



Albert Hafner & Marco Hostettler (Hg.)

Burgäschisee 5000–3000 v. Chr.

Siedlungsdynamik und Mobilität,
Landnutzung und Subsistenz

2



OSPA
Open Series in
Prehistoric Archaeology

Burgäschisee 5000–3000 v. Chr.

Albert Hafner & Marco Hostettler (Hg.)

Burgäschisee 5000–3000 v. Chr.

Siedlungsdynamik und Mobilität,
Landnutzung und Subsistenz



OSPA 2
Open Series in
Prehistoric Archaeology

© 2022 Autoren

OSPA: Open Series in Prehistoric Archaeology (Band 2);

Reihenherausgeberschaft: Caroline Heitz, Martin Hinz, Mirco Brunner, Julian Laabs und Albert Hafner

Veröffentlicht durch Sidestone Press, Leiden

www.sidestone.com

Imprint: Sidestone Press Academics

Dieses Buch wurde einem Peer-Review-Verfahren unterzogen.

Für mehr Informationen siehe www.sidestone.com

Layout & Einbandgestaltung: Sidestone Press

Einbandabbildung:

Vorderseite: Blick vom Steg auf den Burgäschisee (Bildnachweis: Andy Büttiker, Solothurn).

Rückseite: Ausgrabung in Aeschi SO, Burgäschisee-Nord, 1902, vgl. Abb. 1.5 (Bildnachweis: Bernisches Historisches Museum, Bern).



Sofern nicht anders angegeben, ist der Inhalt dieses Werks unter folgender Lizenz veröffentlicht: Creative Commons Lizenz 4.0 (CC BY-NC 4.0). Das Cover unterliegt der Creative Commons Lizenz CC BY-ND 4.0.

Dieses Werk ist frei verfügbar unter (Open Access):

<https://www.sidestone.com> (Open Access).

URI: <https://boris.unibe.ch/id/eprint/173437>

DOI: 10.48350/173437

ISBN 978-94-6427-021-1 (Softcover)

ISBN 978-94-6427-022-8 (Hardcover)

ISBN 978-94-6427-023-5 (PDF E-book)

ISSN 2701-2859

eISSN 2701-2867

Herausgegeben mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung.

Die Druckvorstufe dieser Publikation wurde vom Schweizerischen Nationalfonds und die Erstellung dieser Publikation von der Däster-Schild Stiftung, Grenchen, gefördert. Die wissenschaftlichen Ergebnisse stehen im Zusammenhang mit dem Projekt «Beyond lake villages: Studying Neolithic environmental changes and human impact at small lakes in Switzerland, Germany and Austria», SNF-Projekt Nr. 152862.



Inhalt

Vorwort	9
<i>Albert Hafner, Marco Hostettler, Willy Tinner</i>	
1 Einleitung und Kontext	15
1.1 Ausgrabungen und Forschungen: Burgäschisee 1850–2017	15
<i>Albert Hafner</i>	
1.2 Das Projekt «Beyond Lake Villages»: Vorbereitungen und Prospektionen 2013–2017	40
<i>Marco Hostettler</i>	
1.3 Paläolithische und mesolithische Fundorte in der Umgebung des Burgäschisees	49
<i>Lea Emmenegger</i>	
2 Dendrochronologie	55
2.1 Dendrochronologie am Burgäschisee	55
<i>Matthias Bolliger</i>	
2.2 Seeberg BE, Burgäschisee-Süd: Verification of dendrochronological datings from Bruno Huber published in 1967	76
<i>John Francuz</i>	
3 Neolithische Siedlungen am Burgäschisee: Befunde, Fundmaterial	83
3.1 Aeschi SO, Burgäschisee-Nord	83
<i>Marco Hostettler</i>	
3.2 Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad	146
<i>Marco Hostettler</i>	
3.3 Aeschi SO, Burgäschisee-Hintere Burg	167
<i>Marco Hostettler</i>	
3.4 Aeschi SO, Burgäschisee-Ost	175
<i>Marco Hostettler</i>	
3.5 Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest	178
<i>Marco Hostettler</i>	
3.6 Seeberg BE, Burgäschisee-Süd	189
<i>Marco Hostettler</i>	
3.7 Flint-stone artefacts from the Neolithic settlements of Lake Burgäschi	195
<i>Thomas Tesfaghiorghis</i>	
3.8 Provenance des matériaux siliceux des sites du lac de Burgäschi	211
<i>Jehanne Affolter</i>	

4 Archäometrie und Geoarchäologie	217
4.1 Archäometrische Untersuchungen der Keramik aus Burgäschisee <i>Regine Stapfer, Lea Emmenegger, Corina Gottardi</i>	217
4.2 Geoarchäologische Untersuchungen in Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad <i>Philippe Rentzel</i>	240
5 Archäobiologie	257
5.1 Archäozoologische Untersuchung der Tierknochen-Funde der Ausgrabungen in Aeschi SO, Burgäschisee-Nord und Nördlich Strandbad (2015–2016) <i>Marguerita Schäfer, Jörg Schibler</i>	257
5.2 Archäozoologische Untersuchung der Schlämmreste der Ausgrabungen in Aeschi SO, Burgäschisee-Nord und Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest (2015–2016) <i>Simone Häberle</i>	293
5.3 Archäobotanische Untersuchung der Makroreste aus den Ausgrabungen in Aeschi SO, Burgäschisee-Nord und Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest (2015–2016) <i>Christoph Brombacher</i>	310
5.4 Anthropologische und biochemische Untersuchung der neolithischen Menschenknochen um den Burgäschisee <i>Sandra Lösch, Claudia Gerling, Inga Siebke, Gabriele Arenz, Thomas Doppler, Marco Hostettler</i>	327
5.5 Histotaphonomische Untersuchung von zwei Menschenknochen aus Aeschi SO, Burgäschisee-Nord <i>David Brönnimann, Marco Hostettler</i>	339
6 Landnutzungssimulation einer Besiedlungssequenz am Burgäschisee <i>Julian Laabs</i>	347
6.1 Einleitung	347
6.2 Fragestellung und Ziele	348
6.3 Simulationsergebnisse und Diskussion	355
6.4 Synthese	363

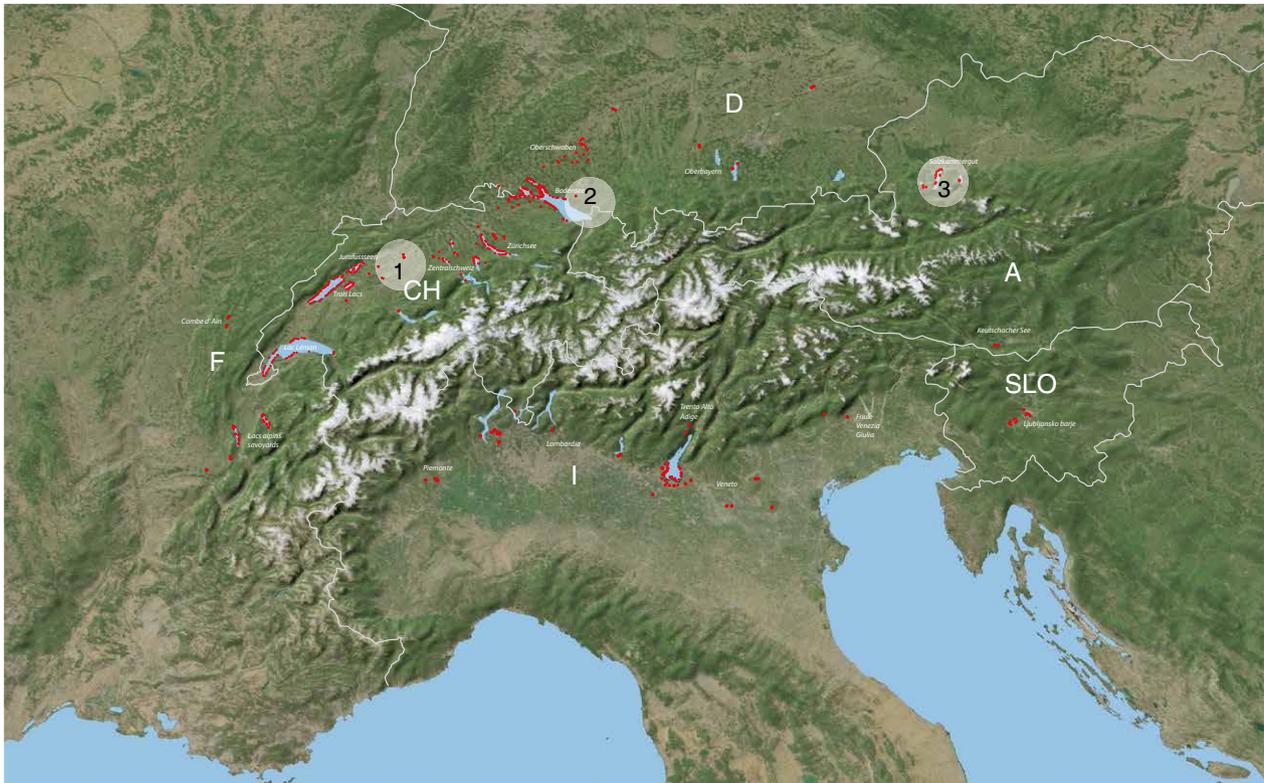
7 Siedlungsdynamik, Wirtschaft, Umwelt und Mobilität	365
<i>Albert Hafner, Marco Hostettler, Jörg Schibler, Willy Tinner</i>	
7.1 Einleitung	365
7.2 Besiedlungsgeschichte	368
7.3 Vegetations-, Klima- und Nutzungsgeschichte	375
7.4 Hausbau und Siedlungsarchitektur	377
7.5 Wirtschaft	380
7.6 Netzwerke und Mobilität	381
8 Katalog und Tafeln	387
<i>Marco Hostettler, Thomas Tesfaghiorghis</i>	
9 Literaturverzeichnis	471
10 Autorenverzeichnis	497

Vorwort

Albert Hafner, Marco Hostettler, Willy Tinner

Die prähistorischen Pfahlbauten des Alpenraums sind seit mehr als 150 Jahren bekannt und 2011 wurde eine repräsentative Auswahl von 111 Fundstellen von der UNESCO (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*, Organisation der Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschaft und Kultur) als Weltkulturerbe anerkannt. Diese Auszeichnung wird auf Antrag und nach intensiver Prüfung an kulturelle Stätten von aussergewöhnlichem universellem Wert vergeben. Die Welterbeliste umfasst (Stand Anfang 2022) 897 Weltkulturerbestätten, 218 Weltnaturerbestätten und 39 gemischte Stätten. Die prähistorischen Seeufersiedlungen des Alpenraums datieren in die Zeit zwischen 5300 und 800 v. Chr. Sie sind das materielle kulturelle Erbe der ersten sesshaften Bevölkerungen im Neolithikum und der Bronzezeit nördlich und südlich der Alpen. Ihre Wirtschaftsform basierte auf dem Anbau und der Haltung von domestizierten Pflanzen und Tieren, dem Fischfang, der Jagd sowie dem Sammeln von Pflanzen und Kleintieren. Seit der 1854 publizierten Schrift von Ferdinand Keller mit dem programmatischen Titel «Keltische Pfahlbauten in den Schweizer Seen» wurden zahlreiche Forschungen zur materiellen Kultur, zur Siedlungsdynamik, zur Ökonomie und zur Ökologie dieser Fundstellen in Seen und Mooren des Alpenraumes durchgeführt. Aufgrund der leichten Zugänglichkeit spielten zwischen 1945 und 1970 vor allem Ausgrabungen an Land, also in Mooren oder auf dem Seeboden von künstlich abgesenkten Kleinseen, eine grosse Rolle. Sie waren ausgrabungstechnisch einfacher zu bewerkstelligen als Ausgrabungen unter Wasser an den grossen Seen. In der Schweiz waren dies zum Beispiel die Untersuchungen am Burgäschisee, Kantone Solothurn und Bern, im Wauwilermoos, Kanton Luzern, in Gachnang-Niederwil, Egelsee, Kanton Thurgau, und in Thayngen, Weier, Kanton Schaffhausen. Die Ausgrabungen in Zug-Sumpf, an einem mittelgrossen See gelegen, bildeten eine Ausnahme, denn der Zugersee war bereits im 16. Jahrhundert künstlich abgesenkt worden, sodass sich diese Fundstelle ebenfalls am trockenen Ufer befand. In den letzten 50 Jahren konzentrierte sich die Erforschung des Phänomens «Pfahlbauten» hingegen fast ausschliesslich auf die Siedlungsreste in den mittleren und grossen Voralpenseen: In der Westschweiz auf Genfersee, Neuenburgersee, Bielersee und Murtensee, in der Zentral- und Ostschweiz sowie in Süddeutschland auf Zürichsee, Greifensee, Pfäffikersee, Zugersee und Bodensee. Im Rahmen der Vorbereitung der UNESCO-Welterbekandidatur rückten die viele Jahre unbeachteten Fundstellen an den kleinen Voralpenseen erneut in das Interesse der Forschung. In den Kantonen Bern und Solothurn wurden am Lobsigesee, am Moossee und am Inkwilersee Sondierungen durchgeführt, um deren Zustand abzuklären. Gleichzeitig zeigten neue paläoökologische Studien der Universität Bern, dass im Burgäschisee und im Moossee einzigartige Serien von jährlich geschichteten Sedimenten erhalten sind, die insbesondere in den Zeiten der Seeufersiedlungen mehrere Jahrhunderte bis Jahrtausende lückenlos umfassen. Bis anhin fehlten in der Schweiz solche wertvollen Naturarchive, ihre Entdeckung und Auswertung eröffnete neue chronologische Möglichkeiten zur Rekonstruktion der Vegetations-, Landnutzungs- und Paläoklimaentwicklung des Schweizerischen Mittellands.

Das internationale, interdisziplinäre Forschungsprojekt «*Beyond Lake Villages: Studying Neolithic environmental changes and human impact at small lakes in Switzerland, Germany and Austria*» (kurz: Beyond Lake Villages) setzte genau hier an und legte seinen Schwerpunkt auf relativ kleine Seen, die sich abseits der grossen Gewässer befinden. Das Projekt wurde 2014 durch die Universitäten Bern und Wien sowie das Landesdenkmalamt Baden-Württemberg konzipiert; Antragsteller waren Albert Hafner (Institut für Archäologische Wissenschaften



Untersuchungsregionen des Projekts «*Beyond Lake Villages: Studying Neolithic environmental changes and human impact at small lakes in Switzerland, Germany and Austria* (2015–2017)» im nördlichen Alpenraum.

- 1 Burgäschisee, Zentralschweiz;
- 2 Westallgäu, Süddeutschland;
- 3 Salzkammergut, Österreich.

(IAW), Universität Bern), Timothy Taylor (Universität Wien), Willy Tinner (Universität Bern) und Helmut Schlichtherle (Landesamt für Denkmalpflege Baden-Württemberg). Es wurde nach einer gemeinsamen Antragstellung vom Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (SNF), von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und dem österreichischen Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF) in den Jahren 2015–2017 aus Mitteln des «Lead Agency Programms» gefördert. Die beteiligten Forschungsgruppen der Universitäten Bern, Basel, Wien und Innsbruck sowie des Landesdenkmalamtes Baden-Württemberg fokussierten ihre Forschungen auf drei ausgewählte neolithische Siedlungsgebiete mit Kleinseen im zentralen Schweizer Mittelland, im deutschen Westallgäu und im österreichischen Salzkammergut (Karte diese Seite).

Mit dem Projekt sollte aufgrund von neuen Daten zur Chronologie der Siedlungen und der Abfolge der Sedimente ein besseres Verständnis der Anpassungsprozesse und der anthropogenen Einflüsse im Neolithikum erreicht werden. Dazu wurden drei Teilbereiche definiert: Erstens sollte mit dem Projekt die archäologische Datenbasis in den drei Forschungsgebieten signifikant verbessert werden, und chronologisch hochaufgelöste paläoökologische Sedimentserien sollten mit den anthropogenen Besiedlungsphasen korreliert werden. Zweitens sollte die Erforschung des Pfahlbau-Phänomens wieder mehr in das Hinterland der grossen voralpinen Seen ausgeweitet werden, um ein breiteres Spektrum menschlicher Landnutzungsaktivitäten im Neolithikum zu erfassen. Damit sollten neue Grundlagen geschaffen werden, um durch die Kombination von archäologischen und paläoökologischen Methoden ein besseres Verständnis der landwirtschaftlichen Systeme, zum Einsatz von Feuer zur Rodung von Wäldern für Ackerbau und Viehhaltung sowie der nachfolgenden Zyklen der Wiederbewaldung zu gewinnen. Besonders interessierte hier die Frage, ob die seit langem bekannten Zyklen von Landnutzungszunahme und -abnahme an den verschiedenen Untersuchungsstandorten synchron oder diachron waren und ob die palynologisch rekonstruierten Schwankungen der Ernteerträge durch Klimaschwankungen oder andere, auch interne, Faktoren ausgelöst wurden. Drittens sollten Muster im Siedlungsverhalten neolithischer Gemeinschaften ermittelt werden. Damit einhergehend diente das Projekt der Identifikation der Auslöser wirtschaftlicher und kultureller Prozesse.



Burgäschisee-Kolloquium mit Hansjürgen Müller-Beck (1927–2018), unverkennbar im roten Pullover, am 26./27. April 2012. Sutz-Lattrigen am Bielersee/Schweiz, Tauchbasis des Archäologischen Dienstes des Kantons Bern (sowie Peter Suter, Helmut Schlichtherle, Regine Stapfer, Caroline Heitz, Pierre Harb, Jörg Schibler, Werner E. Stöckli, Christian Strahm, Albert Hafner, Othmar Wey, Stefanie Jacomet).

In einer Zeit erheblicher Klima- und Umweltveränderungen sollten so mögliche Szenarien für drei ähnliche «Testregionen» im nördlichen Voralpengebiet modelliert werden.

Die im Rahmen des Projekts in den Jahren 2015–2017 durchgeführten archäologischen Sondierungen und Ausgrabungen am Burgäschisee erbrachten zahlreiche neue Erkenntnisse zur Besiedlung der Region durch Gemeinschaften, die mit der Einführung von Ackerbau und Viehhaltung die Landschaft radikal veränderten. Zum einen können starke Indizien angeführt werden, die auf eine sehr frühe neolithische Besiedlung der Burgäschiseeregion um 5000 v. Chr. schliessen lassen. Ackerbau und Viehhaltung begannen in der Region offensichtlich mehrere Jahrhunderte vor den bisher bekannten Pfahlbau-Fundstellen des späten 5. Jahrtausends v. Chr. Zum anderen können die seit langem bekannten Fundstellen am Burgäschisee durch zahlreiche neue Radiokarbon- und dendrochronologische Datierungen heute chronologisch deutlich besser eingeordnet werden. Ebenso können wir heute den (schlechten) Erhaltungszustand aller Fundstellen am Burgäschisee insgesamt fundierter einschätzen. Auch die Ursache für die heutige problematische Situation ist klar: sie liegt eindeutig in der Seeabsenkung von 1943, ohne die die Fundstellen zwar nicht entdeckt worden wären, die aber auch zu einer rapiden Austrocknung des Geländes und einer unsichtbaren, aber rasch fortschreitenden Zerstörung von archäologischer Substanz führte.

Die Feldforschungen am Burgäschisee zwischen 1877 und 2017 wurden institutionell vom Bernischen Historischen Museum, vom Städtischen Museum Solothurn und von der Universität Bern durchgeführt. Die Arbeiten von 2015–2017 fanden erstmals kantonsübergreifend in den verschiedenen Fundstellen der Kantone Bern und Solothurn statt. Dies kommt in der langen Geschichte der Forschung am Burgäschisee einem Novum gleich, denn bis anhin wurde strikt getrennt vorgegangen. Die Ausgrabungen in Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest, Aeschi SO, Burgäschisee-Nord und Ost der 1940er und frühen 1950er Jahre wurden nur als Vorberichte oder Zeitschriftenartikel veröffentlicht, meist in den Jahresberichten der kantonalen Museen. Die umfangreichste Publikationsserie umfasst sieben Bände der Reihe *Acta Bernensia*, die zwischen 1963 und 2008 zur Fundstelle Seeberg BE, Burgäschisee-Süd entstanden sind. In diesen werden die Ergebnisse der Sondierungen und Ausgrabungen von 1952 bis 1961, insbesondere der grossen Ausgrabungen von 1957 und 1958, vorgelegt. Im Vorwort zum 2005 publizierten Band 1 der Reihe stellte Hansjürgen Müller-Beck (1927–2018) ein Symposium und einen achten Synthese-Band in Aussicht, der alle Arbeiten und Ergebnisse der bis dahin erschienenen sieben Bände zusammenfassen und kritisch hinterfragen sollte. Ein Burgäschisee-Süd Kolloquium konnte im Beisein von Hansjürgen Müller-Beck am 26. und 27. April 2012 in Sutz-Lattrigen am Bielersee/Schweiz durchgeführt werden.

Der hier vorgelegte Band zu den Untersuchungen von 2015–2017 hat nicht das Ziel den ursprünglich geplanten Synthese-Band zur Fundstelle Seeberg BE, Burgäschisee-Süd zu ersetzen. Er soll vielmehr das Wissen aus über 100 Jahren Forschung an allen Fundstellen des Burgäschisees synthetisch zusammenfassen und Daten aus neu entdeckten Fundstellen erstmals vorlegen. Wegen der Mehrsprachigkeit des Autorenteam wurde entschieden, die eingereichten Beiträge in der Sprache zu belassen, in der sie verfasst wurden (deutsch, englisch, französisch). Allen Autorinnen und Autoren ist für ihre engagierte Mitarbeit an den Manuskripten zu danken.

Wir danken dem Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (SNF) für die Unterstützung der beiden Projekte Nr. CR20I1L_152862, «*Beyond Lake Villages: Studying Neolithic environmental changes and human impact at small lakes in Switzerland, Germany and Austria*» (Hauptantragsteller: Albert Hafner, Fördermittel von 614594 CHF zugunsten der Universität Bern) und Nr. 200021_149203, «*Exploring eight millennia of climatic, vegetational and agricultural dynamics on the Swiss Plateau by using annually layered sedimentary time series*» (Hauptantragsteller: Willy Tinner, Fördermittel von 353235 CHF zugunsten der Universität Bern). Wir danken ausserdem der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG Projektnr. 256810635) und dem österreichischen Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF Projektnr. I 1693). Die gesamte Förderung im Rahmen des Lead Agency Programms Deutschland, Österreich, Schweiz (D-A-CH) betrug rund 2 Mio. CHF. Die Open-Access-Publikation dieses Buches in der Reihe Open Series in Prehistoric Archaeology (OSPA) wurde mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung veröffentlicht.

Für die gute internationale Zusammenarbeit im komplexen Projekt danken wir, Willy Tinner und Albert Hafner, Renate Ebersbach und Helmut Schlichtherle vom Landesamt für Denkmalpflege Baden-Württemberg sowie Tim Taylor von der Universität Wien. Für wohlwollende Unterstützung in vielerlei Hinsicht danken wir der Kantonsarchäologie Solothurn, insbesondere dem Kantonsarchäologen Pierre Harb, und dem Archäologischen Dienst des Kantons Bern, insbesondere dem Kantonsarchäologen Adriano Boschetti, sowie dem Bernischen Historischen Museum, Direktoren Jakob Messerli (bis 2020) und Thomas Pauli (ab 2020). Für Beiträge zum Zeichnen von Fundobjekten und zur Drucklegung dieser Publikation danken wir herzlich der Däster-Schild Stiftung Grenchen. Für die umsichtige Organisation der Ausgrabungen am Burgäschisee der Jahre 2015–2017 und die Grabungsleitung vor Ort danken wir Othmar Wey. Für die Erlaubnis privaten und öffentlichen Grund zu betreten und die Ausgrabungen durchführen zu können, danken wir allen Grundeigentümern.

Zahlreiche Studierende der Universitäten Bern, Basel und des Auslands beteiligten sich an den Arbeiten. Teilnehmerinnen und Teilnehmer der archäologischen Feldarbeiten 2013–2017 waren: Aebli, Simon; Agoues, Stefanie; Andereggen, Manuel; Berger, Raphael; Bösch, Martin; Borgulya, Christina; Boucard, Francesco; Bosshart, Rolf; Bühler, Jennifer; Dvorak, Sven; Emmenegger, Lea; von Felten, Jonas; Flückiger, Peter; Flückiger, Hanna; Fürst, Roland; Gafner, Bettina; Gottardi, Corina; Hostettler, Marco; Kämpf, Joëlle; Kny, Christian; Laabs, Julian; Leuenberger, Nina; Milevski, Gjore; Müller, Alain; Murgoski, Aleksandar; Moser, Reto; Nöttiger, Anik; Nhoem, Sophorn; Nykytyuk, Maryna; Oppliger, Severin; Paroz, Loriane; Pfenninger, Nicola; Raaflaub, Matthias; Rettenmund, Michael; Rentzel, Philipp; Rey, Fabian; Roth, David; Schiltknecht, Katharina; Spar, Anouk; Stark, Michaela; Stauffer, Jonathan; Tesfagiorgis, Thomas; Vonlanthen, Samira; Wey, Othmar; Widmer, Melanie; Wimmer, Johannes; Wymann, Claudia. Die Taucheinsätze wurden von Martin Mainberger, Teraqua GBR Staufien i. Brsg., und Lukas Schärer, Archäologischer Dienst des Kantons Bern, durchgeführt, die Bohrungen im Hochmoor Chlöpfimoos wurden von Roland Haab, Naturplan Uster, geleitet. Ein grosser Dank geht auch an sie alle.

Ein grosser Dank geht an Amelie Alterauge für die sorgfältige editorische Begleitung der Drucklegung. Susanna Kaufmann und Andrea Bieri danken wir für die Gestaltung der graphischen Arbeiten. Dem Verlag Sidestone Press, Leiden, und besonders Karsten Wentink und Eric van den Bandt danken wir für die Aufnahme der Publikation in das Verlagsprogramm.

u^b

b
**UNIVERSITÄT
BERN**

u^b

b
**UNIVERSITÄT
BERN**

OESCHGER CENTRE
CLIMATE CHANGE RESEARCH



Beyond lake villages



Baden-Württemberg

LANDESAMT FÜR DENKMALPFLEGE
IM REGIERUNGSPRÄSIDIUM STUTT GART



**universität
wien**



Archäologischer Dienst des Kantons Bern
Service archéologique du canton de Berne



KANTON solothurn
Kantonsarchäologie



**Swiss National
Science Foundation**



**Deutsche
Forschungsgemeinschaft**



Der Wissenschaftsfonds.

1.1 Ausgrabungen und Forschungen: Burgäschisee 1850–2017

Albert Hafner

1.1.1 Überblick

Zusammen mit den umliegenden Moorflächen bildete der Burgäschisee bis vor einigen Jahrzehnten noch ein Relikt der letzten Eiszeit im zentralen Schweizer Mittelland. Nach mehreren künstlichen Seefällungen ist heute von dieser Landschaftsform nur noch der Kleinsee vorhanden, der sich auf der Grenze der Kantone Solothurn und Bern befindet (Abb. 1.1–1.4). Die neolithischen Seeufersiedlungen des Burgäschisees gehören zu den früh entdeckten prähistorischen Pfahlbauten der Schweiz und sie schrieben Forschungsgeschichte. Erste Fundmeldungen wurden bereits kurz nach den spektakulären Entdeckungen von «Pfahlbauten» am Zürichsee und am Bielersee ab 1854 publik. Die ersten Ausgrabungen am Burgäschisee fanden 1877 durch Gymnasiallehrer und Schüler aus Burgdorf und unter der Anleitung der Berner Altertumsforscher Gustav von Bonstetten (1816–1892) und Eduard von Jenner (1830–1917) statt. Auf einer am Nordufer des Sees gelegenen Wiese entdeckten sie Keramik, Steinobjekte und Pfähle und bestätigten so die Annahme, dass auch am Burgäschisee «Pfahlbauer» gelebt haben mussten. Auch die 1902 folgenden Ausgrabungen im Auftrag des Städtischen Museums Solothurn und des Bernischen Historischen Museums fanden deshalb auf der Nordseite des Sees statt (Abb. 1.5).

Als «Plan Wahlen» wurde das kriegsbedingte, zwischen 1940 und 1945 laufende Programm zur Förderung des schweizerischen Lebensmittelbaus bezeichnet. Mit dem Ziel einer autarken Nahrungsversorgung waren in der ganzen Schweiz Meliorationen von Feuchtgebieten verbunden. Die 1943 durchgeführte künstliche Absenkung des Burgäschisees ist in diesem Zusammenhang zu sehen. In der Folge sank der Seespiegel um 2 m und erstmals wurden prähistorische Siedlungsreste am östlichen, solothurnischen und südwestlichen, bernischen Ufer entdeckt. Um sie vor der absehbaren Zerstörung zu dokumentieren, wurden 1944 die Siedlungsreste von Aeschi SO, Burgäschisee-Ost ausgegraben. Es handelte sich um die erste Ausgrabung in der Schweiz, mit der eine prähistorische Seeufersiedlung vollständig erfasst wurde (Abb. 1.6–1.8). Auf der Ausgrabung von 1944 wurden 43 italienische und zwei polnische Internierte eingesetzt sowie eine geringe Zahl Internierter anderer Nationen. Das Grabungstagebuch wurde zum Beispiel vom Sergente Maggiore Mario Bertolone geführt, der im zivilen Leben als Archäologe Direktor des *Museo Civico* von Varese war. Die Vermessungsequipe (Abb. 1.9) bestand aus zwei italienischen und zwei polnischen Geometern sowie einem italienischen Studenten einer technischen Hochschule (Bleuer, 2022, 71–75).

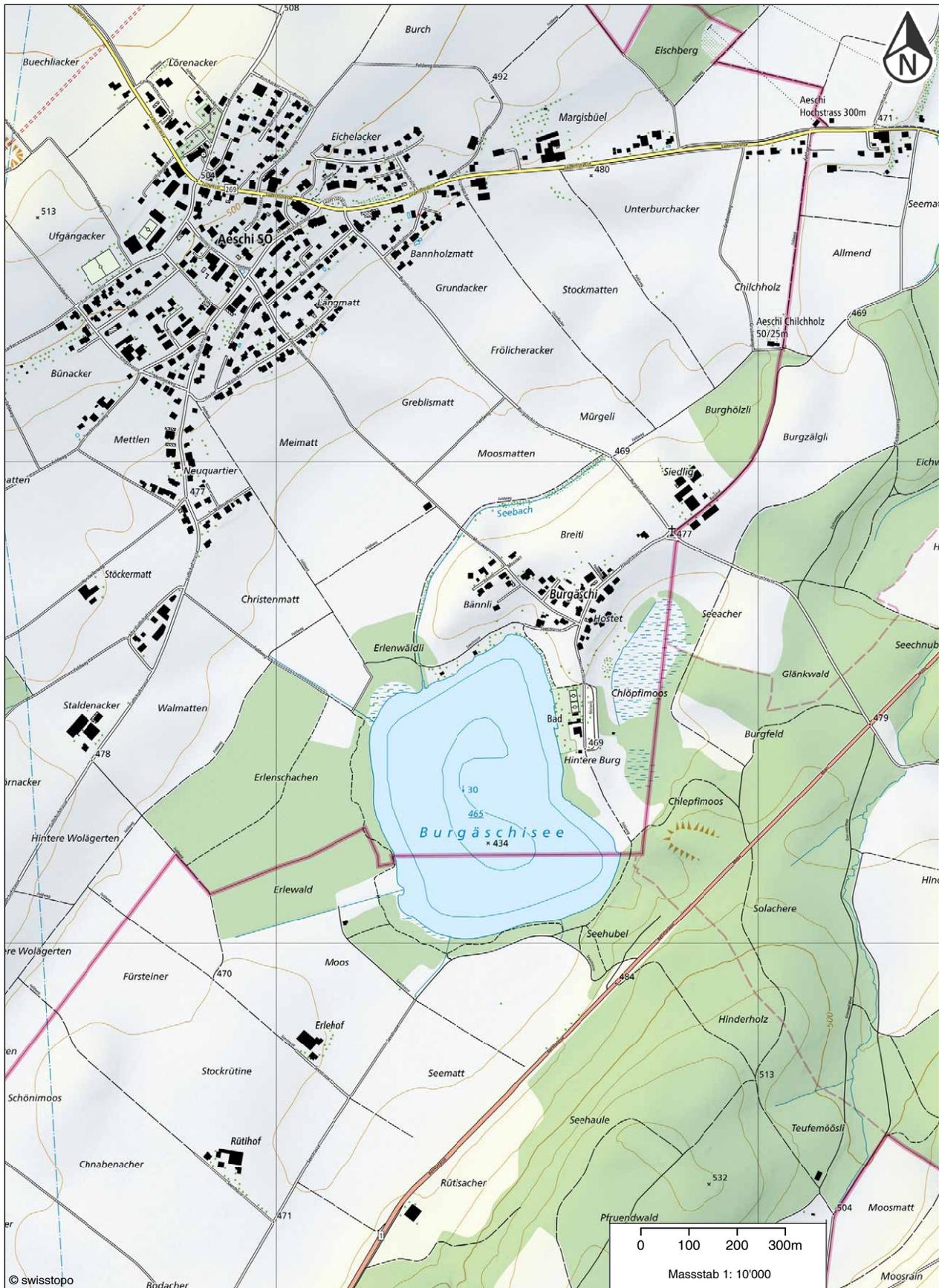


Abb. 1.1: Lage des Burgäschisees im Schweizerischen Mittelland, südlich der Gemeinde Aeschi SO. Die Grenze der Kantone Solothurn (nördliches Seedrittel) und Bern (südliches Seedrittel) verläuft durch den See in Ost-West-Richtung.

Bildnachweis: Bundesamt für Landestopografie swisstopo.



In den folgenden zwei Jahren, 1945 und 1946, wurden die Siedlungsreste von Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest untersucht und dabei auch die Fundstelle Seeberg BE, Burgäschisee-Süd entdeckt. Bis auf die erst 2016/2017 entdeckte Fundstelle Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad waren damit alle prähistorischen Fundstellen direkt am See und im ehemaligen Seebecken bekannt (Abb. 1.2). Der Ablauf der Ereignisse und Aktivitäten der Jahre 1850–2017 wird im Folgenden kurz zusammengefasst (Tab. 1.1); zur Geschichte der Ausgrabungen am Burgäschisee siehe auch Flükiger (2005, 33–36) und Wey (2012, 12–21).

Abb. 1.2: Aeschi SO und Seeberg BE, Burgäschisee. Archäologische Ausgrabungen 1902–2017. Ausgrabungsfelder. Rot: 1902–1946; orange: 1946–1985; grün: 2015–2017. Karte: Corina Gottardi, IAW. Kartengrundlage: Swisstopo.



Abb. 1.3: Burgäschisee, 1926. Aufnahme von Walter Mittelholzer von Südosten aus 300 m Höhe. Blick auf den Weiler Burgäschi. Das Restaurant und Strandbad bestehen noch nicht.

Bildnachweis: ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv/Stiftung Luftbild Schweiz, Fotograf: Walter Mittelholzer, LBS_MH01-005098.



Abb. 1.4: Burgäschisee, 1954. Aufnahme von Werner Friedli, Blick nach Westen. Im Vordergrund Restaurant, Strandbad und der Weiler Burgäschi.

Bildnachweis: ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv/Stiftung Luftbild Schweiz, Fotograf: Werner Friedli, LBS_H1-016906.



Abb. 1.5: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord, 1902. Die Ausgrabung war eine Forschungskoooperation des Bernischen Historischen Museums und des Städtischen Museums Solothurn unter der Leitung von Eugen Tatarinoff, Hermann Kasser und Jakob Wiedmer-Stern. Bildnachweis: Bernisches Historisches Museum, Bern.

Jahr	Lokalität/Fundstelle	Ereignisse und Aktivitäten
um 1850	Fürsteiner	Erste Funde von Silices um 1850 (Wiedmer-Stern, 1904).
1860	westlich des Sees	Fund eines Steinbeils durch Torfstecher, gelangte via Sammlung Uhlmann, Münchenbuchsee an das BHM, vgl. Keiser (1879). Kurz darauf Fund von drei Bronzenadeln, danach Funde von Tierschädeln und Knochen und zugespitzte Tannenäste.
1877	Nord, östlich des damaligen Seeausflusses	Gustav von Bonstetten und Eduard von Jenner sowie Lehrer und Schüler des Gymnasiums Burgdorf versuchten erfolglos vermeintliche Grabhügel bei Seeberg zu öffnen. Die Burgdorfer Forscher wurden auf die Funde von Keramik am Burgäschisee aufmerksam gemacht, und Jakob Keiser und Albert Heuer, Lehrer am Gymnasium Burgdorf, führten die erste Ausgrabung durch. Umfangreiches Fundmaterial in der Sammlung Rittersaal Schloss Burgdorf (Keiser, 1879).
1900	Grab etwa 50 m vom Seeufer	In 1 m Tiefe fand ein Torfstecher aus Aeschi ein Steinkistengrab mit Hockerbestattung (Wiedmer-Stern, 1904). Das Grab wurde zerstört und der Schädel gelangte in das Bernische Historische Museum. Anthropologische Untersuchungen durch Theophil Studer und Otto Schlaginhaufen. Andere Angaben zum Fundort: Entdeckung 1902, Tiefe des Grabes in 2 m, Hockerbestattung aufgrund der Grabgrösse von 1 m angenommen.
1902	Nord	Ausgrabung von vier Wochen Dauer westlich des damaligen Seeausflusses, in 30 m Entfernung zur Ausgrabung von 1877. Im Auftrag des Bernischen Historischen Museums und des Städtischen Museums Solothurn. Leitung: Eugen Tatarinoff, Hermann Kasser und Jakob Wiedmer-Stern (Kasser, 1902; Wiedmer-Stern, 1904).
1904/05	Nord	Nachgrabung westlich des damaligen Seeausflusses durch Karl Irlt, Twann. Fund diverser Silexartefakte.
1939/49	Fürsteiner, Hintere Burg, Rüteliacher	Oberflächenfunde von Silices durch Walter Flükiger, Koppigen (Flükiger, 1950).
1941	Fürsteiner, Stockrütiacker	Sondierung Walter Flükiger, Koppigen und Funde paläolithischer und mesolithischer Silexartefakte (Flükiger, 1941).
1943/44	Fürsteiner	Ausgrabung im Auftrag des Bernischen Historischen Museums, Leitung: Otto Tschumi. Leitung vor Ort: Walter Flükiger (Tschumi, 1945).
1943.1	Nord	Anlage des Kanals für die vierte Absenkung des Seespiegels um 2 m (15. Mai bis 19. Juli 1943; frühere Seeabsenkungen in den Jahren 1593, 1714, 1827). Der neue Abfluss wurde in der Mitte zwischen den Grabungsarealen 1877 und 1902 angelegt. Wegen der Baggerarbeiten waren nur flüchtige Plan- und Profilaufnahmen sowie Fundbergungen möglich. Nach der Seeabsenkung wurden zwei neue Fundstellen entdeckt: Burgäschisee-Ost und Südwest. Seespiegel vor der Absenkung: 466.40 m ü. M., nach der Absenkung: 464.40 m ü. M. (Arn, 1945; von Büren, 1949).
1943.2	Aeschimoos, Südwest	Beim Ausheben von Abzugsgräben wurden im Sommer und Spätherbst 1943 drei menschliche Skelette gefunden: Eines im Aeschimoos, nördlich des Sees, zwei am Westufer, unmittelbar bei der Fundstelle Südwest (Schlaginhaufen, 1946; Müller-Beck, 2005, 34, Abb. 1).
1944	Ost	Ausgrabung im Auftrag der Solothurnischen Altertümerkommission und des Städtischen Museums Solothurn. Leitung: Otto Tschumi, Bern, Stefan Pinösch, Solothurn. Leitung vor Ort: Walter Flükiger, Koppigen. Wissenschaftliche Beratung: Theophil Ischer, Bern. Grabungspersonal: 43 italienische und zwei polnische Militärinternierte, vier Arbeiter, fünf Studenten und weitere temporär Beteiligte für Dokumentation und naturwissenschaftliche Untersuchungen. Grabungsbeginn: 2. August 1944, Dauer: 13 Wochen. Pollenanalyse: Max Welten, Spiez. Holzuntersuchung: Ernst Neuweiler, Zürich. Jahrringzählung: vorbereitet, aber nicht durchgeführt. Mollusken: Jules Favre, Genf. Botanik: Walther Rytz, Bern (Pinösch, 1947).
1944	Südwest	Erste Sondierung im Auftrag des Bernischen Historischen Museums. Leitung: Otto Tschumi, Bern (Tschumi, 1946).
1945.1	Ost	Nachgrabung im Spätsommer 1945, Durchsichtung des Seeschlammes in einem 2–3 m breiten Streifen dem Ufer entlang vor der Station Ost.
1945.2	Nord	Bohrungen und Sondierungen durch Walter Flükiger, Koppigen, im Auftrag von Stefan Pinösch (Flükiger, 1945a).
1945.3	Südwest	Zweite Sondierung im Auftrag des Bernischen Historischen Museums. Leitung: Otto Tschumi, Bern (Tschumi, 1946, 1947).
1946.1	Südwest	Haupt-Ausgrabung im Auftrag des Bernischen Historischen Museums. Leitung: Hans-Georg Bandi, Bern. Leitung vor Ort: René Wyss, Bern (Tschumi, 1953).
1946.2	Süd	Erste Hinweise und Entdeckung einer rund 40 m langen Abbruchkante, Funde und Pfähle (Tschumi, 1953).
1947	Süd	Erste Sondierung im Auftrag des Bernischen Historischen Museums. Leitung: Otto Tschumi, Bern (Tschumi, 1953).
1951.1	Südwest	Nachgrabungen im Auftrag des Bernischen Historischen Museums. Leitung: Hans-Georg Bandi, Bern. Leitung vor Ort: René Wyss, Bern (nach Dokumentation im Bernischen Historischen Museum).
1951.2	Fürsteiner	Ausgrabung im Auftrag des Bernischen Historischen Museums im Oktober 1951. Leitung: Hans-Georg Bandi, Bern. Leitung vor Ort: René Wyss, Bern (nach Dokumentation im Bernischen Historischen Museum).
1952.1	Südwest	Nachgrabungen im Auftrag des Bernischen Historischen Museums. Leitung: Hans-Georg Bandi, Bern. Leitung vor Ort: René Wyss, Bern (nach Dokumentation im Bernischen Historischen Museum).
1952.2	Süd	Erste Ausgrabung des Bernischen Historischen Museums von vier Wochen Dauer auf einer Fläche von 126 m ² . Leitung: Hans-Georg Bandi, Bern. Leitung vor Ort: René Wyss, Bern (Müller-Beck, 2005, 38).
1957	Süd	Zweite Ausgrabung des Bernischen Historischen Museums von 17 Wochen Dauer auf einer Fläche von 486 m ² . Leitung: Hans-Georg Bandi, Bern. Leitung vor Ort: Hansjürgen Müller-Beck (Boessneck, Jéquier und Stampfli, 1963; Müller-Beck, 1965, 2005; Brunnacker <i>et al.</i> , 1967; Müller-Beck, 1965, 2005; Brunnacker <i>et al.</i> , 1967; Bleuer und Dubuis, 1988; Müller-Beck und Wey, 2008).
1958	Süd	Dritte Ausgrabung mit anschliessender Bohrkampagne des Bernischen Historischen Museums von 18 Wochen Dauer und Erweiterung der Fläche um 303 m ² . Leitung: Hans-Georg Bandi, Bern. Leitung vor Ort: Hansjürgen Müller-Beck (Boessneck, Jéquier und Stampfli, 1963; Müller-Beck, 1965, 2005; Brunnacker <i>et al.</i> , 1967; Bleuer und Dubuis, 1988; Müller-Beck und Wey, 2008).
1961	Süd	Fünf Sondierungen für Probenentnahmen. Gesamtfläche der Sondierungen und Ausgrabungen 1952–1961: 924 m ² (Müller-Beck, 2005).
1985	Ost	Sondierung am 25. März 1985 von 6 x 5 m innerhalb der Felder 7–9 der Ausgrabung von 1944. An zwei Pfählen wurden dendrochronologische Daten ermittelt: um 3830 v. Chr., Datierung: Heinz Egger, Dendrolabor Boll bei Bern (Anliker, de Capitani und Lötscher, 2009, 71). Diese publizierten Daten müssen aus heutiger Sicht korrigiert werden, siehe Kap. 2.3.
2009	Burgäschisee	Bohrungen im tiefsten Bereich des Sees, Gewinnung von Bohrkernen für paläoökologische Untersuchungen: Universität Bern, Institut für Pflanzenwissenschaften.
2013	Aeschimoos und Chöpplibeerimoos	Bohrprospektion der Zonen mit Feuchtsedimenthaltung mit fast 200 Bohrungen. Leitung vor Ort/Durchführung: Othmar Wey und Studierende: Universität Bern, Institut für Archäologische Wissenschaften.
2014.1	Burgäschisee	Bohrungen im tiefsten Bereich des Sees, Gewinnung von Bohrkernen für paläoökologische Untersuchungen: Universität Bern, Institut für Pflanzenwissenschaften.
2014.2	Burgäschisee	Hydrographische Aufnahme des Burgäschisees mit Sedimentecholot durch Martin Mainberger/Othmar Wey, Dezember 2014.
2015–2017	Nord, Ost und Nördlich Strandbad Süd und Südwest Umgebung Burgäschisee	Sondierungen im Rahmen des SNF-DFG-FWF-Forschungsprojekts «Beyond Lake Villages: Studying Neolithic environmental changes and human impact at small lakes in Switzerland, Germany and Austria», Leitung vor Ort/Durchführung: Othmar Wey und Studierende: Universität Bern, Institut für Archäologische Wissenschaften.

Tab. 1.1: Aeschi/Seeberg, Burgäschisee und umliegende prähistorische Fundstellen. Ereignisse und Aktivitäten von 1850–2017. Lokalität/Fundstelle. Nord/Ost: Aeschi, Burgäschisee, Nord beziehungsweise Ost; Süd/Südwest: Seeberg, Burgäschisee, Süd beziehungsweise Südwest; Fürsteiner: Seeberg, Fürsteiner.



Abb. 1.6: Aeschi SO, Burgäschisee-Ost, 1944. Erste vollständige Ausgrabung einer neolithischen Seeufersiedlung am Burgäschisee. Übersicht der Ausgrabung mit freigelegten Pfählen. Blick in Richtung Norden und auf das heutige Restaurant beim Strandbad. Die Entdeckung der Fundstelle und die daraufhin durchgeführte Ausgrabung war eine direkte Folge der Seeabsenkung von 1943. Bildnachweis: Archiv der Kantonsarchäologie Solothurn.



Abb. 1.7: Aeschi SO, Burgäschisee-Ost, 1944. Detail des Pfahlfeldes am Seeufer, nördlicher Abschluss der Ausgrabung (erkennlich an der Anordnung der Profile in diesem Bereich). Bildnachweis: Archiv der Kantonsarchäologie Solothurn.



Abb. 1.8: Aeschi SO, Burgäschisee-Ost, 1944. Ausgrabungssituation mit Lorenbahnen, Besucherinnen und mehrheitlich italienischen und polnischen Militärinternierten als Grabungsarbeitern. Im Ausgrabungsschnitt im Vordergrund eine Ansammlung von Pfählen und vertikalen Hölzern. Bildnachweis: Archiv der Kantonsarchäologie Solothurn.



Abb. 1.9: Aeschi SO, Burgäschisee-Ost, 1944. Vermessungsequipe der Ausgrabung. Von links nach rechts: Italienischer Offiziersanwärter, dann vermutlich Chef der Vermessungsequipe, italienischer Leutnant, Korporal, polnischer Korporal, italienischer Offiziersanwärter und ein weiterer polnischer Korporal (aus Bleuer, 2022). Bildnachweis: Archiv der Kantonsarchäologie Solothurn.

1.1.2 Im Fokus: die Jahre 1940-1960

Otto Tschumi (1878–1960) war seit 1918 nebenamtlicher Konservator für Ur- und Frühgeschichte am Bernischen Historischen Museum und wurde in den 1940er Jahren führender Archäologe im Kanton Bern. Von Haus aus Historiker arbeitete Tschumi zunächst als Lehrer und Erzieher. Seine Interessen waren historisch breit gefächert. 1919 habilitierte er sich mit einer Arbeit über «Die steinzeitlichen Hockergräber der Schweiz» an der Universität Bern und wurde dort 1924 als ausserordentlicher Professor für Ur- und Frühgeschichte und mittelalterliche Geschichte berufen. Er besetzte damit den ersten Lehrstuhl für Ur- und Frühgeschichte an der Universität Bern. Der habilitierte Archäologe Albert Jahn (1811–1900) wurde zwar schon 1897 aufgrund seiner Verdienste um die «urgeschichtliche Bodenforschung» von der Universität Bern zum Honorarprofessor ernannt, er hielt aber nie Vorlesungen und hatte auch keinen Lehrstuhl inne. In den Jahren 1944–1946 hatte Otto Tschumi die Oberleitung der Ausgrabungen am Burgäschisee (Abb. 1.10).

Wenige Jahre später, 1949/1950, im Alter von über 70 Jahren trat er von allen öffentlichen Funktionen zurück (Laur-Belart, 1960; Zimmermann, 2013). Die Ausgrabungen der 1950er Jahre am Burgäschisee wurden daraufhin von Hans-Georg Bandi (1920–2016) und seinen Assistenten René Wyss (1925–2017) und Hansjürgen Müller-Beck (1927–2018) geprägt. Bandi war seit 1950 ausserordentlicher und von 1956–1985 ordentlicher Professor für Urgeschichte und Paläoethnografie an der Universität Bern (Abb. 1.11). In Personalunion war er ab 1950 auch Leiter der Abteilung Ur- und Frühgeschichte des Bernischen Historischen Museums und bis zur Gründung des kantonalen Archäologischen Dienstes 1970 übte er auch die Funktion des Kantonsarchäologen aus (Brechtbühl, 2020).

René Wyss, der in Herzogenbuchsee und damit in Nachbarschaft des Burgäschisees aufgewachsen war, promovierte 1952 bei Bandi über die spätpaläo- und mesolithische

Abb. 1.10: Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest. Ausgrabungssituation am 27. August 1945. Kolorierung des Dias durch Margrit Wehrli-Frey. Aufnahme von Südosten.

Bildnachweis: ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv, Fotograf: Leo Wehrli, Dia_247–14509.





Abb. 1.11: Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest, 1951 oder 1952. Hans-Georg Bandi (1920–2016), ab 1950 Ordentlicher Professor für Urgeschichte und Paläoethnografie an der Universität Bern, Leiter der Abteilung Ur- und Frühgeschichte des Bernischen Historischen Museums und bis 1970 Kantonsarchäologe. Bildnachweis: Bernisches Historisches Museum, Bern.

Fundstelle Seeberg BE, Fürsteiner und war bis 1956 sein Assistent. Wyss war an den Ausgrabungen von Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest und der ersten Ausgrabung in Seeberg BE, Burgäschisee-Süd beteiligt, wechselte aber 1956 an das Schweizerische Landesmuseum in Zürich, wo er bis 1990 Leiter der Sektion Archäologie war (van Willigen, 2017). Hansjürgen Müller-Beck (Abb. 1.12) war in den Jahren 1956–1959 Assistent bei Bandi und leitete 1957 und 1958 die Ausgrabungen in Burgäschisee-Süd vor Ort (Abb. 1.13, 1.14). Dabei handelte es sich um die zweite vollständige Ausgrabung einer neolithischen Seeufersiedlung am Burgäschisee. Hansjürgen Müller, wie er zunächst hiess, stammte aus Deutschland und obwohl ihn seine wissenschaftliche Laufbahn bald wieder weiterziehen liess, blieb er Bern sein Leben lang verbunden, nicht zuletzt durch die Heirat mit «Fräulein Beck», die in den Jahresberichten des Bernischen Historischen Museums der 1950er Jahre regelmässig erwähnt ist. So wurde aus ihm Hansjürgen Müller-Beck. Er habilitierte 1965 in Freiburg im Breisgau und war von 1969 bis zu seiner Emeritierung 1995 ordentlicher Professor in Tübingen. Von dort aus organisierte er die

Bände 1–7 nach Bandnummer	Bände 1–7 nach Erscheinungsjahr
Müller-Beck, H. 2005. Burgaeschisee Süd, Teil 1. Topographie und Stratigraphie. Acta Bernensia II.1. Bern. 132 Seiten.	Boessneck, J., Jéquier, J.-P. und Stampfli, H. R. 1963. Burgaeschisee Süd, Teil 3. Die Tierreste. Acta Bernensia II.3. Bern. 215 Seiten.
Müller-Beck, H./Wey O. 2008. Burgaeschisee Süd, Teil 2. Bauten und Siedlungsgeschichte. Acta Bernensia II.2. Bern. 178 Seiten.	Müller-Beck, H. 1965. Burgaeschisee Süd, Teil 5. Holzgeräte und Holzbearbeitung. Acta Bernensia II.5. Bern. 186 Seiten.
Boessneck, J., Jéquier, J.-P. und Stampfli, H. R. 1963. Burgaeschisee Süd, Teil 3. Die Tierreste. Acta Bernensia II.3. Bern. 215 Seiten.	Brunnacker, K. 1967. Burgaeschisee Süd, Teil 4. Chronologie und Umwelt. Acta Bernensia II.4. Bern. 174 Seiten.
Brunnacker, K. 1967. Burgaeschisee Süd, Teil 4. Chronologie und Umwelt. Acta Bernensia II.4. Bern. 174 Seiten.	Bandi, H.G., Sangmeister, S., Spycher, H., Strahm, Chr. und Zimmermann, K. 1973. Burgaeschisee Süd, Teil 6. Steingeräte und Kupferfunde. Acta Bernensia II.6. Bern. 272 Seiten.
Müller-Beck, H. 1965. Burgaeschisee Süd, Teil 5. Holzgeräte und Holzbearbeitung. Acta Bernensia II.5. Bern. 186 Seiten.	Bleuer, E. und Dubuis, B. 1988. Burgaeschisee Süd, Teil 7. Die Knochen- und Geweihartefakte und die ergänzte Keramik. Acta Bernensia II.7. Bern. 287 Seiten.
Bandi, H.G., Sangmeister, S., Spycher, H., Strahm, Chr. und Zimmermann, K. 1973. Burgaeschisee Süd, Teil 6. Steingeräte und Kupferfunde. Acta Bernensia II.6. Bern. 272 Seiten.	Müller-Beck, H. 2005. Burgaeschisee Süd, Teil 1. Topographie und Stratigraphie. Acta Bernensia II.1. Bern. 132 Seiten.
Bleuer, E. und Dubuis, B. 1988. Burgaeschisee Süd, Teil 7. Die Knochen- und Geweihartefakte und die ergänzte Keramik. Acta Bernensia II.7. Bern. 287 Seiten.	Müller-Beck, H./Wey, O. 2008. Burgaeschisee Süd, Teil 2. Bauten und Siedlungsgeschichte. Acta Bernensia II.2. Bern. 178 Seiten.

Tab. 1.2: Seeberg BE, Burgäschisee-Süd. Publikationen Bände 1–7 in der Reihe Acta Bernensia, erschienen zwischen 1963 und 2008.



Abb. 1.12: Seeberg BE, Burgäschisee-Süd, 1957. Hansjürgen Müller-Beck (1927–2018) beim Aufnehmen von Bohrproben von einem Floss seewärts der Fundstelle. Er war in den Jahren 1956–1959 Assistent bei Hans-Georg Bandi und leitete 1957 und 1958 die Ausgrabungen in Burgäschisee-Süd. Aufnahme: Ernst Klöti, Oktober 1957. Bildnachweis: Zentralbibliothek Solothurn, Diasammlung Ernst Klöti, FS D 3/1362.

Publikation von sieben Bänden der Auswertung Burgäschisee-Süd, welche in der Reihe *Acta Bernensia* als Reihenband II erschienen. Der letzte von ihm mitverfasste Band wurde 2008, genau 50 Jahre nach Ende der Ausgrabungen, publiziert (Tab. 1.2).

In den späten 1950er Jahren begann in verschiedener Hinsicht eine neue Ära in der prähistorisch-archäologischen Forschung. Das Aufkommen von naturwissenschaftlichen und statistischen Analyse- und Datierungsmethoden sowie erste Schritte in Richtung



Abb. 1.13: Seeberg BE, Burgäschisee-Süd, 1957. Ausgrabungssituation. Aufnahme: Ernst Klöti, Oktober 1957. Zentralbibliothek Solothurn, Diasammlung Ernst Klöti, FS D 3/1364.

Digitalisierung ermöglichten im Zeitraum 1960–1980 bahnbrechende Erkenntnisse, und bis dahin fest verankerte Paradigmen, insbesondere zur Chronologie des Neolithikums, wurden radikal überwunden. Das Epizentrum der schweizerischen Urgeschichtswissenschaft befand sich zu dieser Zeit in Zürich und zwar in der Person von Emil Vogt (1906–1974). Vogt war ein in Basel, Zürich, Breslau, Paris, Berlin und Wien ausgebildeter Prähistoriker und lehrte als Privatdozent seit 1933 an der ETH und seit 1940 an der Universität Zürich. 1945 erhielt Vogt in Zürich eine ausserordentliche Professur für Ur- und Frühgeschichte und diesen Lehrstuhl besetzte er bis zu seinem Unfalltod 1974 (Guyan, 1976; Lanz, 2013). Vogt war im Ausland bekannt und galt als Koryphäe. 1950 wurde ihm die Organisation der ersten grossen internationalen archäologischen Konferenz nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges angetragen (*3ème Congrès international des sciences préhistoriques et protohistoriques*, C.I.S.P.P., in Zürich, Vorläufer der ab 1955 neu benannten *Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques*, U.I.S.P.P.). 1934 äusserte sich Vogt erstmals zum Neolithikum der Schweiz, 1964, nach seiner Teilnahme am Prager Neolithikum-Symposium von 1959, sowie 1967 schrieb er zuletzt über den Stand der neolithischen Forschung in der Schweiz (Vogt, 1934, 1953, 1964, 1967). Vogt belebte die Erforschung der Seeufersiedlungen mit seinen grossflächigen Ausgrabungen der Jahre 1950–1966 im Wauwilermoos, Kanton Luzern, wo hervorragende Erhaltungsbedingungen neue Erkenntnisse zur «Pfahlbaufrage» erbringen sollten. Mit den Siedlungsstellen Egolzwil E3, E4 und E5 wurden weitere vollständig erfasste Siedlungsgrundrisse dokumentiert, und unter anderem sollte damit die ebenerdige Anlage der Siedlungen bewiesen werden. Kraft seiner Autorität und 100 Jahre nach Entdeckung der Pfahlbauten durch Ferdinand Keller wollte Vogt die Frage, ob die Pfahlbauten ebenerdig oder über dem Wasser errichtet wurden, mit der Veröffentlichung der «Pfahlbaustudien» ein für alle Mal aus der Welt schaffen (Vogt, 1955). Einen Verbündeten in dieser Hinsicht fand Vogt mit dem in Schaffhausen wirkenden Walter Ulrich Guyan (1911–1999), der zwischen 1950 und 1972



Abb. 1.14: Seeberg BE, Burgäschisee-Süd, 1957. Blick auf die Ausgrabung und die freigelegte Dorfumzäunung. Aufnahme: Ernst Klöti, Oktober 1957. Bildnachweis: Zentralbibliothek Solothurn, Diasammlung Ernst Klöti, FS D 3/1364.

grosse Teile der Moorsiedlung Thayngen SH, Weier untersuchte. Sein interpretativer Ansatz deckte sich mit den Vorstellungen Vogts und seine grossflächigen Ausgrabungen bildeten einen weiteren Hotspot der Pfahlbauforschung dieser Zeit (Guyan, 1955).

Berner Archäologen wie Theophil Ischer (1885–1954) und Otto Tschumi standen hingegen den «Wasserpfahlbauten» und der Pfahlbautheorie Ferdinand Kellers grundsätzlich wohlwollend gegenüber. Im berühmten Pfahlbaustreit Ende der 1920er Jahre mit dem deutschen Prähistoriker Hans Reinerth (1900–1989) waren Ischer und Tschumi glühende Verfechter abgehobener, im Wasser stehender Pfahlbauten, wie sie Ferdinand Keller 1854 propagiert hatte (Ischer, 1928; Tschumi, Rytz und Favre, 1928). Ischer und Tschumi waren damit im zeitgenössischen Vergleich eher Vertreter einer rückwärtsgewandten, konservativen Wissenschaft. Ischer stammte aus Nidau am Bieler-

see, einem der Zentren der frühen Pfahlbauforschung, und war ein in Bern, München und Paris ausgebildeter Historiker, der im Hauptberuf als Gymnasiallehrer arbeitete (Laur-Belart, 1954). Ischer und Tschumi hatten als Historiker und Teilzeitarchäologen dem brillanten und als Prähistoriker bestens ausgebildeten Spezialisten Emil Vogt wissenschaftlich nur wenig entgegenzusetzen. Vogt wird die Berner kaum für ebenbürtig erachtet haben. Die Berner Forschung zu Beginn der 1950er Jahre bemühte sich zwar redlich, stand aber klar im Schatten des übermächtigen Zürchers.

1950, nach dem Rückzug Tschumis, wurde mit dem jungen, damals 30-jährigen Hans-Georg Bandi erstmals ein ausgebildeter Prähistoriker nach Bern berufen. Bandi studierte in den 1940er Jahren an der Universität Fribourg bei Hugo Obermaier (1877–1946) Ur- und Frühgeschichte. Obermaier, der aus Deutschland stammte, hatte in Wien Urgeschichte studiert, war katholischer Priester und ein international renommierter Paläolithikumsforscher. Aufgrund der politischen Wirren der Zeit kehrte er den Ländern, in denen er arbeitete, Deutschland, Frankreich und Spanien den Rücken und lehrte in den Jahren 1939–1946 in Fribourg (Seewer, 2009). Bandi promovierte 1945 bei Obermaier und sollte zeitlebens ein Faible für die Erforschung des Paläolithikums und des Mesolithikums sowie für die Archäologie der Arktis haben. Schon 1948 hatte Bandi auf Einladung von Jørgen Meldgaard (1927–2007) an der «*Dansk Pearyland Ekspedition*» teilgenommen und in Nordost-Grönland ausgegraben. In den Jahren 1959, 1962/1963 und 1972–1974 wurde er als Gastprofessor an die Universitäten von Providence und Fairbanks eingeladen und verband diese Aufenthalte mit Feldarbeiten in Alaska. Bandi war damit nur gerade ein Jahrzehnt in der Schweiz mit Feldforschungen aktiv: Neben den Ausgrabungen am Burgäschisee vor allem in der Birmatten-Basisgrotte bei Nenzlingen BL in den Jahren 1955–1956.

1.1.3 Seeufersiedlungen der Schweiz: Dendrochronologie und Radiokarbondatierung

1.1.3.1 Physik, Chemie, Astronomie, Biologie: Auf dem Weg zur absoluten Datierung

Bis weit in die 1970er Jahre galt die absolut-chronologische Einordnung von prähistorischen Fundkomplexen des späten Pleistozäns und des Holozäns als unlösbares Problem der Forschung. Es bestand Konsens darüber, dass die archäologischen Methoden keine Altersbestimmung in realen Jahresangaben erlauben, eine Feststellung, die im Grunde genommen heute noch gilt. Erst für die europäische Bronzezeit konnte durch den Anschluss an mediterrane und vorderasiatische Systeme (*cross-dating*) bereits früh eine sichere Chronologie erarbeitet werden. Für die Zeitabschnitte des mitteleuropäischen Neolithikums und frühere Perioden war dies jedoch nicht möglich und die Altersangaben zu einzelnen Fundkomplexen waren im besten Fall Schätzwerte. Bezeichnend ist in dieser Hinsicht, dass zum Beispiel Emil Vogt noch in seinem berühmten «Schema des Schweizerischen Neolithikums» (1967) komplett auf Jahreszahlen verzichtete und eine rein stratigraphisch basierte Abfolge von «Kulturen» präsentierte. Zu gross waren die Unsicherheit und die Gefahr komplett daneben zu liegen, sodass es wohl einfacher erschien, ganz darauf zu verzichten. Einen eigentlichen Quantensprung in der Erforschung der Chronologie des Holozäns ermöglichte die Kombination der beiden Methoden Dendrochronologie und Radiokarbondatierung, die vollständig unabhängig voneinander entwickelt wurden. Die absolute Altersbestimmung von holozänen Fundkomplexen in Mitteleuropa und die Lösung der damit verbundenen chronologischen Probleme gelang Mitte der 1980er Jahre nach jahrzehntelanger Grundlagenforschung in Physik, Chemie, Astronomie und Biologie. Zwei Methoden und insbesondere die interdisziplinäre Kombination der beiden komplett unterschiedlichen Ansätze sollten den Weg zu absoluten Daten bereiten. Die auf dem differenzierten Wachstum der Jahrringe von Bäumen basierende Dendrochronologie wurde bereits ab den 1920er Jahren in den USA entwickelt und erfolgreich eingesetzt, in Europa fasste

sie ab 1940 Fuss. Die physikalisch-chemischen Grundlagen der Radiokarbondatierung wurden nach dem Zweiten Weltkrieg entwickelt und waren Teil des Programms «*Atoms for Peace*», welches der amerikanische Präsident Dwight D. Eisenhower am 8. Dezember 1953 in einer Rede vor der UN-Vollversammlung in New York vorstellte.

Die Dendrochronologie ist eine auf dem Wachstum von Jahrringen basierende mathematisch-statistische Datierungsmethode. Im Südwesten der USA analysierte der Astronom Andrew E. Douglass (1867–1962) ab 1916 die ersten Hölzer aus prähistorischen Pueblo-Siedlungsplätzen. Schon 1929 konnten er und sein Team mit dem berühmten Baum HH 39, einem Holzstück aus den Ruinen von Show Low, Arizona, die bis anhin bestehende Lücke in seinen «*floating chronologies*», also «schwimmenden», nicht absolut datierten dendrochronologischen Mittelkurven, schliessen. Die Folge war die weltweit erste absolute Datierung von 45 prähistorischen Ruinen, die auf dem Einsatz einer naturwissenschaftlichen Methode beruhte (Douglass, 1935). Das älteste Datum der damals 1400 Proben umfassenden Mittelkurve lautete 919 n. Chr. Es datierte die älteste Phase des Pueblo Bonito, Chaco Canyon, New Mexico, in eine Zeit mehrere Jahrhunderte vor Ankunft der ersten (spanischen) Europäer. Aufgrund dieser erfolgreichen Forschungen wurde 1937 an der Universität von Arizona das *Laboratory of Tree Ring Research* (LTRR) gegründet, das heute noch besteht. Im gleichen Jahr beschäftigte sich in Mitteleuropa Bruno Huber, Forstbiologe in Tharandt, einer Kleinstadt bei Dresden in Sachsen, zum ersten Mal mit archäologischen, mittelalterlichen Hölzern. Er gilt heute als Begründer der europäischen Dendrochronologie. Ab 1939 versuchte er Jahrringkurven von Hölzern aus neolithischen und bronzezeitlichen Siedlungsresten in Niedersachsen (vom Dümmer, einem See im Westen des norddeutschen Tieflandes) und Oberschwaben (Fundstelle Bad Buchau, Wasserburg) zu erstellen (Rump, 2011, 2018).

Die Radiokarbondatierung ist eine Methode zur Bestimmung des Alters von organischem Material aus archäologischem Kontext mit Hilfe des radioaktiven Isotops ^{14}C . Radiokohlenstoff (^{14}C) ist ein Isotop des Elements Kohlenstoff, das instabil und schwach radioaktiv ist (die stabilen Isotope sind ^{13}C und ^{12}C). Es wird durch kosmische Strahlung auf Atome des Stickstoffs in der oberen Atmosphäre gebildet, zu Kohlendioxid oxidiert und tritt so in den globalen Kohlenstoffkreislauf ein. Pflanzen und Tiere assimilieren während ihrer gesamten Lebensdauer ^{14}C aus Kohlendioxid. Wenn sie sterben, hören sie auf, Kohlenstoff mit der Biosphäre auszutauschen, und ihr ^{14}C -Gehalt beginnt dann mit einer Geschwindigkeit abzunehmen, die durch das Gesetz des radioaktiven Zerfalls bestimmt wird. Die Halbwertszeit von Radiokohlenstoff beträgt 5730 Jahre und weist damit eine ideale Grössenordnung für die Datierung von Ereignissen auf, die mehrere hundert bis maximal 50000 Jahre zurückliegen. Die Methode wurde in den späten 1940er Jahren durch Willard Libby am *Institute for Nuclear Studies* an der Universität von Chicago entwickelt, der dafür 1960 mit dem Nobelpreis für Chemie ausgezeichnet wurde.

1.1.3.2 Egolzwil LU: die ersten Versuche und Misserfolge

Die ersten Radiokarbondaten in der Schweiz wurden mit Probenmaterial aus den Ausgrabungen von Egolzwil 3 (1952) und Egolzwil 4 (1954) durchgeführt (Tab. 1.3). Emil Vogt hatte 1950 am *3ème Congrès international des sciences préhistoriques et protohistoriques* in Zürich den dänischen Pollenanalytiker Jørgen Troels-Smith (1916–1991) kennengelernt und besuchte ihn danach in Kopenhagen. Troels-Smith dürfte den Kontakt mit Henrik Tauber vom *Radiocarbon Dating Laboratory Copenhagen* hergestellt haben, jedenfalls wurden zwischen 1953 und 1955 an sechs Proben insgesamt neun Datierungen an Material aus der Kulturschicht (K-115, 116, 118, 121) und zwei Datierungen aus der darüber liegenden (K-119) respektive darunter liegenden sterilen Seekreide (K-120) ermittelt (Levi und Tauber, 1955; Tauber, 1956).

Emil Vogt war also zu Beginn der 1950er Jahre gegenüber der neuen Methode der Radiokarbondatierung durchaus aufgeschlossen. Levi und Tauber (1955) und Tauber (1956) publizierten die Altersangabe 2740 ± 90 v. Chr. für die Fundstelle Egolzwil 3, ein Mittelwert der Daten aus der Kulturschicht (K-115, 116, 118, 121). Das Datum des Kopenhagener

Fundort/Schicht	Labornr.	BP Daten	BC Daten (unkalibriert)	Bemerkungen
Egolzwil 3	K-115 Kopenhagen	4500 ± 150*	2550 ± 150	Ausgrabung 1952, horizontales Holz (<i>Abies</i>) aus Kulturschicht, Feld 2 (E3–101). Datum 2550 ± 150 BC = Mittel aus drei Datierungen: 2560 ± 210 BC, 2990 ± 300 BC, 2380 ± 190 BC.
Egolzwil 3	K-116 Kopenhagen	5080 ± 280*	3130 ± 280	Ausgrabung 1952, horizontales Holz (<i>Fraxinus</i>) aus Kulturschicht, Feld 3 (E3–105).
Egolzwil 3	K-118 Kopenhagen	4780 ± 140*	2830 ± 140	Ausgrabung 1952, horizontale Rinde (<i>Tilia</i>) aus Kulturschicht, aus Feld 3 (E3–81–84). Datum 2830 ± 140 BC = Mittel aus drei Datierungen: 3080 ± 230 BC, 2760 ± 200 BC, 2690 ± 200 BC.
Egolzwil 3	K-121 Kopenhagen	4720 ± 130*	2770 ± 130	Ausgrabung 1952, zwei Proben Holzkohle (<i>Fraxinus</i> , <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i>) aus Kulturschicht. Datum 2770 ± 130 BC = Mittel aus zwei Datierungen: 2970 ± 180 BC, 2570 ± 130 BC.
Egolzwil 3	K-119 Kopenhagen	5570 ± 170*	3620 ± 170	Seekreide, oberhalb Kulturschicht (E3–4).
Egolzwil 3	K-120 Kopenhagen	6300 ± 170*	4350 ± 170	Seekreide, unterhalb Kulturschicht (E3–7).
Egolzwil 3	GL-17 London	4000 ± 110	Erwartetes Datum 'based on pollen analytical correlation': ca. 2050 BC	Pfahl (<i>Quercus</i>), Ausgrabung 1952. Proben GL-17 und GL-18 als stratigraphisch gleich alt betrachtet
Egolzwil 3	GL-18 London	4650 ± 110	Erwartetes Datum 'based on pollen analytical correlation': ca. 2700 BC	Pfahl (<i>Fraxinus</i>), Ausgrabung 1952. Proben GL-17 und GL-18 als stratigraphisch gleich alt betrachtet.
Egolzwil 4, lower layer	KN-21 Köln	5370 ± 160		Ausgrabung 1954, Holz (<i>Abies</i>), horizontales Holz (natürlich) in Seekreide
Egolzwil 4, lower layer	H-228/276 Heidelberg	5150 ± 100		Ausgrabung 1954, gleiche Probe wie KN-21, mit Angabe Sch-66 (= Schicht 66?)
Egolzwil 4, upper layer	H-227/277 Heidelberg	5040 ± 100		Ausgrabung 1954, Holzbrett (<i>Fraxinus</i>) von Hausboden, mit Angabe Sch-65 (= Schicht 65?)

Tab. 1.3: Egolzwil LU, Egolzwil 3 (Ausgrabung 1952) und Egolzwil 4 (Ausgrabung 1954). Frühe ¹⁴C-Daten der Jahre 1955 (London, publiziert in Zeuner, 1955), 1956 (Kopenhagen, publiziert in Tauber, 1956; Levi und Tauber, 1955) und 1958 (Köln, Heidelberg, publiziert in Schwabedissen und Münnich, 1958). *BP Daten berechnet nach den von Tauber (1956) publizierten BC Daten (plus 1950 Jahre).

Labors ergab sich aus der direkten, also unkalibrierten, Umrechnung des Laborwertes 4690 ± 90 BP auf das Jahr 1950. Zwei weitere Proben aus den Ausgrabungen von 1952 (GL-17, GL-18) gelangten über Werner Lüdi (1888–1968), Direktor des Geobotanischen Instituts Rübel, Zürich, an das *Geochronological Laboratory, Davy-Faraday Laboratory of the Royal Institution*, London (Zeuner, 1955), und drei weitere Proben von Egolzwil 4 stellte Vogt seinem Kollegen Hermann Schwabedissen (1911–1994) zur Verfügung, die in den Laboren von Köln und Heidelberg datiert wurden (Schwabedissen und Münnich, 1958). Wenig Freude dürfte Vogt vermutlich an der grossen zeitlichen Streuung der ermittelten Daten aus der Kulturschicht gehabt haben, und auch die deutlich ältere Datierung der Seekreide oberhalb der Kulturschicht (K-119) als die Kulturschicht selber dürfte nicht für Vertrauen gesorgt haben. Aus dem Umstand, dass Emil Vogt die diversen Daten von Egolzwil 3 und 4 nie verwendete, lässt sich erschliessen, dass die Radiokarbondatierung bei ihm nicht wirklich auf Resonanz stiess. Man geht sicher nicht ganz fehl, dass auch die scharfe Ablehnung der Methode durch Kollegen, wie zum Beispiel den Heidelberger Prähistoriker Vladimir Milošević (1918–1978), auf Vogt Wirkung zeigte. Dieser monierte kurz nach der Veröffentlichung der Daten von Egolzwil 3, dass die von Levi und Tauber (1955) sowie Zeuner (1955) publizierten Daten K-115/K-116 um 430 Jahre beziehungsweise die Daten GL-17/GL-18 um 650 Jahre differieren, obwohl die Hölzer jeweils aus der gleichen Schicht stammen (Milošević, 1957). Der Fall «Egolzwil 3» spielte in der Argumentation Miloševićs eine wichtige Rolle (Milošević, 1957, 1958, 1961). Auch gegenüber der Dendrochronologie, von Vogt als «Methode der Jahrringchronologie» bezeichnet, bestand Offenheit und Interesse. Bruno Huber erhielt im Herbst 1952 Hölzer aus den Ausgrabungen von Egolzwil 3, insgesamt 335 Proben (Bericht Huber in Vogt, 1955, und Huber und von Jazewitch, 1958). Die Mehrheit der Pfähle waren Eschen ($n=174$) und Eichen ($n=71$), die Hölzer wiesen aber generell nur sehr wenige Jahrringe auf, was die dendrochronologischen Untersuchungen erschwerte. Nur zwei Eichen wiesen mehr als 40 Jahrringe auf, bei den Eschen waren es 67 Exemplare, und die von Vogt gehegten Hoffnungen, gleichzeitig gefällte Pfähle erkennen zu können, und damit die Möglichkeit, Hausgrundrisse zu rekonstruieren, erfüllten sich nicht. Zwar gelangen einige Synchronisationen von Eschen- und Eichenpfählen, aber Vogt urteilte 1955 lapidar: «Die Resultate erreichen in archäologischer Hinsicht nicht das Ideal. Dies war eigentlich zu erwarten.» Für Vogt waren damit die beiden Methoden offensichtlich untauglich und er sollte nie mehr auf darauf zurückkommen.

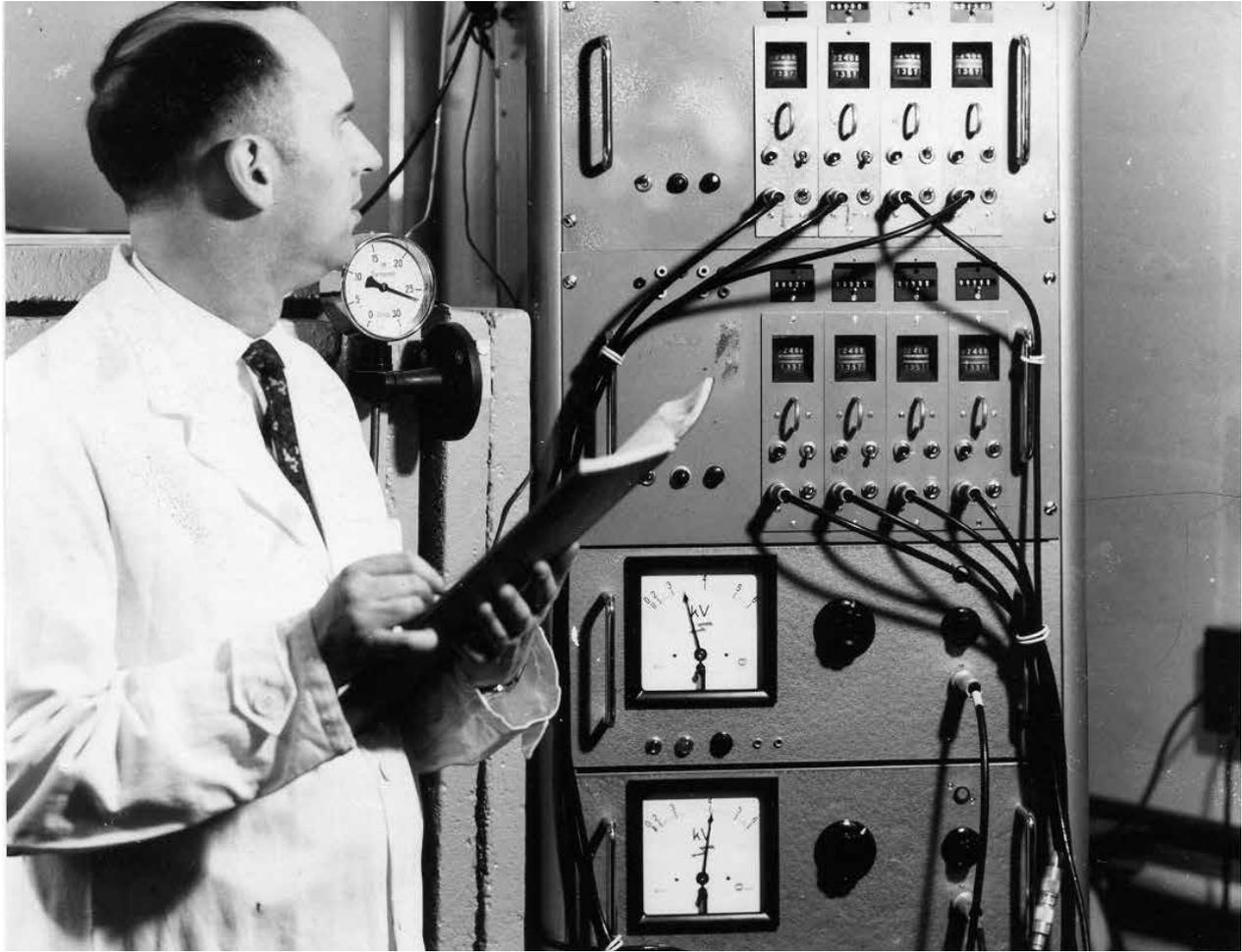


Abb. 1.15: Hans Oeschger (1927–1998), Physiker, promovierte 1951–1955 an der Universität Bern zum Thema «Proportionalzählrohr zur Messung schwacher Aktivitäten weicher β -Strahlung». Der von ihm entwickelte *Oeschger counter* war ein Meilenstein in der Geschichte der Radiokarbondatierung. Ab 1957 führte er am neu gegründeten Berner Labor Altersbestimmungen an organischen Proben aus zahlreichen Disziplinen durch. Bildnachweis: Archiv des Oeschger Centre for Climate Change Research (OCCR), Universität Bern.

1.1.3.3 Burgäschisee: die ersten Versuche und Erfolge

Mehr oder weniger im gleichen Moment, als Emil Vogt nach seinen Erfahrungen in Egolzwil einen Schlussstrich unter Radiokarbondatierung und Dendrochronologie zog, bereiteten Berner Archäologen den Einstieg in die neuen Methoden vor. Entscheidend waren zwei Dinge: erstens, die Berufung des deutschen Physikers Friedrich Houtermans (1903–1966) an die Universität Bern als Direktor des Instituts für Experimentelle Physik (1951) und dessen Unterstützung für die Forschungen von Hans Oeschger (1927–1998) zur Messung sehr schwacher Radioaktivität (Abb. 1.15). Zweitens brachte der Pollenanalytiker Max Welten (1904–1984), seit 1951 Privatdozent an der Universität Bern, die Idee auf, in Bern ein Radiokarbonlabor einzurichten (Abb. 1.16). 1956 stellten er und Hans-Georg Bandi beim Schweizerischen Nationalfonds dafür ein erstes Gesuch und 1957 ging das erste Radiokarbonlabor der Schweiz an der Universität Bern in Betrieb (ausführlich dargestellt bei Delley, 2015). Die ersten Proben wurden im Oktober und November 1957 in Seeberg BE, Burgäschisee-Süd entnommen (Müller-Beck und Oeschger, 1967) (Tab. 1.4).



Abb. 1.16: Exkursion des Botanischen Instituts der Universität Bern ins Inntal, 1962. 1. von links: Max Welten (1904–1984), Pollenanalytiker und seit 1951 Privatdozent an der Universität Bern, ergriff die Initiative ein Radiokarbonlabor einzurichten. 5. von links (hinten): Fritz Hans Schweingruber (1936–2020), Dendrochronologe, welcher Untersuchungen in Burgäschisee-Süd anstellte. 10. von links (vorne, Mitte): Walther Rytz (1882–1966), Botaniker, welcher Pflanzenreste aus Burgäschisee-Ost bestimmte.
Aufnahme: Klaus Ammann, 1962.

1958 hielten Bandi und Müller-Beck Vorträge am V. Internationalen Kongress für Vor- und Frühgeschichte der *Union internationale des Sciences préhistoriques et protohistoriques* (U.I.S.P.P.), der im August 1958 in Hamburg stattfand. Bandi berichtete allgemein über die Ausgrabungen in Burgäschisee-Süd (Bandi, 1957, 1961), Müller-Beck präsentierte eine «C14-Gruppenmessung», also die Resultate der ersten Berner Radiokarbonatierungen (Müller-Beck, Oeschger und Schwarz, 1957, 1961). Interessant ist, dass auf dem Hamburger Kongress bereits mehr als 30 Vorträge gehalten wurden, die sich mit der Radiokarbonatierung befassten (Gross, 1959). Müller-Beck war offensichtlich von der Zukunft der Radiokarbonatierungen für die prähistorische Archäologie überzeugt und trat vehement für die Akzeptanz der neuen Methode ein (Müller-Beck, 1961, 1962), obwohl ihr genau in dieser Zeit durch Milojčićs geballte Kritik ein heftiger Wind entgegenwehte (Milojčić, 1957, 1958, 1961) (direkte ablehnende Reaktion zu Milojčić: Schwabedissen und Münnich, 1958; Gross, 1959). Auffällig ist, dass Müller-Beck sich weniger auf die absolute Datierung der Fundstelle Burgäschisee-Süd fokussierte, die nach den damaligen, unkalibrierten Radiokarbonaten um 2800–2550 v. Chr. datierte, sondern auf die relative Siedlungsdauer, die er auf rund 120 Jahre schätzte und eigentlich für zu kurz erachtete. In der monographischen Publikation von 1967 äussern sich Müller-Beck und Oeschger nochmals ausführlich zu den Radiokarbonaten, die ausser einer neu dazugekommenen Datierung (LJ-1293; Tab. 1.4) von sehr hohem

Nummer	Labor	BP Daten	Bemerkungen
B-114	Bern	4390 ± 80	Holzkohle, keine weitere Angabe; Quadrat 9 St, oberes Drittel.
B-115	Bern	4950 ± 90	Pfahl P-199 (<i>Quercus</i>), Ausgrabung 1957.
B-115/2	Bern	4950 ± 120	Pfahl P-199.
B-116	Bern	4840 ± 110 (Average)	Holzbrett (<i>Quercus</i>) aus 33A, Ausgrabung 1957, Datum ist Durchschnittswert.
B-116	Bern	4930 ± 120	Holzbrett (<i>Quercus</i>) aus 33A, Ausgrabung 1957.
B-116/2	Bern	4750 ± 100	Holzbrett (<i>Quercus</i>) aus 33A, Ausgrabung 1957
B-117	Bern	-	Keine Messung.
B-118A	Bern	4490 ± 90	Diverse Holzfragmente aus Kulturschicht, Ausgrabung 1957, 34A.
B-118B	Bern	4630 ± 180	Knochenfragmente aus Kulturschicht, Ausgrabung 1958, 34A.
B-119A	Bern	4750 ± 100	Diverse Holzfragmente aus Kulturschicht, Ausgrabung 1958, 34A.
B-119B	Bern	4800 ± 130	Knochenfragmente aus Kulturschicht, Ausgrabung 1958, 34A.
B-120	Bern	4500 ± 100	Pfahl (indet.), Ausgrabung 1957.
B-121	Bern	4680 ± 100	Pfahl P-135 (<i>Quercus</i>), Ausgrabung 1957.
B-122	Bern	4750 ± 100	Pfahl P-146 (<i>Abies</i>), Ausgrabung 1957.
B-123	Bern	4530 ± 100	Pfahl 267 (<i>Quercus</i>), Ausgrabung 1957.
B-124	Bern	130 ± 80	Modernes Holz.
B-125	Bern	4550 ± 100	Pfahl P-962 (<i>Abies</i>), Ausgrabung 1957. Dieser Pfahl stammt vom selben Baum wie P-977 (B-126).
B-126	Bern	4500 ± 110	Pfahl P-977 (<i>Abies</i>), Ausgrabung 1957. Dieser Pfahl stammt vom selben Baum wie P-962 (B-125).
B-127	Bern	120 ± 80	Modernes Holz.
B-244	Bern	4790 ± 120	Ersetzt B-114.
B-245	Bern	4630 ± 120	Ersetzt B-118B.
LJ-1293	La Jolla (San Diego)	5060 ± 40	P-2030.

Tab. 1.4: Seeberg BE, Burgäschisee-Süd. Radiokarbonaten der Jahre 1957–1958, 1961 (Bern) und 1966 (San Diego, La Jolla). Daten Bern (Oeschger, 1959; Oeschger, Schwarz und Gfeller, 1959; Gfeller, Oeschger und Schwarz, 1961; Müller-Beck, Oeschger und Schwarz, 1961; Müller-Beck und Oeschger, 1967), Daten La Jolla (Ferguson, Huber und Suess, 1966; Müller-Beck und Oeschger, 1967).

Alter aus dem kalifornischen Radiokarbonatierungslabor in La Jolla (San Diego), USA, unverändert geblieben sind. Die Ausgangslage war insofern verändert, als in den 1950er und frühen 1960er Jahren in den USA bereits erste Erfahrungen mit der Kalibration von Radiokarbonaten mit Hilfe von dendrochronologischen Daten gesammelt worden waren, und Hölzer aus Burgäschisee-Süd dabei eine wichtige Rolle spielten (Ferguson, Huber und Suess, 1966). Allerdings verwarfen Müller-Beck und Oeschger eine Revision ihrer eigenen Daten und kamen zum Schluss: *«Immerhin ist es aber unwahrscheinlich, dass die Siedlung länger als rund 300 Jahre bestanden haben kann.»* (Müller-Beck und Oeschger, 1967, 160). Als wahrscheinlichste absolute Datierung geben sie 2975 ± 155 Jahre BC an, also die Zeitspanne 3130–2820 v. Chr.: *«Die Siedlung Burgäschisee-Süd liegt also mindestens im ältesten Viertel des dritten Jahrtausends v. Chr. Geburt oder sogar schon irgendwo im vierten Jahrtausend.»* (Müller-Beck und Oeschger, 1967, 163–164).

1.1.3.4 Bern, La Jolla, White Mountains, Hohenheim: der Durchbruch wäre damals schon die Erkenntnis vorhanden gewesen, dass Radiokarbonaten kalibriert, also geeicht werden müssen, und wenn damals entsprechende Mittel zur Verfügung gestanden hätten, wäre man mit den in Bern und La Jolla Anfang der 1960er Jahre ermittelten Daten für Burgäschisee-Süd bereits in die (kalibrierte) Zeitspanne zwischen 3950 und 3750 v. Chr. gekommen, die den heutigen Vorstellungen entspricht. Die Kalibration von Radiokarbonaten bahnte sich aber erst an und war nur durch die Verwendung von langen Serien von Jahrringchronologien möglich. Als Libby und



Abb. 1.17: Hans E. Suess (1909–1993), Chemiker, gründete 1956 an der Universität von Kalifornien San Diego das *La Jolla Radiocarbon Laboratory*. Die Ergebnisse dieses Labors führten ab den 1960er Jahren zur Erstellung der ersten Kalibrationskurve für Radiokarbonaten auf der Basis dendrochronologisch datierter Jahrringsequenzen (Suess, 1965). Suess gelang es damit die Präzision der Methode der Radiokarbonatierung erheblich zu verbessern.

Bildnachweis: Special Collections & Archives, UC San Diego, La Jolla, 92093–0175.

Mitarbeiter ihre ersten Radiokarbonaten veröffentlichten (Arnold und Libby, 1951), wollte man die Methode an Holzproben genau bekannten Alters testen. Am besten eigneten sich dafür Holzproben von Bäumen, bei denen die Wachstumszeit anhand von Baumringen bestimmt werden konnte. Zu dieser Zeit standen dafür nur Proben vom kalifornischen Küstenmammutbaum (*Sequoia sempervirens* (D.Don) Endl.) mit einem Alter von rund 2000 Jahren zur Verfügung (Suess und Linick, 1990).

Auf Seite der Radiokarbonatierung spielte der österreichisch-US-amerikanische Chemiker Hans E. Suess (1909–1993) eine entscheidende Rolle (Abb. 1.17). Suess



Abb. 1.18: Wesley C. Ferguson (1922–1986), Dendrochronologe, *Laboratory of Tree Ring Research* (LTRR) der Universität von Arizona, publizierte Ende der 1960er Jahre aufgrund seiner Forschungen an rezenten und fossilen Grannenkiefern (bristlecone pines) aus den kalifornischen White Mountains eine durchgehende, bis ins 6. Jahrtausend v. Chr. reichende, 7104 Jahre umfassende Sequenz. Diese war ein Meilenstein mit weitreichenden Konsequenzen für die Entwicklung der Dendrochronologie in Europa und die Kalibration von Radiokarbonaten. Bild reproduziert mit Erlaubnis des LTRR.

forschte während des Zweiten Weltkriegs über Radioaktivität und war als Berater für die Produktion von Schwerem Wasser im besetzten Norwegen tätig. 1950 emigrierte er in die USA, ab 1955 arbeitete er an der *Scripps Institution of Oceanography* der Universität von Kalifornien, in La Jolla, San Diego und ab 1957 wurden dort erste Radiokarbonaten ermittelt (Arnold, Marti und Wänke, 1994). Das Labor in La Jolla erhielt dabei Hilfe aus Bern: «*In March 1959 an Oeschger-Houtermans counter, manufactured at the Physical Institute of the University of Bern, Switzerland, was installed.*». Suess und sein Mentor, Nobelpreisträger Willard Libby schätzten die verbesserte Präzision der Messungen mit dem Gerät aus Bern und Hans Oeschger war für die Einrichtung extra nach Kalifornien gereist; die Zusammenarbeit zwischen den Laboren in Bern und La Jolla lief perfekt (Hubbs, Bien und Suess, 1960; Delley, 2015).

In den frühen 1950er Jahren wurde die dendrochronologische Forschung in den USA mit neuen Akteuren fortgesetzt. Während sich die frühen Forschungen von Andrew E. Douglass auf die Bauhölzer aus den prähistorischen Pueblo-Siedlungen New Mexicos und Arizonas konzentriert hatten, forschte sein Schüler Edmund P. Schulman (1908–1958) ab 1939 am Aufbau von dendrochronologischen Jahrringkurven aus rezenten Baumbeständen. Sein Ziel war die bis dahin bestehende Zeitmarke «BC» zu

brechen (Schulman, 1952). Zunächst ebenfalls noch geographisch auf das Colorado-Plateau fokussiert, wechselte Schulman ab 1953 auf Kalifornien und Idaho und Baumarten aus alpinen Hochlagen. Im Inyo National Forest der ostkalifornischen White Mountains entdeckte er auf einer Höhe von 3000 bis 3350 m ü. M. Grannen-Kiefern (engl. *bristlecone pines*, *Pinus aristata* Engelm.) mit einem Alter von über 4000 Jahren. Zum ersten Mal gelang es eine durchgehende, 4600 Jahre umfassende Jahrringsequenz aufzubauen (Schulman, 1954, 1956, 1958; Schulman und Ferguson, 1956; Straka, 2008). Nach Schulmans frühem Tod übernahm sein Assistent Wesley C. Ferguson (1922–1986) die Forschungen in den White Mountains und publizierte zehn Jahre später eine durchgehende, bis ins 6. Jahrtausend v. Chr. reichende, 7104 Jahre umfassende Sequenz (Ferguson, 1968, 1969) aus rezenten und fossilen Hölzern (Abb. 1.18).

Schon in den 1950er Jahren war der Groninger Physiker Hessel de Vries (1916–1959) darauf aufmerksam geworden, dass die Konzentration des atmosphärischen ^{14}C -Isotops im Laufe der Zeit nicht konstant ist, und postulierte Abweichungen zwischen dem Radiokarbonalter eines organischen Materials und dem tatsächlichen Kalenderalter (sogenannter DeVries-Effekt). De Vries beschrieb in seiner Publikation *«Variation in concentration of radiocarbon with time and location on Earth»* als Erster, dass Schwankungen des atmosphärischen $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ -Verhältnisses dazu führen, dass die Radiokohlenstoffdatierung nur durch Verwenden einer Kalibrationskurve ihre volle Genauigkeit erreicht (de Vries, 1958). De Vries vermutete, dass die Schwankungen der spezifischen ^{14}C -Aktivität mit globalen klimatischen Ereignissen korreliert waren. Er verglich seine Daten mit den Aufzeichnungen über Gletschervorstösse und -rückzüge, die vom 16. Jahrhundert bis zur Gegenwart stattgefunden hatten (Suess und Linick, 1990). Suess verfolgte den Ansatz von de Vries weiter und datierte zunächst 150 Holzproben mit dendrochronologisch bekanntem Alter, die aus archäologischen Pueblo-Fundstellen im Südwesten der USA (unter anderem Chaco Canyon, New Mexico) sowie aus mittelalterlich-neuzeitlichen Bauwerken Deutschlands stammten («Spessart-Eichen») und ermittelte eine erste Kalibrationskurve für die letzten zwei Jahrtausende. Allerdings machten sich die Abweichungen zwischen dem gemessenen Radiokarbonalter und dem tatsächlichen Alter nur wenig bemerkbar, da sich diese erst bei Daten älter als 2000 Jahre deutlich manifestieren (Suess, 1965). Mit den von Ferguson (1965, 1968, 1969) zusammengestellten dendrochronologischen Jahrringkurven bot sich Suess erstmals die Möglichkeit, eine Kalibrationskurve zu erstellen, die in deutlich grössere Zeittiefen, nämlich bis in das 6. Jahrtausend v. Chr. zurückreichte. Ferguson berichtete, er habe per 15. Mai 1969 insgesamt 471 dendrochronologisch jahrgenau datierte Proben aus seinen Kurven an verschiedene US-Radiokarbonatierungslabore gegeben (Ferguson, 1969).

Parallel dazu war es in Europa Huber und seinem Mitarbeiter Walter Merz 1963 erstmals gelungen, eine 311 Jahrringe umfassende Sequenz aus Hölzern von Pfählen der neolithischen Seeufersiedlungen von Thayngen, Weier sowie Burgäschisee-Süd und Südwest aufzubauen (Huber und Merz, 1963; Müller-Beck, 1963). Sie bestätigten damit zum ersten Mal, dass auch mit prähistorischen Hölzern und über grössere Distanzen – in diesem Fall rund 100 km – hinweg Synchronisationen von Jahrringserien möglich sind (Abb. 1.19–1.20).

Vier Jahre später wurde diese Sequenz durch Hölzer aus Gachnang TG, Niederwil-Egelsee um 29 Jahrringe auf 340 Jahrringe verlängert (Huber, 1967). Sie konnten damit nachweisen, dass neolithische Siedlungen aus dem erweiterten Bodenseeraum und dem zentralen Schweizer Mittelland grundsätzlich gleichzeitig bestanden. Im Detail zeigte sich, dass die «untere Siedlung» von Thayngen, Weier rund 40 Jahre älter als die Siedlungen von Burgäschisee-Süd und Südwest datiert und diese wiederum rund 40 Jahre jünger sind als die «mittlere Siedlung» von Thayngen, Weier. Die Siedlung von Gachnang, Niederwil-Egelsee wiederum stellte sich noch einmal 30 Jahre jünger als die «mittlere Siedlung» von Thayngen, Weier heraus. Damit konnte über einen Zeitraum von 110 Jahren die relative Abfolge von fünf Seeufersiedlungen jahrgenau ermittelt werden. Da in den USA archäologische Hölzer aus dem Zeitraum vor rund 900 AD fehlten, aus

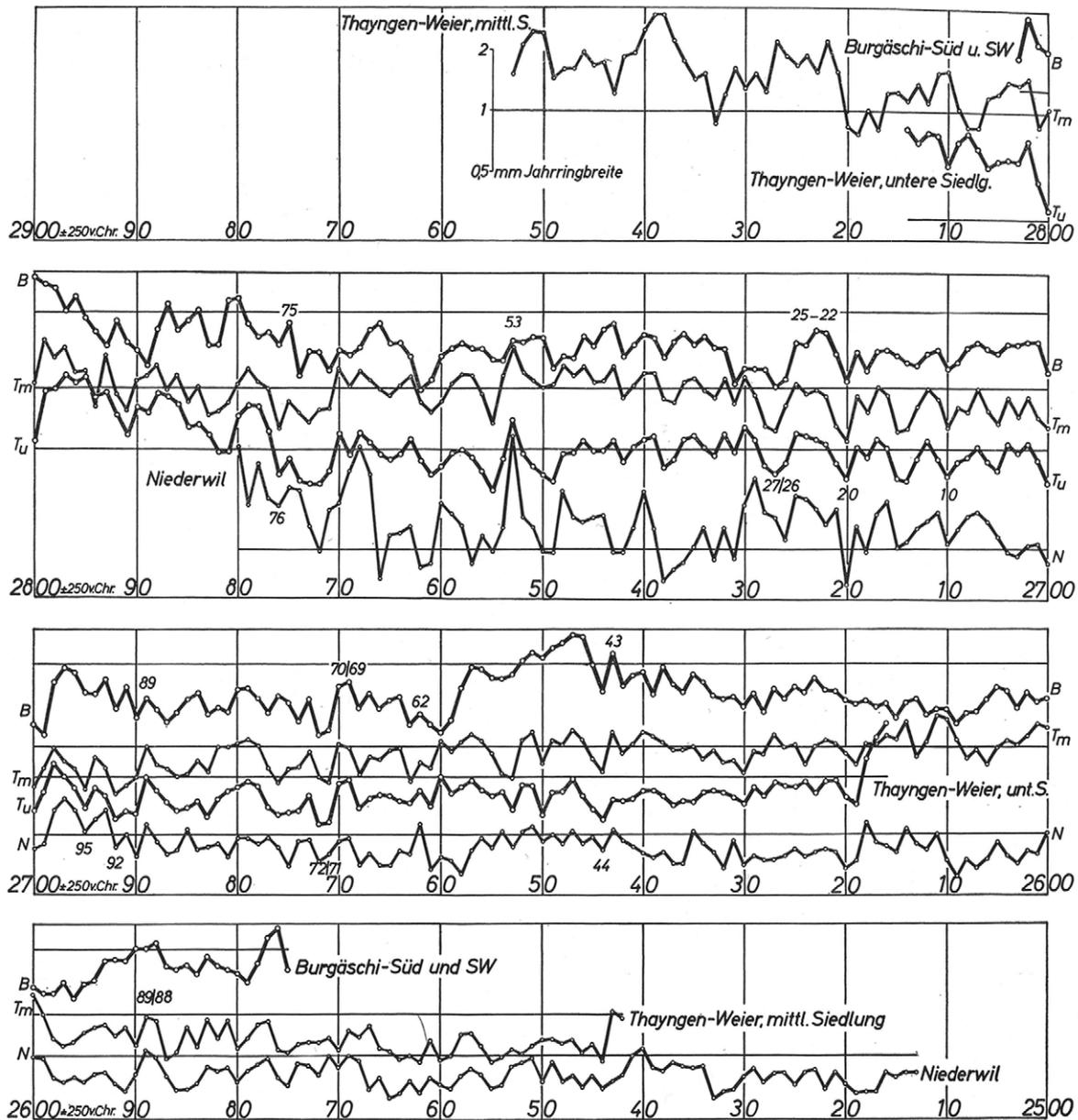


Abb. 1.20: Mittelkurven von Hölzern aus Thayngen SH, Weier, Seeburg BE, Burgäschisee-Süd und Südwest sowie Gachnang TG, Niederwil-Egelsee. Die vorhandene Sequenz wurde damit um 29 Jahrringe auf 340 Jahrringe erweitert. Die angegebenen absoluten Daten sind unkalibrierte Radiokarbonaten, die gegenüber dem heutigen Stand rund 1000 Jahre zu jung ausfallen
Bildnachweis: Huber, 1967, Abb. 4.

den Seeufersiedlungen der Schweiz aber verfügbar waren, brachten Ferguson, Huber und Suess die europäischen und die amerikanischen Datensätze kurz darauf erstmals zusammen (Ferguson, Huber und Suess, 1966). Sie korrelierten den Radiokarbongehalt einer Serie von Proben aus dendrochronologisch jahrgenau, also «fixiert» datiertem Holz von Grannen-Kiefern aus dem Inyo National Forest der White Mountains mit der «floatenden» Eichen-Chronologie unbekanntes Alters von Burgäschisee-Süd und Südwest und Thayngen, Weier (Abb. 1.21). Es gelang ihnen allein durch den Vergleich der Radiokarbongehalte von definierten Jahrringpaketen der beiden Chronologien die Position der schwimmenden Eichenchronologie auf der absoluten Zeitachse zu fixieren und die drei Seeufersiedlungen erstmals verlässlich zu datieren (Ferguson, Huber und Suess, 1966). Das aus heutiger Sicht sensationelle Ergebnis entsprach praktisch der Datierung, die heute als gesichert gilt, sie wurde aber kontrovers diskutiert und mehrheitlich abgelehnt (ausführlich dazu Delley, 2015; Rump, 2018, 240–246). Suess setzte seine Arbeiten an der Kalibrationskurve fort, unter anderem auch mit Hölzern

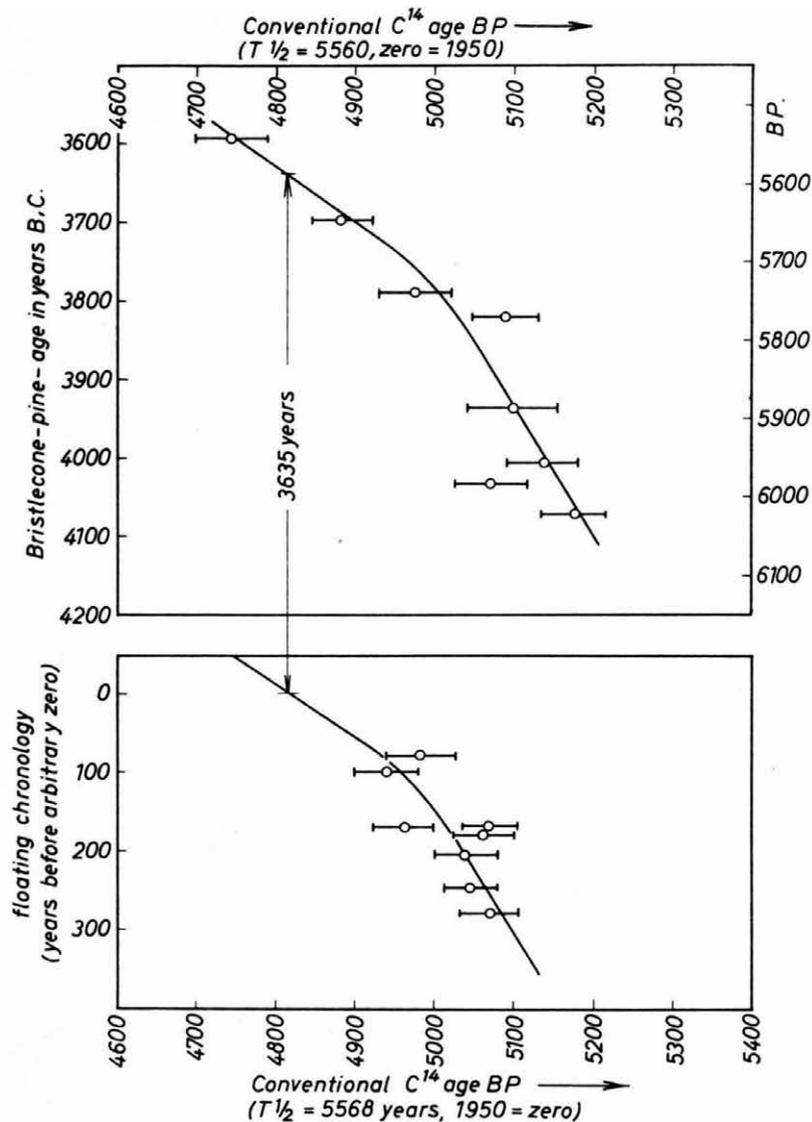


Abb. 1.21: Erste Kalibrierung von Radiokarbonaten aus dendrochronologisch bestimmtem Jahrringkurven von Grannenkieferrn aus Kalifornien (oben: «fixe» Sequenz) und Seeufersiedlungen der Schweiz (unten: «schwimmende» Sequenz von Thayngen SH, Weier und Seeburg BE, Burgäschisee-Süd). Durch Vergleich wurde der Nullpunkt der Skala für die schwimmende Chronologie auf 3670 v. Chr. datiert. Die Siedlungen von Thayngen, Weier wurden um 3760 («untere Siedlung») und 3700 v. Chr. datiert. Seeburg, Burgäschisee-Süd wurde aufgrund der dendrochronologischen Daten 40 Jahre jünger als die untere Siedlung von Thayngen, Weier angesehen, also rund 3720 v. Chr. Erstmals wurde damit die heutige Datierung um 3750 v. Chr. praktisch erreicht. Bildnachweis: Ferguson, Huber und Suess, 1966, Abb. 1.

aus Auvernier NE, La Saunerie, Neuenburgersee (Suess, 1967, 1970a, 1970b; Suess und Strahm, 1970). Dem 1956 in La Jolla gegründeten Radiokarbonatierungslabor wurde 1981 die Finanzierung durch die *US National Science Foundation* (NSF) entzogen, weil die Messungen als «*not sufficiently accurate for the purpose in question*» erachtet wurden, gemeint waren damit genau die atmosphärischen Schwankungen des ^{14}C -Gehalts, die Suess und sein Labor in La Jolla aufgrund von Vorarbeiten von de Vries erforschten. Die NSF schloss damit das wahrscheinlich weltweit effizienteste Radiokarbonatierungslabor, obwohl andere Forscher seine Entdeckungen bestätigt hatten (De Jong, Mook und Becker, 1979). Suess wurde 1956 und 1957 für den Nobelpreis in Physik nominiert, er wurde ihm aber nie verliehen (Datenbank der Nominees: <https://www.nobelprize.org>).

Die frühen 1970er Jahre brachten schliesslich den Durchbruch und sorgten für eine immer breitere Rezeption und Anerkennung der mit Jahrringen kalibrierten Radiokarbonatierungen (Renfrew, 1970, 1971, 1973). Bereits 1979 konnte Bernd Becker (1941–1994) von der Universität Hohenheim (Stuttgart) erstmals den Nullpunkt der auf Eichen basierenden «Hohenheimer» Jahrringchronologie mit 4035 v. Chr. angeben. Allerdings war dieses Datum noch mit einer statistischen Ungenauigkeit von 50 Jahren belastet, da es sich um eine radiokarbonatierete «floatende» Chronologie handelte (Becker, 1979). Hölzer aus der Serie Thayngen-Burgäschisee-Niederwil spielten dabei

erneut eine entscheidende Rolle: Sie belegten die Position 1–397 auf der neolithischen Standardkurve «Donau» und zählten damit zu diesem Zeitpunkt zu den ältesten Hölzern der schweizerisch-süddeutschen Jahrringchronologie. Schon wenige Jahre später, 1985, konnte Becker den Beginn der durchgehenden «Hohenheimer» Jahrringchronologie – und damit ohne Rückgriff auf Radiokarbonaten – auf das Jahr 4089 v. Chr. festlegen. Damit gelang es «auf einen Schlag» das genaue absolute Alter von annähernd 100 neolithischen und bronzezeitlichen Seeufersiedlungen in Süddeutschland und der Schweiz aus dem Zeitraum 3900–800 v. Chr. zu ermitteln (Becker *et al.*, 1985). Die routinemässige absolute, jahrgenaue Datierung von prähistorischen Siedlungen stellt bis heute eine Besonderheit der unter Wasser und in Mooren konservierten Seeufersiedlungen dar und war 2011 mit einer der Begründungen für die Anerkennung dieser einzigartigen Quellen zur Geschichte als UNESCO-Welterbe.

1.2 Das Projekt «Beyond Lake Villages»: Vorbereitungen und Prospektionen 2013–2017

Marco Hostettler

1.2.1 Einleitung

Im Rahmen des «Beyond Lake Villages»-Forschungsprojekts sollten keine grossen Flächengrabungen stattfinden, sondern mittels gezielter Sondierungen möglichst viele zusätzliche Informationen zu den bereits bekannten Fundstellen am und um den Burgäschisee gewonnen werden. Mehr oder weniger umfangreiche Kenntnisse lag zu Beginn des Projekts über die Fundstellen Aeschi SO, Burgäschisee-Nord und Ost und Seeberg BE, Burgäschisee-Süd und Südwest, sowie über mehrere von Sammlern begangene Areale wie Aeschi SO, Burgäschi-Hintere Burg vor. Die Dokumentation der Ausgrabungen 1940–1960 war teilweise mangelhaft, teilweise komplett verloren. Der Forschungsstand 2015 beruhte auf der typo-chronologischen Bewertung des Fundmaterials und wenigen absoluten Radiokarbonatdatierungen und dendrochronologischen Daten, die alle aus der Anfangszeit dieser Methoden stammten (siehe Kap. 1.1.3). Dieser unbefriedigende Forschungsstand sollte als Teilaspekt des Projekts mit neuen naturwissenschaftlichen Datierungen (Radiokarbonaten und Dendrochronologie) und neu geborgenem, und damit aus sicheren Kontexten stammendem archäologischem Material verbessert werden. Die Vorarbeiten zum Projekt umfassten verschiedene Prospektionsmethoden wie Feldbegehungen und Kernbohrungen an Land, eine hydroakustische Aufnahme des Uferbereichs und einen Tauchsurvey entlang der Uferbereiche sowie begleitende Kernbohrungen im Wasser. Zusätzlich wurden alle verfügbaren Pläne der Grabungen 1940–1960 digitalisiert und georeferenziert, um die exakten Positionen der Grabungsflächen zu bestimmen. Bereits vorhandenes Material von Sammlern und archivierte Dokumentation wurde ebenfalls in die Voruntersuchungen eingeschlossen. Die Vorarbeiten zum Projekt standen unter der Leitung von Othmar Wey, der von Studierenden der Universität Bern, Manuel Anderegg, Lea Emmenegger, Christian Kny, Reto Moser, Michael Rettenmund, Melanie Widmer und Johannes Wimmer unterstützt wurde. Die Taucheinsätze wurden von Martin Mainberger, Teraqua GBR Staufien i. Brsg., und Lukas Schärer, Archäologischer Dienst des Kantons Bern, die Bohrungen im Hochmoor Chlöpfirmoos wurden von Roland Haab, Naturplan Uster, geleitet. Die Digitalisierung der Dokumentation von den Ausgrabungen im Zeitraum 1940–1960, mehrheitlich Flächenpläne, in den Archiven der Kantonsarchäologie Solothurn, des Archäologischen Dienstes des Kantons Bern und des Bernischen Historischen Museums erfolgte im Rahmen einer BA-Arbeit an der Universität Bern durch Corina Gottardi und durch die studentische Hilfsassistentin Corinne Stäheli.

1.2.2 Kernbohrungen

In der Umgebung des Burgäschisees wurden 2013 130 Bohrkerne entnommen, um die Ausdehnung von Kulturschichten zu erfassen (Abb. 1.22). Die Bohrungen wurden mit einem Kammerbohrer durchgeführt (durch das Institut für Pflanzenwissenschaften der Universität Bern konstruiert) und mit einem Hand-GPS-Gerät eingemessen. Die Bohrkerne hatten einen Durchmesser von 6 cm und eine Länge von 50 cm. Um grössere Tiefen zu erreichen, musste der Bohrer mehrmals angesetzt werden, mit Hilfe von Verlängerungsstangen waren Tiefen bis 5.5 m möglich. Die Ergebnisse der Bohrungen wurden direkt im Feld dokumentiert und in drei Kategorien unterteilt:

- a. positive Befunde (archäologisch klar deutbare Spuren vorhanden);
- b. möglicherweise positive Befunde (der archäologische Gehalt müsste zunächst weiter abgeklärt werden);
- c. negative Befunde (keine archäologischen Spuren).

Das Augenmerk der Bohrungen lag auf dem nördlichen, westlichen und südwestlichen Uferbereich des Burgäschisees sowie auf der Zone um das Chlöpfimoos. Probleme verursachte das ausgetrocknete Terrain, das auch in Seenähe in den oberen Schichten das Eindringen des Bohrers verunmöglichte. In diesen Fällen wurden die obersten 30 cm mit einem Spaten abgetragen und erst dann die Bohrung angesetzt. Der Boden bei den Bohrungen 11–13 war auch in grösserer Tiefe so hart, sodass die Bohrungen dort nach 40–50 cm abgebrochen wurden. Im Osten und Norden des Sees stiess der Bohrer bereits in geringer Tiefe auf die Moräne. Die Bohrungen 40–43 zeigten hingegen mächtige Seekreide- und organische Detritusschichten.

Die Bohrungen 48 und 93 auf dem Gebiet der Gemeinde Aeschi SO waren positiv und ergaben Hinweise auf Schichten einer Fundstelle im Nordwesten des Burgäschisees, westlich der bereits bekannten Grabungen in der Fundstelle Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Die Bohrung 48 zeigte eine 13 cm mächtige Detritusschicht mit anthropogenem Inhalt und wurde als Kulturschicht interpretiert. Die Bohrung 48 wurde im Umfang von 20 x 70 cm mit dem Spaten erweitert und diese Sondierung ergab mehrere Keramikfragmente, darunter ein Randfragment mit Knubbe, wie sie in der Zeit um 3800–3600 v. Chr. typisch sind. Im Bereich der Bohrungen 48, 49 und 53 wurde zudem der Unterlieger einer Steinmühle als Oberflächenfund vorgefunden. Die Bohrung 93 zeigte drei, möglicherweise auch vier archäologisch deutbare Schichten anthropogenen Ursprungs (Abb. 1.23). Die Umgebung dieser Bohrungen wurde später mit den Schnitten 1 und 8 in Aeschi SO, Burgäschisee-Nord untersucht und ergab prähistorische Funde und Befunde (siehe Kap. 3.1). Die noch weiter westlich vorgenommenen Bohrungen 49, 50, 53 und 92 waren negativ. Weiter östlich konnte aufgrund der dichten Vegetation nicht gebohrt werden. Die Bohrungen 69, 72 und 73 waren möglicherweise positiv und zeigten in einer Tiefe von 20–40 cm Holzkohle, die eventuell anthropogenen Ursprungs sein könnte. Diese Bohrungen befinden sich in unmittelbarer Umgebung der Untersuchungen von 1943 und 1945, die ebenfalls archäologische Schichten ergaben. 2015–2017 wurde mit Schnitt 9 die Existenz von prähistorischen Funden und Befunden in diesem Bereich bestätigt (siehe Kap. 3.1). Die Bohrung 84 auf dem Gebiet der Gemeinde Seeberg BE ergab positive Befunde und zeigte eine 10 cm mächtige Detritusschicht mit wenigen Keramikfragmenten, die typologisch in die Zeit zwischen 3800 und 3600 v. Chr. eingeordnet werden können. Es könnte sich dabei um einen nicht ausgegrabenen Rest der Fundstelle von Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest handeln. Die Bohrung 56 war ebenfalls positiv und zeigte die gleiche Schicht an, die benachbarten Bohrungen waren negativ. Die Bohrung 10, ebenfalls auf dem Gebiet der Gemeinde Seeberg, erbrachte einen möglicherweise positiven Befund. Schicht 2, ein braunschwarzer Silt, enthielt Holzkohlefragmente. Die in der Nähe liegende Bohrung 20 war hingegen negativ. Die Umgebung wurde später nicht weiter archäologisch untersucht. Die

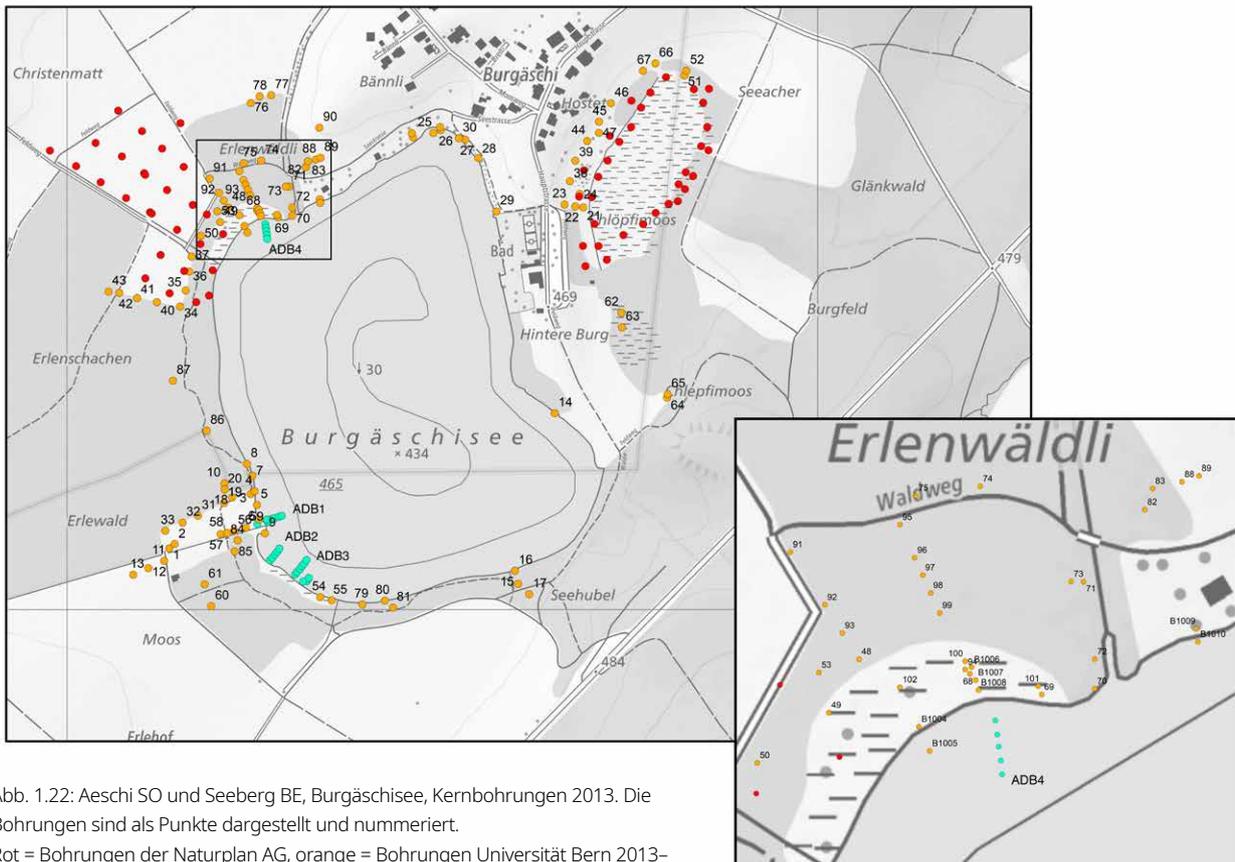


Abb. 1.22: Aeschi SO und Seeberg BE, Burgäschisee, Kernbohrungen 2013. Die Bohrungen sind als Punkte dargestellt und nummeriert.

Rot = Bohrungen der Naturplan AG, orange = Bohrungen Universität Bern 2013–2016, türkis = Bohrungen Archäologischer Dienst des Kantons Bern (ADB).

Kartengrundlage: Swisstopo.

meisten Bohrungen in der peripheren Zone des Chlöpfimooses waren negativ. Nur die Bohrung 23 zeigte innerhalb einer mächtigen Torfschicht einige Holzkohlefragmente, die anthropogenen Ursprungs sein könnten. Damit ist sie möglicherweise positiv, sie wurde aber nicht weiter archäologisch untersucht. Bohrungen, die 2013 auf der Innenfläche des Hochmooses, die im Rahmen von Werterhaltungsmassnahmen durchgeführt wurden, ergaben keine archäologischen Spuren.

1.2.3 Unterwasserarchäologische Untersuchungen und Hydroakustik

Im Oktober 2014 wurden im Uferbereich des Burgäschisees hydroakustische Messungen durchgeführt (Abb. 1.24). Als Messgerät kam ein Sedimentecholot (Single Beam Echo Sounder SBES) der Firma Sondersonar Jena (SOSO 7F100m) zum Einsatz. Das Sonar zeichnet gleichzeitig in zwei Frequenzen auf (70/180kHz). Die hohe Frequenz ertastet dabei Oberflächen mit grosser Genauigkeit, wobei die Eindringtiefe gering ist. Die niedrige Frequenz hat bei geringerer Schallinformation eine potenziell höhere Eindringtiefe. Das Gerät sendet pro Sekunde einen Schallstrahl aus und hat eine Genauigkeit von ca. 1 cm. Die Messpunkte wurden simultan mit einer Novatel GPS/GLONASS-Antenne aufgezeichnet, die mit Korrekturdaten eine Genauigkeit von 1–1.5 m erreicht. Die Messungen lieferten keine eindeutigen archäologischen Verdachtsflächen (Abb. 1.25). Im Süden, Norden und Westen des Sees wurden kleinere Anomalien festgestellt. Allerdings kann die Methode von Luftblasen im Sediment gestört werden und «Artefakte» produzieren. Wie der Tauchsurvey von 2016 ergab, ist besonders das Westufer von tiefem Schlack überzogen, in dem sich Gasblasen bilden können. Es handelt sich bei den durch die Bathymetrie festgestellten Anomalien, also möglicherweise um durch Gasblasen oder Wasserpflanzen hervorgerufene Phänomene. Da im Westbereich



Abb. 1.23: Burgäschisee, Kernbohrungen. Bohrung 93, Bereich der Fundstelle Aeschi SO, Burgäschisee-Nord, Abschnitt -50 bis -86 cm mit drei, eventuell vier organischen Kulturschichten und sterilen Seekreidelagen.

Aufnahme: Othmar Wey, 2013.

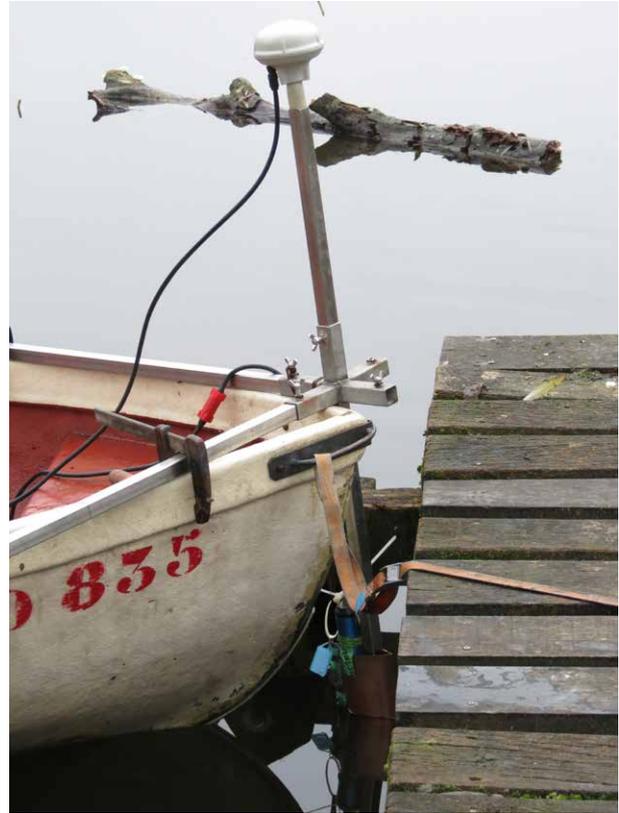


Abb. 1.24: Burgäschisee, Hydroakustik-Messungen. Setup des am Bug montierten Messgeräts. Simultan zu den Akustik-Messungen wurde jede Messung mittels GPS genau verortet.

Aufnahme: Othmar Wey, 2014.

des Sees keine intensiven Tauchgänge oder Bohrtransekte vorgenommen wurden, bleibt es weiterhin unklar, ob sich archäologisch relevante Anomalien in den angezeigten Bereichen befinden könnten. Auf dem betreffenden Bereich wurden auch an Land keine Bohrungen vorgenommen.

Im März 2016 fand im Burgäschisee ein Taucheinsatz von acht Tagen durch die Tauchequipe des Archäologischen Dienstes des Kantons Bern statt. Aufgrund schlechter Sicht von teilweise weniger als 1 m, einem stark verschlickten Grund und starkem Uferbewuchs durch Wasserpflanzen konnte der See nicht wie geplant abgetaucht werden. Stattdessen wurden Kernbohrungen durchgeführt. Die Untersuchungen wurden im ganzen See durchgeführt und schlossen alle bekannten Fundstellen ein (Abb. 1.26). Die 26 Bohrungen wurden in Bohrreihen vom Ufer in Richtung See angelegt, drei im Südwesten des Sees, eine am Nordufer (Abb. 1.27). Die Bohrungen wurden mithilfe eines Kunststoff-Halbschalensystems vorgenommen und im Labor dokumentiert.

Das Ostufer wurde aufgrund besserer Sichtverhältnisse und deutlich weniger Schlickablagerungen mittels Tauchgängen prospektiert. Die Untersuchung der Bohrkerne ergab keine Hinweise auf mögliche anthropogen beeinflusste Sedimente oder Kulturschichten. Ebenso ergab auch die Prospektion keine Hinweise auf Pfähle oder Siedlungsreste entlang des Ostufers. Die einzige Ausnahme bildet der Fund eines neolithischen Mühlsteines im Südosten des Sees, wo bislang noch keine Fundstelle bekannt ist. Weitere Funde bestehen aus Tierknochen, Keramikfragmenten und der Spitze eines Pfahles. Sie wurden in unmittelbarer Nähe zu bereits bekannten Fundstellen in sekundär verlagter Position gefunden und wurden vermutlich durch

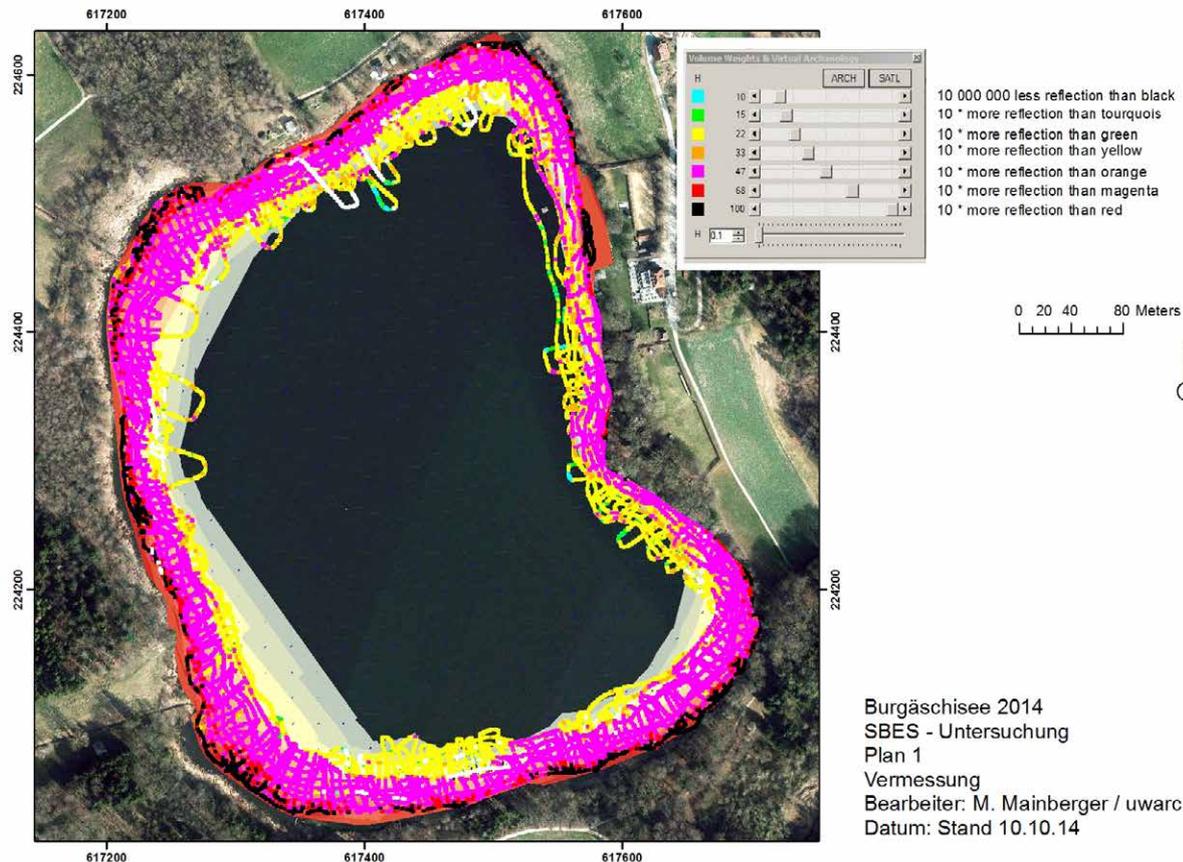


Abb. 1.25: Burgäschisee, Plan der Hydroakustik-Messungen. Diese messen die Reflektion von akustischen Wellen am Untergrund. Die Schallundurchlässigkeit des Untergrundes wird anhand der Farbskala angegeben. Türkis zeigt ganz schwache Reflektionen, schwarz zeigt weitgehend undurchlässigen Grund. Violett und rot deuten ebenfalls härtere Oberflächen an. Daraus ergeben sich verschiedene Verdachtsflächen: Im Nordwesten zeigt sich beispielsweise eine kleine Insel violetter Punkte umgeben von weicherem Sediment. Im Westen lässt sich eine Uferparallele Struktur härteren Untergrundes erkennen.

Plan: Martin Mainberger, 2014.

Wellenschlag freigespült. Weiterhin unklar ist die Situation am Westufer des Sees, wo weder prospektiert noch Bohrungen vorgenommen wurden. Die bei den Tauchgängen festgestellten Erosionserscheinungen waren zwar am ganzen Ufer des Sees sichtbar, am stärksten jedoch am steilen Ostufer. Dort war stellenweise auch Seekreide freigespült.

1.2.4 Georeferenzierung von Dokumentation der Ausgrabungen 1940–1960

Corina Gottardi

Im Rahmen der Vorbereitungen zum Forschungsprojekt wurden sämtliche, noch vorhandenen Pläne der früheren Grabungen in Aeschi SO, Burgäschisee-Nord (1943/1945) und Ost (1944), Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest (1945, 1946, 1951, 1952) und Süd (1952–1958) sowie der Sondierschnitte Seeberg BE, Fürsteiner, Burgäschisee-Südwest und Süd (1946–1957) digitalisiert. Dies geschah, wo möglich, durch das Scannen der Pläne und Einlesen in das Geographische Informationssystem (GIS) ArcGIS von ESRI. Wo die Pläne zu grossformatig vorlagen, um gescannt zu werden, wurden die Koordinaten der relevanten Punkte (Eckpunkte von Polygonen, Einzelpunkte, Schnittstellen, etc.) von Hand auf dem Plan eingemessen. Zunächst wurden die Pläne entsprechend ihres lokalen Koordinatensystems in die Software eingelesen. Fundpunkte, Bohrstellen und andere als Punkt darstellbare Kategorien wurden als einzelne Punkt-Koordinaten aufgenommen.

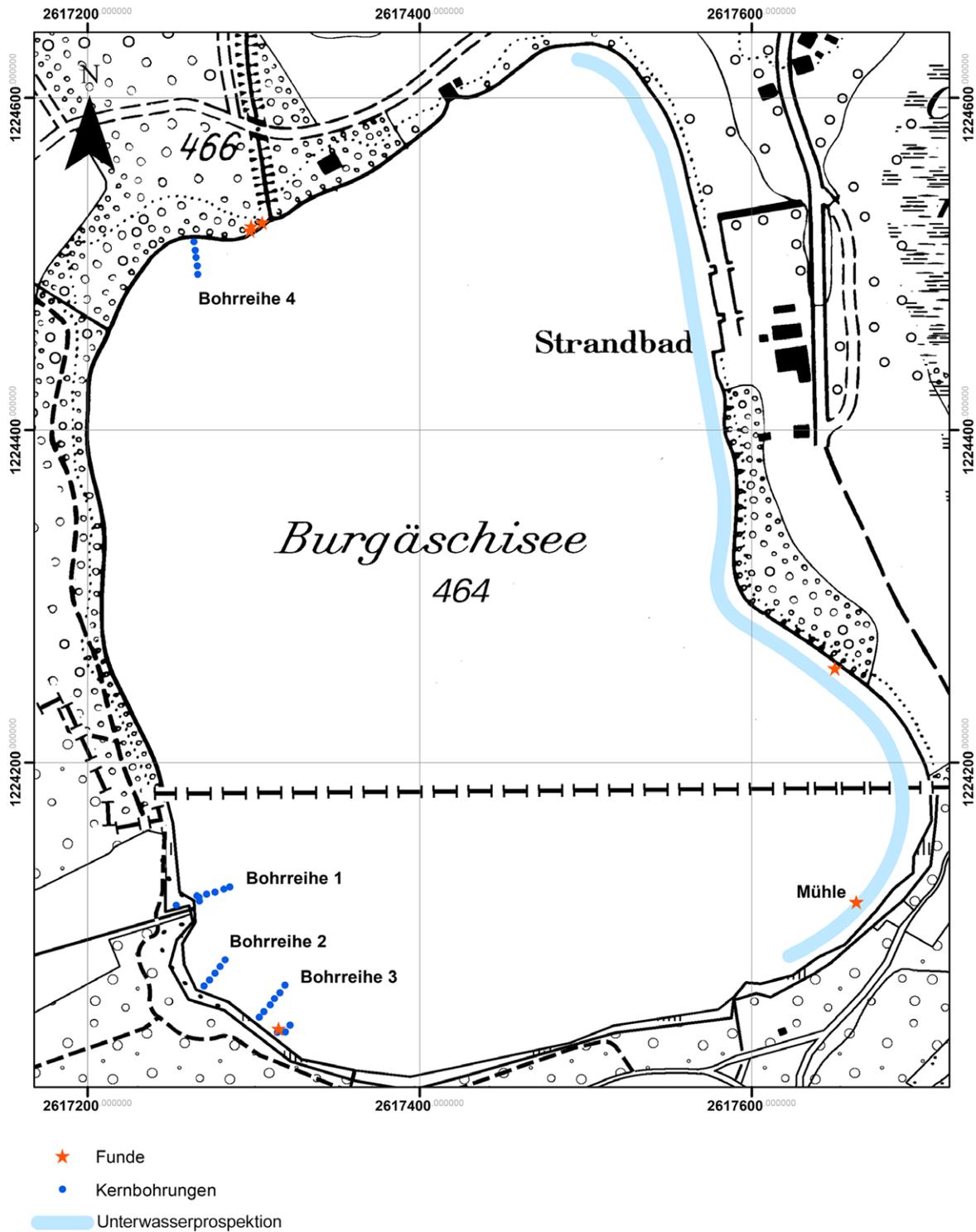


Abb. 1.26: Burgäschisee. Unterwasserarchäologische Untersuchungen. Prospektierter Bereich, archäologische Funde und Bohrungen. Plan: Archäologischer Dienst des Kantons Bern, 2016.



Abb. 1.27: Burgäschisee.
Unterwasserarchäologische
Untersuchungen.
Halbschalensystem und Taucher.
Aufnahme: Rolf Stettler,
Archäologischer Dienst des Kantons
Bern, 2016.

Befunde und andere Flächen wurden über Polygone mit mehreren verbundenen Punkten im GIS definiert. Die verschiedenen Datenkategorien lagen anschliessend als verschiedene Ebenen vor und konnten mit weitergehenden Informationen verknüpft und angereichert werden. Danach wurden die Pläne auf die Schweizerischen Landeskoordinaten übertragen und in ihrer Genauigkeit überprüft. Die Übertragung geschah über alt eingemessene Fixpunkte auf den Karten oder über sekundäre Fixpunkte, wie Strassen oder Marksteine, wo keine alt eingemessenen Landeskoordinaten vorlagen.

Die Digitalisierung der Pläne führte teilweise zu Problemen, da die in verschiedenen Massstäben vorliegenden und von Hand gezeichneten Pläne teilweise stark voneinander abwichen. Beispielsweise wurden für die Bohrungen und Sondagen von 1943/1945 in Aeschi SO, Burgäschisee-Nord Abweichungen zwischen 0.8 und 1.5 m festgestellt, wobei Teile der Pläne manchmal auch genauer übereinanderlagen. Es wurde zudem festgestellt, dass die Genauigkeit besonders dann litt, wenn die Landeskoordinaten über mehrere Pläne und über sekundäre Merkmale referenziert werden mussten. Des Weiteren spielte die Genauigkeit der Zeichner, der Verzug des Papiers und die Digitalisierungstechnik eine Rolle für die Präzision der Daten. Eine weitere Form der Abweichung konnte für Aeschi SO, Burgäschisee-Ost festgestellt werden. Einer der 2015 gegrabenen Sondierschnitte schnitt die alte Grabungsfläche in der Mitte des Schnitts. Nachdem dieser Schnitt aber im GIS dargestellt wurde, befand er sich nicht an der zu erwartenden Stelle, sondern viel weiter innerhalb der alten Grabungsfläche. Ob es sich hier um einen Messfehler oder aber um eine Verschiebung des Bodens infolge der starken Austrocknung und Absenkung in den letzten Jahrzehnten handelt, lässt sich nicht mehr abschliessend klären. Trotz dieser Ungenauigkeiten kann davon ausgegangen werden, dass die nachträglich digitalisierten Pläne in ihrem Bezug zum Landeskoordinatensystem eine Abweichung von unter einem Meter aufweisen. Dass in der Realität und bei der nachträglichen Lokalisierung im Feld auch grössere Unterschiede auftreten können, hängt aber auch mit der Bodenbeschaffenheit und ihrer (starken) Veränderung in den letzten Jahrzehnten zusammen. Die in Abbildung 1.2 kartierten Ausgrabungsflächen basieren auf digitalisierten analogen Grabungsdokumentationen und modernen Vermessungsdaten.

1.2.5 Prospektion im Umfeld des Burgäschisees 2013–2017

Marco Hostettler

Zusätzlich zu den Bohrungen in der Umgebung des Sees und den Sondagen am Seeufer (siehe Kap. 1.2.2) wurden auch die weiter entfernt liegenden Fundstellen Niederönz BE, Seeacher, Aeschi SO, Bännli und Moosmatten prospektiert.

Niederönz BE, Seeacher

Das Areal Niederönz BE, Seeacher ist landwirtschaftlich stark genutzt und liegt südöstlich des Chlöpfimoos. Im Norden stösst es an die Kreuzstrasse, östlich und südlich wird es von Wald (Flurname Glenkwald) eingefasst. Auf diesem Areal wurden im Jahr 2017 vier Sondierungen von ungefähr einem Meter Länge, Breite und Tiefe in der südlichen und östlichen Peripherie des Feldes angelegt (Abb. 1.28). Es wurden mehrere leicht unterschiedliche Siltschichten entdeckt, gelegentlich beinhalteten diese auch Gerölle und verwitterte Sandsteine. Die Humusschicht von etwa durchgehend 25 cm Tiefe, zeigte sich als stark durchpflügt und beinhaltete vereinzelte moderne Funde und Holzkohlefragmente. Es fanden sich keine Hinweise auf prähistorische Spuren.

Aeschi SO, Bännli

Als Bännli wird der Moränenzug bezeichnet, der nördlich des Burgäschisees zungenförmig in das ehemalige Moorgebiet hineinragt. Es handelt sich um einen flachen Hügelzug, auf dessen östlicher Kuppe das Dorf Burgätschi liegt. Inzwischen sind Teile des Bännli mit Wohnhäusern überbaut, der übrige Teil wird landwirtschaftlich genutzt. Im März 2015 wurde entlang des Zufahrtswegs zur Parzelle 510 durch die Swisscom AG ein 40 m langer und 50 cm tiefer Graben angelegt. Es liess sich lediglich die Humusschicht und eine kaum unterscheidbare sandige Siltschicht erkennen. Prähistorische Funde oder Befunde wurden nicht erfasst. Zusätzlich wurden später im gleichen Jahr zwei weitere Sondierungen von 1 bzw. 2 m Länge, 1 m Breite und 75 cm Tiefe in die Kuppe gegraben (Abb. 1.29). Auch diese zeigten keine archäologisch relevanten Spuren und konnten auch stratigraphisch nicht weiter untergliedert werden. Unter dem Humus fand sich überall ein ähnlicher homogener, sandiger Silt.

Aeschi SO, Moosmatten

Die Flurbezeichnung Moosmatten bezeichnet insgesamt das nördlich des Burgäschisees und südlich des Dorfes Aeschi SO anschliessende ehemalige Moorgebiet (Abb. 1.1), wobei es noch kleinteiliger mit Flurnamen unterteilt werden kann. Bis 1943 wurde auf dem Areal regelmässig Torf gestochen (Abb. 1.30). Eines der neolithischen Gräber dürfte ebenfalls aus der Umgebung der Moosmatten stammen (siehe Kap. 5.4). Heute liegen auf dem Gebiet Wiesen und landwirtschaftlich genutzte Felder, sowie das Spielfeld der Hornussergesellschaft Aeschi. Die kleinere Parzelle Moosmatten, nördlich der Wiese Moos, südwestlich des Gebiets Mürgeli und südöstlich der Greblismatt wurde ab 1940 durch Walter Flükiger wiederholt begangen und untersucht. Auf einer leichten Erhebung (Abb. 1.31), die als kleine Landzunge von Norden her in das ehemalige Moorgebiet hineinreicht, entdeckte er so sukzessive mehrere hundert Silexfragmente und -artefakte. Im Jahre 1950 führte er drei Sondiergrabungen auf der genannten Erhebung und der dazugehörigen Böschung durch (Flükiger, 1962, 276). Flükiger beobachtete keine archäologischen Schichten und auch keine Befunde. Einzelne Silexartefakte konnte er aus dem oberflächlichen Humus bergen. Vermutlich handelte es sich bei den Silexartefakten um die letzten Reste vollständig erodierter Schichten. Das Fundinventar beinhaltet eine Assemblage aus verschiedenen paläo- und mesolithischen Silexwerkzeugen (von Burg, 1994, Tab. 5–7) sowie mehrere endneolithische Artefakte. 2015 und 2017 wurde das Areal erneut prospektiert. Die Begehung ergab aber lediglich wenige Silexfragmente ohne chronologisch aussagekräftige Charakteristika.



Abb. 1.28: Niederrönz BE, Seeacher. Schnitt 1. Blick Richtung Aeschi, das Areal befindet leicht erhoben über dem ehemaligen Mooregebiet. Aufnahme: Othmar Wey, 2017.



Abb. 1.29: Aeschi SO, Bännli, Schnitt 2 auf der Hügelkuppe. Blickrichtung Südosten, hinter den Häusern fällt das Gelände zum Nordufer des Burgäschisees ab. Aufnahme: Othmar Wey, 2015.



1.3 Paläolithische und mesolithische Fundorte in der Umgebung des Burgäschisees

Lea Emmenegger

Im Rahmen des «Beyond Lake Villages»-Projekts wurde auch die vor-neolithische Besiedlung der Umgebung des Burgäschisees neu zusammengestellt und eine kritische Synthese der bekannten Befunde erstellt. Die ersten Spuren der Menschen nach der letzten Vergletscherung sind im Oberaargau im späten Jungpaläolithikum (Magdalénien) zu finden. Einige dieser Fundstellen befinden sich am Burgäschisee unter den Bezeichnungen Aeschi SO, Moosmatten, Aeschi SO, Burgäschisee-Ost, Aeschi SO, Hintere Burg, Seeberg BE, Seeberg I-IV, Seeberg BE, Moos/Seemoos, Seeberg BE, Fürsteiner, Seeberg BE, Seeberg V und Seeberg VI (Hodel *et al.*, 2011, 21–22, Abb. 16).

Das späte Jungpaläolithikum beginnt mit dem Ende der Späteiszeit (Dryas I) und endet in der Nacheiszeit (Präboreal). Das Spätpaläolithikum dauert damit von 12500/12300 v. Chr. bis um 9500 v. Chr. (Stöckli, 2016, 74). Klimatisch erhöht sich im Spätpaläolithikum die mittlere Jahrestemperatur und die bisher vorherrschende Tundra wird durch die entstehenden Wälder verdrängt. Kälteliebende Tiere, wie zum Beispiel Rentiere, werden durch klimatisch besser angepasstes Rotwild ersetzt (Hodel *et al.*, 2011, 15, Abb 3; 19). Um 10750 v. Chr. kam es zu einem erneuten Kälteeinbruch, welcher ungefähr 1200 Jahre dauerte. Das Ende dieses Kälteeinbruchs um 9500 v. Chr. markiert auch das Ende des Spätglazials und des Spätpaläolithikums (Hantke, 2011, 530, Abb. 19.4; Hodel *et al.*, 2011, 15, Abb. 3; 20). Das charakteristische Silexmaterial des Spätpaläolithikums sind Rückenspitzen, Abschlagkratzer und Stichel mit Endretusche. Die Unterscheidung dieser auch im Jungpaläolithikum vorhandenen Formen gelingt anhand der Grundform und der Ausmasse der Geräte. Als regionales Unterscheidungsmerkmal des Spätpaläolithikums wird der prozentuale Anteil der unterschiedlichen Artefakttypen

Abb. 1.30: Aeschi SO, Moosmatten. Torfstecher südlich von Aeschi. Aufnahme: Ernst Klöti, 1941. Bildnachweis: Zentralbibliothek Solothurn, Diasammlung Ernst Klöti, FS D 3/1395.



Abb. 1.31: Aeschi SO, Moosmatten.
Blick von Süden über die
Moosmatten nach Aeschi.
Aufnahme: Marco Hostettler, 2020.

in den Fundkomplexen verwendet. Dabei kann beispielsweise die Fürsteiner Gruppe mit einem hohen Stichelanteil (> 40 %) im Schweizer Mittelland separiert werden (Nielsen, 2009, 98–99). Das Mesolithikum beginnt mit dem Postglazial, gleichzeitig beginnt auch das Holozän, die klimatisch stabile Warmphase, die bis heute andauert. Sie ermöglichte die Ausbreitung des Laubmischwaldes und der dazugehörigen Fauna. Das Mesolithikum endet im Boreal (Firbas, 1949, 48–53) mit dem Aufkommen von Sesshaftigkeit, Ackerbau und Viehzucht (Hantke, 2011, 530, Abb. 19.4; Hodel *et al.*, 2011, 15, Abb. 3; 20; 31). Nielsen datiert das Frühmesolithikum in der Schweiz anhand von Radiokarbonaten von 9250–8250 v. Chr. und das Spätmesolithikum von 6700–5500 v. Chr. (Nielsen, 2009, 134; 146). Das charakteristische Silexmaterial des Mesolithikums sind Mikrolithen und mit Kerbtechnik hergestellte Geräte. Im Frühmesolithikum erreichen Mikrolithen meistens einen Anteil von über 40 %. Der Mikrolithenanteil im Spätmesolithikum ist hingegen deutlich geringer (Nielsen, 2009, 116–118).

Insgesamt sind aus der Umgebung des Burgäschisees über 29 Fundstellen bekannt (Tab. 1.5). Diese Zusammenstellung basiert auf Zufallsfunden, Lesefunden aus systematischen Begehungen (teils auch durch private Sammler), Sondierungen und Ausgrabungen. Die entsprechenden Fundstellen sind in den Archäologischen Inventaren der Kantonalen Archäologischen Dienste von Bern und Solothurn erfasst. Aus dem Paläolithikum kennen wir 14 Fundstellen mit typischen Silexfunden, aus dem Mesolithikum sind es 16 Fundstellen, die meist über stilistisch-typologische Vergleiche der Fundinventare datiert werden. In verschiedenen Fällen sind diese Silexinventare zeitlich heterogen und beinhalten auch neolithische Formen, so zum Beispiel Aeschi SO, Hintere Burg oder Seeberg BE, Fürsteiner, Seeberg VI. Es handelt sich damit bei vielen Fundpunkten lediglich um einzelne sicher datierte Stücke. Es ist deswegen nicht möglich, Aussagen zu Besiedlungsintensität oder Tätigkeiten auf archäologischer Basis zu formulieren. In den wenigen Grabungen wurden bislang keine Befunde aus diesen Zeiten festgestellt.

Nr.	Gemeinde	Fundstelle	Koordinaten (CH1903+) LV95, Höhe m ü. M.	Funde	Datierung	Beschreibung	Literatur/Quelle
1	Seeberg BE	Moos/Seemoos = Seeberg III	2'617'150 / 1'223'925, 467	747 Silices, davon 169 Geräte (1939 BHM); 23 Silices, davon 6 Geräte (ADB)	Spätpaläolithikum, evtl. Mesolithikum	Freilandstation	ADB; von Burg (1994, 192, 204); Wyss (1953, 96–99).
	Seeberg BE	Moos/Seemoos = Seeberg IV	2'617'100 / 1'223'950, 467	83 Silices, davon 17 Geräte	Neolithikum, evtl. Spätpaläolithikum	Freilandstation	ADB; von Burg (1994, 198).
	Seeberg BE	Moos/Seemoos = Seeberg V	2'616'965 / 1'223'940, 467	61 Silices, davon 13 Geräte	Spätpaläolithikum, Neolithikum	Freilandstation	ADB; von Burg (1994, 201).
	Seeberg BE	Kirche und Umgebung	2'617'500 / 1'223'200, 530	5 Silices, davon 4 Geräte	Spätpaläolithikum oder Neolithikum	Einzelfunde	ADB; von Burg (1994, 207); JbBHM 22, 1942, 52.
4	Seeberg BE	Stockrütine/Erlehof = Seeberg I	2'617'125 / 1'223'758, 470	51 Silices, davon 11 Geräte	unbestimmt und Spätpaläolithikum	Freilandstation?	ADB; von Burg (1994, 181–185).
	Seeberg BE	Stockrütine/Erlehof = Seeberg II	2'617'050 / 1'223'775, 470	224 Silices, davon 33 Geräte	Magdalénien, Spätpaläolithikum, Mesolithikum, Neolithikum	Freilandstation?	ADB; von Burg (1994, 186); JbSGU 26, 1934, 21.
5	Seeberg BE	Fürsteiner/Knabenacker	2'616'540 / 1'223'790, 467	ca. 1500 Silices	Mesolithikum	Freilandstation	ADB
2	Seeberg BE	Fürsteiner = Fürsteiner BE	2'616'810 / 1'224'050 (von Burg); 2'616'800 / 1'224'070 (ADB); 2'616'775 / 1'223'938 (Sondage51), 467	2102 Silices, davon 390 Geräte (Grabung 1943/44); 3838 Silices, davon 568 Geräte (Flükiger); 201 Silices, davon 50 Geräte (Sondierung 1951)	Spätpaläolithikum; evtl. Mesolithikum und Neolithikum	Freilandstation	von Burg (1994, 150, 160, 166); ADB; JbBHM 1951, 104.
	Seeberg BE	Fürsteiner = Seeberg VI	2'616'800 / 1'223'925, 467	250 Silices, davon 79 Geräte	Spätpaläolithikum, Mesolithikum und Neolithikum	Lesefunde	ADB; Flükiger (1945b, 128); von Burg (1994, 173)
	Seeberg BE	Fürsteiner Unbekannt		6 Silices, davon 2 Geräte (Exkursion 1981); 10 Silices, davon 2 Geräte (Geschenk KASO); 9 Silices, davon 6 Geräte (BHM 44926); 12 Silices, davon 3 Geräte	Spätpaläolithikum	Lesefunde	von Burg (1994, 179)
	Aeschi SO	Fürsteiner	2'616'750 / 1'224'150 (KASO), 467	alle Funde ca. 6500 Silices	Spätpaläolithikum und Mesolithikum	Freilandsiedlung	KASO
	Aeschi SO	Burgäschisee-Ost	2'617'690 / 1'224'250, 468	10 Silices (2 weitere undatierte? im Aushub, Sondierschnitt bis Hintere Burg).	Neolithische Seeufersiedlung	Sondierung 1944	JbAS 92, 2009, 76, 88, Abb. 9; JbSolG 18, 1945, 205–208.
3	Aeschi SO	Burgäschi, Hintere Burg gesamte Fundstelle	2'617'740 / 1'224'270, 468	4553 Silices (Sondierung 1944 Flükiger), 725 Silices (Lesefunde Wyss); 20 Silices (Funde F.R.); 13 Silices (Funde Huber, 1971)	Alt-, Mittel- und Jungsteinzeit	Sondierung/ Lesefunde 1944; Lesefunde; Lesefunde/ Grabung – Siedlung	KASO; JbSGU 1944, 35; 1946, 27–29, 37; 1964, 71–86; JbSolG 1945, 25–208; 1964, 263–304; JbBHM 1945, 128–133; Wyss (1953, 104–113); MSOBer 1959, 17; 1965, 14; 1967, 19; JAS 92, 2009, 65–96; 99, 2016, 168–169; ADSO 21, 2016, 74–75; Hodel et al. (2011, 22–23, 32–33, 39); Wey (2012).
	Aeschi SO	Burgäschi, Hintere Burg Grabungskampagne Burgäschisee-Ost und Hintere Burg 1944/1945	2'617'690 / 1'224'250, 468	10 Silices (2 weitere undatierte? im Aushub, Sondierschnitt bis Hintere Burg)	Magdalénien, Moustérien?	Sondierung 1944	JbAS 92, 2009, 76, 88, Abb.9; JbSolG 18, 1945, 205–208; JbSGU 1944, 35; 1946, 27–29, 37; 1964, 71–86; JbSolG 1945, 25–208; 1964, 263–304; JbBHM 1945, 128–133; JbAS 92, 2009, 65–96; 99.
	Aeschi SO	Burgäschi, Hintere Burg Sammlung Leuzinger	2'617'725 / 1'224'300, 468	28 Stück (Lesefunde Leuzinger 1967, 69, 74)	Mesolithikum und Neolithikum	Lesefunde	KASO
	Aeschi SO	Burgäschi, Hintere Burg	2'617'722 / 1'224'274 (2012), 2'617'690 / 1'224'300 (2014)	15 Silices, 15 Geräte (D. Kissling, 2012); 11 Silices, 11 Geräte (Lesefunde Kissling, 2014)	Steinzeitlich	Lesefunde	KASO

Tab. 1.5: Seeberg BE und Aeschi SO, Burgäschisee. Paläolithische und mesolithische Fundstellen. Angaben zum Fundmaterial, Datierung und Bibliographie, Stand März 2017. ADB: Archäologischer Dienst des Kantons Bern; JbBHM: Jahrbuch Bernisches Historisches Museum; JbSGU: Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte; KASO: Kantonsarchäologie Solothurn; JAS: Jahrbuch Archäologie Schweiz; JbBHM: Jahrbuch Bernisches Historisches Museum; JbSolG: Jahrbuch für Solothurnische Geschichte; JbSGU: Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte; MSOBer: Berichte des Museums der Stadt Solothurn in den Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Solothurn.

Nr.	Gemeinde	Fundstelle	Koordinaten (CH1903+) LV95, Höhe m ü. M.	Funde	Datierung	Beschreibung	Literatur/Quelle
	Aeschi SO	Burgäschi, Hintere Burg	2°617'670 / 1°224'305, 468	4 Silices (Schnitt 3, Uni Bern 2015)	Paläolithikum	Sondage	KASO; ADSO 21, 2016, 74–75.
	Aeschi SO	Burgäschi, Benti-Bännli	2°617'400 / 1°224'700, 475	8 Silices	Steinzeitlich	Lesefunde	KASO
7	Aeschi SO	Burgäschi, Breiti	2°617'700 / 1°224'900, 480	35 Silices (darunter auch Kieselsteine)	Mesolithikum	Lesefunde	KASO
8	Aeschi SO	Moosmatten	2°617'460 / 1°225'090, 470	4553 Silices (500 aus Sondierung 1944, 206 Max Kaderli)	Jungpaläolithikum, Spätpaläolithikum, Mesolithikum und Spätneolithikum	Freilandsiedlung	KASO; JbsolG 1962, 273–288; 1964, 302; JbSGU 1964, 71–80; Hodel et al. (2011)
11	Aeschi SO	Hintere Matte	2°616'580 / 1°223'990, 467	8 Silices Flükiger 1967; 1 Silex (Fischer, 2015)	Mesolithikum	Lesefunde	KASO; MSO Ber 1967, 18.
10	Aeschi SO	Wolägete	2°616'480 / 1°224'030, 480	62 Silices	Mesolithikum, (Neolithikum?)	Lesefunde	KASO; MSO Ber 1967, 18.
9	Aeschi SO	Mürgeli	2°617'680 / 1°225'090, 470	10 Silices (Altfunde); 1 Silex (Fischer, 2015)	Mesolithikum	Lesefunde	KASO
12	Aeschi SO	Moos, Moosmätteli	2°616'250 / 1°223'600, 470	13 Silices	Mesolithikum	Lesefunde	KASO
	Aeschi SO	Gallishof, Rüti/Rütenen	2°616'300 / 1°223'800, 470	18 Silices	Steinzeitlich	Lesefunde	KASO
	Aeschi SO	Buechliacker	2°616'600 / 1°225'800, 500	1 Silex (Begehung 1992) 1 Silex (Sondierung 1999)	Steinzeitlich	Lesefunde	KASO; ADSO 5, 2000, 64
	Aeschi SO	Längacker 1	2°616'690 / 1°225'870, 500	1 Silex	Steinzeitlich	Lesefunde	KASO; ADSO 5, 2000, 64; JbSGU 2000, 277.
	Aeschi SO	Greblismatt	2°617'300 / 1°225'200, 471	4 Silices	Steinzeitlich	Lesefunde	KASO
	Aeschi SO	Fröhlicheracker	2°617'500 / 1°225'120, 470	1 Silex	Steinzeitlich	Lesefunde	KASO

Tab. 1.5: (Fortsetzung).

Die bislang einzige mit naturwissenschaftlichen Methoden datierte Fundstelle ist Seeberg BE, Fürsteiner, wo 1951 Grabungen des Bernischen Historischen Museums stattfanden. Es handelt sich dabei um einen der frühen Versuche die Radiokarbonmethode zur Datierung von archäologischem Material zu verwenden. Aus einer Schicht, die als «verschleppte Gyttiaschicht» bezeichnet wurde, stammt ein 35 cm langes Holz (*Pinus silvestris c.f.*), davon wurden zwei Proben in Bern und in Pisa gemessen (Oeschger, Schwarz und Gfeller, 1959, 140). Beide Messungen ergaben sehr ähnliche unkalibrierte Rohdaten, was die Zuverlässigkeit der Messungen stützt (Tab. 1.6). Kalibriert liegen sie heute zwischen 10860–8750 cal BC (Pi-6) und 10580–9310 cal BC (B-16) bei 95.4 % Wahrscheinlichkeit (OxCal 4.3, Bronk Ramsey, 2009). Da beide Proben vom selben Holzstück stammen, kann eine Bayes'sche Modellierung (R_combine Analyse) durchgeführt werden, und man erhält ein kalibriertes Datum von 10570–9320 cal BC (95.4 % Wahrscheinlichkeit). Die Radiokarbonatierung passt damit zur typologischen Einordnung in das Spätpaläolithikum.

Die spätpaläolithischen und mesolithischen Fundorte befinden sich alle in unmittelbarer Nähe oder auf einer Anhöhe in der Umgebung des Burgäschisees. Es ist anzunehmen, dass die Fundstellenverteilung einen Zusammenhang mit der ursprünglichen Ausdehnung des Sees und der Seespiegellhöhe haben dürfte. Für die Schwankung des Seespiegels über die Zeit existieren verschiedene Ansätze. Auf Max Welten geht eine Reihe verschiedener Rekonstruktionen des Seespiegels zurück, wobei dieser nie über 467 m ü. M. liegt (Welten, 1947). Andere Autorinnen und Autoren rekonstruieren den Seespiegel auf der Höhenlinie 468–470 m ü. M., wobei es sich in der Regel um Rekonstruktionen anhand der grössten Ausdehnung des Mooregebietes am Burgäschisee handelt (Pinösch, 1947, Abb. 1; Hodel et al., 2011, Abb. 17). Welten korrelierte die Seespiegelschwankungen mit seinen Vegetationsstufen anhand von Pollenfunden der Grabung Burgäschisee-Ost in Schnitt 8 (Welten, 1944, 140; 147; 158). Neuere Untersuchungen gehen davon aus, dass durch das Aufkommen eines stärker ozeanischen Klimas spätestens um 7050 v. Chr. mit einem Seespiegelanstieg zu rechnen ist (Rey et al., 2017).

Probennummer	Labor	BP Daten	Bemerkungen
B-16	Bern	10200 ± 200	Ausgrabung 1951; Holz (<i>Pinus silvestris</i> c.f.), aus Gytviaschicht, identisch mit Probe für Pi-6 (Oeschger, Schwarz und Gfeller, 1959, 140).
Pi-6	Pisa	10178 ± 400	Ausgrabung 1951; Holz (<i>Pinus silvestris</i> c.f.), aus Gytviaschicht, identisch mit Probe für B-16 (Ferrara <i>et al.</i> , 1959).

Tab. 1.6: Seeberg BE, Fürsteiner. Radiokarbonaten.

Eine chronologisch differenzierte Fundstellenkartierung lässt unter Berücksichtigung verschiedener Höhenzonierungen Rückschlüsse auf den ehemaligen Seespiegel zu. Die Analysen von M. Welten lassen am Ende des Magdaléniens einen maximalen Seespiegel auf der Höhe 466 m ü. M. vermuten (Welten, 1947, 127–130, Abb. 7). Werden die Fundstellen zusammen mit der Höhenlinie des genannten Seespiegels kartiert, zeigt sich, dass dieser Wert zwar für die Fundstelle Hintere Burg (Nr. 3) passen würde, die beiden weiteren Fundstellen aus dieser Zeit, Erlenhof/Stockrütine (Nr. 4) und Moosmatten (Nr. 8), jedoch weit vom Seeufer entfernt liegen würden. Zu diesem Zeitpunkt hatte sich der See jedoch erst kürzlich gebildet. Damit waren damals weder See- noch Torfablagerungen im Becken vorhanden, sodass die tatsächliche Wasserfläche grösser gewesen sein dürfte als durch die Höhenlinienanalyse angezeigt (Abb. 1.32). Bei einem Seespiegelstand von 467 m ü. M. oder leicht darunter, wie von Welten (1947) für das Spätpaläolithikum und Mesolithikum angenommen, würden Teile von verschiedenen Fundorten wie Aeschi SO, Mürgeli (Nr. 9), oder Aeschi SO, Hintere Burg (Nr. 3), und ein Teil der Fundstelle Seeberg BE, Fürsteiner (Nr. 2) unter Wasser oder zumindest sehr nah am Wasser liegen (Abb. 1.33). Die Auswirkungen von Seesedimenten oder allfälligen Torfschichten auf die Ausdehnung der Wasserfläche lässt sich heute nicht mehr sicher bestimmen. Es ist aber anzunehmen, dass die Fundstellen nicht von Wasser überschwemmt gewesen sein dürften. Damit lässt sich anhand der Fundstellen und der Höhenkartierung einerseits eine Annäherung an die Ausdehnung der Wasserfläche und auch eine Annäherung an den maximalen Seepiegel gewinnen. Der Pegelstand während des Spätpaläolithikums und des Mesolithikums kann anhand dieser Erkenntnisse zwischen einer Höhe von 466 und 467 m ü. M. angenommen werden. Später dürfte er aufgrund der wachsenden Torfschichten wieder gestiegen sein, währenddem sich die offene Wasserfläche verkleinerte.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die ältesten Funde im Gebiet des Burgäschisees aus der Fundstelle Burgäschisee-Ost stammen und möglicherweise ins Mousterien datieren (Anliker, de Capitani und Lötscher, 2009, 73–76, 88). Ins Magdalénien datieren die Fundstellen Hintere Burg, Stockrütine/Erlehof und Moosmatten (von Burg, 1994). Pollenprofile vom Burgäschisee zeigen, dass die Vegetation im Magdalénien von Kräutern und Gräsern (Dryas I und Bölling) dominiert war (Welten, 1947, 101–102; Rey *et al.*, 2017). Die Nachweise für Freilandsiedlungen erhöhen sich während des Spätpaläolithikums. Neben den Fundstellen Moos/Seemoos, Fürsteiner, Hintere Burg und Stockrütine/Erlehof weisen auch die Fundorte Kirche und Umgebung und Moosmatten spätpaläolithische Funde auf (von Burg, 1994) (vgl. Tab. 1.5). Während des Spätpaläolithikums fand aufgrund der Erhöhung der mittleren Jahrestemperatur die Wiederbewaldung statt, während der Dryas III trat eine erneute Klimaverschlechterung auf (Welten, 1947, 109–110; Rey *et al.*, 2017). Die spätpaläolithischen Freilandsiedlungen befanden sich leicht erhöht in unmittelbarer Nähe des Burgäschisees. Ein Anstieg des Seespiegels auf 467 m ü. M. oder mehr hätte zu einer Überflutung von Fundorten des Fürsteiners und der Fundstelle Hintere Burg führen und ist daher eher unwahrscheinlich (Abb. 1.33). Aus der Sondierung 51 der Fundstelle Seeberg BE, Fürsteiner liegen zwei Radiokarbonaten vor, die am Übergang vom 11. zum 10. Jahrtausend v. Chr. liegen. Im Mesolithikum kommen weitere Fundorte im Nordosten und im Südwesten des Burgäschisees hinzu: Fürsteiner/Knabenacker, Breiti, Mürgeli, Wolägete, Hintere Matte und Moos/Moosmätteli (vgl. Tab. 1.5). Von den Fundstellen Moos/Seemoos, Fürsteiner, Hintere Burg und Stockrütine liegen ebenfalls mesolithische Artefakte vor (von Burg, 1994). Der Beginn des Mesolithikums geht mit dem Beginn des Holozäns, einer klimatisch stabilen Warmphase, einher. Mit dem Birken- und später dem Haselanstieg beginnt sich der Laubmischwald zu bilden (Hantke, 2011, 530, Abb. 19.4; Hodel *et al.*, 2011, 15, Abb. 3; 20; 31). Erster Getreideanbau lässt sich für den Beginn des jüngeren Atlantikums um 5000–4550 cal BC nachweisen (Rey *et al.*, 2017).

Abb. 1.32: Burgäschisee.
Magdalénienzeitliche Fundstellen
sowie angenommener
Seespiegelstand 466 m ü. M. (blau).
Gestrichelte Linie = Ausdehnung
des heutigen Burgäschisees.
Fundstellen (vgl. Tab. 1.5): 3 Aeschi
SO, Hintere Burg; 4 Seeberg BE,
Stockrütine/Erlehof; 8 Aeschi SO,
Moosmatten.
Seespiegelstände auf Basis von
Welten (1947, 127–130, Abb. 7);
Pinösch (1947, Abb. 1) und Hodel
et al. (2011, Abb. 17).

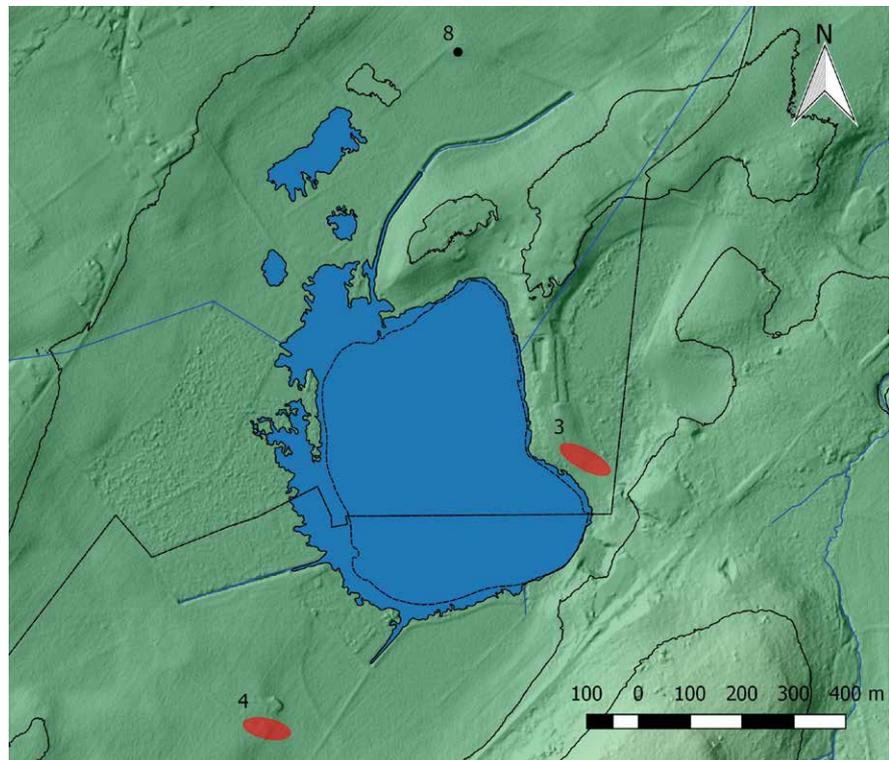
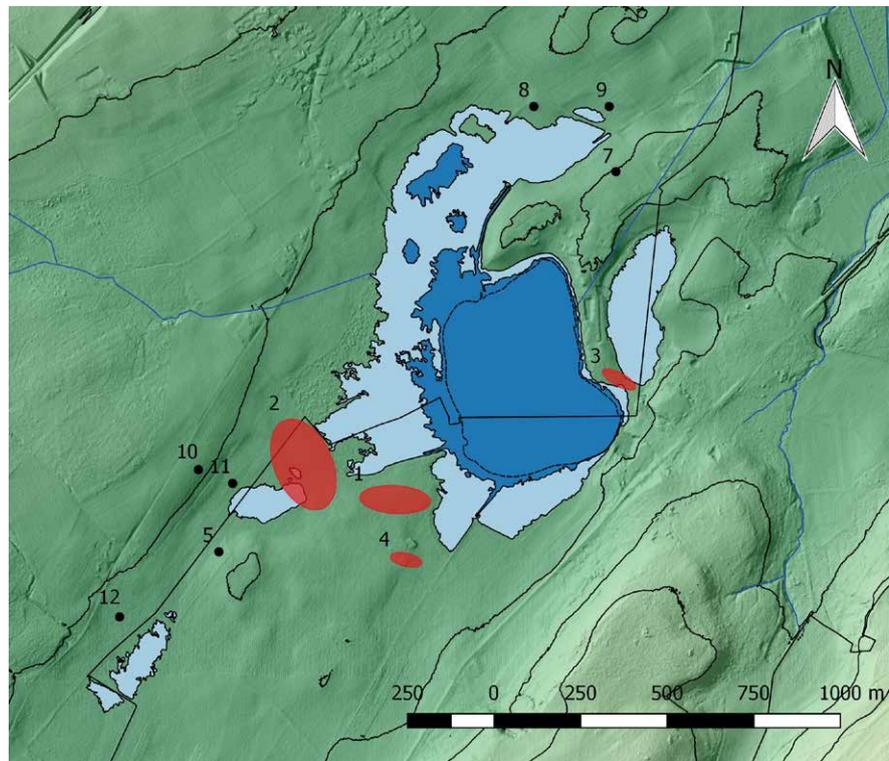


Abb. 1.33: Burgäschisee.
Spätpaläolithische und
mesolithische Fundstellen. Der
ursprüngliche Seespiegelstand
dürfte zwischen dem hellblauen
(467 m ü. M.) und dem
dunkelblauen (466 m ü. M.)
Seespiegelstand gelegen haben.
Gestrichelte Linie = heutiger
Burgäschisee.
Fundstellen: 1 Seeberg BE,
Moos/Seemoos; 2 Seeberg BE,
Fürsteiner; 3 Aeschi SO, Hintere
Burg; 4 Seeberg BE, Stockrütine/
Erlehof; 5 Seeberg BE, Fürsteiner/
Knabenacker; 7 Aeschi SO, Breiti;
8 Aeschi SO, Moosmatten; 9
Aeschi SO, Mürgeli; 10 Aeschi SO,
Wolägete; 11 Aeschi SO, Hintere
Matte; 12 Aeschi SO, Moos/
Moosmätteli.



2.1 Dendrochronologie am Burgäschisee

Matthias Bolliger

2.1.1 Ausgangslage und Methodik

Die optimalen Erhaltungsbedingungen im feuchten Untergrund liessen zahlreiche Pfähle und liegende Hölzer erwarten. Eines der Hauptziele des Forschungsprojekts «Beyond Lake Villages» war die Datierung von Siedlungsphasen am Burgäschisee. Der Archäologische Dienst des Kantons Bern (ADB) unterstützte das Projekt in Form der dendrochronologischen Analyse der Hölzer im eigenen Dendrolabor, unter Einbezug aller bisher erfolgten Untersuchungen.

2.1.1.1 Frühere dendrochronologische Untersuchungen

Bruno Huber und sein Team führten in den 1950er Jahren Jahrringmessungen an Hölzern der Fundstellen Egolzwil 3, Thayngen-Weier und Zug-Sumpf durch. Dies führte zum Aufbau von ersten relativen Fundstellenchronologien in der Schweiz, welche jedoch noch nicht an den heutigen Jahrringkalender angeknüpft werden konnten (siehe Kap. 1.1.3.4). Auf Anfrage von Hans-Georg Bandi wurde auch für den Burgäschisee eine dendrochronologische Untersuchung durchgeführt (Huber, 1967). Unter den 105 gelieferten Holzproben befanden sich 37 Eichen, die meisten jedoch mit wenigen Jahrringen. Fünf Stück mit 62 bis 150 Ringen konnten erfolgreich untereinander synchronisiert werden. In einer zweiten Lieferung gelangten 170 Eichen ins Labor von Huber, sowie «einige hundert weitere, meist kleine Proben» anderer Holzarten (Schweingruber, 1967). Davon wurden 25 Eichen und drei Koniferen gemessen. Aus 21 Eichen konnte die Mittelkurve Burgäschisee-Süd/Südwest aufgebaut werden, welche im Anschluss mit Thayngen SH, Weier (Huber und Merz, 1963) und kurz darauf mit Gachnang TG, Niederwil (Huber, 1967, 153–154) synchronisiert werden konnte. Die absolute Datierung aller urgeschichtlichen Mittelkurven aus den Schweizer Seeufersiedlungen gelang im Jahre 1984 nach der Überbrückung einer Chronologielücke der Eisenzeit (Becker *et al.*, 1985, 10–20). Die Mittelkurve von Burgäschisee-Süd kam dadurch ins Endjahr 3748 v. Chr. zu liegen.

Im Jahre 2012 wurden die originalen Messlisten der von Huber (1967) publizierten Hölzer beschafft und durch John Francuz, Archäologischer Dienst des Kantons Bern, neu eingelesen und überprüft (vgl. Kap. 2.2). Für die vorliegende Untersuchung wurde den Hölzern von 1967 eine neue Dendronummer zugewiesen, da sich die Originalnummern Hubers (1000er und 2000er-Nummern) mit bereits existierenden Nummern von anderen Grabungen im Kanton Bern überschneiden. Diese Mittelkurve (bemit 60333) kann demnach als sichere Referenzchronologie für die vorliegende Arbeit verwendet werden. 1985 wurden vom Dendrolabor Heinz Egger, Boll bei Bern, zwei Proben der Fundstelle Aeschi SO, Burgäschisee-Ost gemessen und das Fälljahr um das Jahr 3830 v. Chr. datiert (Anliker, de Capitani und Lötscher, 2009, 71). In einem Zusatzbericht von 1990 des Dendrolabors Egger, in welchem diese beiden älteren Messungen überprüft wurden, steht jedoch: «Zwei Pfähle, Bericht vom 10.3.1978». Eventuell handelt es sich um eine Verwechslung. Die Messwerte stehen uns inzwischen durch Übernahme der Labordokumentation seitens des ADB ebenfalls zur Verfügung.

2.1.2. Beyond Lake Villages: Sondierungen 2015–2017 und Vorgehen

Bei den Sondierungen in den vier Fundstellen Nord, Ost, Süd und Südwest wurden 463 Pfähle und liegende Hölzer eingemessen und beprobt. Alle erhielten vor Ort eine Holznummer (HNr., Burgäschisee-Nord) respektive eine Fundnummer (Fundstellen auf Berner Boden). Die Holzscheiben wurden anschliessend im Dendrolabor des ADB detailliert dokumentiert. Erfasst wurde die Holzart, Form, Querschnittsfläche sowie weitere Besonderheiten (angekohlt, Beilsuren, Spitzenbereich usw.). Die Holzartenbestimmung wurde von Urs Messerli, ADB durchgeführt. Die Erfassung der anatomischen Eigenschaften erfolgte durch Thomas Tesfaghiorghis und Sophorn Nhoem, beides Studenten des Instituts für Archäologische Wissenschaften (IAW) der Universität Bern.

Der Anteil an dendrochronologisch geeigneten Hölzern fiel wie bereits bei Hubers Untersuchungen verhältnismässig gering aus. Für die Analyse wurden alle Eichen, Eschen und Nadelhölzer mit mindestens rund 20 Jahrringen ausgewählt. Diese niedrige Schwelle wurde so gelegt, da seit den Untersuchungen Hubers Ende der 1950er die Methodik der Synchronisierung kurzer Serien deutlich verbessert worden ist (Billamboz, 2008). Zudem verfügen wir heute über ein solides Netzwerk an regionalen und lokalen Referenzchronologien. Es besteht ausserdem die Möglichkeit, allfällige Gruppen von kurzen Serien mittels Radiokarbondatierung zeitlich grob einzuordnen. So können auch Siedlungsphasen, in denen keine jahrringreichen Eichen verbaut sind, erfasst werden. Die Erle, welche am Burgäschisee häufig verwendet wurde, wäre grundsätzlich für die Dendrochronologie geeignet (Billamboz, 2006; Bleicher, 2009; Bleicher und Burger, 2015). Die hier vorliegenden, ausschliesslich jahrringarmen Hölzer wurden bis auf einige Testmessungen in der Untersuchung nicht berücksichtigt. Insgesamt handelt es sich um äusserst heterogenes Material. Bei Hölzern mit starken Wachstumsschwankungen oder gar offensichtlichen Anomalien ist der Datierungserfolg im Einzelfall gering. Sie können jedoch wichtige ökologische Informationen zu Standorten oder äusseren Einflüssen auf das Wachstum enthalten. Insgesamt wurden bei 88 Hölzern die gesamten Jahrringabfolgen gemessen.

Mit den 28 im Jahre 1967 von Bruno Huber vorgelegten Hölzern von Burgäschisee-Süd und Südwest, den zwei Proben von Burgäschisee-Ost von 1985 sowie den 88 neu gemessenen Hölzern von Burgäschisee-Nord, Süd, Südwest und Ost liegt vom Burgäschisee aktuell ein Inventar von 118 gemessenen Jahrringserien zur Auswertung vor (Tab. 2.1, 2.2). Alle gemessenen Hölzer erhielten eine Dendronummer (DNr., interne Laufnummern Dendrolabor des ADB). Falls sich Gruppen von nicht datierbaren Hölzern ergeben, sollen sie mittels Radiokarbondatierungen zeitlich eingeordnet werden. Alle Datierungen wurden am Labor zur Analyse von Radiokohlenstoff mit AMS (LARA) der Universität Bern durchgeführt.

	Anzahl Hölzer gesamt	Anzahl Hölzer gemessen
Nord 2015–2017	265	46
Ost 2015–2017	2	2
Ost 1978/1985	2	2
Süd 2015–2017	68	16
Süd 1957–1959	einige hundert	24
Südwest 2015–2017	129	24
Südwest 1957–1959	4	4
Gesamt	470	118

Tab. 2.1: Burgäschisee. Zur Auswertung vorliegendes Holzinventar. Von den Untersuchungen der Grabungen 1957–1959 liegen keine genauen Zahlen der Gesamtmenge der Holzproben vor.

	Projekt/Jahre	DNr ADB	HNr/FNr	MK	Dat	Gte	Anz	Ma	Sp	Waldkante	Art	Schnitt	P/L	Schicht	¹⁴ C cal BC (2σ)
Nord	2015–2017	42827	42		C14	u	67	M	0	Herbst/Winter	Buche	4	-	-	3711–3649
Nord	2015–2017	48603	4	18	C14	u	56	M	15	Frühling	Eiche	2	P	-	2839–2645
Nord	2015–2017	48604	22	18	C14	u	56	M	23	Herbst/Winter	Eiche	3	P	-	
Nord	2015–2017	48768	131		-3830	a	57		18	unsicher	Eiche	1	P	-	
Nord	2015–2017	48769	112	16	-2822	a	69		18	unsicher	Eiche	1	L	7	
Nord	2015–2017	48770*	113	19	-3836	a	114		18		Eiche	1	L	7	
Nord	2015–2017	48771	144	19	-3781	a	87		17	vorhanden	Eiche	1	P	-	
Nord	2015–2017	48772	149	19	-3920	a	78		0		Eiche	1	P	-	
Nord	2015–2017	48773	174	19	-3847	a	173		6		Eiche	8	P	-	
Nord	2015–2017	48794	FK2140	19	-3951	a	98		0		Eiche		L	7	
Nord	2015–2017	48798	161	18	C14	u	38		16	unsicher	Eiche	1	P	-	
Nord	2015–2017	48804	87		C14	u	31	M	0	Herbst/Winter	Esche	6	P	-	3649–3628
Nord	2015–2017	49042	233		C14	u	126		0	Herbst/Winter	Esche	9	P	-	2835–2810
Nord	2015–2017	49075	262	16	-2822	a	76		20	Herbst/Winter	Eiche	1	P	-	2834–2809
Nord	2015–2017	49076	260	16	-2822	u	64		20	Herbst/Winter	Eiche	1	P	-	
Nord	2015–2017	49077	257	16	-2822	a	68		19	Herbst/Winter	Eiche	1	P	-	
Nord	2015–2017	49078	261	18	C14	u	51	M	27	vorhanden	Eiche	1	P	-	
Nord	2015–2017	49079	248	18	C14	u	41	M	13	Frühling	Eiche	1	P	-	
Nord	2015–2017	49295	252	16	-2822	a	55		15	unsicher	Eiche	1	P	-	
Nord	2015–2017	49296	251	16	-2842	a	57		0		Eiche	1	P	-	
Ost	Labor Egger	42881**	P-1	BuO 3	-3854	b	31		0		Eiche	-	-	-	
Ost	Labor Egger	42882***	P-2	BuO 3	-3837	b	35		7		Eiche	-	-	-	
Ost	2015–2017	49335	1	BuO 3	-3833	b	50	M	14	Herbst/Winter	Eiche	-	-	-	3902–3780
Ost	2015–2017	49336	2	BuO 3	-3833	b	29		8	Herbst/Winter	Eiche	-	-	-	
Süd	1955–1957	48974	1141		-3830	a	116		0		Eiche	-	-	-	
Süd	1955–1957	48975	1151		-3773	a	89		9	>13	Eiche	-	-	-	
Süd	1955–1957	48976	1263		-3757	a	62		10		Eiche	-	-	-	
Süd	1955–1957	48977	1268		-3836	a	79		0		Eiche	-	-	-	
Süd	1955–1957	48978	1301		-3753	a	126	<24	17	>6	Eiche	-	-	-	
Süd	1955–1957	48979	2012		-3749	a	222		20	>2	Eiche	-	-	-	
Süd	1955–1957	48980	2028		-3786	a	155		0		Eiche	-	-	-	
Süd	1955–1957	48981	2029		-3801	a	133		0		Eiche	-	-	-	
Süd	1955–1957	48982	2030		-3823	a	154		0		Eiche	-	-	-	
Süd	1955–1957	48983	2052		-3751	a	219		33	>4	Eiche	-	-	-	
Süd	1955–1957	48984	2054		-3750	a	126		18	>3	Eiche	-	-	-	
Süd	1955–1957	48985	2055		-3749	a	155		25	>2	Eiche	-	-	-	
Süd	1955–1957	48986	2060		-3750	a	145		17	>3	Eiche	-	-	-	
Süd	1955–1957	48987	2062		-3790	a	153		25	>1	Eiche	-	-	-	
Süd	1955–1957	48988	2064		-3757	a	88		15	>10	Eiche	-	-	-	
Süd	1955–1957	48989	2065/66		-3748	a	111		25	>1	Eiche	-	-	-	
Süd	1955–1957	48990	2069		-3748	a	200		25	>1	Eiche	-	-	-	
Süd	2015–2017	49004	141794		-3750	a	189		17		Eiche	-	-	-	
Süd	2015–2017	49005	141799		-3803	a	142		0		Eiche	-	-	-	
Süd	2015–2017	49006	141785		-3767	a	161		0		Eiche	-	-	-	
Süd	2015–2017	49007	141798		C14	u	21	M	6	Herbst/Winter	Eiche	-	-	-	3766–3707
Süd	2015–2017	49009	141762		C14	u	22	M	7	Herbst/Winter	Eiche	-	-	-	3770–3688
Südwest	2015–2017	48792	139606		1638	a	176		1		Eiche	-	-	-	
Südwest	1955–1957	48991	2082		-3795	a	94		0		Eiche	-	-	-	
Südwest	1955–1957	48992	2083		-3786	a	51		0		Eiche	-	-	-	

Tab. 2.2: Burgäschisee. Liste aller mittels Dendrochronologie und ¹⁴C datierten Holzproben. MK: Mittelkurve, in welcher die Probe eingebaut ist. Gte: a: sichere Datierung, b: unsichere Datierung, u: undatiert. Anz: Anzahl Jahrringe. Ma: Mark vorhanden. Sp: Anzahl erhaltene Splintjahre (bei Eichen). P/L: Pfahl / Liegendes Holz.

Die Datierungen der Pfähle von Burgäschisee-Süd und Südwest aus der Ausgrabung 1955–1957 wurden durch Huber (1967) veröffentlicht und durch John Francuz (2012) verifiziert.

*Splint gequetscht, noch ca. 3 JR, **Dat. Labor Egger. -3839 v. Chr., ***Dat. Labor Egger. -3837 v. Chr.

	Projekt/Jahre	DNr ADB	HNr/FNr	MK	Dat	Gte	Anz	Ma	Sp	Waldkante	Art	Schnitt	P/L	Schicht	¹⁴ C cal BC (2σ)
Südwest	1955–1957	48993	2087		-3749	a	129		30	>2	Eiche	-	-	-	
Südwest	1955–1957	48994	2094		-3789	a	165		0		Eiche	-	-	-	
Südwest	2015–2017	49002	143079		-3752	a	129		16	Herbst/Winter	Eiche	-	-	-	
Südwest	2015–2017	49003	143080		-3806	a	101		0		Eiche	-	-	-	
Südwest	2015–2017	49039	143132		-3762	a	156		4		Eiche	-	-	-	
Südwest	2015–2017	49299	143142		-3795	a	43		0		Eiche	-	-	-	
Südwest	2015–2017	49553	148073		-3751	a	85		16	Herbst/Winter	Eiche	-	-	-	
Südwest	2015–2017	49554	147849		-3924	b	170		0		Eiche	-	-	-	
Südwest	2015–2017	49555	148065		-3771	a	139		0		Eiche	-	-	-	
Südwest	2015–2017	49556	148081		-3751	a	99		16	vorhanden	Eiche	-	-	-	
Südwest	2015–2017	49557	148068		-3750	a	109		19	Herbst/Winter	Eiche	-	-	-	
Südwest	2015–2017	49559	148069		-3749	a	94		17	Herbst/Winter	Eiche	-	-	-	
Südwest	2015–2017	49560	148088		-3773	a	101		0		Eiche	-	-	-	
Südwest	2015–2017	49561	148086		-3748	a	110		19	Herbst/Winter	Eiche	-	-	-	
Südwest	2015–2017	49563	148059		-3786	a	95		0		Eiche	-	-	-	
Südwest	2015–2017	49564	148076		-3749	a	133		20	Herbst/Winter	Eiche	-	-	-	

Tab. 2.2: (Fortsetzung).

	Anzahl n	Anzahl %
Erl(e) (<i>Alnus</i> sp.)	85	32
Pappel (<i>Populus</i> sp.)	39	15
Hasel (<i>Corylus</i> sp.)	38	14
Esche (<i>Fraxinus</i> sp.)	28	10
Eiche (<i>Quercus</i> sp.)	27	10
Birke (<i>Betula</i> sp.)	25	9
Weide (<i>Tilia</i> sp.)	8	3
Weisstanne (<i>Abies alba</i>)	6	2
unbestimmt (indet.)	4	2
Ahorn (<i>Acer</i> sp.)	2	< 1
Buche (<i>Fagus</i> sp.)	2	< 1
Kernobst (Maloideae)	1	< 1
Steinobst (Prunoideae)	1	< 1
Hasel/Erl(e) (<i>Corylus</i> sp./ <i>Alnus</i> sp.)	1	< 1
Schneeball (<i>Viburnum</i> sp.)	1	< 1
Gesamt	268	100

Tab. 2.3: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Holzartenspektrum.

2.1.3 Dendrochronologie Aeschi SO, Burgäschisee-Nord

2.1.3.1 Hölzer

Aus acht der insgesamt zehn Sondierschnitten 2015–2017 wurden Pfähle und liegende Hölzer geborgen. Dies ermöglichte die erste dendrochronologische Messung von Proben dieser Fundstelle. Mit einem Anteil von rund 50 % dominieren die Arten der Weichholzaue (Erle, Pappel, Weide), gefolgt von der lichtbedürftigen Hasel (Tab. 2.3). Die Eichen sowie die Eschen machen einen Anteil von je rund 10 % aus. Bei den Erlen, Pappeln und Haseln handelt es sich vorwiegend um rund belassene Hölzer mit wenigen Jahrringen und Durchmesser kleiner als 8 cm. Von den 268 beprobten Hölzer erfüllen 45 die Kriterien für eine dendrochronologische Analyse (Holzart und Anzahl Jahrringe, siehe Kap. 2.1.2). Es handelt sich um 23 Eichen und 22 Eschen. Aus Schnitt 4 wurde in Hinsicht auf ein *wiggle-matching* mittels Radiokarbondatierungen zudem eine Buche gemessen, da alle anderen Hölzer aus diesem Bereich für die Dendrochronologie ungeeignet sind.

2.1.3.2 Datierung

24 der 45 gemessenen Proben konnten in sieben unterschiedlichen Mittelkurven zusammengerechnet werden, mit zwei bis sechsfachen Belegungen. Eine weitere Zuordnung von Hölzern war nicht möglich. Die Jahrringkurven zeigen ein äusserst heterogenes Bild. Neben einigen alten Eichen mit vielen Jahrringen existieren auch junge Hölzer mit partiell sehr engen, kaum messbaren Stellen. Auch die Eschen fallen durch komplexe Wachstumsmuster auf.

Eichen

Vier Eichen konnten untereinander synchronisiert und mit der zeitlich wenig überlappenden, aber als Einzelholz datierbaren Eiche DNr. 48771 zur Fundstellenmittelkurve **MKBuNord 19** zusammengerechnet werden (Abb. 2.1). Statistisch und visuell ergibt sich eine sichere Datierung des letzten Jahrringes ins Jahr 3781 v. Chr. (Tab. 2.4). Als Einzelkurve sowie in diversen rechnerischen Kombinationen ergibt sich auch für den Pfahl DNr. 48768 insbesondere auf Hölzer der Fundstellen Burgäschisee-Süd eine sichere Datierungslage in das Endjahr 3830 v. Chr. (Abb. 2.1).

Sechs weitere Eichen liessen sich einwandfrei zur **Mittelkurve MKBuNord 16** synchronisieren (Abb. 2.2). Die fünf vorhandenen Waldkanten liegen im selben Jahr. Weitere fünf Eichen, ebenfalls mit Waldkanten oder vermuteter Waldkante, konnten zur **Mittelkurve MKBuNord 18** synchronisiert werden (Abb. 2.3). Beide Mittelkurven zeigten auf keiner der vorhandenen Referenzchronologien befriedigende Datierungswerte. Aus diesem Grund wurden von beiden Mittelkurven Proben für die Radiokarbondatierung entnommen. Mit je drei Proben in einem klar definierten zeitlichen Abstand konnte mittels *wiggle-matching* der Datierungsspielraum eingeschränkt werden (Tab. 2.5). Für die Mittelkurve 16 (vertreten durch DNr. 49075) ergibt sich dadurch ein Enddatum zwischen 2834 und 2809 v. Chr. (95.4 %). Die Probe der ältesten Ringe liegt knapp vor einem Plateau der Kalibrationskurve. Auf den Referenzchronologien vom Bielersee ergeben sich in diesem Zeitabschnitt keine Synchronpositionen. Die Resultate der Mittelkurve 18 liegen hingegen knapp im Bereich eines Plateaus der Kalibrationskurve. Dies führt zu einer breiten Streuung des möglichen Enddatums mit 95.4 % Sicherheit zwischen 2839 und 2645 v. Chr., jedoch mit einem deutlichen Schwerpunkt im selben Zeitfenster wie MK 16. Eine Synchronposition der beiden Kurven lässt sich dennoch nicht

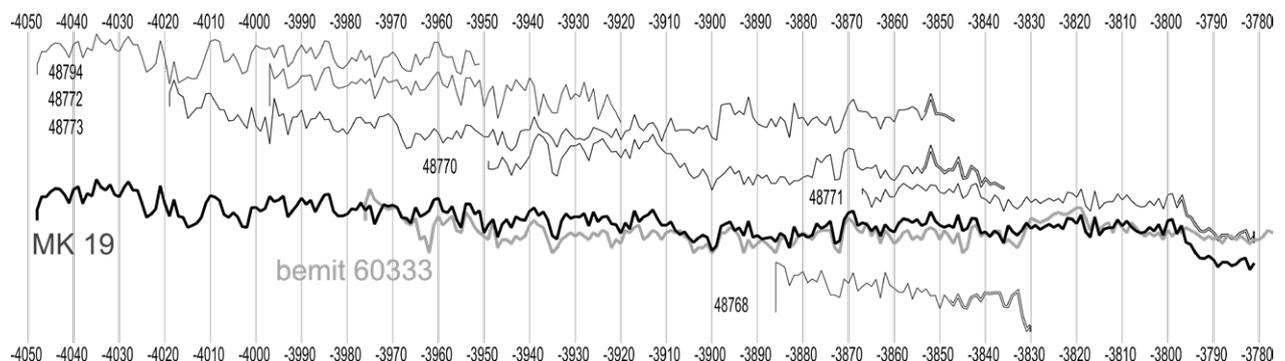


Abb. 2.1: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Deckungsbild der datierten Eichen des 4. Jahrtausends v. Chr.

Bezeichnung	Holzart	Referenzchronologie	Datierung	GL	t-Wert (Holstein)	Überlappung (Jahre)
MKBuNord 19	Eiche	60333 (Burgäschisee nach Huber, 1967) (Labor Bern)	-3781	71 %	11.7	195
MKBuNord 16	Eiche	3365 CH/Ostschweiz Neolithikum (Labor Zürich) Vergl. Ber. JR 10-70	-2822	70 %	8.7	60

Tab. 2.4: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Statistische Korrelationswerte der Mittelkurven 16 und 18 auf die Referenzchronologien.

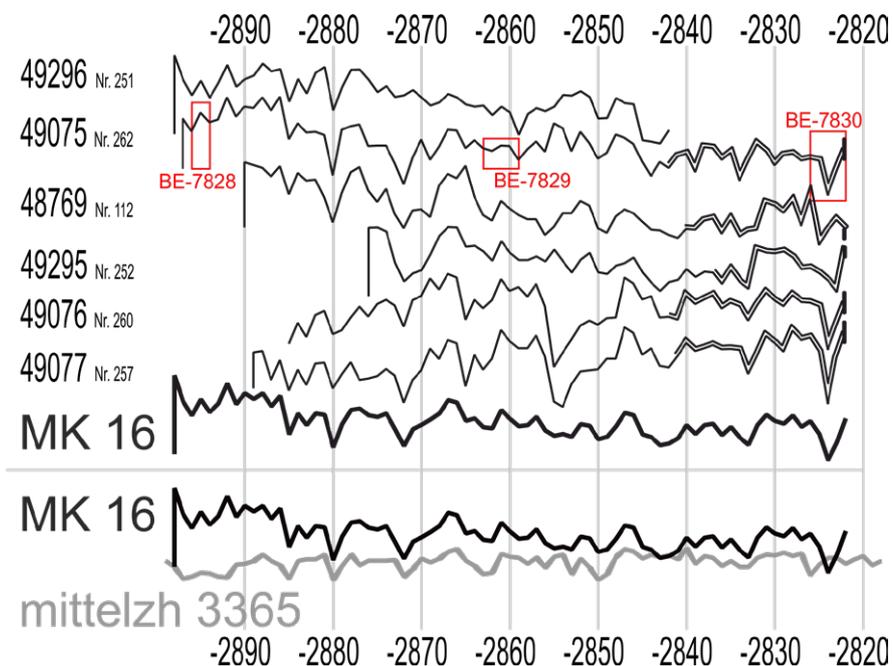


Abb. 2.2: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Deckungsbild der Eichen der Mittelkurve 16 der Siedlungsphase von 2822 v. Chr. Rot eingerahmt die Entnahmestellen der Proben für die Radiokarbondatierung.

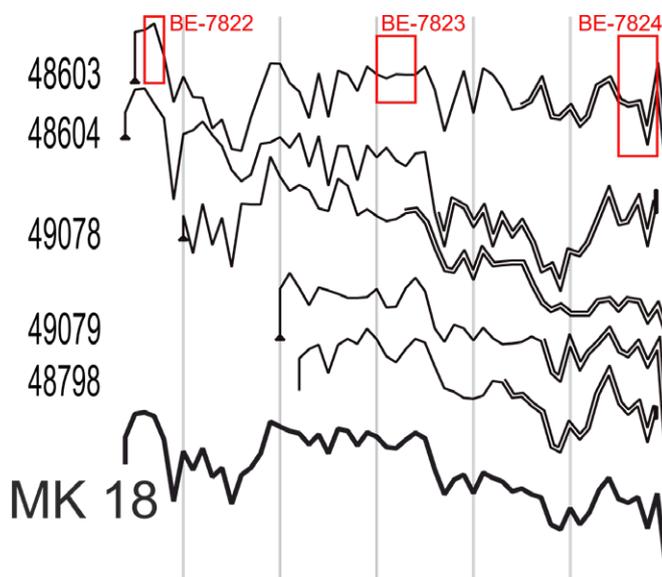


Abb. 2.3: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Einzelkurven und die daraus erstellte, undatierte Mittelkurve 18. Rot eingerahmt die Entnahmestellen der Proben für die Radiokarbondatierung.

finden. Auch eine Trendbereinigung mittels eines *cubic smoothing splines* (durchgeführt in PAST5) brachte keine Verbesserung der Resultate. Auf einer in der Zwischenzeit neu erstellten Referenzchronologie des Dendrolabors Zürich mit Hölzern von kürzlich erfolgten Auswertungen vom Zürichsee (Niels Bleicher, Labor für Dendrochronologie Stadt Zürich) hingegen findet sich für die Mittelkurve 16, insbesondere bei Weglassen der ersten und letzten Jahrringe, eine eindeutige Datierung ins Endjahr 2822 v. Chr. (Tab. 2.4). Neben den mittels Dendrochronologie und ^{14}C -datierten Eichen bleiben von den gemessenen Hölzern lediglich fünf vorwiegend jahrringarme Eichen übrig, welche zeitlich nicht eingeordnet werden können.

	Schnitt	Holzart	Lab Code BE	Holznummer	Jahrringe	Age_uncal (y BP)	±1s (y)	Enddatum BC (95.4 %)	FNr. ADB
Burgäschisee-Nord	4	Buche	BE-7813.1.1	DNr. 42827	1–10	4947	22	3773–3661	146901
Burgäschisee-Nord	4	Buche	BE-7814.1.1	DNr. 42827	35–39	4923	22	3762–3650	146902
Burgäschisee-Nord	4	Buche	BE-7815.1.1	DNr. 42827	61–67	4945	22	3772–3660	146903
			combined	DNr. 42827				3711–3649	
Burgäschisee-Nord	6	Esche	BE-7816.1.1	DNr. 48804	1–3	4954	22	3783–3662	146906
Burgäschisee-Nord	6	Esche	BE-7817.1.1	DNr. 48804	29–31	4807	22	3648–3528	146908
			combined*	DNr. 48804				3649–3628	
Burgäschisee-Nord	6	Erle	BE-7818.1.1	Nr. 78	3–5	4991	22	3906–3705	146904
Burgäschisee-Nord	6	Erle	BE-7819.1.1	Nr. 78	19–21	4988	22	3903–3703	146905
			combined	Nr. 78				3781–3706	
Burgäschisee-Nord	10	Erle	BE-7820.1.1	Nr. 220	2–4	4906	22	3709–3647	146909
Burgäschisee-Nord	10	Erle	BE-7821.1.1	Nr. 220	26–28	4935	22	3766–3655	146910
			combined	Nr. 220				3688–3649	
Burgäschisee-Nord	2	Eiche	BE-7822.1.1	DNr. 48603	2–4	4206	22	2895–2698	146914
Burgäschisee-Nord	2	Eiche	BE-7823.1.1	DNr. 48603	26–30	4150	23	2875–2632	146915
Burgäschisee-Nord	2	Eiche	BE-7824.1.1	DNr. 48603	51–55	4097	24	2859–2573	146916
			combined	DNr. 48603				2839–2645	
Burgäschisee-Nord	9	Esche	BE-7825.1.1	DNr. 49042	4–6	4368	22	3082–2912	146911
Burgäschisee-Nord	9	Esche	BE-7827.1.1	DNr. 49042	56–60	4248	22	2910–2779	146913
Burgäschisee-Nord	9	Esche	BE-7826.1.1	DNr. 49042	120–126	4095	22	2855–2574	146912
			combined	DNr. 49042				2835–2810	
Burgäschisee-Nord	1	Eiche	BE-7828.1.1	DNr. 49075	2–4	4262	22	2910–2877	146922
Burgäschisee-Nord	1	Eiche	BE-7829.1.1	DNr. 49075	35–39	4159	22	2876–2639	146923
Burgäschisee-Nord	1	Eiche	BE-7830.1.1	DNr. 49075	72–76	4115	22	2861–2580	146924
			combined	DNr. 49075				2834–2809	
Burgäschisee-Süd	-	Eiche	BE-7831.1.1	DNr. 49007	1	4946	23	3774–3659	146917
Burgäschisee-Süd			BE-7832.1.1	DNr. 49007	20	5004	23	3932–3708	146918
			combined	DNr. 49007				3766–3707	
Burgäschisee-Süd	-	Eiche	BE-7833.1.1	DNr. 49009	3	4972	23	3797–3695	146925
Burgäschisee-Süd			BE-7834.1.1	DNr. 49009	20–22	4949	23	3776–3660	146926
			combined	DNr. 49009				3770–3688	
Burgäschisee-Ost	-	Eiche	BE-7835.2.1	DNr. 49335	2–4	5047	23	3946–3786	146919
Burgäschisee-Ost			BE-7837.1.1	DNr. 49335	23–28	5055	23	3947–3793	146921
Burgäschisee-Ost			BE-836_mean	DNr. 49335	41–50	5068	49	3969–3715	146920
			combined	DNr. 49335				3902–3780	

Eschen

Der Eschenpfahl DNr. 49042 aus Schnitt 9 korreliert mit einem t-Wert von 6.2 bei einer Überlappung von 121 Jahren mit der Eschenmittelkurve 258 von Moosseedorf-Strandbad (Abb. 2.4). Die Waldkanten liegen sogar im selben Jahr. Letztere ist mittels *wiggle-matching* in den Zeitraum um 2830 v. Chr. datiert (Bolliger, 2017). Die Kombination der genannten Jahrringkurven führt zu einer weiteren, möglichen Synchronisation mit einer neu erstellten, aber bislang undatierten Eschenmittelkurve von Sutz-Lattrigen, Neue Station (bemit 62152). Zur Absicherung dieser Deckungslagen wurde von den Eschen vom Burgäschisee sowie von Sutz-Lattrigen, Neue Station ebenfalls je drei Proben für Radiokarbonaten für ein *wiggle-matching* entnommen. Die vermuteten Korrelationen

Tab. 2.5: Burgäschisee. Radiokarbonatierungen. «combined» Daten: Resultate des «wiggle matching» mit Bayesian modelling «tree-ring sequence». *poor agreement. Kalibriert mit OxCal v4.3.2 (Bronk Ramsey, 2009).

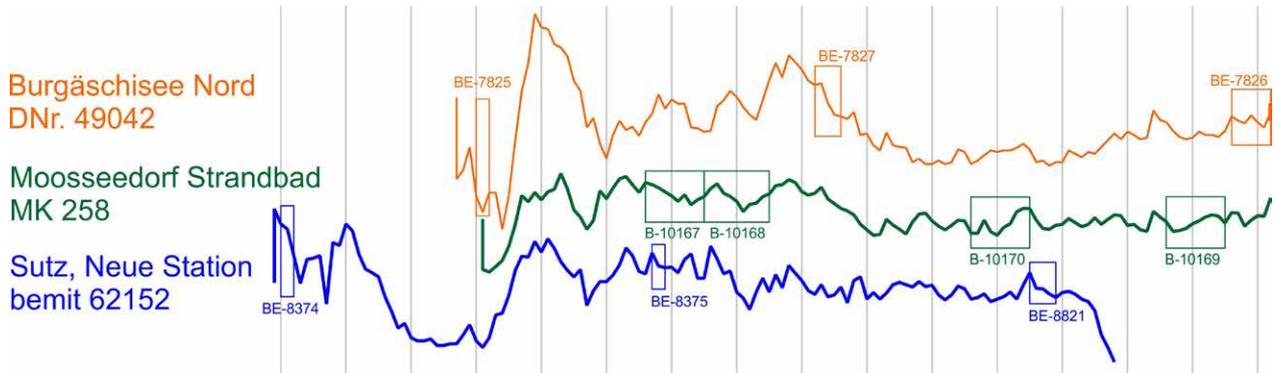


Abb. 2.4: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Deckungslage der Esche DNr. 49042 (Burgäschisee-Nord) mit den Eschenmittelkurven Moosseedorf, Strandbad MK 258 und Sutz-Lattrigen, Neue Station bemit 62152. Eingezeichnet die Probenentnahmestellen für die Radiokarbondatierung mit entsprechender Labornummer.

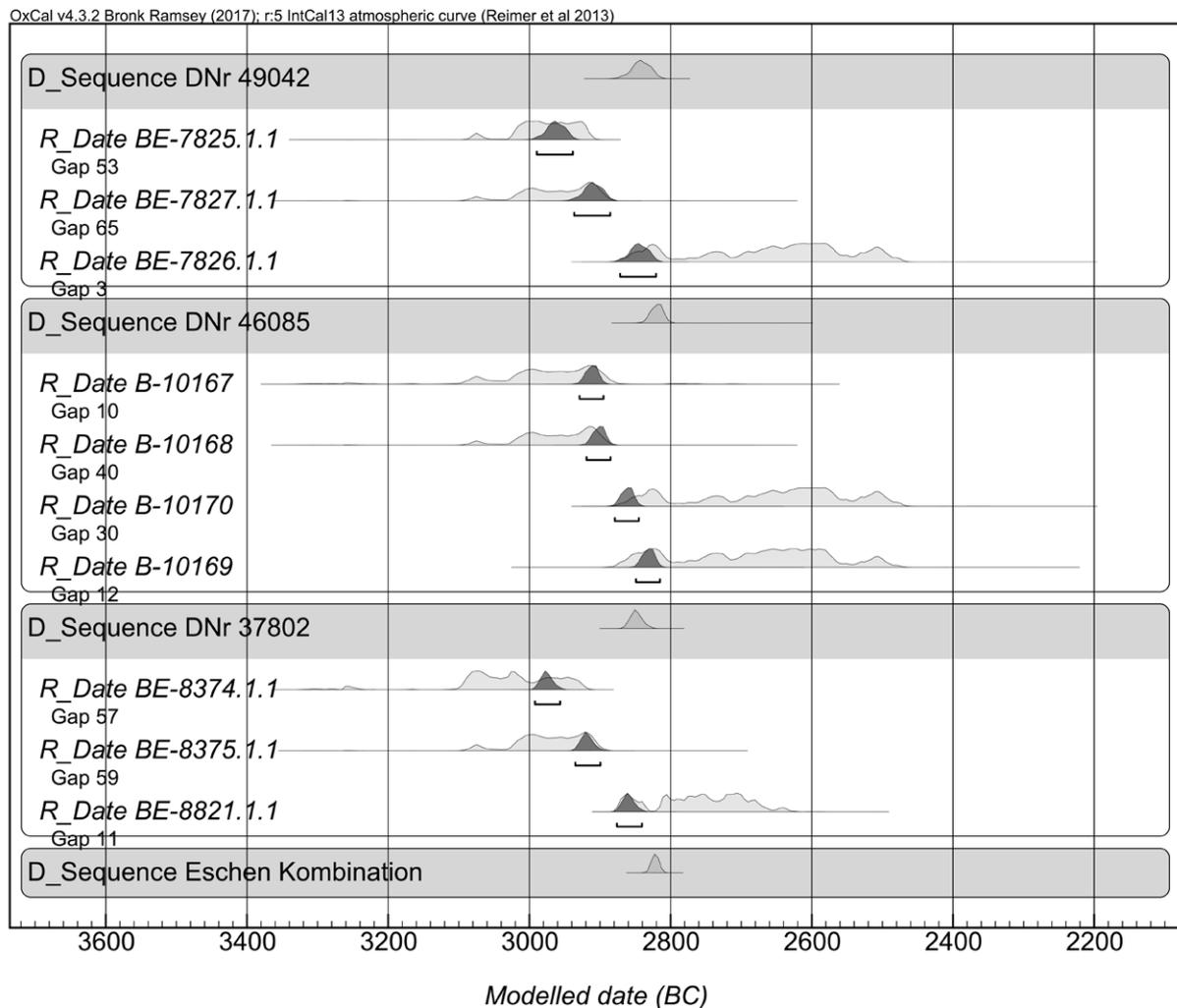


Abb. 2.5: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. *Wiggle-Matching* der Escheneinzelkurve DNr. 49042 von Burgäschisee-Nord, der Eschenmittelkurve MK 258 von Moosseedorf, Strandbad sowie der Eschenmittelkurve 62152 von Sutz-Lattrigen, Neue Station.

werden durch die Resultate vollumfänglich bestätigt (Abb. 2.5 und Tab. 2.5). Die rechnerische Kombination aller Daten ergibt für die Gesamtmittelkurve der Eschen, und somit auch für die Einzelkurve vom Burgäschisee, ein Endjahr zwischen 2835 und 2810 v. Chr. (95.4 %). Trotz dieser Einschränkung des Datierungsspielraumes auf wenige Jahre lässt sich die Kurve insbesondere mangels Referenzen der Esche noch nicht absolut datieren. Da für die Eschen andernorts bereits dendrochronologische Datierungserfolge vorzuweisen sind (Seifert *et al.*, 1996; Francuz, 2000; Billamboz, 2006, 2009; Bleicher und Burger, 2015), ist dies in Zukunft durchaus auch für die vorliegenden Hölzer zu erwarten. Die restlichen Eschen konnten aufgrund der äusserst heterogenen Wachstumsmuster weder datiert noch einer Dendrogruppe zugewiesen werden.

Radiokarbondatierungen dendrochronologisch nicht datierbarer Hölzer

Die Schnitte 4, 6 und 10 lieferten kaum für die Dendrochronologie geeignete Hölzer. So wurde zusätzlich je ein Holz pro Schnitt für die Radiokarbondatierung ausgewählt, um allfällige weitere Siedlungsphasen aufzudecken. Grundsätzlich wurden immer zwei Proben pro Holz entnommen, um die Datierungssicherheit zu erhöhen. Auch hier erlaubte die Entnahme von Proben in klar definierten Jahrringabständen ein *wiggle-matching* zur genaueren Eingrenzung der Enddaten (Tab. 2.5). Alle Hölzer wiesen Waldkante auf. Der Pfahl HNr. 78 (Holznummer, dendrochronologisch nicht gemessen), eine Erle, datiert ins 38. Jahrhundert v. Chr. und könnte durchaus noch zur dendrochronologisch nachgewiesenen Phase um 3780 v. Chr. gehören. Drei weitere Pfähle, welche nicht gemessen wurden (Nr. 220) oder dendrochronologisch nicht zu datieren sind (DNr. 42827, 48804), zeugen von bislang nicht belegten Phasen in der ersten und in der zweiten Hälfte des 37. Jahrhunderts v. Chr. Im Falle des Pfahles DNr. 48804 ergab sich bei der Kalibration der Radiokarbondaten ein *«poor agreement»*, also eine nur schwache Übereinstimmung des Modells mit der Kalibrationskurve. Zur Absicherung wurden vom selben Holz erneut Proben derselben Jahrringe für die ¹⁴C-Datierung entnommen. Das Ergebnis des zweiten Durchganges deckt sich mit den ersten Resultaten. Dadurch ist der Fällzeitpunkt des Baumes in den Jahren zwischen 3649 und 3628 v. Chr. (95.4 %) bestätigt.

2.1.3.3 Ergebnisse und Siedlungsphasen

Für die Fundstelle Burgäschisee-Nord konnten mittels Dendrochronologie und Radiokarbondatierung mehrere Siedlungsphasen nachgewiesen werden. Die früheste Phase datiert in die Jahre um 3830 v. Chr. Ein liegendes Holz mit Splintdatum 3836 v. Chr. stammt aus Schicht 7 (Schnitt 1), ein Pfahl ebenfalls aus Schnitt 1 sowie ein Pfahl aus Schnitt 8. Ob die beiden Kernholzdaten der Mittelkurve MK 19 (DNr. 48794; liegendes Holz Schnitt 1, Schicht 7; DNr. 48772; Pfahl Schnitt 1) ebenfalls dieser Phase zuzuordnen sind, kann aufgrund der unbekanntem Anzahl fehlender Jahrringe nicht festgestellt werden. Im westlichen Bereich der Fundstelle Burgäschisee-Nord ist demnach mit Siedlungsresten aus dieser Zeit zu rechnen. Ebenfalls aus diesem Bereich (Schnitt 1) stammt der Pfahl DNr. 48771 mit Schlagdatum 3781 v. Chr. Das Radiokarbondatum des Pfahls HNr. 78 aus Schnitt 6 überlappt im 2-Sigma-Bereich (3781–3706 v. Chr.) knapp noch mit diesem Schlagjahr. Ob es sich um ein Holz derselben oder aber einer jüngeren Phase im 38. Jahrhundert v. Chr. handelt, ist nicht sicher. Eine nächste, gesicherte Siedlungsphase finden wir nach Ausweis von drei ¹⁴C-datierten Pfählen in der ersten Hälfte des 37. Jahrhunderts v. Chr. Die Pfähle stammen aus dem östlichen Bereich der Fundstelle (Schnitt 4, 6; Abb. 2.6). Ebenfalls aus diesem Bereich (Schnitt 10) stammt eine möglicherweise etwas jüngere Probe. Die kalibrierten Daten würden knapp eine Gleichzeitigkeit der drei letztgenannten Pfähle zulassen (Tab. 2.5 und Abb. 2.14). In diesem Siedlungsbereich sticht das Fehlen von Eichen ins Auge. Hier wurden vorwiegend Erlenpfähle für die tragenden Konstruktionen verwendet.

Die jüngste Siedlungsphase ist durch die Mittelkurve 16 mit mehreren im Jahre 2822 v. Chr. geschlagenen Eichen in Schnitt 1 belegt. Die Anordnung der Pfähle erlaubt

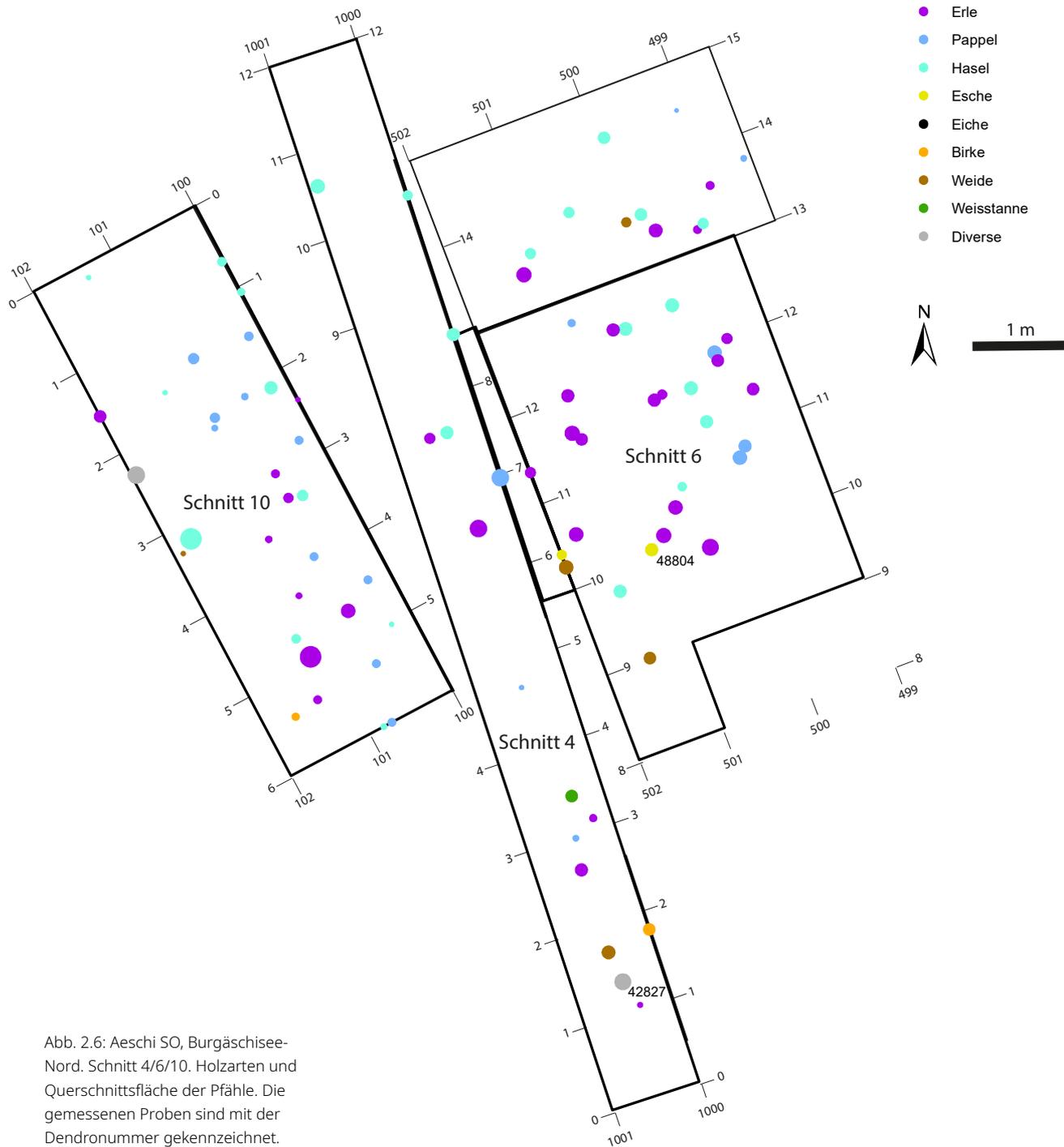
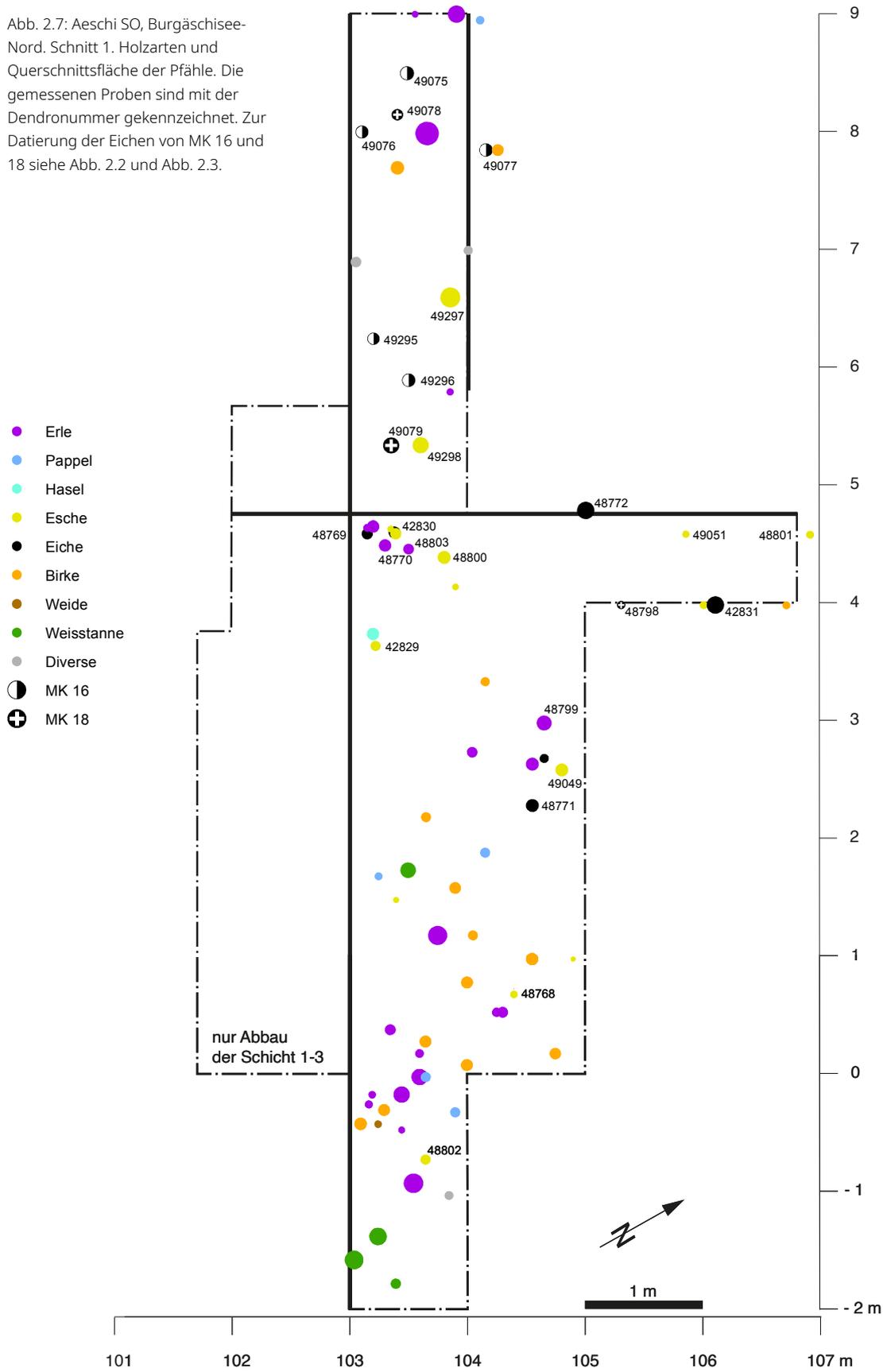


Abb. 2.6: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 4/6/10. Holzarten und Querschnittsfläche der Pfähle. Die gemessenen Proben sind mit der Dendronnummer gekennzeichnet.

kein Erkennen von klaren Hausfluchten, auch wenn einzelne Linien, ergänzt mit undatierten oder ungemessenen Pfählen, rechtwinklig zum heutigen, von Nordosten nach Südwesten liegenden Ufer verlaufende Pfahlreihen ergeben könnten (Abb. 2.7). Die Breite des Sondierschnittes von 1–2 m erlaubt jedoch keine weitere Interpretation zur Verteilung in der Fläche. Der gleichen Siedlungsphase zuzuordnen ist wohl auch die mittels *wiggle-matching* in die Endjahre 2835–2810 v. Chr. datierte Esche aus dem rund 50 m östlich gelegenen Schnitt 9. Ein ähnliches Datierungsergebnis liegt von der Eichenmittelkurve MK 18 mit fünf Pfählen vor, jedoch mit einer gewissen Unschärfe in der

Abb. 2.7: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1. Holzarten und Querschnittsfläche der Pfähle. Die gemessenen Proben sind mit der Dendronummer gekennzeichnet. Zur Datierung der Eichen von MK 16 und 18 siehe Abb. 2.2 und Abb. 2.3.



Datierungsspanne aufgrund des in diesem Bereich beginnenden Kalibrationsplateaus. Die gleichzeitig gefällten Hölzer dieser Mittelkurve 18 stammen aus den Schnitten 1, 2 und 3, was eine Ausdehnung dieser Siedlungsphase über mindestens 100 m vermuten lässt. Eine Gleichzeitigkeit mit den Hölzern der MK 16 (-2822 v. Chr.) ist aufgrund unklarer Strukturen im Sondierschnitt 1 nicht zu erkennen.

2.1.4 Dendrochronologie Aeschi SO, Burgäschisee-Ost

Die Sondierungen 2015–2017 zeigten, dass Bedingungen für die Erhaltung von Hölzern nicht mehr gegeben sind. Deshalb wird das wenige zur Verfügung stehende Material vorgelegt, obwohl die möglichen Datierungen lediglich über Umwege zustande kommen. Zwei Proben einer früheren Sondierung wurden 1990 vom Dendrolabor Egger neu bearbeitet und 2009 publiziert (Anliker, de Capitani und Lötscher, 2009, 71). Der Pfahl mit 35 Jahrringen und Splint (P2) ergibt auf das publizierte Endjahr 3837 v. Chr. nicht hohe, jedoch die besten Datierungswerte. Die Synchronisation der beiden Hölzer P1 und P2 untereinander ist in der vorgelegten Position jedoch nicht nachvollziehbar (Anliker, de Capitani und Lötscher, 2009, 71, Abb. 5). Die zwei neuen Proben dieser Fundstelle lassen sich hingegen eindeutig synchronisieren und weisen Waldkante im selben Jahr auf (Abb. 2.8). Die daraus erstellte Mittelkurve MKBuO-1 ergibt keine guten Datierungswerte. Für P1 (DNr. 42881) hingegen ergibt sich eine sichere Deckungslage auf dieser Mittelkurve. Für P2 (DNr. 42882) mit Splintanteil zeigt sich eine ansprechende Position mit ähnlich zu vermutendem Schlagdatum wie die beiden Hölzer mit Waldkanten (Abb. 2.8). In dieser Kombination steigen die statistischen Werte der daraus erstellten Mittelkurve MKBuO-3 auf das Endjahr 3833 v. Chr. auf die Referenzkurve Burgäschisee 60333 signifikant an (Vergleichsbereich Jahrringe 12–51: t-Wert 6.8, Gleichläufigkeit 87 %, Überlappung 39 Jahre). In Kombination mit der a-datierten, also sicher datierten Probe DNr. 48768 (-3830 v. Chr.) von Burgäschisee-Nord verbessert sich der statistische t-Wert im identischen Vergleichsbereich noch weiter (t-Wert: 8.7, Gleichläufigkeit 85 %, Überlappung 39 Jahre). DNr. 48768 ist nicht in der Mittelkurve 60333 eingebaut. Als Einzelkurve sind die Datierungswerte auf die Mittelkurve 60333 zudem deutlich tiefer. Eine Datierung der hier genannten Hölzer ist demnach äusserst wahrscheinlich. Die

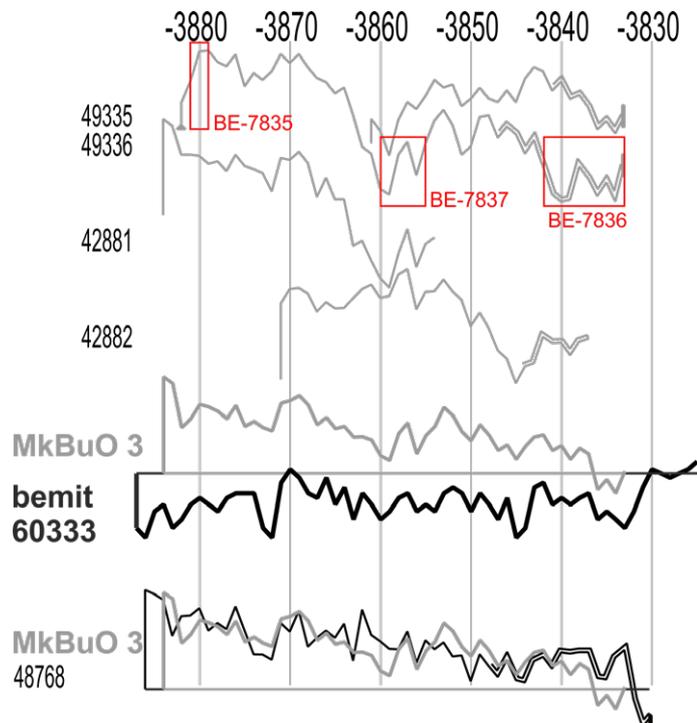


Abb. 2.8: Aeschi SO, Burgäschisee-Ost. Aufbau der Mittelkurve MK 1 und sehr wahrscheinliche Deckungslage mit der Mittelkurve Burgäschisee 60333 sowie mit dem Einzelholz 48768. Rot eingerahmt die Entnahmestellen der Proben für die ^{14}C -Datierung mit entsprechender Labornummer. Kurven grau eingefärbt, weil Datierung vorerst unsicher (Kategorie «b»).

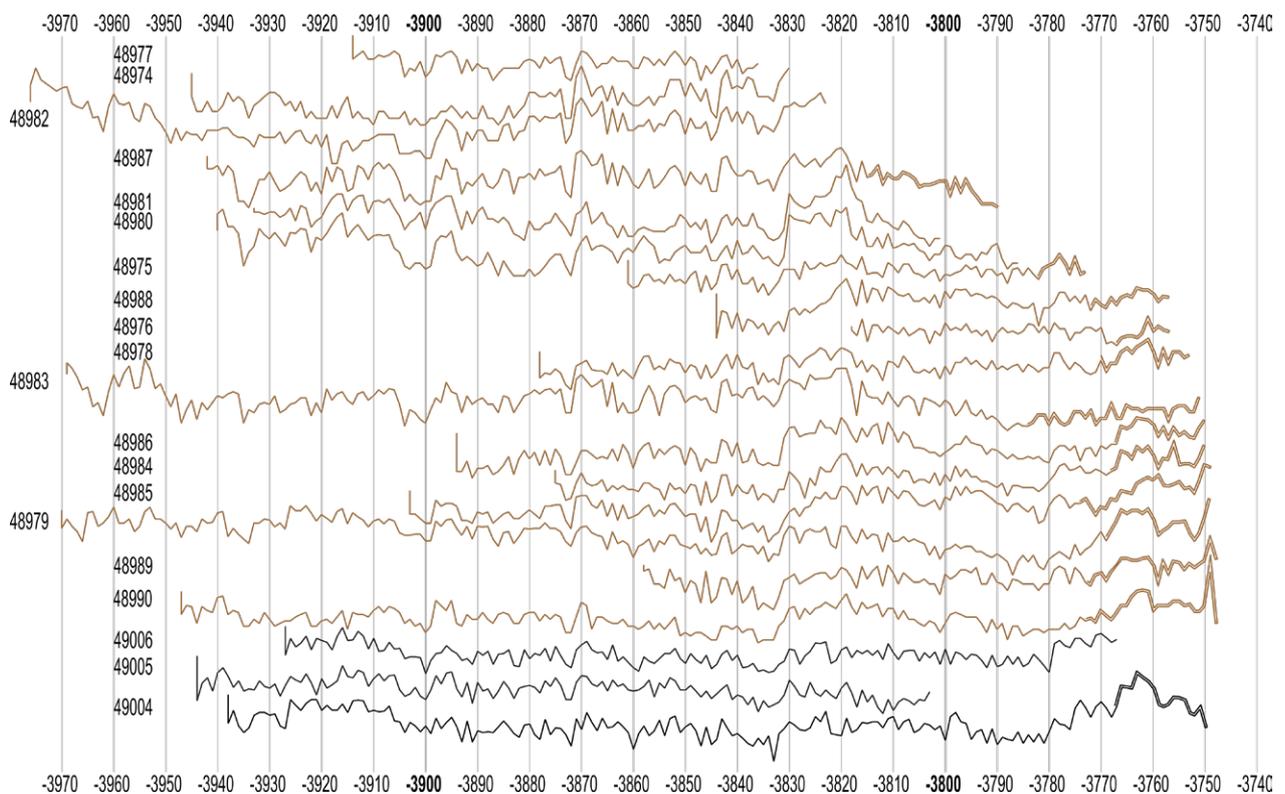
durchschnittlichen Jahrringbreiten beider Mittelkurven unterscheiden sich sehr stark (Abb. 2.8). Eine Berechnung mit trendbereinigten Jahrringkurven (*cubic smoothing splines*) zeigte jedoch keine Verbesserung der Werte. Mittels *wiggle-matching* dreier Radiokarbonaten des Holzes DNr. 49335 kann der Datierungsspielraum mit einer Wahrscheinlichkeit von 95.4 % auf die Zeit zwischen 3902 und 3780 v. Chr. eingegrenzt werden (Tab. 2.5). Die weite Streuung ist der Lage der Probe in einem Plateau der Kalibrationskurve geschuldet. Mit der Vorlage dieser möglichen Datierungen ist die Forderung verbunden, die Resultate trotz aller guten Argumente vorerst mit Vorsicht zu geniessen. In der Annahme, die Indizienkette sei korrekt, würde die hier erfasste Siedlungsphase von Burgäschisee-Ost ins Jahr 3833 v. Chr. datieren. Das Splintholzdatum des Pfahles P2 vom Labor Egger (3837 v. Chr.) wäre in diesem Falle bestätigt, der letzte Jahring von P1 liegt hingegen im Jahre 3854 v. Chr. statt 3839 v. Chr.

2.1.5 Dendrochronologie Seeberg BE, Burgäschisee-Süd

2.1.5.1 Hölzer

24 gezielt für die Dendrochronologie ausgewählte, vorwiegend jahrringreiche Eichen der Fundstelle Burgäschisee-Süd wurden im Jahre 1967 durch Bruno Huber und Veronika Siebenlist publiziert (Huber, 1967). 17 davon konnten datiert werden. Die Überprüfung durch John Francuz bestätigte die damaligen Resultate (vgl. Kap. 2.2). Die von Francuz zurecht als unsichere Datierung taxierte Probe Nr. 1263 (DNr. 48976) konnte aufgrund des Zuwachses an Referenzproben wieder als sicher datiert eingestuft werden. Unter den neuen, 2015–2017 beprobten 68 Hölzern sticht die Pappel mit einem Anteil von 34 % heraus, gefolgt von Eiche und Erle. 16 Eichen konnten für die dendrochronologische Analyse verwendet werden. Obwohl die meisten Eichen nur eine sehr geringe Anzahl von 15–30 Jahrringen aufwiesen, wurden sie gemessen. Beinahe alle wiesen Waldkante auf, sodass die Hoffnung bestand, zumindest einige zeitgleich gefällte Hölzer zu erfassen.

Abb. 2.9: Seeberg BE, Burgäschisee-Süd. Deckungsbild der datierten Eichen. Braun: nach Huber (1967) und Kap. 2.2, Schwarz: Proben 2015–2017.



2.1.5.2 Datierung

Neben den bestätigten 17 Datierungen aus früheren Untersuchungen konnten neu drei jahrringreiche Eichen zweifelsfrei datiert werden (Abb. 2.9). Das Splintdatum im Jahre 3750 v. Chr. (DNr. 49004) sowie zwei ältere Kernholzdaten reihen sich gut in die von Huber vorgelegten Resultate ein. Die restlichen 13 neu gemessenen Eichen, allesamt mit nur wenigen Jahrringen, lassen sich nicht datieren. Die teilweise sehr individuellen Wachstumsmuster liessen keine weitere Gruppenbildung zu. Die bislang undatierten Hölzer von Huber konnten trotz des Zuwachses an Referenzmaterial ebenfalls nicht datiert werden. Von zwei der undatierten, jahrringarmen Eichenpfählen wurden je zwei Proben für die Radiokarbondatierung entnommen. Die Proben wurden wiederum in einem klar definierten Jahrringabstand für ein *wiggle-matching* entnommen. Das Enddatum (95.4 %) für beide Pfähle liegt zwischen 3766–3707 resp. 3769–3687 v. Chr. (Tab. 2.5), also im Bereich der dendrochronologisch datierten, jahrringreichen Hölzer. Eine Synchronlage lässt sich trotz des eingeschränkten Datierungsspielraumes nicht finden.

2.1.5.3 Ergebnisse und Siedlungsphasen

Bei keinem der dendrochronologisch datierten Hölzer ist die Waldkante erhalten, in 13 Fällen jedoch immerhin Splint. Die Konzentration der Enddaten lässt eine Schlagphase unmittelbar nach den letzten datierten Ringen des Jahres 3748 v. Chr. vermuten. Die beiden radiokarbondatierten, jahrringarmen Pfähle sind nach Ausweis der Radiokarbondaten wohl ebenfalls dieser Phase zuzuweisen, auch wenn eine um einige Jahre oder Jahrzehnte jüngere Phase nicht ganz auszuschliessen ist. Ein früheres Splintdatum des Jahres 3790 v. Chr. der Untersuchung von Huber lässt hingegen noch eine ältere Phase vermuten. Das Vorhandensein von Splint bei dieser Probe wird bei Huber (1967, 146) explizit erwähnt, weshalb die Beurteilung als gesichert angenommen werden darf. Bei Pfahl DNr. 48975 wäre laut statistischer Splintschätzung mit einem Fälldatum um 3760 v. Chr. zu rechnen (vgl. Kap. 2.2). Da jedoch mindestens ein anderes Holz (DNr. 48983) einen gleich frühen Splintbeginn aufweist, dieses jedoch ein Fälldatum um 3750 v. Chr. aufweist und die Splintstatistik nur eine Schätzung ist, ist nicht von einer weiteren Siedlungsphase auszugehen. Für die Pfählfeldanalyse sind aus den Grabungsflächen 2015–2017 keine grundlegend neuen Informationen für das bessere Erkennen von Strukturen hinzugekommen (Müller-Beck und Wey, 2008). Für die NW-SO verlaufende Palisade, welche in Schnitt 2 erfasst wurde, fanden vorwiegend Pappeln Verwendung (Abb. 2.10).

2.1.6 Dendrochronologie Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest

2.1.6.1 Hölzer

Vier Pfähle wurden bereits von Huber korrekt synchronisiert (Huber, 1967, 149). Die neuen Sondierungen lieferten zusätzliche 129 Pfähle. Hier dominiert die Erle mit einem Anteil von über 50 %, gefolgt von der Eiche (26 %), darunter einige sehr jahrringreiche Exemplare. Auffallend viele Erlen weisen grosse Durchmesser auf, sodass sie vermutlich von Hausbauten stammen (Abb. 2.11). Eine dendrochronologische Messung lohnte sich wegen der geringen Anzahl an Jahrringen (max. ca. 15) aber nicht. 24 Hölzer erfüllten die Kriterien für eine dendrochronologische Untersuchung.

2.1.6.2 Datierung

13 der 24 gemessenen Pfähle können rechnerisch sowie visuell zweifelsfrei den bislang datierten Eichen von Burgäschisee-Süd und Südwest zugeordnet werden (Abb. 2.12). Daneben bleiben acht Eichen, zwei Eschen und eine Weisstanne undatiert (nicht abgebildet). Sie weisen alle ein äusserst heterogenes Wachstumsmuster auf. Die sieben Waldkantendaten liegen zwischen 3752 und 3748 v. Chr. Die letzten Wachstumsjahre

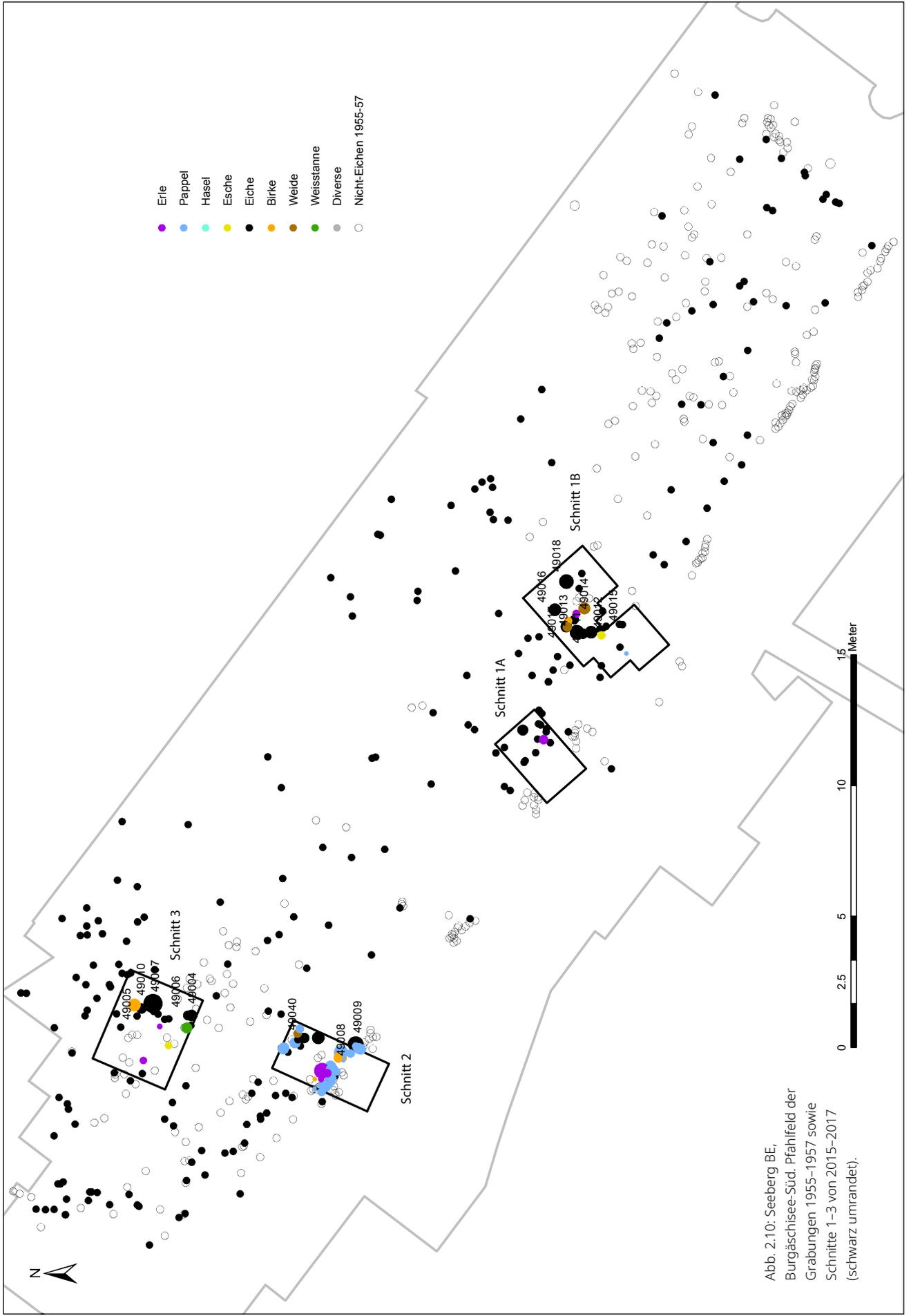


Abb. 2.10: Seeburg BE,
 Burgäschisee-Süd. Pfahlfeld der
 Grabungen 1955–1957 sowie
 Schnitte 1–3 von 2015–2017
 (Schwarz umrandet).

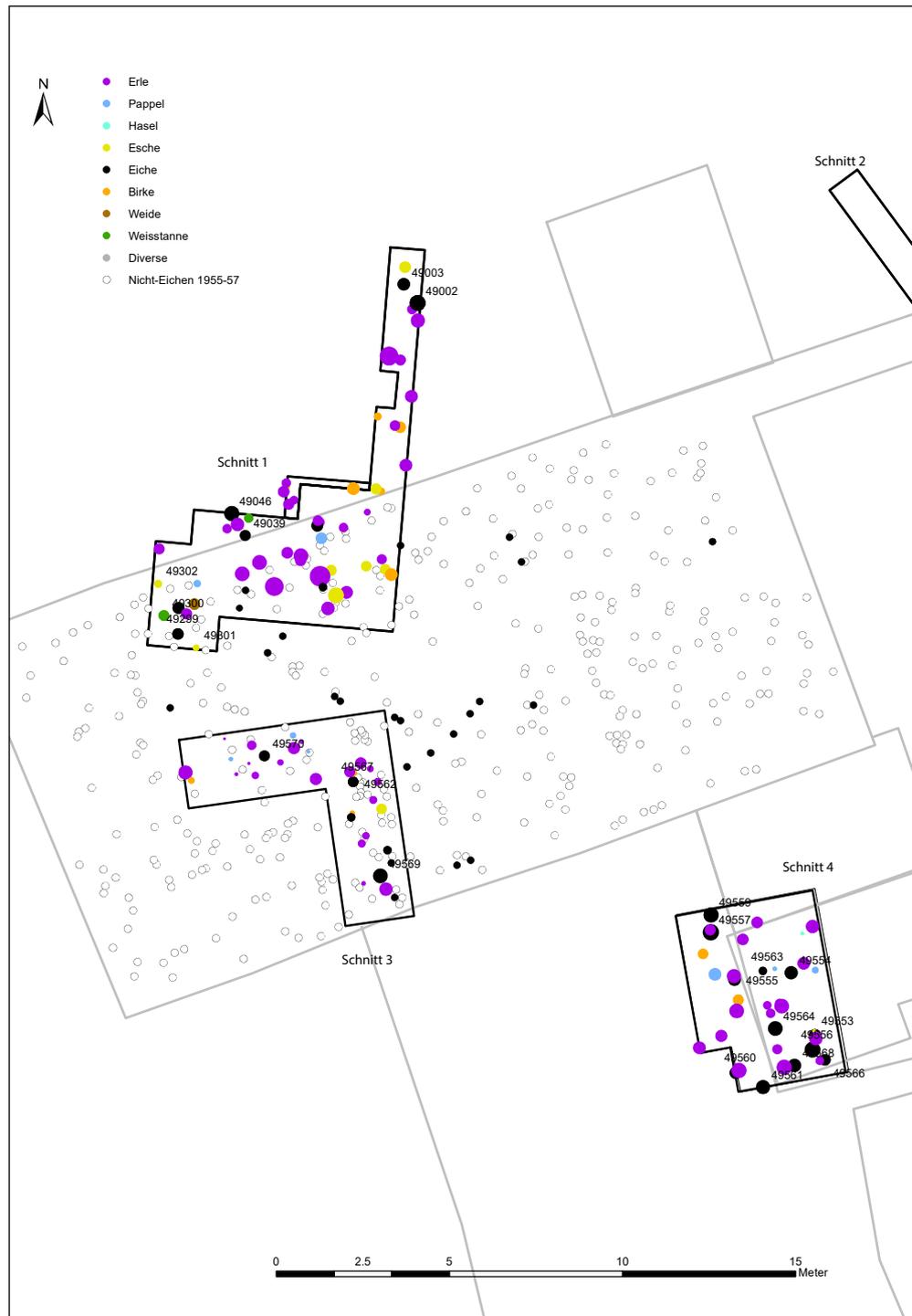


Abb. 2.11: Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest. Pfahlfeld der Grabungen 1955–1957 sowie Schnitte 1–4 von 2015–2017 (schwarz umrandet). Holzarten und Querschnittsfläche der Pfähle der Untersuchungen 2015–2017. Die neu gemessenen Proben sind mit der Dendronnummer gekennzeichnet.

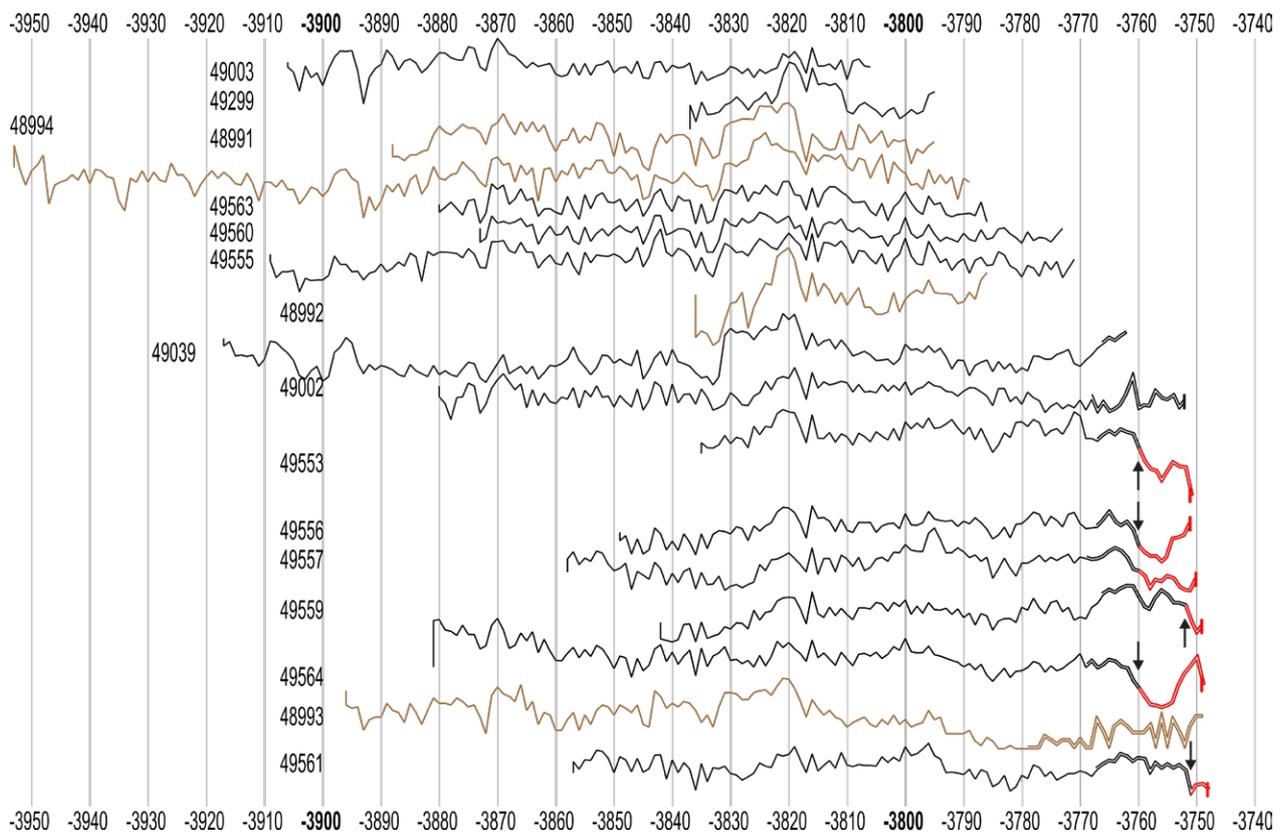
weisen bei fast allen Hölzern dieser Fundstelle auffällige Anomalien in der Jahrringbildung auf (vgl. Kap. 2.1.6.3). In vier Fällen konnten die letzten Jahrringe auch im Dünnschnitt nicht sicher bestimmt werden (DNr. 49556, 49557, 49559, 49564). Das jeweilige Endjahr kann in diesen Fällen also um ein oder maximal zwei Jahre variieren, wobei die beiden Schlagjahre 3752 und 3748 v. Chr. durch sichere Messungen belegt sind. Diese umreissen die Mindestdauer der Siedlungsphase.

2.1.6.3 Wachstumsstörungen als Hinweis auf die Gewinnung von Laubfutter

Auffallend sind die über weite Strecken nahezu identischen Wachstumsmuster vieler Spältlinge bis um das Jahr 3760 v. Chr. Anschliessend variiert die Ringbildung stark. In einigen Fällen lässt sich eine relativ abrupte Zuwachsreduktion feststellen (Abb. 2.12, rot markiert). Die Jahrringe der beiden Pfähle 49556 und 49564 zeigen über einige Jahre eine stark reduzierte Spätholzbildung, vielfach mit einer zweiten Reihe kleiner, frühholzporenartiger Gefässe (Abb. 2.13). Die letzten ca. zwei Jahrringe weisen kleine, unregelmässig verteilte Tracheen (grossporige Frühholzgefässe) auf. Die letzten Jahrringe sind aufgrund des Fehlens klarer Porenreihen auch im Dünnschnitt unter dem Mikroskop nicht sicher zu differenzieren. Bei Pfahl 49557 nehmen die Jahrringbreiten kontinuierlich ab, ohne auffällige holzanatomischen Besonderheiten (Abb. 2.13). Der mutmasslich letzte Ring fällt jedoch durch eine breite, spätholzartige Zone mit einzeln verstreuten Tracheen auf. Pfahl 49559 weist ein normales Wachstum auf, bis im Jahre 3751 v. Chr. nach der Bildung des Frühholzes das Wachstum abrupt endet. Im Folgejahr sind ebenfalls nur Frühholzporen ausgebildet, bevor erneut eine nicht klar definierbare Ansammlung von Zellen den letzten oder die letzten Ringe bilden. Auffallend viele der Zellen im Splintholz sind mit Thyllen verschlossen, was ansonsten vorwiegend im toten Kernholz auftritt.

Die möglichen Ursachen für Wachstumsstörungen sind äusserst vielfältig und können im Einzelfall nicht einem bestimmten ökologischen Faktor zugewiesen werden

Abb. 2.12: Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest. Deckungsbild aller datierten Eichen. Braun: nach Huber (1967) und Kap. 2.2, Schwarz: Proben 2015–2017. Rot markiert die Anomalien (vgl. Kap. 2.1.6.3).



(Leuschner und Schweingruber, 1996; Schweingruber, 2001). Reduziertes Spätholz kann als Folge einer Beschädigung des Baumes oder durch eine extreme Stresssituation während der Wachstumsperiode auftreten. Frühholzartige Porenreihen im Spätholz treten auf beim Austrieb von Adventivsprossen im gleichen Jahr nach einer Entlaubung (Schweingruber, 2001, 307). Die Bildung kleiner Frühholzgefäße kann Folge von starkem Frost im Winter oder einer Verletzung sein. Thyllen im Splintholz dienen zum Verschluss der wasserführenden Zellen bei Verlust der Assimilationsfläche oder bei extremer Trockenheit (Bonsen, 1991, 34–37). Aufgrund des zeitlich versetzten Auftretens sowie der unterschiedlichen Varianten der Wachstumsstörungen ist für das vorliegende Material eine gemeinsame, standortbedingte Ursache unwahrscheinlich. Die hier beschriebenen Anomalien weisen hingegen grosse Übereinstimmungen mit der Reaktion des Baumes auf eine Schädigung der Krone auf, wie dies bei der Gewinnung von Laubfutter

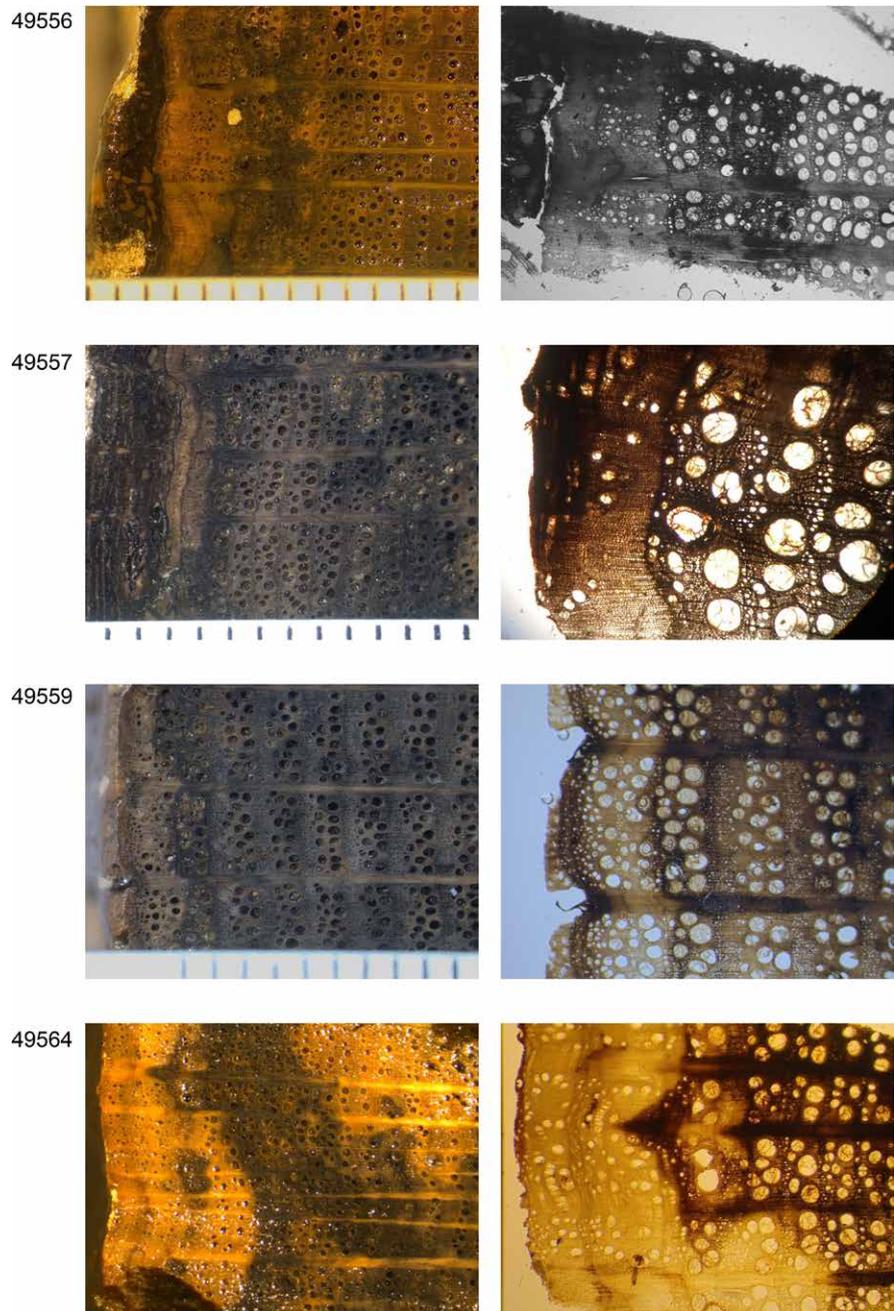


Abb. 2.13: Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest. DNr. 49556, 49557, 49559 und 49564. Anomalien in den letzten Jahrringen. Linke Spalte Aufsicht auf Probe, mit Millimeterraster. Rechte Spalte entsprechende Dünnschnitte ohne Massstab. Die Aufnahmen entstanden bei unterschiedlichen Arbeitsschritten über längere Zeit verteilt.

(Schneitelung) geschieht (Schweingruber, 2001, 307–310). Nach dem Abschlagen der Äste oder dem Abreissen des Laubes verliert der Baum seine Assimilationsfläche, die Jahrringbildung wird weitgehend unterbrochen. Im Folgejahr bildet sich ein Ring vorwiegend aus Frühholzporen, bevor sich der Baum nach einigen Jahren mit schmalen Jahrringen wieder erholt (Bernard, Renaudin und Marguerie, 2006, 107). Vieles spricht demnach dafür, dass die hier beschriebenen Bäume von Burgäschisee-Südwest vor der Verwendung als Hauspfähle geschneitelt wurden (vgl. Bleicher and Burger, 2015, 143–145). Erste Einflüsse durch Beschädigungen sind rund 8 bis 11 Jahre vor den Schlagdaten fassbar. Indirekt sind dadurch lokale Aktivitäten bereits vor dem frühesten belegten Schlagjahr 3752 v. Chr. zu sehen.

2.1.6.4 Ergebnisse und Siedlungsphasen

Die Schlagjahre der Hölzer aus Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest liegen in der Zeit zwischen 3752 und 3748 v. Chr. Diese umreissen die Mindestdauer der Siedlungsphase. Die Hinweise auf die Gewinnung von Laubfutter lassen jedoch bereits einige Jahre früher Aktivitäten vermuten. Ob sich diese in Form von Bauten im Bereich der Siedlungsstelle Burgäschisee-Südwest niederschlagen, kann mit den vorliegenden Hölzern nicht geklärt werden. Einzelne Eichen sowie grössere Erlenpfähle lassen ansatzweise eine regelhafte Verteilung mit Abständen zwischen 1 und 2 m erkennen (Abb. 2.11). In der südöstlichen Grabungsfläche 4 sind einzelne Doppelpfahlstellungen jeweils einer Eiche und einer Erle vermutlich kein Zufall. Eine Rekonstruktion von Baustrukturen ist im Bereich der Grabungsflächen jedoch auch mit weiteren Kombinationen von Holzigenschaften nicht möglich.

2.1.7 Siedlungsphasen und Bauholznutzung am Burgäschisee

In allen dendrochronologisch untersuchten Fundstellen des Burgäschisees dominieren Erle und Pappel mit einem Anteil von über 50%. Diese typischen Vertreter der Weichholzaue lassen eine Bauholzversorgung im direkten, flachen und relativ weitläufigen Umfeld des Sees vermuten. Noch heute widerspiegeln die zahlreichen Flurnamen mit den Begriffen «Moos» oder «Erlen» im direkten Umfeld den feuchten Untergrund, dessen Grundwasserspiegel seit der prähistorischen Besiedlung nie viel tiefer gelegen sei (Brunnacker *et al.*, 1967, 142). Auch das Gedeihen der Stieleiche ist auf Böden mit relativ hohem Grundwasserspiegel zumindest zu Beginn der Besiedlung noch anzunehmen. Auf den trockensten Stellen des eigentlichen Seebeckens, südlich der Fundstellen, wird für die Zeit der Besiedlung ein Stieleichen-Eschen-Buchenmischwald rekonstruiert (Klötzli *et al.*, 1967, 115, Abb. 2). Auch auf den nordöstlich bis südlich gelegenen Molassehügeln dürften Eichen gestanden haben. Der heutige «Eichwald» und die «Eichi» zeugen von der grundsätzlichen guten Eignung des dortigen Untergrundes, auch wenn sich die aktuelle Waldzusammensetzung nicht direkt mit derjenigen im Neolithikum vergleichen lässt. Von dort stammten möglicherweise die zahlreichen schnell gewachsenen, jahrringärmeren und leider allesamt undatierten Eichen der Siedlungen am Burgäschisee. Die datierten Eichen hingegen sind grösstenteils sehr jahrringreich und langsam gewachsen, was auf suboptimale Wachstumsbedingungen wie beispielsweise Lichtmangel in einem dichten Wald oder hohe Bodenfeuchtigkeit hinweist. Für einige der Stämme lassen sich Durchmesser von bis zu 50 cm rekonstruieren. Die Jahrringmuster dieser Spältlinge sind sich teilweise so ähnlich, dass eine Herkunft vom gleichen Stamm wahrscheinlich ist. Es fällt auf, dass es sich neben den Eichen in rund zwei Drittel aller Fälle um Rundhölzer mit einem Durchmesser von weniger als 8 cm handelt. Deren Lebensdauer ist im wechselfeuchten Milieu auf einige Jahre beschränkt. Die kleinen Dimensionen sowie die Haltbarkeit lassen, wenn man die Eichenpfähle aus den anderen Seeufersiedlungen der grossen Seen betrachtet, keine vergleichbaren Hausbauten vermuten. Es sei denn, die Pfähle dienten lediglich zur Fixierung einer ebenerdig auf dem feuchten Boden installierten Substruktion. Hinweise auf solche Konstruktionen wurden jedoch keine festgestellt. Eine Entwicklung der Bauholznutzung ist mangels sicherer zeitlicher

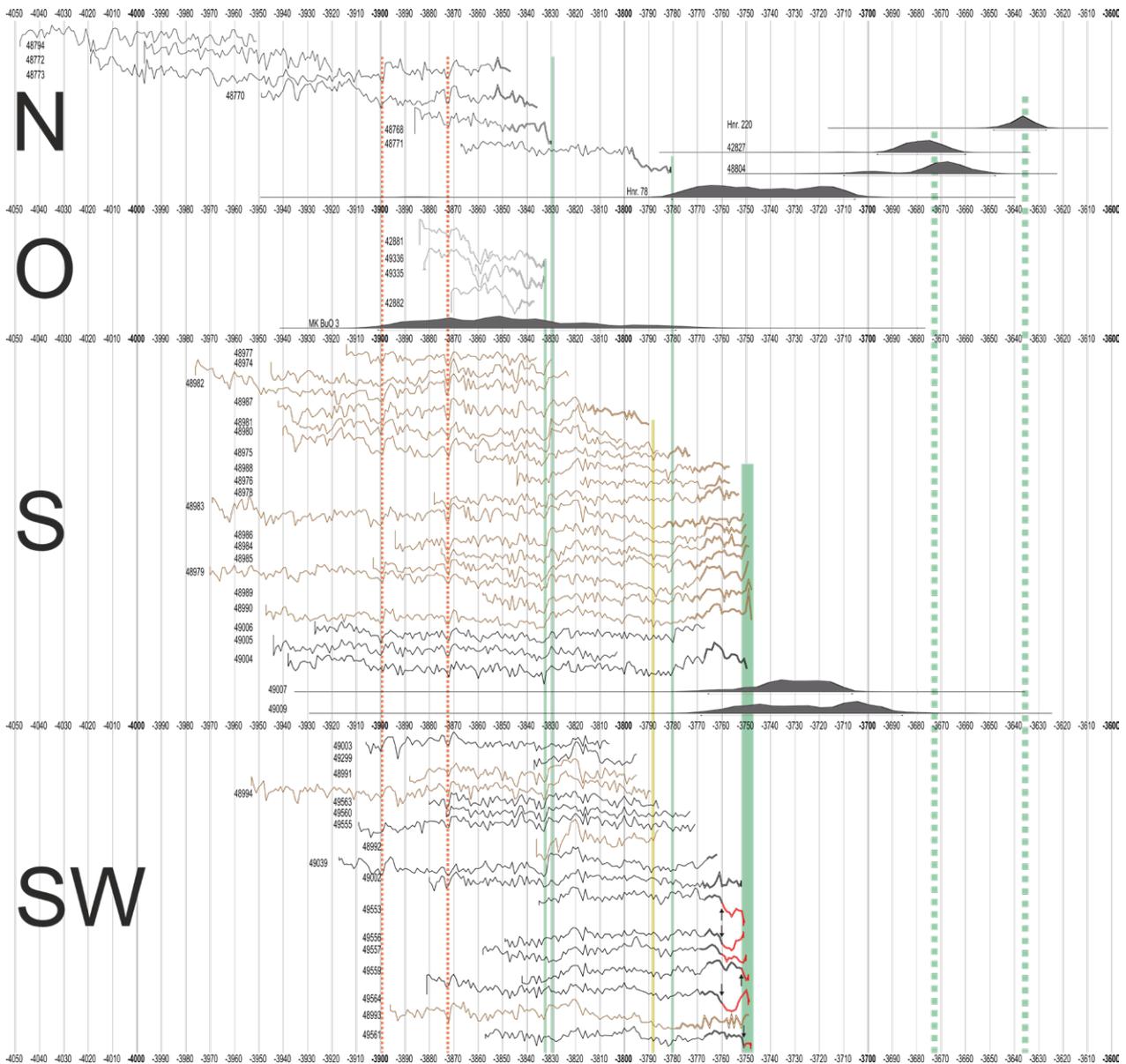
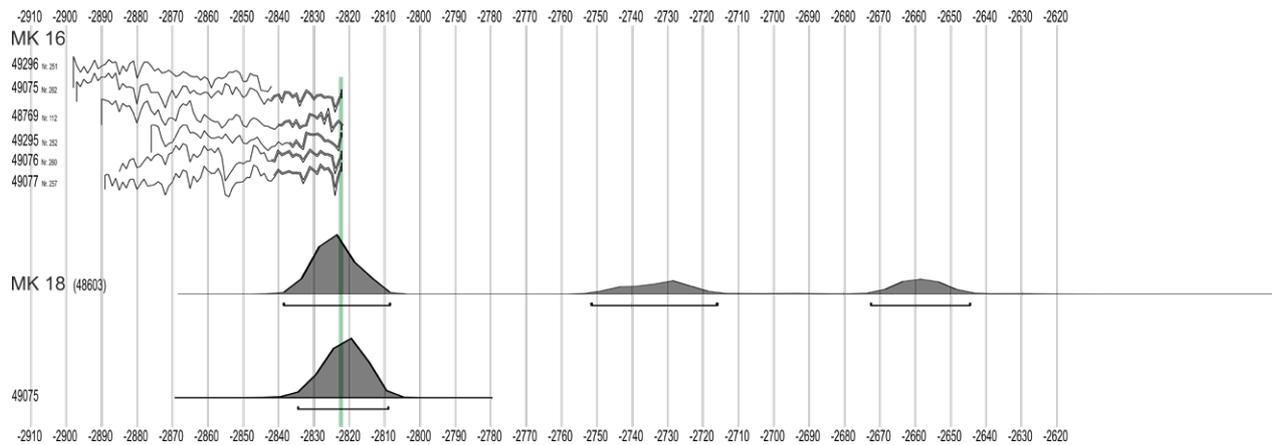


Abb. 2.14: Burgäschisee, Zeitraum 4. Jahrtausend v. Chr. Deckungsbild der datierten Eichen aller Fundstellen und Resultate der Radiokarbondatierungen sowie die daraus resultierenden Siedlungsphasen. Grün: Dendrochronologisch belegt. Grün gestrichelt: durch ^{14}C -Daten belegt. Gelb: Schlagjahr durch Splintsschätzung. Orange: mögliche Auflichtungserscheinungen. Angaben zu den einzelnen Hölzern siehe Tab. 2.2.

Zuordnung der Nicht-Eichen sowie der jahrringarmen Eichen nicht möglich. Einzig in den Fundstellen Süd und Südwest sind bislang neben den dendrodatierten Pfählen keine weiteren Phasen belegt. Falls es sich um zeitlich einheitliche Holzinventare handelt, fällt der Unterschied vor allem bei der Verwendung von Erle (Süd: 16 %; Südwest: 51 %) und Pappel (Süd: 34 %; Südwest: 6 %) auf. Vorläufig wird dies als zufälliges Resultat durch die angeschnittenen Befunde interpretiert. Die Befunde der Sondierschnitte 2015–2017 erlauben keine Rekonstruktion von Baustrukturen.

Mit Hilfe der Dendrochronologie sowie der Radiokarbondatierung konnten für den Burgäschisee verschiedene, auch bisher unbekannte Siedlungsphasen belegt werden (Tab. 2.5; Abb. 2.14 und 2.15). Die frühesten Hinweise stammen vom Fundplatz Ost mit den möglichen Schlagdaten um das Jahr 3833 v. Chr. (Abb. 2.14). Zeitgleich zeichnet sich in der Fundstelle Nord (Schnitt 1) eine weitere Siedlung ab. Zwei Splintholzdaten können mit einem möglichen Waldkantendatum des Jahres 3830 v. Chr. ergänzt werden. Die Daten könnten auf eine direkte Siedlungsabfolge von Ost zu Nord hinweisen. Ein Splintholzdatum im Jahr 3790 v. Chr. vom Fundplatz Süd zeugt von Aktivitäten in diesen



Jahren. Ebenso ein Schlagdatum im Jahr 3781 v. Chr. von Burgäschisee-Nord. Unklar ist, ob das Radiokarbondatum eines Pfahles (3781–3706 v. Chr., 95.4 %) ebenfalls diesem Schlagjahr zugeordnet werden kann oder ob es sich um eine spätere Aktivität handelt. Die bislang grösste erfasste Siedlungstätigkeit findet um das Jahr 3750 v. Chr. im Süden und Südwesten des Sees statt. Die Fälldaten des Siedlungsplatzes Südwest liegen in den Jahren zwischen 3752 und 3748 v. Chr., wobei in einigen Fällen die letzten Jahrringe aufgrund starker Anomalien nicht sicher bestimmbar sind. Vom Fundplatz Süd konnten leider auch bei den neuen Untersuchungen keine Hölzer mit sicheren Waldkanten geborgen werden. Die jüngsten Splintringe datieren ins Jahr 3748 v. Chr. Es ist demnach möglich, dass es sich um eine direkte Nachfolgesiedlung von Südwest handelt, zumal sich zwischen den beiden Siedlungsplätzen eine pfahl- und fundfreie Zone erstreckt. Zwei Radiokarbondaten von jahrringarmen, dendrochronologisch nicht datierbaren Eichenpfählen sind vermutlich ebenfalls dieser Siedlung zuzuordnen. Die nächste gesicherte Phase stammt wiederum von der Nordseite und datiert mittels Radiokarbondaten in die erste Hälfte des 37. Jahrhunderts v. Chr. Ein weiterer Baum wurde nach Ausweis der Radiokarbondatierung nach 3650 v. Chr. geschlagen, wobei eine Gleichzeitigkeit mit den vorangehend genannten Pfählen rein statistisch nicht ausgeschlossen ist.

In den Wachstumsmustern der jungneolithischen Hölzer sind auffallende Parallelen zu den Schlagphasen auszumachen. Die Bauhölzer von Burgäschisee-Süd und Südwest weisen um das Jahr 3830 v. Chr. ausnahmslos eine deutliche Zuwachszunahme auf – gleichzeitig mit der postulierten Schlagphase in Burgäschisee-Nord. Eine selektive Holzentnahme hat verbesserte Lichtverhältnisse für die verbliebenen Bäume und somit erhöhte Wuchsleistungen zur Folge, was sich im vorliegenden Material für das Jahr 3830 v. Chr. deutlich abzeichnen scheint. Dies führt zum Schluss, dass wohl dieselben Waldflächen genutzt wurden wie für den Siedlungsbau um 3750 v. Chr. Das Gleiche ist im Jahr 3780 v. Chr. zu beobachten, in welchem Auflichtungserscheinungen gleichzeitig mit einem Waldkantendatum von Burgäschisee-Nord sowie mit einem Splintdatum von der Südseite (kurz nach 3790 v. Chr.) beginnen. Die beiden Siedlungsphasen von Burgäschisee-Nord scheinen sich also durch verbesserte Lichtbedingungen im Wald abzeichnen. Ähnliche Auflichtungserscheinungen sind auch schon früher für die Jahre 3899 und 3872 v. Chr. bei zahlreichen Hölzern zu beobachten. Diese könnten ebenfalls auf bislang dendrochronologisch nicht erfasste Siedlungsphasen hinweisen. Eine natürliche Ursache wie eine Veränderung des Grundwasserspiegels ist jedoch nicht ganz auszuschliessen. Besondere Aufmerksamkeit verdienen die Anomalien in den letzten Jahrringen vor dem Fällen der Bäume des Siedlungsplatzes Südwest, welche auf Schneitelung hinweisen. Die Gewinnung von Laubfutter setzte bereits einige Jahre vor dem bislang frühesten Schlagjahr 3752 v. Chr. ein. Entweder fassen wir hier eine Vorgängersiedlung, oder der frühere Baubeginn wurde dendrochronologisch bislang nicht erfasst beziehungsweise liegt in einem nicht untersuchten Bereich.

Abb. 2.15: Burgäschisee, Zeitraum 3. Jahrtausend v. Chr. Deckungsbild der datierten Eichen sowie Resultate der ^{14}C -Datierungen. Angaben zu den einzelnen Hölzern siehe Tab. 2.2.

Ein zweiter Siedlungsschwerpunkt ist mittels Dendrodaten kurz vor 2800 v. Chr. belegt (Abb. 2.15). Schlagdaten des Jahres 2822 v. Chr. sowie zeitlich passende Radiokarbondatierungen von mehreren Pfählen belegen eine Besiedlung am Nordufer. Weitere, mittels ^{14}C datierte Pfähle stammen aus demselben Zeitraum. Für die Eichen der Mittelkurve 18 ist trotz Schwerpunkt im selben Zeitraum eine jüngere Datierung statistisch gesehen nicht auszuschliessen.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass die im Norden des Burgäschisees auf Basis der Keramiktypologie vermuteten Siedlungsphasen des 39./38. Jahrhunderts v. Chr. (Wey, 1999, 2012) nun durch die Dendrochronologie bestätigt sind. Ebenso können im Norden dem zeitlich heterogenen Fundmaterial eine oder zwei Siedlungsphasen des 37. Jahrhunderts v. Chr. zugeordnet werden. Die Datierungen der Siedlungen Süd und Südwest wurden gefestigt, die Stellung der beiden Siedlungen zueinander, falls es sich wirklich um getrennte Phasen handelt, ist leider nicht eindeutig. Ebenfalls neu hingegen sind die Daten um 2800 v. Chr. in der Fundstelle Nord. Ob die schnurkeramischen Altfinde aus genau diesem Siedlungsbereich (Wey, 1999) diesen frühen Daten zugeordnet werden dürfen oder ob sich in den Pfählen noch weitere, nicht erfasste Phasen befinden, muss offen bleiben.

2.2 Seeberg BE, Burgäschisee-Süd: Verification of dendrochronological datings from Bruno Huber published in 1967

John Francuz

2.2.1 The 1960s: The growth of Swiss Dendrochronology

It was the archaeological sensation of the day. By cross-matching growth patterns taken from ring-width measurements of wooden settlement structures, Bruno Huber was able to establish that the three ancient Swiss pile dwellings of Burgäschisee, Thayngen-Weier and Niederwil existed within the same timeframe. The era of Swiss dendrochronology had begun (see also chapter 1.1.3). These remarkable results were published in 1967 (Huber, 1967) even though, the partial dendrochronological synchronization between Thayngen-Weier and Burgäschisee timbers (Fig. 2.16, 2.17) had already been discovered earlier in 1963 (Huber and Merz, 1963). The absolute dating for this combined relative (floating) chronology was placed by using radiocarbon datings taken from wood samples correlated within the respective site-chronologies. It should be reminded that at this period radiocarbon calibration techniques were still in development and had not yet been routinely introduced. During the 1960s these radiocarbon datings were modified after calibration techniques were developed and refined by H.E. Suess after utilizing C. W. Fergusons 6600-year North American Bristlecone Pine Chronology. Already in 1966, Ferguson *et al.* (1966) published updated ^{14}C -calibrated datings of relative (floating) dendrochronologically synchronized woods from the above mentioned bog settlement Thayngen-Weier, thus re-calibrating Thayngen-Weier's "Mittlere Siedlungen" from 2542 ± 250 BC, as published by Huber (1967), to 3700 ± 40 BC. However, at this early period of radiocarbon dating and calibration development, a correction difference of over 1100 years was met with quite some skepticism within the archaeological community (Milojčić, 1957, 1958, 1961; Gyan, 1977; Becker *et al.*, 1985). The synchronized oak-samples from these three sites allowed a chronology of 341 years to be built giving the uncalibrated radiocarbon dating between 2853 and 2513 BC ± 250 years. The dating spectrum of the 229 ring Burgäschisee-Süd Oak Chronology was placed between 2803 and 2575 ± 250 BC (Figs. 2.16, 2.17). These results also appeared in Huber's publication (Huber, 1967, 145–147).

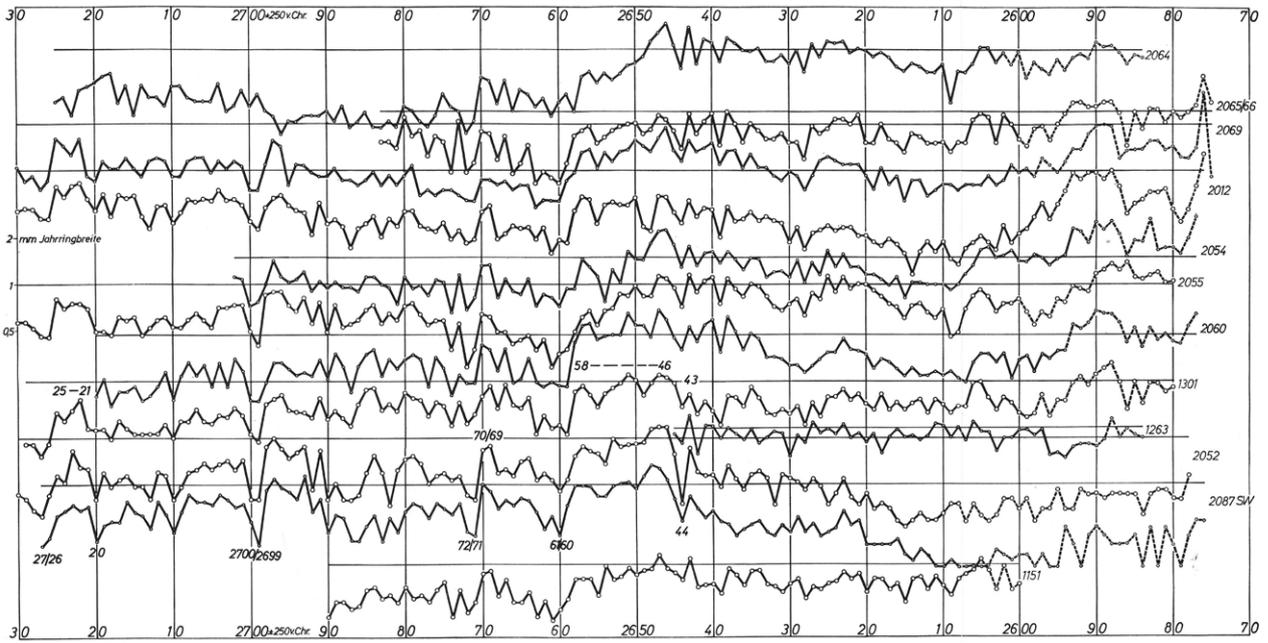


Fig. 2.16: Overlapping diagram (*Kurvenbild*) showing synchronization positions of individual ring-width curves from timbers making up the Burgäschisee Chronology.
Figure from Huber, 1967, fig. 2.

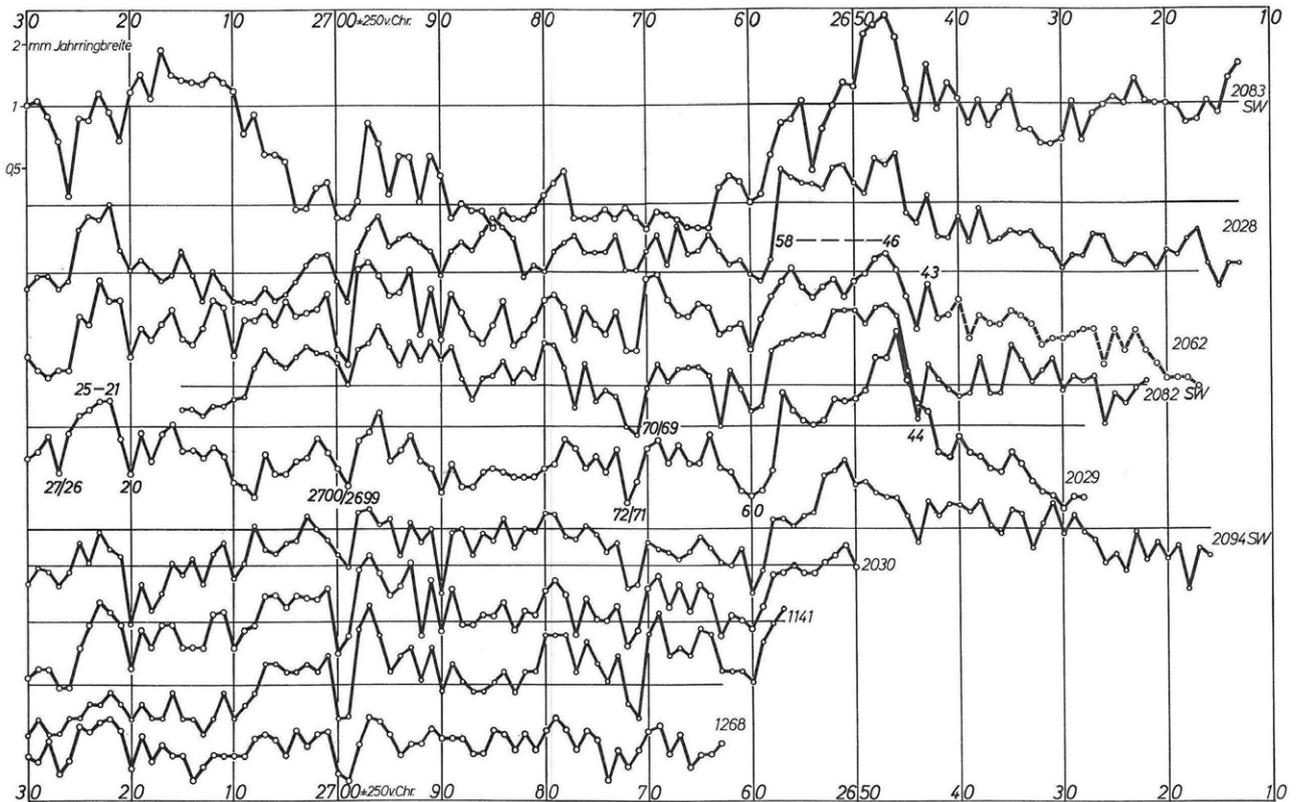


Fig. 2.17: Overlapping diagram (*Kurvenbild*) showing synchronization positions of individual ring-width curves from timbers making up the Burgäschisee Chronology.
Figure from Huber, 1967, fig. 3.

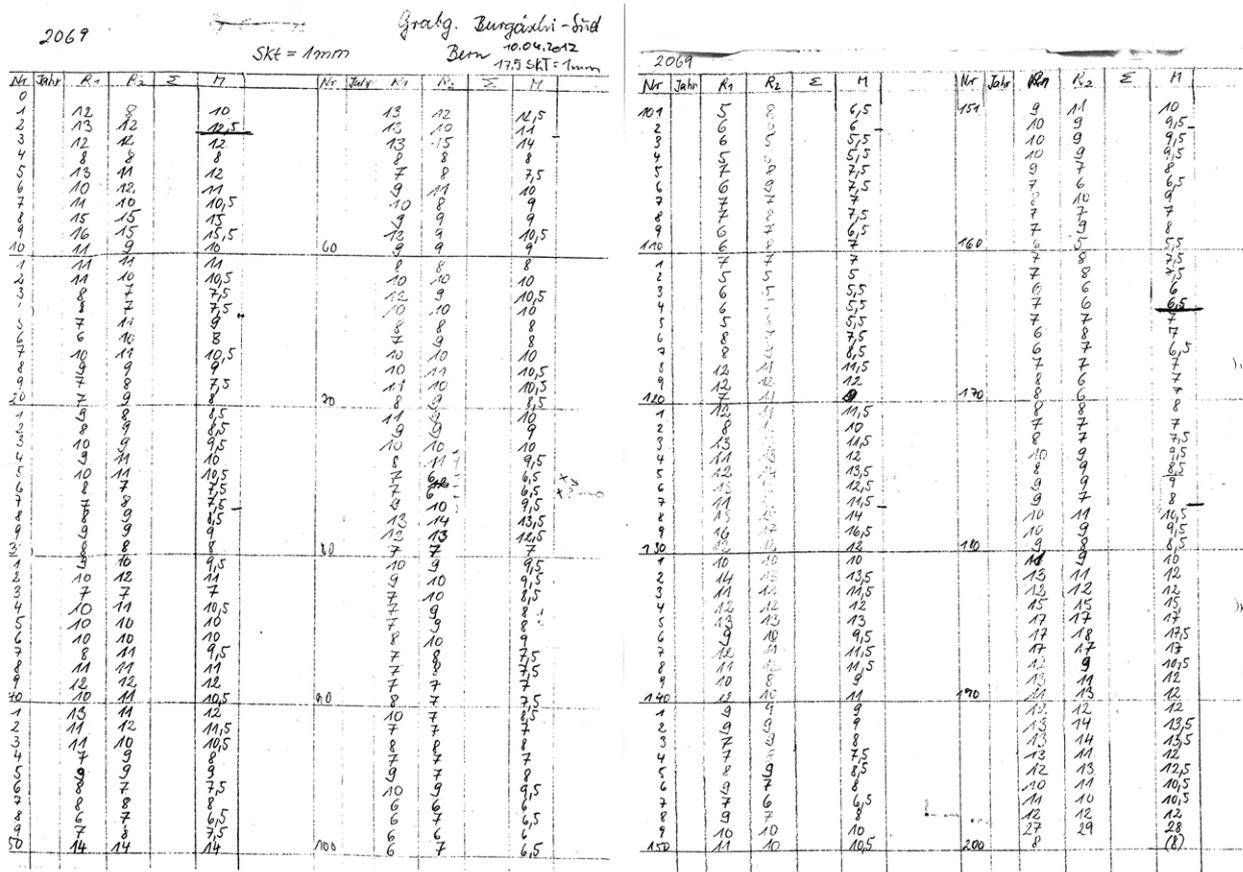
2.2.2 The 1980s: Southern German and Swiss Oak Chronology

In the early 1980s, cooperative work between various Swiss and German Dendrochronology laboratories under the initiative of Bernd Becker in Hohenheim, Germany, resulted in a continuous 6068-year ring-width reference oak-chronology, extending from 1979 back to 4089 BC. The results of this coordinated effort were published in 1985 (Becker *et al.*, 1985). In this publication, the 229 ring Burgäschisee mean-curve (MK.333) was found to synchronize between 3976 and 3748 BC. Recent questioning by Hansjürgen Müller-Beck and Werner E. Stöckli concerning the present stand of the Burgäschisee-Süd chronology initiated its re-evaluation. It was required to verify if the individual samples in the Burgäschisee-Süd chronology from 1967 had been correctly synchronized and constructed and to confirm if this chronology is the same as MK.333, absolutely dated in calendar years (Becker *et al.*, 1985, 50, fig. 21a).

2.2.3 The 2010s: Rechecking and verifying Burgäschisee chronology and datings

By returning to source information, a copy of the original ring-width measurement values for the Burgäschisee woods taken by Huber's assistant, Veronika Giertz-Siebenlist, was reviewed (Fig. 2.18), converted into 1/100 mm values and retyped into an updated format. In this way 21 individual ring-width curves were reproduced. Cross-correlation checks were made between the newly re-constructed curves. All, except one sample (Nr. 1263), were found to synchronize significantly well together thus enabling a mean-curve of 229 rings, with a replication of 20 samples, to be reconstructed to produce the site chronology MK.501 (Figs. 2.19-2.21). However, because of missing or uncertain ring-width values, the first 83 heartwood-rings of sample Nr. 2064 and 70 heartwood-rings of sample Nr. 2083 were discarded. No waney edge (*Waldkante*) was recorded by

Fig. 2.18: An example of the original ring-width values for sample Nr. 2069 recorded by Veronika Giertz-Siebenlist in the 1960s. Oak sample Nr. 2069 shown has 200 growth rings, 25 sapwood rings and no longer contains its pith or bark (*Waldkante*).



Giertz-Siebenlist but 12 of the correlated samples had significant amounts of sapwood still present (Fig. 2.20, Tab. 2.2). Interpolating the sapwood rings of each of these construction timbers using sapwood-statistics gives three approximated fell datings: 3789, 3760, and 3747 BC (Fig. 2.19-2.20, Tab. 2.2). The estimated felling date of 3760 BC is not reliable, as other oaks from Burgäschisee also have more than 30 sapwood rings so the end date would be around 3750 BC as well (see chap. 2.1.5.3 and Abb. 2.9). Cross-correlation trials were then undertaken between the Burgäschisee mean-curve MK.501 and various Swiss and German Reference (site) chronologies. Clear synchronizations between 3976 and 3748 BC were observed on several chronologies (Tab. 2.6–2.7). This result correlates with and confirms the calendar datings given for mean curve MK.333 (Becker *et al.*, 1985, 50, fig. 21a). However, the following minor contradictions should be noted to the Burgäschisee information (Becker *et al.*, 1985): Today's findings show that no bark was recorded on the samples so these published datings (Becker *et al.*, 1985, 50) are sapwood-based approximations and not actual wany edge (bark) as implied. The number of replication (*Probenbelegung*) we found still available are from only 21 oak samples and not 129 as written. Further, the dating spectrum is correctly given between 3976 and 3748 BC, however, this corresponds to 229 rings and not 228 as indicated.

In summary, it can be said that the Burgäschisee reference oak chronology as presented in Huber (1967, figs. 2, 3) was reconstructed using the original ring-width values taken by Huber and Giertz-Siebenlist. Ring-width curves from 20 of the 21 oak samples could be easily cross-correlated and synchronized to construct a 229-ring site-chronology (MK.501). This mean-curve could be clearly cross-matched and dated to various Swiss and German chronologies between 3976 and 3748 BC. Based on sapwood statistics that interpolate missing rings to the wany edge, fell datings at 3789 BC (1 sample) and around 3747 BC (10 samples) can be estimated. These verifications show that the recently reconstructed oak mean-curve MK.501 is identical to that of MK.333 (Huber, 1967; Becker *et al.*, 1985) and the published datings between 3976 and 3748 BC are correct (Fig. 2.19, 2.21).

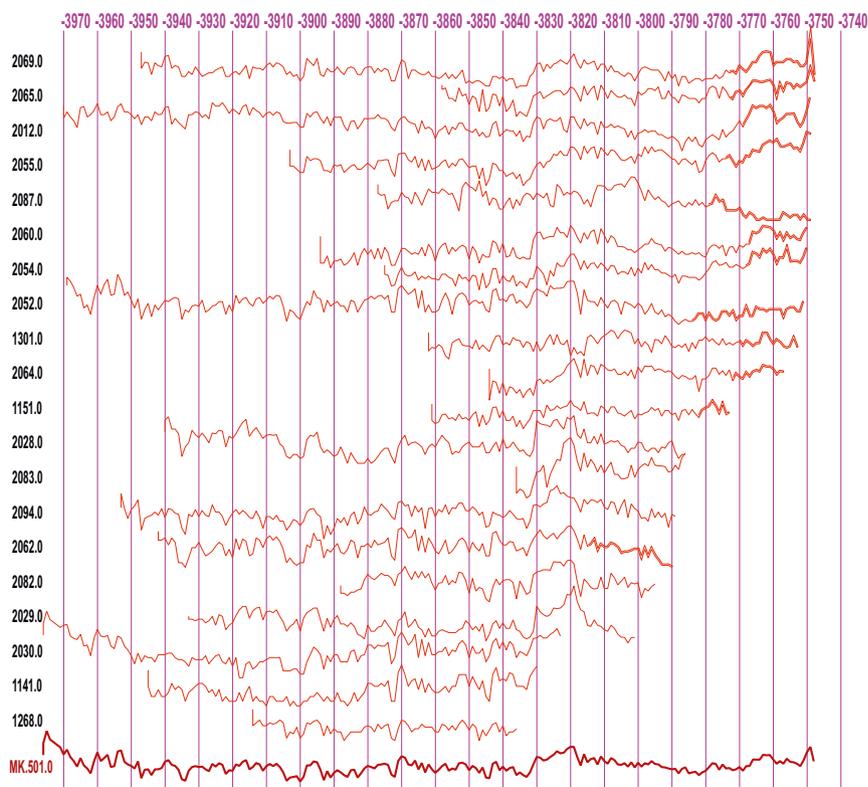


Fig. 2.19: Overlapping diagram of synchronized ring-width curves, reconstructed from the original measurements, of 20 oak samples used to re-build the Burgäschisee Chronology (MK.501). (cf. Fig. 2.20 for bar-diagram of same synchronized samples showing approximate felling dates).

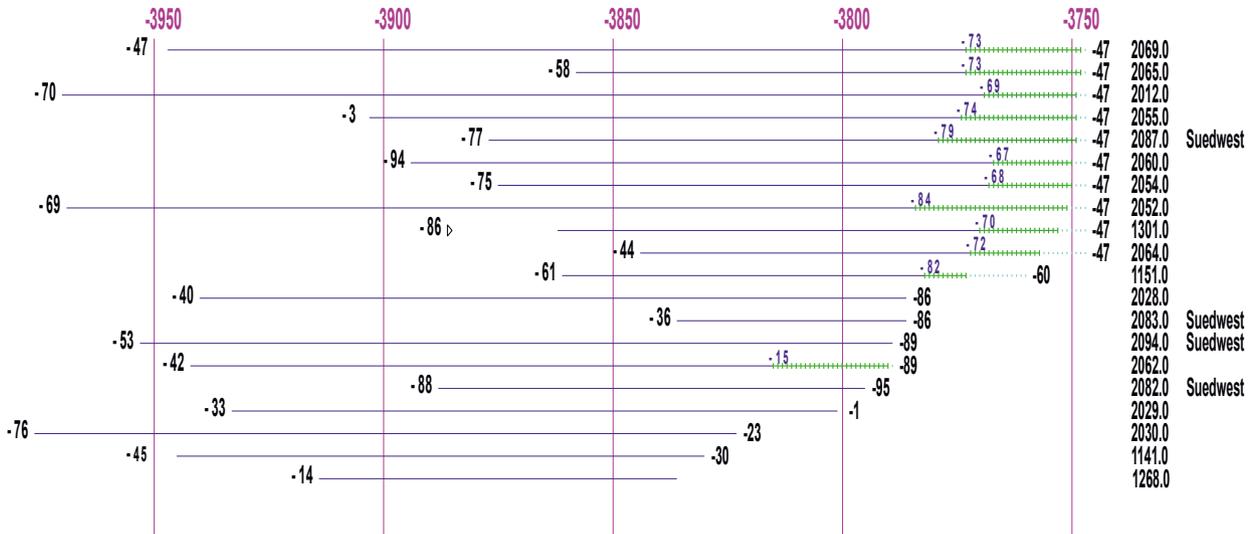


Fig. 2.20: Overlapping diagram of the 20 samples used to reconstruct the Burgäschisee Oak Chronology (MK.501). Statistics have been used to interpolate the possible number of missing sapwood-rings to the bark boundary, thus indicating the timbers felling date.

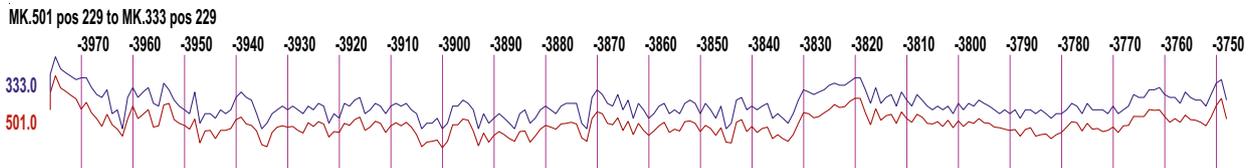


Fig. 2.21: Diagram showing the clear visual comparison and synchronization between the recently reconstructed Burgäschisee Chronology (MK.501) with that of MK.333 presented in Becker *et al.* (1985).

	Pos_MK.1	Date MK.1	Category	MK.2	Pos_MK.2	probability	overlap	% agreement	t-value
501	229	-3748	A	273	342	99.9	228	64.5	8.8
501	207	-3748	A	60017	242	99.5	206	60.2	6.6
501	134	-3748	A	1507	185	99.5	133	62.4	6.0
501	154	-3748	A	62080	161	97.5	153	58.2	5.6
501	229	-3748	A	337	292	99.0	228	58.3	5.3
501	154	-3748	A	35	106	99.9	105	67.6	5.2
501	149	-3748	A	93	256	99.5	148	62.2	5.0
501	137	-3748	A	62095	116	99.5	115	64.3	4.9
501	229	-3748	A	336	166	99.9	165	62.4	4.4

Tab. 2.6: Seeberg BE, Burgäschisee-Süd and Südwest. Statistical correlation comparisons between the Burgäschisee mean-curve (*Mittelkurve*) MK.501 and various Swiss and German reference chronologies (MK.2) showing percentage agreement (*Gleichläufigkeit*), t-values (*t-Wert*) and percentage range of statistical probability. Category A: Dated with certainty. Samples of this category can be uniquely synchronized and dated with the reference chronology, regardless of the number of growth rings a sample has. Category B: Uncertainly dated. These samples show a visually good, but still uncertain dating at one position only on the reference curve (cf. Tab 2.7).

MK. Nr.	Dating BC	Category	Tree rings n	Species	Reference Chronologies
501	3976–3748	A	229	Oak	MK: BE/Burgäschisee-Süd und Südwest. reconstruction according to measured values of V. Siebenlist. Dendrolaboratory Bern, Sutz-Lattrigen.
35	3928–3843	A	106	Oak	MK: BE/ Lake Biel, Lattrigen Hafen (DLHAFEN/MK.hafen 35). Dendrolaboratory Bern, Sutz-Lattrigen.
93	4083–3828	A	256	Oak	MK: BE/Bielersee, Täuffelen-Gerolfingen, Öefeli Dendrolaboratory Bern, Sutz-Lattrigen.
337	4039–3040	A	1000	Oak	MK: South German and Swiss oak chronology, Becker et al. (1985). Several Dendrolaboratories Switzerland and Germany.
273	4089–3220	A	870	Oak	MK: Switzerland and South Germany/Early Neolithic/ Neuchâtel, Zurich, Munich. Dendrolaboratory Neuchâtel and others).
336	3913–3721	A	193	Oak	MK: ZH/Lake Zurich, Männedorf-Strandbad. Dendrolaboratory Zürich.
1507	4027–3843	A	185	Oak	MK: FR/Lake Murten, Montilier. Dendrolaboratory Neuchâtel.
60017	4011–3770	A	242	Oak	MK: BE/Lake Biel oak chronology. Dendrolaboratory Bern, Sutz-Lattrigen.
62080	3983–3823	A	161	Oak	MK: BE/Lake Biel, Lattrigen VII-Hafen (DLHAFEN/MK.hafen 32). Dendrolaboratory Bern, Sutz-Lattrigen.
62095	3955–3840	A	116	Oak	MK: BE/Bielersee, Sutz Solermatt: Dendrolaboratory Bern, Sutz-Lattrigen.

Tab. 2.7: Corresponding reference chronologies (MK: *Mittelkurven*, mean-curves) from Germany and Switzerland, mentioned in Tab. 2.6.

Neolithische Siedlungen am Burgäschisee: Befunde, Fundmaterial

3

3.1 Aeschi SO, Burgäschisee-Nord

Marco Hostettler

3.1.1 Befunde

3.1.1.1 Situation, Ausgangslage, Besonderheiten

Die Fundstelle Burgäschisee-Nord befindet sich auf einem etwa 150 m langen Abschnitt des westlichen Nordufers des Burgäschisees (Abb. 3.1, 3.2). Das Areal liegt am Fusse eines Moränenhügels, dem Bännli, der als Landzunge in das ehemalige Moorgebiet hineinreicht. Das ehemalige Moorgebiet, das sich westlich und nördlich der Fundstelle erstreckte, ist heute weitgehend ausgetrocknet und wird landwirtschaftlich genutzt. Die Entwässerung erfolgt über den 1943 erbauten, neuen Seebachkanal, der das archäologische Areal ungefähr in der Mitte durchtrennt (Abb. 3.3). Östlich davon befinden sich zwei privat genutzte Parzellen. Die eine wird als Wiese und Freizeitgelände genutzt, auf der anderen steht ein Wochenendhaus mit umliegendem Garten. Westlich des Entwässerungs-Kanals befinden sich ein lichter Wald und ein Riedgebiet, beide Parzellen stehen heute unter Naturschutz. Zwischen 1877 und 1945 erfolgten wiederholt Ausgrabungen und Bohrungen, wobei aber das Fundmaterial und die Dokumentation nur lückenhaft überliefert sind. Die Lage dieser Aktivitäten lässt sich anhand der Berichte und Pläne ungefähr lokalisieren (Abb. 3.2). Wie in Kap. 1.2.2 dargelegt, zeigten die beiden Bohrungen 48 und 93 anthropogen beeinflusste Detritusschichten, die Bohrungen 69, 72 und 73 waren möglicherweise positiv mit Holzkohlenachweis (Abb. 1.22).

Basierend auf dieser Ausgangslage wurde eine Neuuntersuchung des Fundplatzes geplant. Die Ziele waren der Nachweis der tatsächlichen Ausdehnung der Schichten in der Fläche, die Klärung der vermuteten Mehrphasigkeit der Fundstelle (Wey, 2012, 129) sowie das Bergen von möglicherweise in den tieferen Schichten noch erhaltenen Überresten von Pfählen für die dendrochronologische Datierung. 2015–2017 wurden zehn Sondierungen durchgeführt. Sie wurden über die gesamte Fundstelle verteilt, wobei die Schwerpunkte auf den westlichen (Schnitt 1) und den östlichen Randbereichen (Schnitte 4, 5, 6, 7, 10) lagen. Der zentrale Bereich wurde mehrheitlich ausgelassen, da dort die Altgrabungen von 1877 und 1902 vermutet wurden. In den Schnitten 2 und 3 wurden massive Störungen beobachtet, die den frühen Grabungen zugeordnet werden können. Schnitt 9 zeigt ebenfalls Spuren von Bodeneingriffen, wobei das Ausmass der Störung nicht genau erfasst werden kann. In den Schnitten 1 und 8 im Osten und 4, 6, 10 im Westen konnten stark zersetzte, aber kontextuell intakte archäologische Schichten festgestellt sowie grössere Mengen an Fundmaterial geborgen werden. Die Kulturschichten beginnen in der Regel direkt unter der Grasnarbe.

Die beiden Schnitte 5 und 7, mit welchen die Ausdehnung der Schichten in Richtung Moränenhügel überprüft werden sollte, zeigten keine Hinweise auf Kulturschichten oder Fundmaterial. Sie lieferten keine Funde und werden im Folgenden nicht weiter berücksichtigt. Die Arbeiten an den Schnitten 1, 8 und 9 mussten aufgrund ihrer Lage in einem Naturschutzgebiet auf die Monate September bis März beschränkt werden. An den übrigen Schnitten konnte auch in den Sommermonaten (März–August) gearbeitet werden.

Abb. 3.1: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Ansicht der Fundstelle von Nordwesten.
Aufnahme: Marco Hostettler, 2020.



Abb. 3.2: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Gelb: Schnitte und Bohrungen des Instituts für Archäologische Wissenschaften 2013–2017 (Originaldokumentation IAW). Violett: Ausgrabungen 1943–1945 (Originaldokumentation KASO). Schraffiert: vermutete Bereiche der Ausgrabungen von 1844 und 1902 (nach Wey, 2012).
Plan: Marco Hostettler,
Kartengrundlage: Bundesamt für Landestopografie swisstopo.

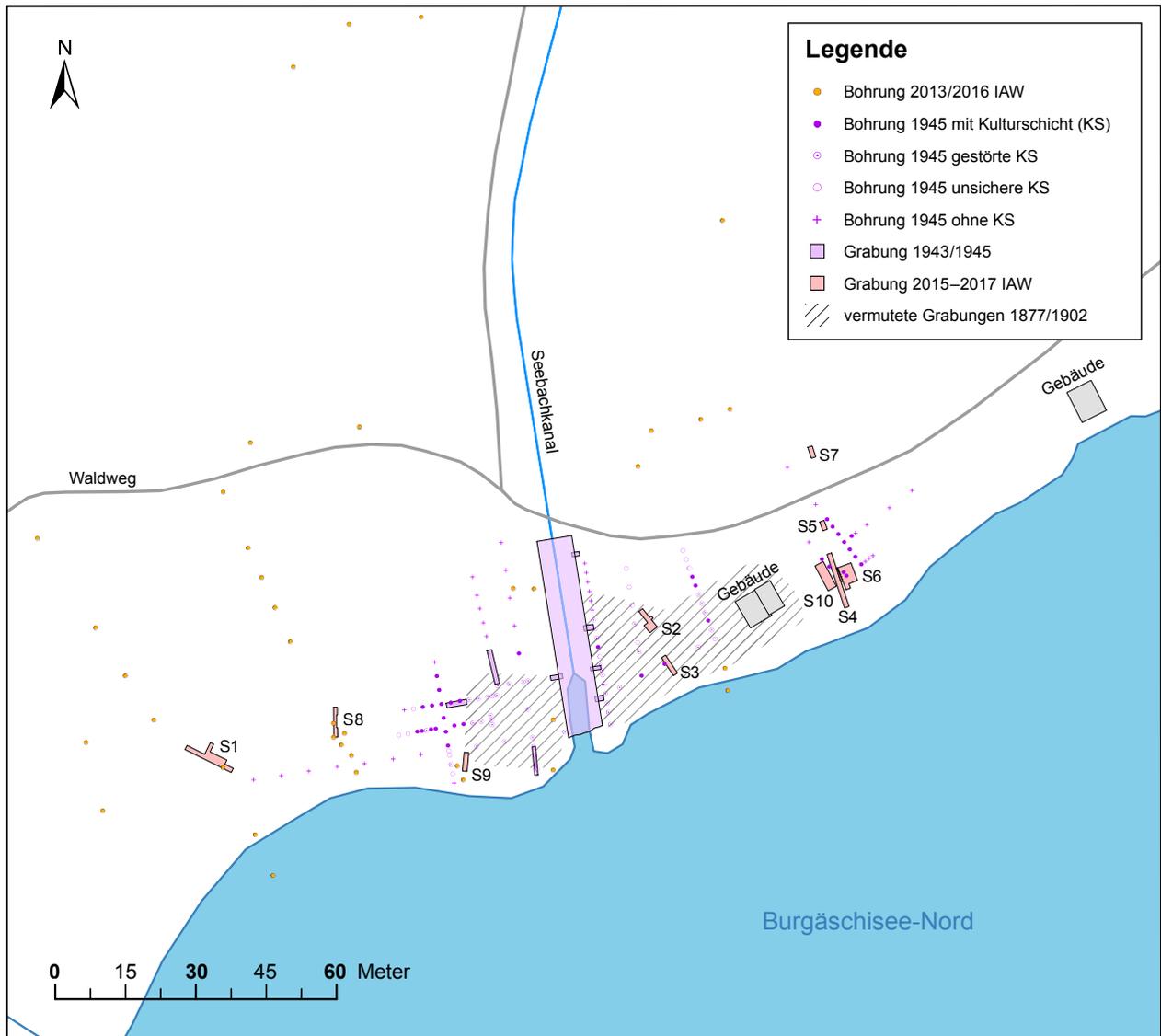




Abb. 3.3: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Aushub des Seebachkanals als neuen Abfluss für den Burgäschisee.
Aufnahme: Ernst Klöti, 1942.
Bildnachweis: Zentralbibliothek Solothurn, Diasammlung Ernst Klöti, FS D 3/698.

Im Folgenden werden für jeden Schnitt die Stratigraphie und die Befunde diskutiert und in einem zusammenfassenden Kapitel vergleichend interpretiert. Dabei können aufgrund der Natur der Sondierungen keine Flächenbefunde ausgewertet werden. An Befunden liegen Detritusschichten mit Fundmaterial, Lehmschichten und Störungen unterschiedlichen Ausmasses vor. Der Fokus der Grabungen lag auf der Dokumentation der Stratigraphie und der Bergung von Fundmaterial. Der Fokus der Befunddiskussion liegt auf taphonomischen Fragen, welche die Stratigraphie und damit die Abfolge der Funde beeinflussen. Die Erhaltungsbedingungen und die Folgen der Senkung des Wasserspiegels wurden an anderer Stelle eingehend diskutiert (Hostettler und Hafner, 2020).

Etwas mehr Aufmerksamkeit wird im Folgenden den Lehmschichten geschenkt, die in fast allen Sondierschnitten beobachtet wurden. Lehmschichten bilden eine wichtige Befundkategorie im Feuchtbodenmilieu. Aufgrund der Plastizität des Lehms ist eine korrekte Interpretation der Lehmschichten nicht ohne vorhergehende taphonomische Diskussion möglich, auch wenn die Dokumentationsgrundlage nicht ideal ist. Die Lehmschichten wurden auf der Grabung im Profil dokumentiert, in wenigen Fällen auch fotografisch im Planum. Aufgrund der nur schmalen Flächen von geringem Ausmass lassen sich aus den Plana keine Informationen zur Grösse, Form oder Lage der Lehmschichten gewinnen. Erschwerend tritt hinzu, dass die Lehmschichten in der Grabungsdokumentation lediglich als «Lehmestrich/Lehmlinse» oder gleich direkt als «Hüttenboden» angesprochen wurden. Genauere Beschreibungen des vorgefundenen Lehms, der Farbeigenschaften, internen Stratifizierung, Einschlüsse etc. fehlen meist. Aus diesem Grund stützt sich die nachfolgende Beschreibung und Interpretation vor allem auf die aus den Grabungsfotos lesbaren Eigenschaften. Dies gilt für alle Lehmschichten aus den verschiedenen Sondierungen.

Zuletzt wurde die Problematik der Schichtbildungsprozesse im Zusammenhang mit Seeufersiedlungen und insbesondere Lehmbeefunden von Beatrice Ruckstuhl und Renate Ebersbach in der Auswertung der neolithischen Befunde von Zürich-Mozartstrasse behandelt (Ebersbach, Ruckstuhl und Bleicher, 2015). Sie unterscheiden dabei zwischen zwei in ihrer Logik und Auswirkung auf die Aussagekraft unterschiedlichen Prozessen, die syndesimentären und die postsedimentären Prozesse. Der Prozess der Schichtbildung selbst besteht aus einerseits anthropogenen Ablagerungen und natürlichem Eintrag, wie bspw. Herbstlaub, fluviale Sande, oder ähnliches. Als syndesimentäre Prozesse werden dabei Prozesse definiert, die zur Verlagerung oder selektiven Veränderung von Materialien führen, während dem sich die Schicht ablagert. Wichtig sind diese insofern,

weil sie die Informationen verändern können, die Objekte zu ihrem Kontext enthalten. Beispielweise kann der Einfluss von Wasser sowohl die Einlagerung begünstigen, aber auch eine Verlagerung verursachen, in dem es z. B. zu einer Sortierung des Materials nach Gewicht kommt. Als postsedimentär werden schliesslich alle Prozesse definiert, die *«den Schichtkörper als Ganzes betreffen»* (Ebersbach, Ruckstuhl und Bleicher, 2015, 58), wie zum Beispiel Austrocknung oder Erosion. Wobei nach der Erosion auch Re-Sedimentation geschehen kann und beispielsweise bei Austrocknung organische Objekte selektiv zerstört werden können. Synsedimentäre Prozesse sind damit in der Terminologie von Sommer (1991) im Übergang von der Biozönose (der lebenden Gesellschaft) zur Thanatozönose (der Grabgesellschaft, also die Gesamtheit der gemeinsam abgelagerten Dinge) angesiedelt. Postsedimentäre Prozesse wirken auf die Thanatozönose ein. Die Einlagerung in den Boden wird oft auch als Taphozönose bezeichnet.

Wichtig bei der Beschreibung der Lage von Funden und Befunden ist der Begriff *«in situ»*, allerdings wird er in der Literatur in unterschiedlicher Bedeutung verwendet. Einerseits steht *in situ* für den Ort der «ursprünglichen» Nutzung, wenn zum Beispiel Stöckli (2018, 137) schreibt *«... dass es sich bei den Lehmlinsen um die Reste von Herdstellen handelt, die an den Rändern zwar verzogen, aber sonst mehr oder weniger in situ lagen.»*. Diese Idee eines *in situ* in Bezug auf die «ursprüngliche Nutzung» wurde kürzlich durch Bleicher (2013) und Ebersbach, Ruckstuhl und Bleicher (2015, 60) um die Begriffe *«in loco»* und *«nicht in loco»* erweitert. Diese beiden Begriffe sollen dabei den Ort bezeichnen, wo ein Fund oder Befund, zwar nicht mehr am originalen Ort (*in situ*) liegt, aber an einem in Abhängigkeit zu diesem liegenden Ort (*in loco*). Das Beispiel wäre eine abgehobene Herdstelle, die bei der Einlagerung auf den Boden stürzt (und damit den tatsächlichen Ort der Nutzung verlässt), aber aus der Vogelperspektive weiterhin am gleichen Ort liegt (vgl. Bleicher, 2013, 52; Ebersbach, Ruckstuhl und Bleicher, 2015, 60).

Beim Begriff *«in situ»* kann es sich aber auch um den Ort kurz vor der Einlagerung handeln, wie er beispielsweise durch Huber and Ismail-Meyer (2012, 88) definiert wird: *«... in situ hier definiert als vor der Einlagerung in den Boden, also vor der Taphozönose...»*. Diese Verwendung des *«in situ»* erscheint für archäologische Fragestellungen präziser da nicht nach einem Ort der «originalen» Nutzung gefragt wird, da ein solcher Ort für viele Befund- und Fundkategorien nicht zu klären ist (z. B. Töpfe oder andere bewegliche Dinge). Wenn sich ein Befund am Ort seiner Einlagerung befindet, so kann er für Fragen an den «systemischen Kontext» (Schiffer, 1972) herangezogen werden. Mit der postsedimentären Verlagerung liegt der Befund nicht mehr *«in situ»* und es gehen solche Informationen verloren.

Hier soll als Definition von *in situ* als dem Ort kurz vor der Einlagerung beziehungsweise dem Ort der Einlagerung verwendet werden. Das heisst für die Analyse der Lehmbeefunde wurden folgende Fragestellungen beleuchtet: a) befinden sich die Lehmschichten am Ort ihrer Einlagerung (*in situ*)? Und b) in welchem Kontext wurden die Lehmschichten eingelagert (also Abraumhalde, Versturzung, Baukontext) und lassen sie weitergehende Aussagen (zum systemischen Kontext) zu?

3.1.1.2 Befunde Schnitt 1

Schnitt 1 ist der westlichste der zehn Schnitte und befindet sich im feuchten Riedgebiet (Abb. 3.2). Schnitt 1 ist etwa 20 m vom Seeufer entfernt und weist eine südost-nordwestliche Ausrichtung auf. Er wurde nicht an einem bestehenden Koordinatennetz orientiert, sondern entsprechend eines bereits vorhandenen Bodenaufisses ausgewählt (Abb. 3.4). Es zeigte sich rasch eine von Bioturbation geprägte, erodierende Stratigraphie mit Detritusschicht und Funden. Der Bodenaufiss stammte vom ausgerissenen Wurzelteller eines Baumes, der schätzungsweise 10 oder mehr Jahre zuvor umgestürzt war (Abb. 3.5). Durch das Absägen des Stammes war der Wurzelteller wieder in seine ursprüngliche Position zurückgesackt. Die Kante des Bodenaufisses wurde zu einer Sondierung ausgebaut und daran das Profil 1 (Abb. 3.6) ausgerichtet. Zunächst wurden 2015 nur die Laufmeter 0 im Südosten bis 6 im Nordwesten gegraben. Im Jahr 2016 wurde der Schnitt in der Länge und Breite erweitert. Die Laufmeternummern wurden

beibehalten, sodass ein Abschnitt des Profils nun in die negativen Zahlen reicht. Auch die Breite des Schnittes wurde in mehreren Etappen ausgebaut (Abb. 3.7). Die Ausgrabung erbrachte eine stratigraphische Abfolge mit mehreren dunklen organischen Schichten, Lehmlagen und Seekreideschichten. Im zentralen Abschnitt von Schnitt 1, zwischen Laufmeter 0 und 6, wird die Stratigraphie durch die Folgen des Baumsturzes und des damit verbundenen Bodenaufrisses erheblich gestört. Um eine Interpretation der Stratigraphie und Siedlungsabfolge vornehmen zu können (und um damit die Funde zuweisen zu können), müssen wir uns mit den Schichttransformationen beschäftigen. Dazu werden zunächst die Folgen des Baumsturzes analysiert, um daraus Rückschlüsse auf die ursprüngliche Stratigraphie zu ziehen.



Abb. 3.4: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Situation zu Beginn der Arbeiten an Schnitt 1. In der Bildmitte ist der Bodenaufriss in einer frühen Phase der Ausgrabung sichtbar. Aufnahme: Othmar Wey, 2015.



Abb. 3.5: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1. Baumstamm von Westen. Der Stamm wurde offenbar nach dem Sturz abgesägt, was ein Zurückstürzen des Wurzeltellers in die Grube verursacht haben dürfte. Aufnahme: Othmar Wey, 2015.

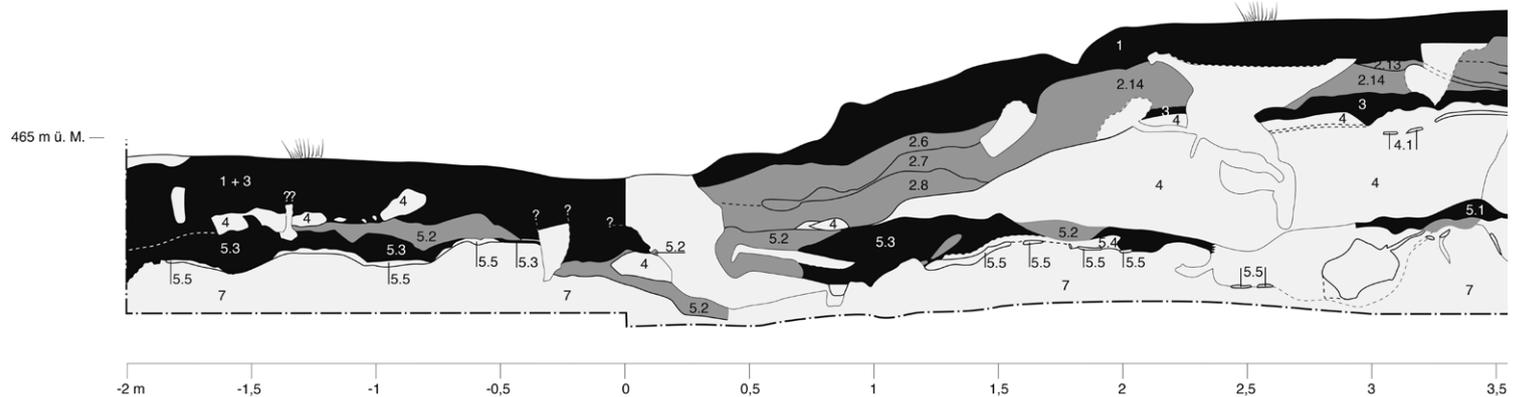
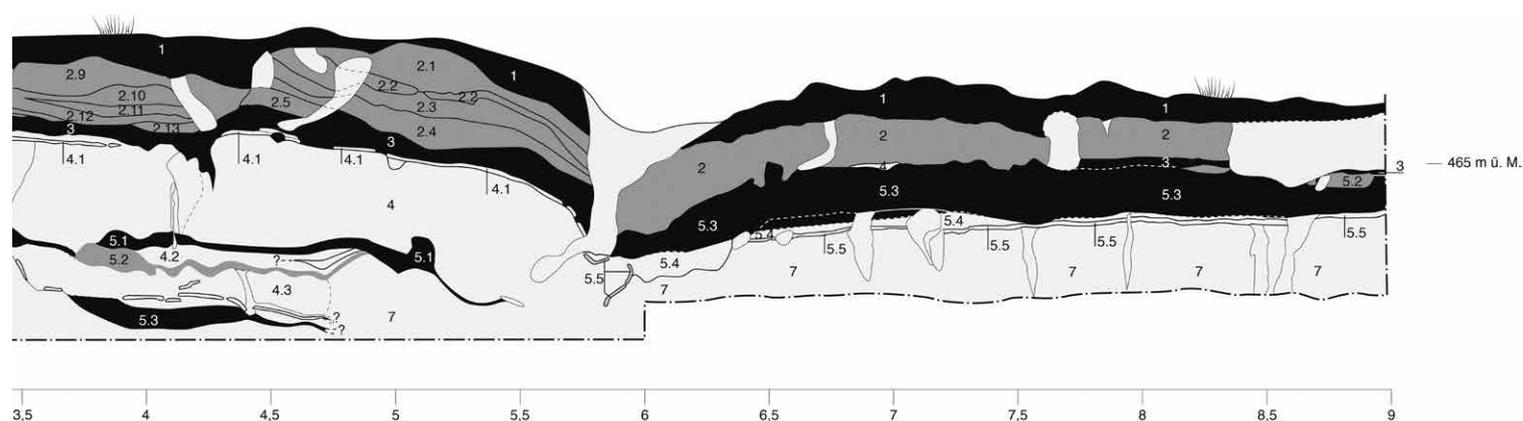


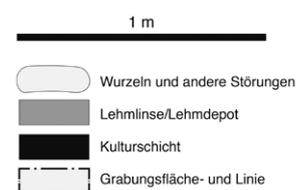
Abb. 3.6: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Profil 1. Der Schnitt ist Südost-Nordwest orientiert. Die Laufmeter reichen von -2 bis 9, die negativen Ziffern kamen aufgrund nachträglicher Erweiterungen zustande.

Auswirkungen des Baumwurfs auf die Interpretation der Stratigraphie

Infolge von Winddruck umgestürzte Bäume (d. h. entwurzelte oder geknickte), sogenannte Windwürfe, haben bei Entwurzelung der Bäume einen erheblichen Einfluss auf den Befund. Die Störungen sind meist komplex, da sie beträchtlichen, aber nur begrenzten bis lokalen Einfluss auf die Stratigraphie haben. Zudem zeigen sie verschiedene Formen im Befund, die von vollständig ausgehobenen Gruben bis zu fast ungestörten Stratigraphien reichen (Schaetzl *et al.*, 1990; Langohr, 1993, 42; Dziegielewski, 2007; Bobrovsky und Loyko, 2016). Typisch für alle Fälle von Windwürfen mit Entwurzelung ist eine starke Lockerung des Sediments entlang der Wurzelgrube und das Entstehen einer sichtbaren Trennung (Mischsediment) zwischen abgehobenem Wurzelteller und der entstandenen Grube. Für die weitere Entwicklung des Befundes ist die Art und Weise des Baumsturzes entscheidend. Hierbei können drei Möglichkeiten unterschieden werden. Erstens, der Wurzelteller wird vollständig aus der Grube gehoben, was v. a. bei Hängen der Fall ist. Zweitens, der Wurzelteller bleibt hochkant stehen und zerfällt gemeinsam mit dem sukzessiven Verrotten des Baumes. Drittens, der Wurzelteller sinkt in die Grube zurück, was v. a. bei abgesägten Baumstämmen der Fall ist. Alle drei Arten stören die vorherige Stratigraphie beträchtlich. Der Baum in Schnitt 1 wurde nach seinem Sturz abgesägt (siehe Abb. 3.5), der Wurzelteller stürzte wieder zurück in die Wurzelgrube. In der Folge hob sich das Gelände lokal und es entstanden in der Stratigraphie neue Schichten mit vermischtem Material (vgl. Langohr, 1993, 42; Dziegielewski, 2007, 207, 399, Abb. 9). Anders als bei anthropogenen Befunden, wie z. B. von Menschenhand ausgehobenen Gruben finden wir weiterhin im Inneren der Grube eine mehr oder weniger intakte Stratigraphie vor, da die Verfüllung meist durch die Wurzeln zusammengehalten wird. Wir haben in diesem Fall aber eine jüngere Schicht (die Mischschicht an der Grubengrenze) unter älteren Schichten (die intakte Grubenverfüllung) vor uns. Einfluss auf die Stratigraphie haben zudem das Wetter und die Zeitdauer des Offenstehens der Grube. Zudem kann das gelockerte Sediment im Randbereich der Grube zu einer verstärkten Besiedlung durch Tiere führen, sowie zu einer Veränderung der Mikroökologie (Langohr, 1993, 28–29). Neben der direkten Störung durch den Baumsturz an sich, verursacht dieser also auch sekundär eine verstärkte Bioturbation. Anhand von Profil 1, Schnitt 1 (Abb. 3.6, 3.7) lassen sich diese Charakteristika beobachten. Zwischen Laufmeter 0 und 6, also dem als ersten ausgegrabenen Abschnitt, sehen wir zunächst, dass der Boden eine Wölbung aufweist. Die unter der Grasnarbe liegende Stratigraphie zeigt zwar starke vertikale Störungen (Risse), erscheint aber auf den ersten Blick intakt. Die beiden massiveren Risse auf den Laufmetern 0,5 und 6 lassen sich den Rändern



der ausgerissenen Wurzelgrube zuordnen. Die Sohle der Wurzelgrube sehen wir im Bereich zwischen Laufmeter 0,5 und 5,5, wo verschiedene Schichten unregelmässig unterbrochen werden und teilweise invertiert und vertikal daliegen. Besonders gut erkennbar ist diese Zerstückelung anhand der schmalen organischen Schicht 5.5, die in den Profilen ausserhalb der Wurzelgrube immer wenige cm unter der dunklen organischen Schicht 5.3 liegt. Auf dieser Sohle der Wurzelgrube befindet sich eine gräuliche und lose Seekreideschicht 4. Diese linsenförmige Ansammlung lässt sich am ehesten als sekundär sedimentiertes Material interpretieren, das während des Offenstehens der Wurzelgrube vom vertikal aufgestellten Wurzelteller erodierte. Die Schichten 1 bis 3 scheinen derweil durch den Wurzelteller festgehalten worden zu sein und dürften damit bezüglich der vertikal-stratigraphischen Abfolge noch weitgehend intakt sein. Die ursprüngliche Stratigraphie des Bereichs Meter 0 bis Meter 6 dürfte am ehesten vom Abschnitt Laufmeter 3,5 bis Laufmeter 4 im Profil wiedergegeben werden. Die Abfolge wäre demnach organische Schicht 1, Lehmlage 2, organische Schicht 3 und darunter ein schmales Band mineralische Schicht und ein organisches Band 4.1. Das Band 4.1 lässt sich dabei mit dem Band 5.5 aus Abschnitt Laufmeter 6 bis 9 korrelieren. Alles Weitere unter 4.1 ist damit sekundär verlagertes Material und stammt aus den oberen Schichten. Während der Ausgrabung wurde im Planum von Schnitt 1 eine teilweise intakte Lehmlage vorgefunden (Abb. 3.8). Diese Lehmlage wurde dabei als eine ältere Lehmlage interpretiert. Es dürfte sich allerdings um ein abgerutschtes Stück der Lehmlage 2 handeln. Dieses Stück befand sich ursprünglich ausserhalb der Wurzelgrube und wurde beim Baumsturz durchtrennt. Das Stück rutschte anschliessend, während die Grube offenstand, in diese hinein. Vermutlich war der Boden zu diesem Zeitpunkt aufgeweicht und die Wurzelgrube dürfte mit Wasser gefüllt gewesen sein. Profil 2 gibt etwas mehr Aufschluss über diesen Prozess (Abb. 3.9). So sind die Wurzelgrube, die ehemalige Lage und das Verweilen des Lehmpaketes in stehendem Wasser gut sichtbar.



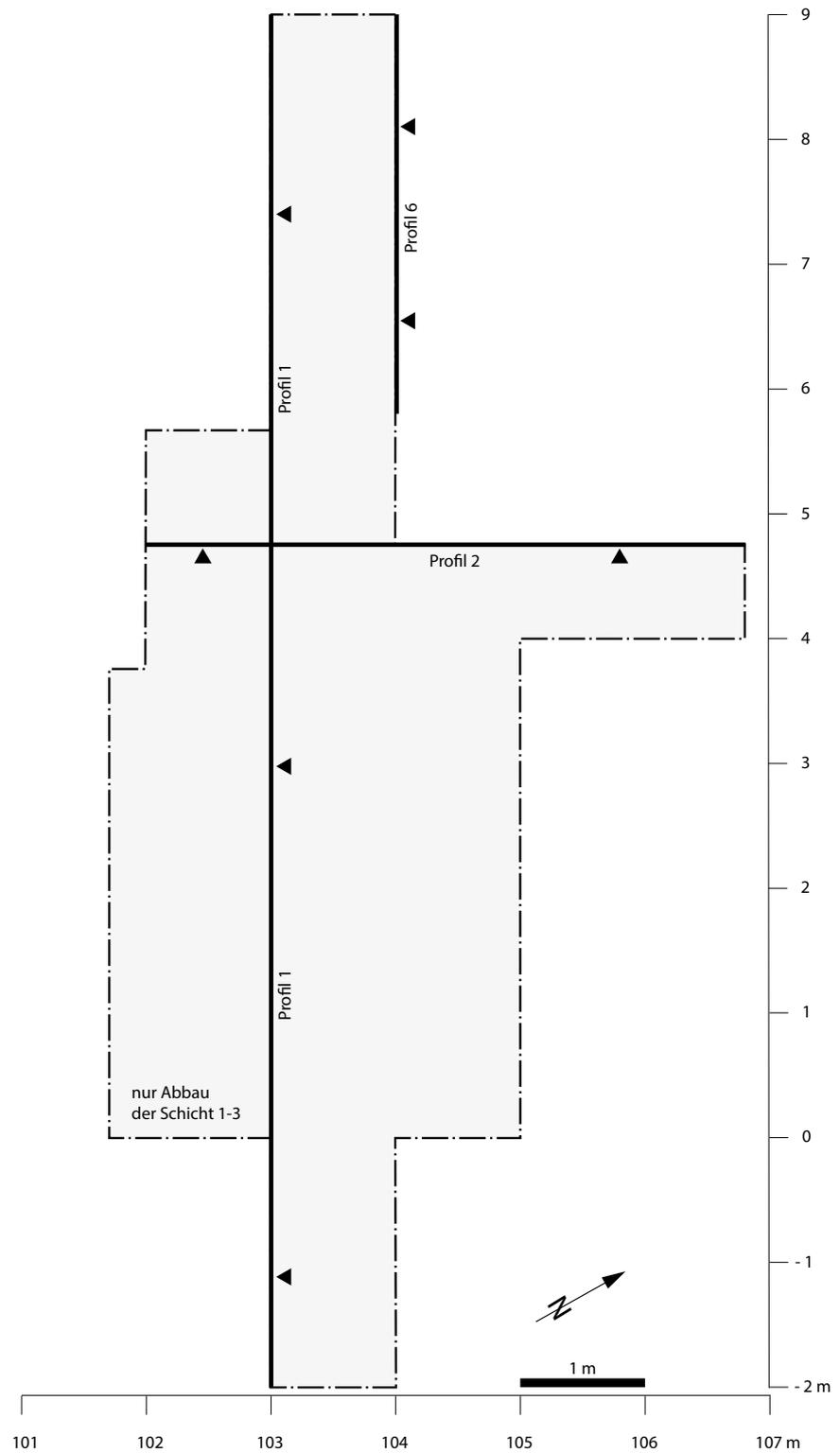


Abb. 3.7: Aeschi SO, Burgäschisee-
Nord. Schnitt 1. Situationsplan.



Abb. 3.8: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Schicht 5.2 OK. Auf den ersten Blick erscheint die Schicht *in situ*, sie dürfte aber sekundär in die Wurzelgrube gerutscht sein (siehe Profil 2 in Abb. 3.9). Im Feld wurde die Schicht als Nr. 6 bezeichnet, später wurde die Nummer zu 5.2 geändert. Aufnahme: Othmar Wey, 2015.

Abb. 3.9: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Profil 2. Orthomosaik auf Basis der Grabungsfotos. Zwischen Laufmeter 103 und 104 ist die abgerutschte Lehm-packung 5.2 zu sehen. Am linken Bildrand ist zu erkennen, dass die Packung für einen bestimmten Zeitraum Wassereinfluss ausgesetzt war. Aufnahmen: Othmar Wey, 2015. Orthomosaik: Marco Hostettler, 2020.



Stratigraphie Laufmeter 6–9

Die originale Stratigraphie lässt sich im Abschnitt der Laufmeter 6–9 am besten verstehen (Abb. 3.6), da dieser Abschnitt des Profils am wenigsten sekundär beeinträchtigt scheint. Die hier beobachtete Schichtabfolge lässt sich im Wesentlichen auch im restlichen Schnitt beobachten, wobei aber die Feinstratigraphie auch deutliche Unterschiede zeigt.

- Die unterste Schicht in diesem Abschnitt und im gesamten Schnitt 1 bildet die Seekreide 7. Sie zeigt Trocknungsrisse, Tiergänge und Wurzeln als Störungen, ist ansonsten aber intakt.
- Auf der Seekreide liegt eine dunkelbraune, dünne organische Schicht 5.5, die vom darüber und darunter liegenden Sediment scharf abgegrenzt ist. Während der Grabung wurden einzelne Funde darin beobachtet und geborgen. Bei dieser Schicht dürfte es sich allerdings nicht um einen Reduktionshorizont im Sinne einer erodierten Kulturschicht handeln. Die organischen Bestandteile der Schicht zeigten sich auf der Grabung als feine Lagen, die im Falle eines Reduktionshorizonts erodiert wären. Zudem weisen die wenigen daraus geborgenen keramischen Scherben kaum Erosionsspuren auf, die andernfalls zu erwarten wären.
- Über der Schicht 5.5 folgt eine weitere dünne Seekreideschicht 5.4, die eine unregelmässige Stärke aufweist und nicht durchgehend nachgewiesen ist. Teilweise liegen die als Kulturschichten interpretierten schwarzbraunen Detritusschichten direkt auf der Schicht 5.5. Diese basale Schichtabfolge (Seekreide 7, organische Schicht 5.5, Seekreide 5.4) ist in sämtlichen Profilen, mit Ausnahme von Profil 2, nachgewiesen. Sie bildet die Basis für das darüber liegende Schichtpaket, das verschiedene Phasen von Besiedlungstätigkeit enthält.

Die Siedlungsschichten unterteilen sich in die Schichten 5.3, 5.2, 3, 2 und 1. Diese Abfolge entspricht der Schichtabfolge, wie sie auf der Grabung erkannt worden ist. Eine Übersicht über die Schichtabfolge gibt die Harris-Matrix (Abb. 3.10).

- Bei der Schicht 5.3 handelt es sich um eine organische Schicht, die Holzkohle, Tierknochen und weiteres Fundmaterial enthält. Sie liegt meist über der Seekreide 5.4, stellenweise reicht sie aber bis auf die braune Schicht 5.5 hinab. Gemäss den Beobachtungen während der Ausgrabung liegt auf der Schicht 5.3 teilweise eine Lehmpackung 5.2.
- Die Lehmpackung 5.2 liegt gemäss Profil 6 (Abb. 3.11) auf verschiedenen Niveaus und reicht stellenweise bis auf die braune Schicht 5.5 hinab. Sie hat eine grünliche Farbe, zum Teil ist sie rötlich verfärbt. Ob die Lehmpackung zusammenhängend war, oder ob sie sich aus verschiedenen Lehmpackungen zusammensetzt, ist unklar. Im Planum erscheint sie aber zumindest teilweise zusammenhängend. Die Schicht wird ausserdem mehrfach von jüngeren Pfahlsetzungen durchschlagen.
- Über dieser Lehmschicht folgt eine dunkelbraune Detritusschicht 5.1 bzw. 3. Die Trennung in 5.1 und 3 kann nur im Abschnitt 3–5,5 nachvollzogen werden. In Abschnitt 6–9 werden sie aufgrund ihrer Lage über der Lehmlinse 5.2 und unter der Lehmlinse 2, im Folgenden als eine Schicht angesehen. Diese Schicht ist organisch angereichert, beinhaltet Holzkohle und Fundmaterial.
- Darüber liegt die Lehmschicht 2, über der Lehmschicht 2 folgt die Schicht 1. Diese Schicht bildet die oberste Schicht und stellt gleichzeitig den heutigen Boden dar. Auch hier liessen sich noch Funde bergen, sie kann deshalb als anthropogen angesprochen werden. Die Grasnarbe liegt direkt darüber und ist in ihr verwurzelt.

Die Stratigraphie im Abschnitt Laufmeter 6–9 erscheint insofern gesichert, als dass die Schichten 1 und 2 sich von den unteren Schichtpaketen abtrennen lassen. Die Schicht 1 lässt sich nicht weiter auftrennen und muss als potenziell vermischt angesehen werden. Die Schichten 3/5.1, 5.3 und die Lehmlinse 5.2 lassen sich in eine Abfolge bringen und

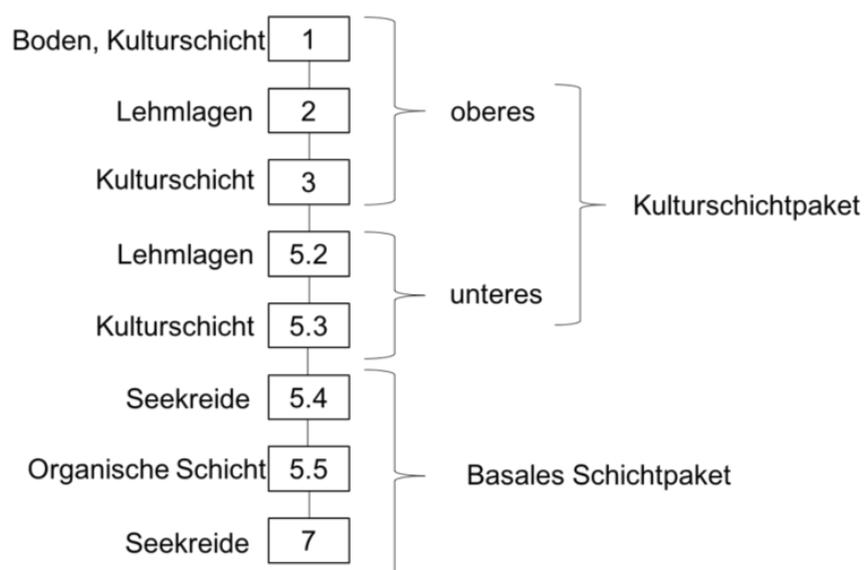


Abb. 3.10: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Harris-Matrix der Stratigraphie in Schnitt 1 nach Abschnitt Laufmeter 6–9.

grundsätzlich voneinander unterscheiden. Die Schichten 3 und 5.1 werden im Folgenden als eine Schicht betrachtet. Zwischen den Detritusschichten und den Lehmschichten befindet sich keine Seekreide. Diese befindet sich als dünne Schicht unter den Detritusschichten und darunter wiederum eine schmale Schicht organischen Materials. Unter dieser Schicht folgen nur noch Seesedimente. Es kann festgehalten werden, dass der Abschnitt der Laufmeter 6–9 eine intakte stratigraphische Abfolge aufweist, wobei aufgrund der hohen Bioturbation der Befund dennoch stark gestört ist. Die Zugehörigkeit der Funde zur jeweiligen Schicht kann dementsprechend zwar für einen grösseren Teil des Materials angenommen werden. Gleichzeitig muss mit Verlagerungen von Funden gerechnet werden, wobei der Anteil verlagerten Materials nicht quantifizierbar ist.

Stratigraphie Laufmeter 0–6

Im Abschnitt der Laufmeter 0–6 von Schnitt 1 zeigt das Profil 1 eine deutlich andere Situation (Abb. 3.6). Auffallend sind die starke Wölbung des Bodens und die linsenförmige Seekreideschicht 4, beides Folgen des Baumsturzes. In diesem Abschnitt liegt auf dem basalen Schichtpaket (Seekreide 7) das gestörte Kulturschichtpaket, eine Mischung aus verschiedenen Detritusschichten mit eingelagerten Artefakten (Kulturschicht) und Lehmlagen. Darüber folgt ein limnisches Schichtpaket, bestehend aus der Abfolge Seekreide (4), organische Schicht (4.1), Seekreide (ohne Nummer). Darüber befindet sich ein Kulturschichtpaket mit der Abfolge Kulturschicht (3), Lehmlagen (mehrphasig, 2) und Boden/Kulturschicht (1). Die Stratigraphie im Bereich von Laufmeter 0–2,5 zeigt dabei einige Unterschiede in der genauen Abfolge, zeigt aber im Wesentlichen die gleichen Schichten.

Die Stratigraphie von Abschnitt 0–6 von Schnitt 1 wurde durch den Baumsturz und den damit verbundenen Bodenaufriß massiv gestört. Zwar kann die ursprüngliche Stratigraphie ungefähr gedeutet werden, doch lässt sie sich aus heutiger Sicht nicht mehr komplett rekonstruieren. Die Frage, ob die Lehmlagen 2 und 5.2 als Einheit oder als stratigraphisch unterschiedlich gedeutet werden sollen, lässt sich nicht abschliessend beantworten, so finden sich im Abschnitt 6–9 beispielsweise zwei stratigraphisch getrennte Lehm-packungen. Es ist aber wahrscheinlich, dass die Lehmlage 5.2 nachträglich in die Wurzelgrube gerutscht ist.

Anhand der beobachteten Passscherben zwischen unterschiedlichen Fundkomplexen aus verschiedenen Schichten kann versucht werden, die Vermischung abzuschätzen. Zwischen der Schicht 1 und der Schicht 3 wurden sechs Passscherben miteinander verbunden. Zwischen Schicht 3 und 5 deren acht. Die Passscherben-Verbindungen zwischen den Schichten traten gehäuft im Laufmeter 0–2 auf. Die

Verbindungen deuten an, dass in den Laufmetern 0–2 die stärksten Umwälzungen des Bodens stattgefunden haben dürften und dort die Schichten am stärksten vermischt worden sind. Die starke Verbindung zwischen FK 2769 (Schicht 3) und FK 2103 (Schicht 5) mit je einer Hälfte des gleichen Gefässes dürfte weniger auf Vermischung hindeuten als darauf, dass die Schicht 3 nicht von der Schicht 5.3 unterschieden werden kann, zumindest nicht im Bereich um Laufmeter 1,5.

Stratigraphie Laufmeter -2–0

Im Profil 1 (Abb. 3.6) ist zu sehen, wie mindestens der Bereich ab Laufmeter -0,5 vom Wurzelteller gestört worden ist. Auch hier scheinen Teile der Schichten in die entstandene Grube gerutscht zu sein. Die Abfolge basales Schichtpaket, unteres Kulturschichtpaket, limnisches Schichtpaket und oberes Kulturschichtpaket lässt sich auch hier beobachten. Wie schon in Abschnitt 0–6 macht das limnische Schichtpaket einen gestörten Eindruck. Zwar liegt es an verschiedenen Stellen über den Schichten 5.3 und 5.2, doch handelt es sich nicht um eine durchgehende Schicht (Profil 1, Abb. 3.6). Im nicht dokumentierten Südprofil und im ebenfalls nicht dokumentierten Gegenprofil zu Profil 1 erscheint die Seekreideschicht eher als durchgehende Schicht (die Profile wurden im Hintergrund von anderen Fotos zufällig mitdokumentiert). Anders als in Abschnitt 0–6 wurde die Schicht vermutlich nicht durch den Wurzelteller dorthin transportiert. Die bruchstückhafte Erscheinung in Profil 1 könnte beispielsweise als Aushub von Grabungsarbeiten gedeutet werden, die im Zusammenhang mit Waldarbeiten oder ähnlichem vollzogen worden sind. Allerdings lässt sich dies mit der vorliegenden Dokumentation weder bestätigen noch widerlegen.

Lehmschichten

In Schnitt 1 sind mehrere Lehmschichten verschiedener Phasen vorhanden, doch ist der grösste Teil der ausgegrabenen Fläche postsedimentär durch den Baumsturz überprägt. In Schnitt 1, Laufmeter 0,5 bis 6 lässt sich entlang des Profils eine Lehmschicht (2) verfolgen (Abb. 3.12), sie ist jedoch fragmentiert. Die vorhandenen Lehmklumpen sind olivgrün und enthalten kleinere Einschlüsse, sind aber nicht gerötet. Die Lehm-packung auf der Sohle der Wurzelgrube ist von olivgrüner Farbe und im unteren Bereich gerötet, wobei die Rötung nach oben hin abnimmt. Die gesamte Packung ist als postsedimentär anzusprechen. Die Schicht könnte beim Baumsturz mit dem Wurzelteller hochgerissen und anschliessend verkehrt herumzuliegen gekommen sein, was durch die gerötete Unterkante angedeutet wird. Andere Gründe für die scheinbar «verkehrte» Rötung sind jedoch nicht auszuschliessen. Unklar bleibt der Zusammenhang des Befundes: Die Rötung könnte sowohl auf eine Herdstelle, einen Ofen oder auf einen Hausbrand hinweisen.

Etwas besser ist der Befund im Abschnitt Laufmeter 6,5–9 von Schnitt 1. In den jeweiligen Gegenprofilen sind jeweils zwei Lehmschichten unterscheidbar. Die eine Lehmschicht (2) befindet sich direkt unter Schicht 1, nah der Bodenoberfläche. Sie ist vergleichsweise mächtig und zwischen Laufmeter 6 und 7,5 auf der Oberfläche gerötet. Die Rötung nimmt nach unten hin ab. Die Lehmlinse wird gegen Laufmeter 9 hin schmaler und endet bei 8,4 abrupt. Die Oberfläche, die Unterkante und die seitlichen Abschlüsse sind scharf abgestrichen, die Form ist eher flach. Die Brandrötung scheint, vor allem bei Laufmeter 7 eine Bänderung aufzuweisen. Ein flacher Stein befindet sich unter der Lehmschicht, ob dabei ein konstruktiver Zusammenhang besteht, erschliesst sich nicht. Die Mächtigkeit der Schicht in Kombination mit der Bänderung spricht für eine mehrmals erneuerte Lehmlage. Die Ausdehnung lässt sich aufgrund fehlender Flächenpläne und der Unvollständigkeit (die Lehmschicht endet an der Wurzelgrube) nicht rekonstruieren. Die abrupte Begrenzung bei Laufmeter 8,4 könnte möglicherweise auf eine Wand hindeuten, wie das in der Fundstelle Blaustein, Ehrenstein (D) beobachtet werden konnte. Dort ist der Unterschied zwischen dem Hausinneren und der Gasse oft durch solche abrupten Begrenzungen im Profil erkennbar (vgl. Zürn, 1965, Taf. 87).

Die zweite Lehmschicht (5.2) befindet sich stratigraphisch tiefer und ist damit älter (Abb. 3.11). Auch hier lässt sich eine Strukturierung der Schicht beobachten. Die Lehmschicht lässt sich über die Profile 6 und 2 verfolgen. Im Profil 6 ist ein geröteter Bereich mit mehreren aufeinander liegenden Schichten geröteten Lehms zu beobachten. Dazwischen lassen sich Einschlüsse von Holzkohlefragmenten erkennen. In Profil 2 ist im unteren Bereich der Lehmschicht eine Abfolge von olivgrünen Schichten und schwarz gefärbten Bändern im Lehm erkennbar. Die Unterkante der Lehmschicht ist, bis auf die gestörten Bereiche, flach abgestrichen, die Kanten, soweit erkennbar, abrupt. Die Bänderung im Lehm ist, im Gegensatz zum jüngeren Lehm, deutlich ausgeprägter. Hier kann eine mehrmalige Erneuerung angenommen werden. Die Schicht befindet sich direkt auf der Seekreide, Hinweise auf eine mögliche Substruktion sind keine vorhanden. Es lassen sich auch keine Balken- oder Rundholznegative erkennen, wobei angesichts der Plastizität des Lehms fraglich ist, wie lange sich solche in wechselfeuchtem Milieu erhalten würden. Aufgrund der postsedimentären Austrocknung der Schichten sind keine Hölzer mehr überliefert. Die Lehmschicht scheint aber nicht durch weitere postsedimentäre Prozesse überprägt und weitgehend *in situ* erhalten. Die intakte Bänderung des Lehms deutet zudem darauf hin, dass der Lehm nach seiner Erbauung und Nutzung nicht abgebrochen und als Halde deponiert worden ist. Der Lehm dürfte sich also noch in baulichem Zusammenhang befinden, wobei ein gewisser Grad an Verlagerung durch den Verlust der hölzernen Konstruktionselemente schon bei der Einbettung in den Boden angenommen, aber nicht genauer beschrieben werden kann. Etwas anders erscheint die Oberkante der Schicht. Diese hat mehrere klumpenartige

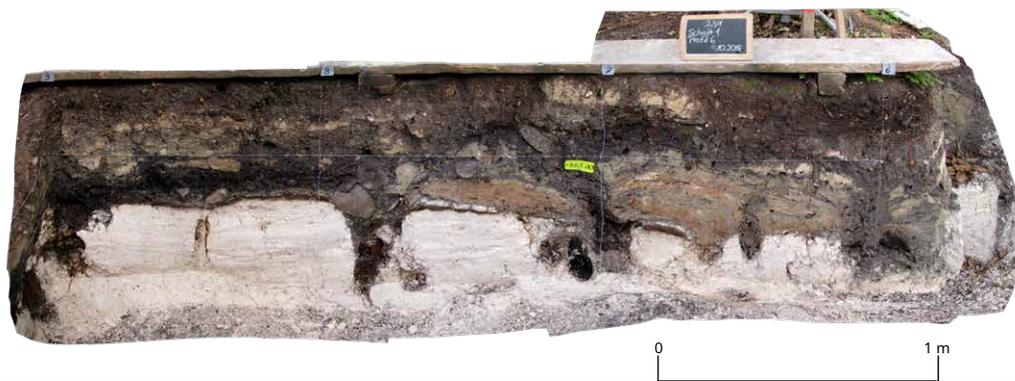


Abb. 3.11: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Profil 6. Orthomosaik auf Basis der Grabungsfotos. Aufnahmen: Othmar Wey, 2015. Orthomosaik: Marco Hostettler, 2020.



Abb. 3.12: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1. Die Lehmschicht 2 im Abschnitt der Laufmeter 6.5–9. Orthomosaik auf Basis der Grabungsfotos. Aufnahmen: Othmar Wey, 2015. Orthomosaik: Marco Hostettler, 2020.

Unregelmässigkeiten, besonders ausgeprägt zwischen Laufmeter 7 und 6. Diese Klumpen haben eine olivgrüne bzw. eine hellbeige Farbe und scheinen auf der flachen Oberfläche des darunter liegenden Lehms zu liegen, da dazwischen ein feines Band mit Holzkohlestückchen erkennbar ist. Diese Klumpen könnten von einer teilweise abgebauten oder erodierten weiteren Erneuerung der Lehmschicht stammen. Vielleicht handelt es sich aber auch um Reste anderer möglicher Lehmkonstruktionen, wie Reste von Lehmwänden, Öfen, etc.

3.1.1.3 Befunde Schnitte 4, 6, 10

Die Schnitte 4, 6 und 10 sind die westlichsten Schnitte, die zur Fundstelle Burgäschisee-Nord gehören. Das Gelände wird als Freizeitgelände genutzt, auf der Wiese befinden sich ein im Boden verankerter Tisch und eine Feuerstelle (Abb. 13). Es gibt einen Seezugang mit einem kleinen Steg. Die Parzellengrenze bilden Hecken und Gebüsch. Das Gelände ist flach und zum See hin leicht abfallend. Nach Norden hebt sich der Boden zum Weg hin an, von wo aus sich das Gelände zum sogenannten «Bentli», erhebt. Die westliche Parzellengrenze liegt direkt westlich bei Schnitt 10. In diesem Bereich befand sich bis 1945 der alte Seeausfluss (vgl. Abb. 1.3). Bereits im Jahre 1945 deuteten Bohrungen darauf hin, dass sich in diesem Bereich noch intakte Kulturschichten befinden (Abb. 3.2). Dieser Befund wurde mit den Bohrungen im Jahr 2013 bestätigt. Die drei Sondierungen wurden in unmittelbarer Nähe zueinander in den Jahren 2015 (4 und 6) und 2016 (10) gegraben (Abb. 3.14). Die Schnitte wurden nicht in einem einheitlichen Koordinatensystem, sondern jeweils in einem eigenen lokalen Netz, das sich an den Laufmetern orientierte, angelegt. Die Eckpunkte wurden später eingemessen und ins schweizerische Koordinatensystem eingepasst. In Schnitt 4 zeigte sich bald, dass das Nordende von einem mehrere Jahre zuvor entfernten Wurzelstock gestört worden ist. Zudem verläuft im südlichen Bereich von Schnitt 4 eine bis dahin nicht bekannte Drainagegrube mit verlegtem Rohr. Als Ergänzung und zur Klärung der Stratigraphie wurde Schnitt 6 in unmittelbarer Nachbarschaft zu Schnitt 4 geöffnet. Dieser wurde aufgrund der zahlreichen gut erhaltenen keramischen Funde in einer zweiten Etappe nach Norden hin erweitert. Der Schnitt 10 wurde erst ein Jahr später 2016 aufgrund von geplanten Geländearbeiten an der Parzellengrenze geöffnet. Dieser befindet sich westlich von Schnitt 4 und fasste die Überreste des alten Ausflusses, der sich bis 1945 an der heutigen Parzellengrenze befand.



Abb. 3.13: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Situation der Sondierungen 4, 6 und 10, die im Bereich auf der rechten Seite, zwischen Tisch und Hecke durchgeführt wurden.
Aufnahme: Marco Hostettler, 2020.



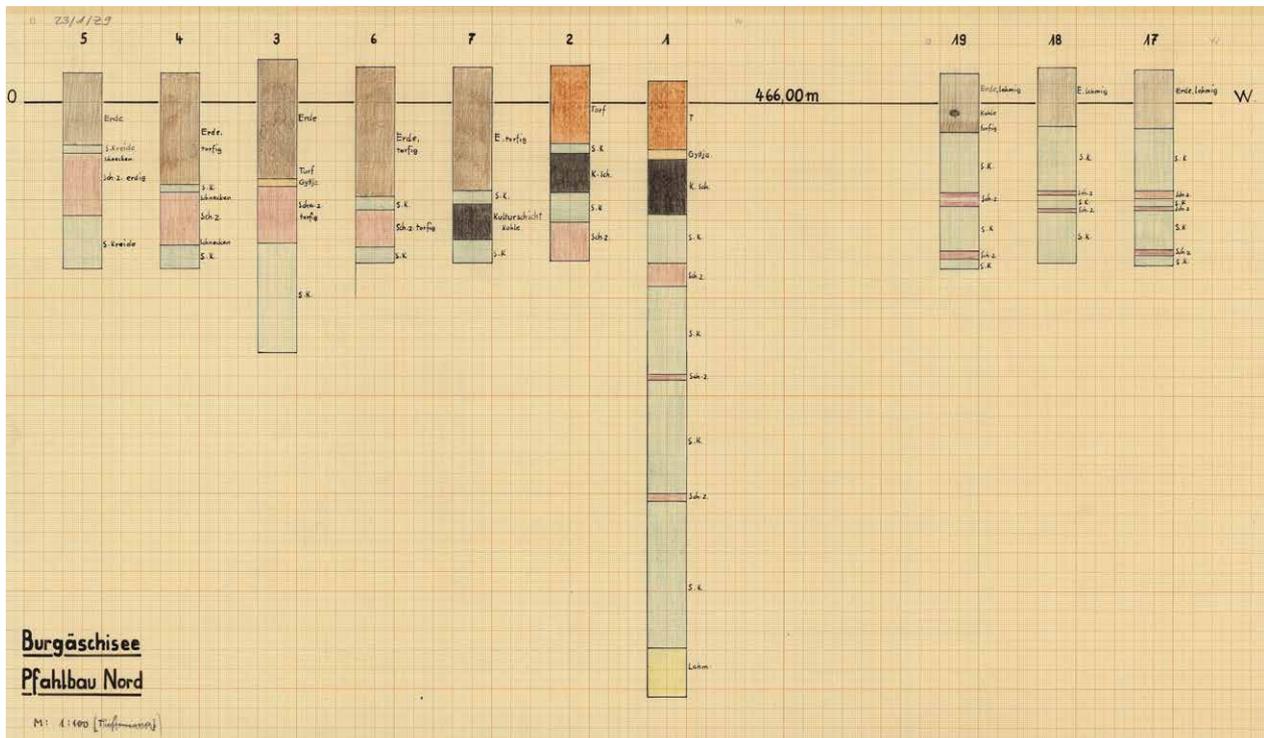
Abb. 3.14: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitte 4, 6 und 10. Situationsplan. Für jeden der drei Schnitte wurde ein eigenes Koordinatensystem verwendet. Die Lehme wurden auf der Grabung lediglich skizziert.

Beim Ausgraben von Schnitt 4 wurden mehrere Störungen festgestellt. Der massivste Eingriff stellte die Drainageleitung dar, die im Planum von Schnitt 4 in den Abschnitten Laufmeter 8–6,5 eingezeichnet ist (Abb. 3.14). Um dem Drainagegraben auszuweichen, wurde der Schnitt 10 etwas anders orientiert als Schnitt 4. Damit liegt der Drainagegraben zwischen Schnitt 4 und Profil 1 von Schnitt 10. An diesem Vorgehen ist problematisch, dass zwar ein scheinbar intaktes Profil vorliegt, aber unbekannt bleibt, in welchem Ausmass die Drainagegrube Störungen an den umgebenden Schichten verursacht hat. Gemäss dem Plan ist nicht auszuschliessen, dass das Profil 1 von Schnitt 10 die Drainagegrube längs schneidet und dass auch Lehm 2 in Schnitt 6 gestört ist. Sollte dies der Fall sein, könnten die Schichten, die in anderen Profilen nicht vorhanden sind (Schnitt 10: 1.3, 1.2, 1.5), als angeschnittene Verfüllung der Drainagegrube interpretiert werden. Zudem schneidet die Drainage die vermutlich zusammenhängende Lehmlinse 3.2, die im Planum von Schnitt 4, 6 und 10 dokumentiert worden ist. Die Lehmlinse 1.5 liegt im Laufmeter 4–5 genau im Bereich, wo die Lehmlinse 3.2 von der Drainage geschnitten wird. Es ist möglich, dass Schicht 1.5 vom Aushub des Drainagegrabens stammt. Die Schichten 1.3 und 1.5 wären damit nicht ein weiteres Kulturschichtpaket, sondern sekundär verlagerte Schichten. Die Funde dürften deswegen alle ursprünglich aus der Schicht 3.2 stammen. Allerdings wurde während der Ausgrabung die Drainagegrube selbst sowie deren genauer Verlauf nicht eingehend dokumentiert. Es liegt lediglich ein skizzierter Eintrag auf einem schematischen Plan vor. Deswegen kann ihr genauer Verlauf nicht exakt rekonstruiert werden.

Abb. 3.15: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Originaldokumentation der Bohrungen 1–7 und 17–19 von 1945. Die schwarzen Abschnitte sind mit K.Sch. beschriftet. Diese Schichten wurden als Kulturschichten interpretiert. E. = Erde. K.Sch. = Kulturschicht. S.K. = Seekreide. Sch.z. = Schwemmschicht. Plan: Archiv der Kantonsarchäologie Solothurn, Nr. 23/1/29.

In den Schnitten 4, 6 und 10 konnte eine dunkle organische Detritusschicht nachgewiesen werden. Eine oder zwei Lehmlinsen sowie zahlreiche keramische Funde und Tierknochen zeigen eine mindestens einphasige Besiedlungsaktivität an. Die Schicht wird als Kulturschicht interpretiert. Sie wurde in der jüngeren Vergangenheit mehrfach gestört, was zur Verlagerung von älteren Funden in stratigraphisch jüngere Schichten führte. Die Resultate der Bohrungen von 1945 stützen diese Interpretation, denn dort wurde eine einzelne als Kulturschicht interpretierte Schicht dokumentiert (Abb. 3.15, Nr. 1, 2 und 7).

Das Fundmaterial aus Schicht 3 dieser Schnittgruppe wird in der weiteren Auswertung aufgrund des Befundes als eine Phase behandelt. Es sind keine Hinweise vorhanden, die eine Vermischung mit jüngerem Material andeuten würden.



Stratigraphie

Die Stratigraphie, die in den Schnitten 4, 6 und 10 dokumentiert worden ist, lässt sich über die Profile aller drei Schnitte korrelieren (Abb. 3.16, Schnitt 10, Abb. 3.17, Schnitt 4, Abb. 3.19, Schnitt 6). Die beiden Sondierungen 6 und 4 wurden beide tiefer gegraben als Sondierung 10. Die unteren Bereiche, die als basales Schichtpaket zusammengefasst werden können, umfassen mehrere Schichten Seekreide, in verschiedenen Schattierungen gebändert, deren Farbe sich aber als überwiegend grau bis weiss beschreiben lässt. Charakteristisch ist für alle Schichten des basalen Schichtpakets, dass sie in durchgehenden flachen Bändern mit glatten Abgrenzungen zueinander aufeinander liegen.

Über dem basalen Schichtpaket, an den meisten Stellen auf der Seekreide 4, zum Teil auch direkt auf der organischen Schicht 5, liegt das Kulturschichtpaket 3. Es lässt sich stellenweise in drei Schichten unterscheiden. Gut erkennbar ist dies auf Profil 1 von Schnitt 4, Laufmeter 8–6, wo Schicht 3 aufgrund einer Lehmlinse in drei Schichten unterscheidbar ist. Die Schicht 3.3 bildet dabei die unterste der drei Schichten. Auf ihr liegt die Lehmlinse 3.2. Darüber liegt die obere Schicht 3.1, allerdings nicht über der gesamten Lehmlinse, sondern nur dort wo sie ausläuft. In den Abschnitten, wo die Lehmlinse fehlt, ist die Trennung der zwei Subschichten 3.1 und 3.3 nicht möglich. In Profil 1 von Schnitt 10, liegt im Grunde die gleiche Situation vor, wobei der von jüngeren Ereignissen gestörte Bereich zwischen Laufmeter 2,5–5 schwierig einzuordnen ist. Auf der Profilzeichnung, die sich auf die Grabungsdokumentation stützt, sind vermutlich die Abgrenzungen zwischen den Schichten 3.1 und 1.3 nicht immer richtig erkannt worden. Zudem entsteht nach der Analyse der Fotografien (Abb. 3.18) dieses Bereichs der Eindruck, dass möglicherweise Gruben und andere Eingriffe übersehen worden sind. Gerade die braune Schicht, teilweise als 1.2 bezeichnet, deutet auf Geländearbeiten (Gruben, Aufschüttungen, etc.) hin.

Lehmschichten

Die Lehmschichten in Schnitt 4, 6 und 10 erscheinen im Unterschied zu den Lehmschichten in Schnitt 1 nicht mit klaren Enden, sondern als Linsen (Abb. 3.18 und Abb. 20 a-d). Sie sind in Schnitt 4, 6 und 10 nachgewiesen, die ungefähre Ausdehnung ist im Planum dokumentiert (Abb. 3.14). Die Lehme haben einen unregelmässigen Verlauf und sind meist olivgrün mit Einschlüssen, wobei auch Steine darin vorkommen. Teilweise (Schnitt 6, Abb. 3.20b) liegen innerhalb der Schicht rötliche Flecken vor, die als Klumpen von gerötetem Lehm erscheinen. Die Schichten liegen auf der Detritusschicht und sind nur teilweise in sie eingebettet. Darüber folgt eine nur unregelmässig erhaltene Seekreideschicht. Wie in der stratigraphischen Besprechung ausgeführt, sind punktuelle postsedimentäre Verlagerungen durch spätere Bodeneingriffe zu vermuten. Teile der bröckeligen Lehmschicht, v. a. in Schnitt 4 und 10, dürften dadurch ihre zerstückelte Erscheinung erhalten haben. Allerdings lassen sich die Einschlüsse (Steine, Tierknochen), die Klumpen geröteter Oberflächen innerhalb der Lehme und die Erscheinung der Schicht als Linse nicht durch solche postsedimentären Eingriffe erklären. Das heisst, die Lehme in den Schnitten 4, 6 und 10 dürften, was die Position betrifft, *in situ*, also am Ort ihrer Einlagerung liegen (vgl. Diskussion in Kap. 3.1.1.6). Damit dürfte es sich um Anhäufungen von Lehmklumpen handeln, die durch synsedimentäre (während der Einlagerung in den Boden) Prozesse, wie dem Einfluss von Regen oder stehendem Wasser ihre linsenförmige Erscheinung erhielten. Die Seekreide darüber deutet auf eine, wenn nicht siedlungszeitliche so zumindest syn- oder postsedimentäre Überschwemmung hin. Vermutlich sind auch Teile der Kulturschicht synsedimentär aufgearbeitet. Die als Linsen auftretenden Lehmschichten, die bröckelige Erscheinung und die eingebetteten Klumpen von gerötetem Lehm, legen nahe, dass es sich bei den Lehmhaufen um abgebrochene Herdstellen oder Öfen handeln dürfte oder aber um den Schutt eines abgebrannten Hauses. Zwei Szenarien sind denkbar: Erstens, Abraum eines alten Herdes oder

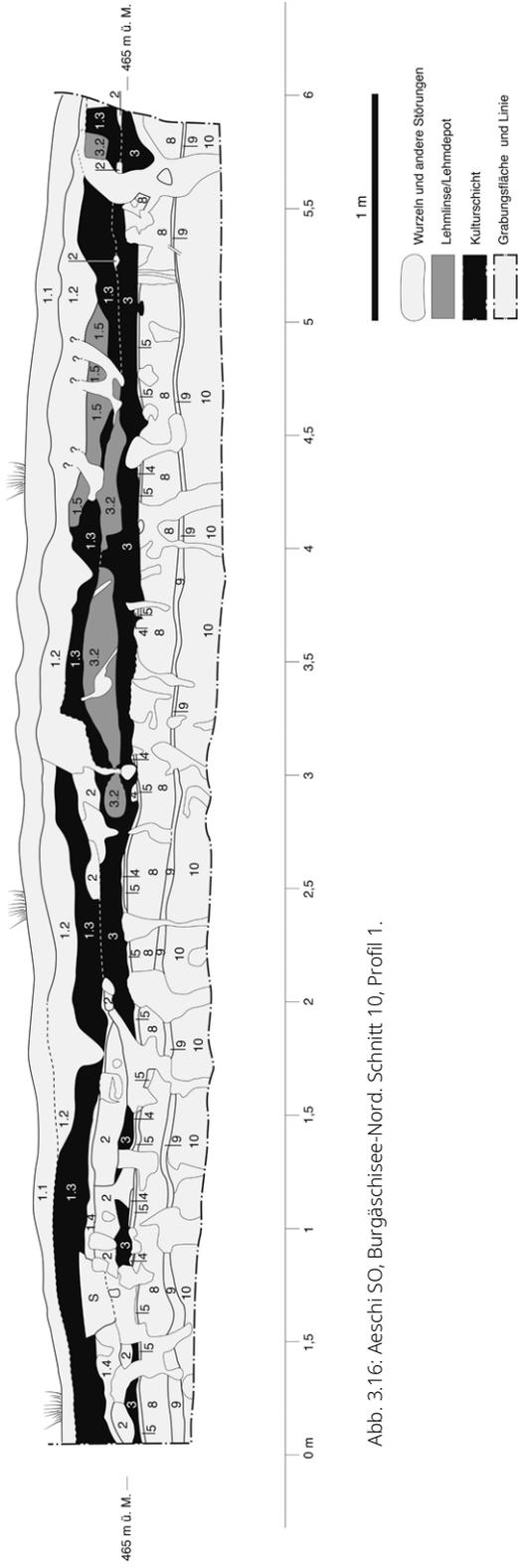


Abb. 3.16: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 10, Profil 1.

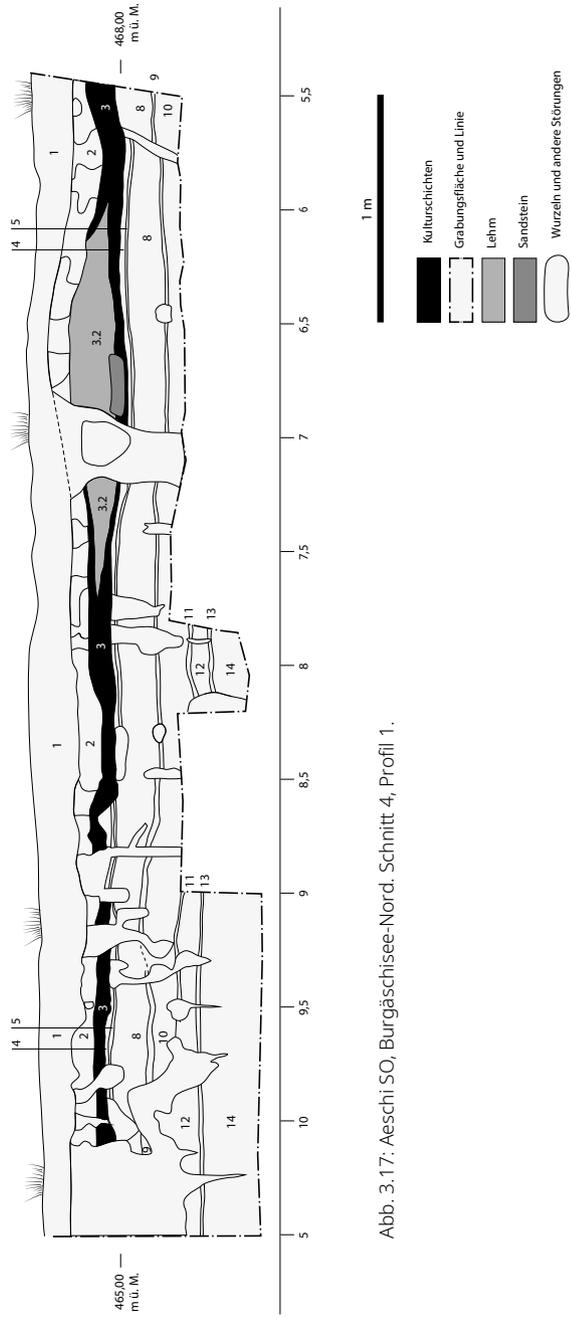


Abb. 3.17: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 4, Profil 1.



Abb. 3.18: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 10, Profil 1 Laufmeter 3–4. An mindestens zwei Stellen können kleinräumige Bodeneingriffe vermutet werden. Die obere braune Schicht (in Abb. 3.16, Nr. 1.2) ist auf moderne Geländearbeiten zurückzuführen.

Aufnahme: Othmar Wey, 2016.

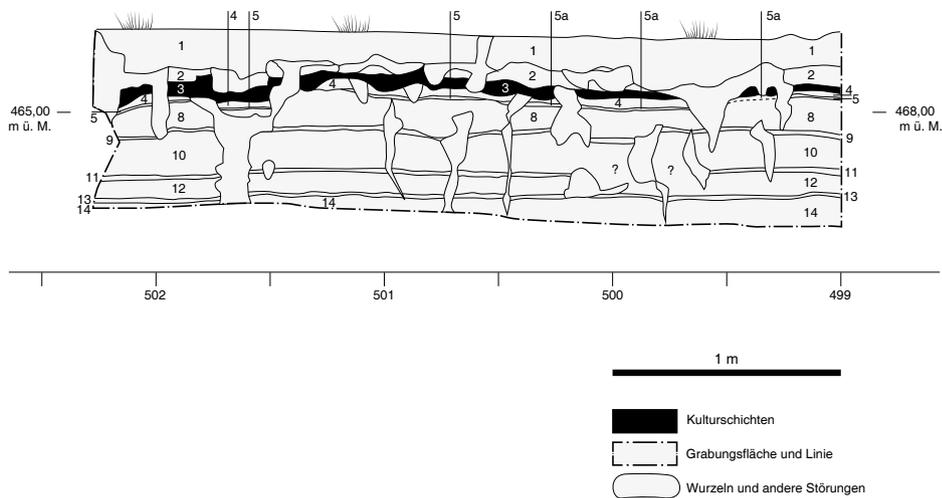


Abb. 3.19: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 6, Profil 2.

Ofens auf einer Halde/der Gasse oder nicht mehr aktiven Teils der Siedlung als End- oder Zwischenlager. Zweitens, Versturz eines abgehobenen Befundes nach der Auflassung. Aufgrund der eher kleinen und begrenzten Struktur der Befunde in der Fläche, soweit rekonstruierbar, erscheint die Deutung als Halde naheliegender. Allerdings ist die Fläche zu ausschnitthaft, um dies abschliessend zu entscheiden. Dass es sich bei der Fläche um einen Bestandteil der Siedlung handelte, wird durch die vorhandenen Pfähle (vgl. Kap. 2.1) gestützt.



a.



b.



c.

Abb. 3.20: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. a) Lehmschicht in Schnitt 4, b) Lehmschicht in Schnitt 6, c), d) Lehmschicht in Schnitt 10. Aufnahmen: Othmar Wey 2015 (a–b) und 2016 (c–d).



d. Abb. 3.20: (Fortsetzung).

3.1.1.4 Befunde Schnitte 2 und 3

Die Schnitte 2 und 3 wurden im Garten des Wochenendhäuschens gegraben, das östlich des heutigen Ausflusses steht (Abb. 3.2). Östlich der zugehörigen Parzelle befinden sich die Schnitte 4–10. Das Gebäude und die Schnitte 2 und 3 liegen vermutlich auf jener Wiese, die um 1877 ausgegraben worden war (Abb. 3.2, Schraffur). Die beiden Schnitte wurden nicht durchgehend ausgegraben (es musste auf die vorhandene Gartenbepflanzung Rücksicht genommen werden).

Die Stratigraphie (Abb. 3.21, 3.22) zeigt zuunterst eine Seekreideschicht 7, in der stellenweise bräunlich oder gräulich verfärbte Bänder (Nr. 4, 5) verlaufen. Die Bänder sind dabei in der Regel scharf von der Seekreide abgegrenzt und verlaufen horizontal. Sie bilden zusammen das basale Schichtpaket, sowohl in Schnitt 2 wie auch in Schnitt 3. Allerdings kommen die Schichten nur abschnittsweise vor und wirken zerstückelt. Auf dem basalen Schichtpaket liegt das obere Schichtpaket mit den Schichten 3–1. Schicht 3 ist von dunkelbrauner bis schwarzer Farbe und enthielt Tierknochen und neolithische Keramik und wurde als Kulturschicht angesprochen. Bei der Schicht 2 handelt es sich um Aufschüttungen, die aus den 1960er Jahren von einer Geländeplanierung stammen sollen (mündliche Mitteilung eines Anwohners, notiert von O. Wey). Schnitt 2 zeigt von Laufmeter 0,0 bis 3,5 eine massive Störung, die mit jüngerem Material verfüllt worden ist. Der Bereich der Störung wurde nicht genauer dokumentiert. Im Unterschied zu den Profilen aus Schnitt 1 und den Schnitten 4, 6 und 10 zeigt die Basis von Schicht 3 einen stark unregelmässigen gewellten Verlauf. Der unregelmässige Verlauf der Schichtbasis, die zerstückelten organischen Schichten darunter und die weitere bruchstückhafte Erscheinung der Schichten in der Seekreide deuten auf eine starke grossflächige Störung hin. Teilweise dürfte dieser Befund auf den Bau des Wochenendhäuschens und auf Gartenarbeiten zurückzuführen sein. Zudem handelt es sich beim Areal um den vermuteten Platz der Grabungen von 1877. Die Statistik der geborgenen Funde (Abb. 3.29) zeigt, dass sehr wenig Keramik gefunden worden ist. Ein Indiz, dass sich die Schnitte 2 und 3 tatsächlich im Gebiet der alten Grabungen befinden dürften. Es muss davon ausgegangen werden, dass es sich bei der Schicht 3 um eine modern stark umgearbeitete Schicht handelt, wobei die ursprüngliche Stratigraphie nicht mehr rekonstruiert werden kann.

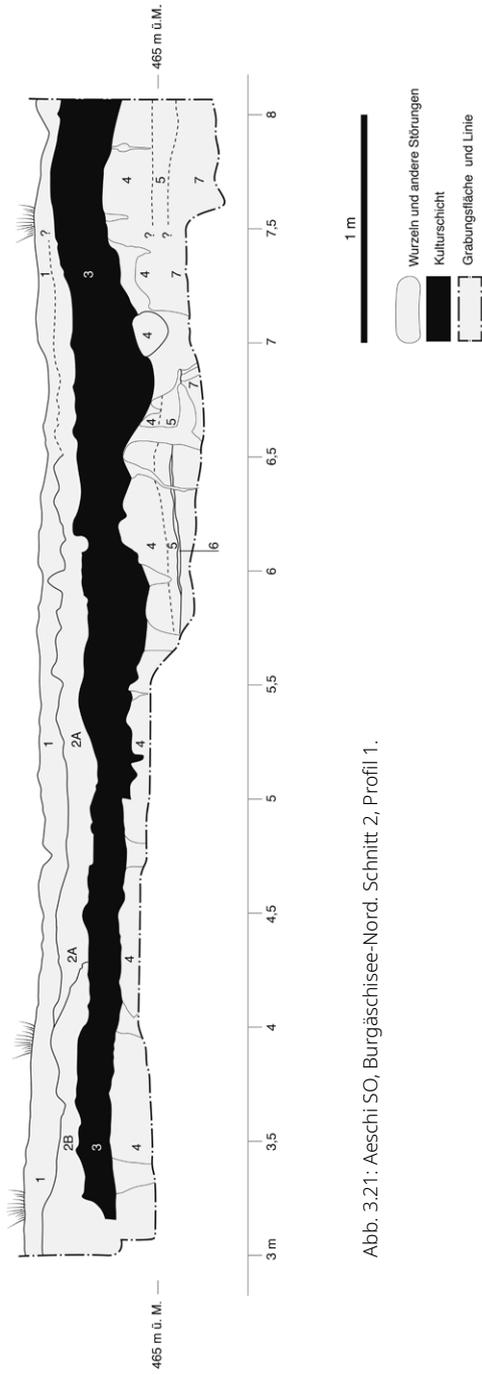


Abb. 3.21: Aeschli SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 2, Profil 1.

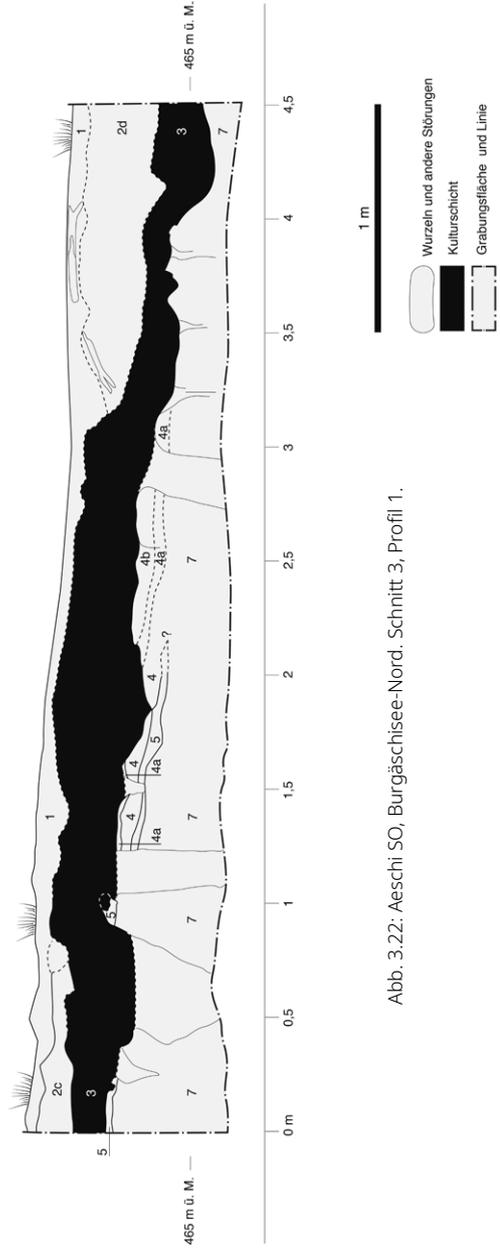


Abb. 3.22: Aeschli SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 3, Profil 1.

3.1.1.5 Befunde Schnitt 8 und 9

Schnitt 9 wurde im östlichen Teil von Parzelle 515 gegraben. Der Schnitt befindet sich in Nachbarschaft zu den Schnitten und Bohrungen aus den 1940er Jahren (Abb. 3.2). Die Bohrungen zeigten schon damals eine stark gestörte Stratigraphie, insofern wurden für Schnitt 9 Störungen erwartet. Der Schnitt befindet sich auch in der Nähe des mutmasslichen Grabungsbereichs von 1902. In Schnitt 9 wurde trotzdem eine scheinbar intakte Detritusschicht mit Fundmaterial beobachtet. Das Profil 1 (Abb. 3.23) zeigt in der Stratigraphie ein basales Schichtpaket, bestehend aus der unteren Seekreideschicht 6, einem dunkelbraunen Band organischer Ablagerung 5, das von einer weiteren Seekreideschicht überdeckt wird. Darüber verläuft das Kulturschichtpaket, bestehend aus der Detritusschicht 3, in der Reste einer Lehmlinse (ohne Nr.) beobachtet wurden. Die Detritusschicht 3 wird aufgrund der vorkommenden Tierknochen, Keramikfragmente und Silices als Kulturschicht interpretiert. Auf der Schicht 3 liegt die Lehmlinse 2. Das Kulturschichtpaket wird vom heutigen Humus und Waldboden (Schicht 1) überdeckt. In Laufmeter 12,5–13 ist eine ältere Grube fassbar (Abb. 3.24), ebenso ist Laufmeter 10–10,5 stark gestört. Da die Bereiche dazwischen wenig Störungen aufweisen, kann für Schnitt 9 also mindestens eine teilweise intakte Schicht dokumentiert werden.

Die Lehmschicht in Schnitt 9 ist als Lehmlinse dokumentiert und enthält in olivgrünem Lehm eingebettete Klumpen geröteten Lehms (Abb. 3.24). Die Lehmstelle liegt direkt auf der Seekreide und wird teilweise durch die Kulturschicht überdeckt, bzw. an der höchsten Stelle durch den Waldboden. In Laufmeter 13 ist eine massive Störung sichtbar. Auffällig in diesem Zusammenhang ist, dass die Seekreide zwischen dem Lehm und der schmalen organischen Schicht, die darunter verläuft, hin zum Graben schmaler wird, und in die andere Richtung hin zunimmt. Denkbar ist hier, dass es sich bei dieser Lehmstelle um Aushub einer alten Grabung handeln könnte. Ein weiterer Hinweis darauf ist, wie in den Schichten 2 und 3, der sehr unregelmässige Verlauf der Kulturschicht, was insbesondere auch im Profil 1 (Abb. 3.23) bei Laufmeter 11 und 13 erkennbar ist. Insgesamt ist anhand von Schnitt 9 aber nur wenig über die Lehmlinse herauszufinden. Es gibt aber Hinweise darauf, dass sie nicht *in situ* liegt und postsedimentär verlagert worden ist.

Die Lage von Schnitt 8 wurde anhand der Sondierbohrungen ausgewählt und befindet sich im Wald in der Nähe der Bohrung Nr. 68 (vgl. Kap. 1.2.2). Während der Grabung füllten sich die Sondierungsschnitte aufgrund des hohen Grundwasserstandes jeweils rasch mit Wasser, was die Ausgrabung und Dokumentation stark erschwerte. Der Schnitt wurde auf einer Länge von 6,4 m geöffnet. Die Breite betrug an der breitesten Stelle 0,8 m. Aufgrund der Probleme mit der Entwässerung konnte die erfasste Kulturschicht nicht sauber abgebaut werden. Zudem wurde entschieden, nur einen als signifikant erachteten Teilabschnitt des Schnittes zu dokumentieren, da sich aufgrund der schwierigen Bedingungen auch die Dokumentation als aufwändig und zeitraubend erwies. Die Stratigraphie, wie sie im Profil 2 (Abb. 3.25) festgehalten wurde, zeigt als Basis

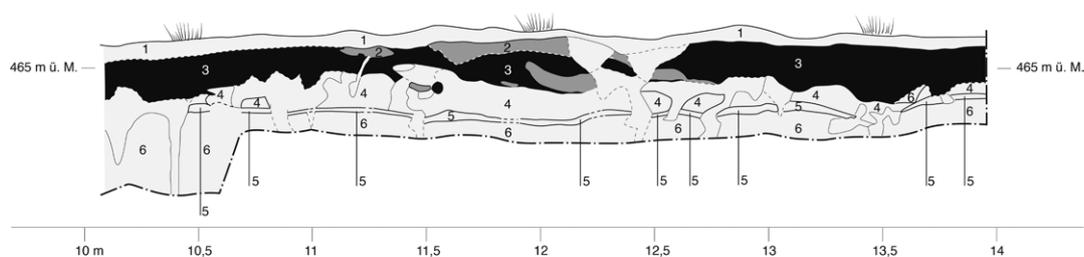
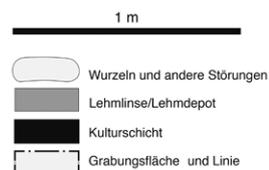


Abb. 3.23: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 9, Profil 1.



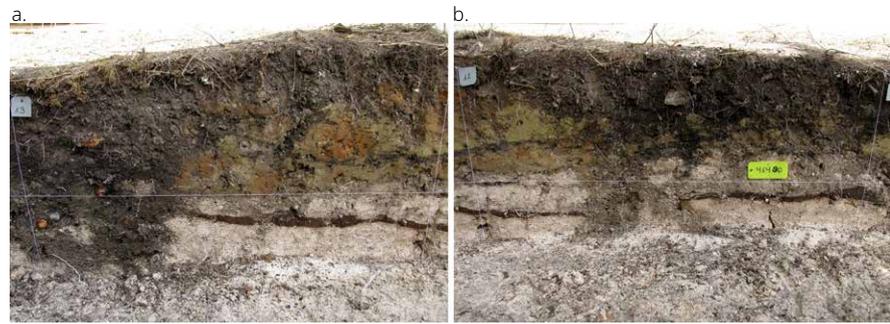
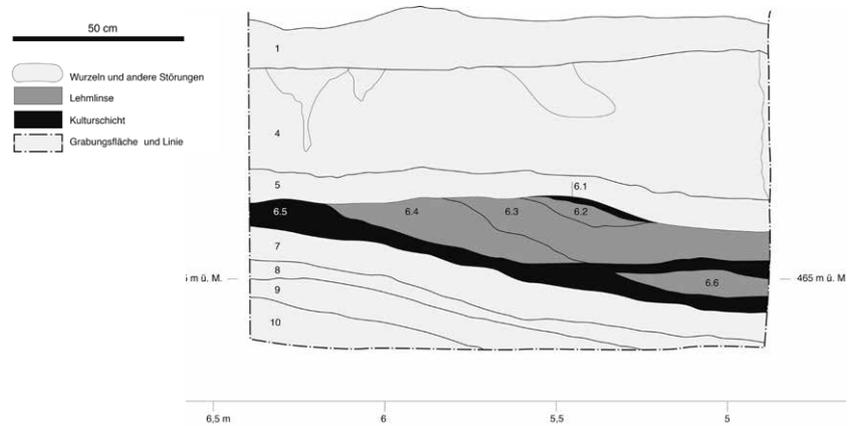


Abb. 3.24: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Lehmschicht in Schnitt 9, Laufmeter 13 (a) und 12 (b). Aufnahme: Othmar Wey, 2015.

Abb. 3.25: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Lehmlinse in Schnitt 8. Aufnahme: Othmar Wey, 2015.



ein aus mehreren Seekreideschichten bestehendes Schichtpaket. Darüber folgt die als Kulturschicht interpretierte Detritusschicht 6, in welcher im Profil 2 zwei Lehmlinsen liegen. Die Schicht 6 wurde in diesem Abschnitt in mehrere Subschichten unterteilt (6.1, 6.2, 6.3 und 6.4). Über dem Schichtpaket 6 liegen die Seekreideschichten 5 und 4, abgeschlossen wird die Stratigraphie mit dem Humus von Schicht 1. Die Schicht 6 weist in Richtung See (Süden) ein Gefälle von ungefähr einem Meter auf. In den nicht dokumentierten Abschnitten ist die organische Schicht 6 nur wenige Zentimeter mächtig.

Die in Schnitt 8 vorgefundene und im Profil dokumentierte Lehmschicht ist linsenförmig und zeigt ein gerötetes Band, das in die Lehmlinse eingebettet ist, aber auch teilweise die Oberfläche erreicht (Abb. 3.25, Abb. 3.26). Die Lehmlinse liegt auf der Detritusschicht. Im Befundbescrib wird sie als bestehend aus einer olivgrünen Schicht und einer geröteten Schicht beschrieben. Die gerötete Schicht sei «...ziemlich heterogen gemustert...» (Befundbescrib, O. Wey). Zudem wurden in der umgebenden Kulturschicht Klumpen von gerötetem Lehm gefunden, sowie «Holzkohlepartikelchen». Die Schicht wurde von den Ausgräberinnen als mögliche Akkumulation einer postsedimentär erodierten Kulturschicht interpretiert, da sie in einigen Bereichen stark durch Wasser aufgearbeitet erschien. Allerdings deutet das Vorhandensein der Lehmschicht darauf hin, dass zumindest dieser Bereich, der als einziger zeichnerisch und fotografisch festgehalten worden ist, nicht eine Akkumulation einer erodierten Kulturschicht sein kann. Typisch für Akkumulationen erodierter Kulturschichten sind erhöhte Mengen schwerer Artefakte und das Fehlen von leichten Schichtbestandteilen (z. B. kleine Holzkohlenfragmente). Lehm löst sich unter Wassereinfluss sehr rasch auf und wird weggeschwemmt (eine Zusammenstellung für Beispiele findet sich in Ebersbach, Ruckstuhl und Bleicher, 2015, 60–74). Einen Hinweis gibt die Beschreibung der darüber liegenden Seekreide als «...nach unten braun werdend...». Das deutet darauf hin, dass zumindest ein Teil der Schicht postsedimentär durch Wasser aufgearbeitet worden ist, möglicherweise auch schon, als ein Teil bereits mit Seekreide überdeckt war. Die im Gefälle höher liegenden Bereiche der Detritusschicht erodierten stärker und andere wurden lediglich oberflächlich aufgearbeitet. Der Schicht und der Lehm wären damit *in situ*. Die Eigenschaften der Lehmschicht, linsenförmig, mehrere Bereiche



Abb. 3.26: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Lehmlinse in Schnitt 8. Aufnahme: Othmar Wey, 2015.

unterschiedlicher Farbe, davon einer heterogen gerötet, sowie das Vorkommen geröteter Klumpen in der umliegenden Detritusschicht deuten darauf hin, dass der Lehm als Haufen abgelagert worden ist. Die Rötung deutet auf Berührung mit Feuer und starker Hitze hin.

3.1.1.6 Befunde: Diskussion und Zusammenfassung

Schnitt 1 zeigte als einzige Sondierung eine eindeutig mehrphasige Stratigraphie. Die Kulturschichten sind nicht von natürlichen Sedimenten unterteilt, sondern liegen direkt aufeinander. Es sind mehrere Belegungsphasen nachgewiesen, die jedoch aufgrund des Baumsturzes nicht mehr exakt auftrennbar sind. Es können aber mindestens zwei verschiedene Phasen unterschieden werden (oberes Schichtpaket OS, unteres Schichtpaket US).

Weiter östlich wurde in Schnitt 8 und auch in Schnitt 9 nur eine einzelne Siedlungsschicht dokumentiert. Die Schicht liegt im Bereich der Grabungen von 1902, der Bohrungen von 1945 und der Grabung für den neuen Seeausfluss von 1943 (Abb. 3.27, 3.28). Die noch vorhandene Dokumentation und die Berichte dieser Altgrabungen sprechen alle nur von einer Schicht, die unterhalb des Torfes gelegen habe (siehe auch Abb. 3.28, vgl. Wey, 2012, 12–22).

In den Schnitten 2 und 3 liegt eine stark gestörte Stratigraphie vor, die vermutlich auf die Grabungen von 1877 oder aber den Bau des Wochenendhäuschens zurückgeht. Diese Sondierungen lassen keine neuen Erkenntnisse zur Stratigraphie zu.

In der Schnittgruppe 4, 6 und 10 wurde eine Siedlungsschicht gefasst, die in Richtung Osten auszulaufen scheint. Dieser Bereich dürfte den östlichen Rand der Siedlung darstellen. Dies wurde schon aufgrund der Bohrungen von 1945 vermutet.

Neu ist damit der Nachweis einer im Westen der Fundstelle gelegenen, mehrphasigen Stratigraphie, deren Ausdehnung bislang unbekannt ist. Es ist möglich, dass Teile dieser älteren Phasen in den Bereich der Grabungen von 1902 hineinreichen, da das Fundmaterial der Altgrabungen zeitlich nicht homogen ist (vgl. Wey, 2012, 129). Wie weit westlich die Ausdehnung reicht, ist unbekannt. Das Areal Burgäschisee-Nord weist damit einen westlichen und östlichen Teilbereich mit jeweils unterschiedlichen Stratigraphien auf.

Die Ausgrabungen von 2015–2017 ergaben für Burgäschisee-Nord verschiedene Arten von Lehmlagen. Das sind zum einen die Lagen, die *in situ* und möglicherweise auch mehr oder weniger im baulichen Kontext liegen. Über hölzerne Konstruktionen, wie Unterbauten oder Wände lassen sich keine Aussagen machen. Diese Lehmschichten zeigen intakte Bänderungen im Lehm, brandgerötete Oberflächen oder gerötete

Bänderungen. Es handelt sich dabei um die beiden Lehmstellen von Schnitt 1, die jüngere (Schicht 2) und die ältere (Schicht 5.2). Beide Lehme zeigen keine Spuren von möglichen Substruktionen oder anderen baulichen Zusammenhängen. Direkt unter der Schicht 2 befindet sich ein Mühlstein, wobei sich dieser keinem Bauzusammenhang zuordnen lässt. Aufgrund der flachen Bänderung und Ausformung können beide Lehmstellen als Fussböden beziehungsweise Feuerstellen angesprochen werden. Es scheint, zumindest für den Lehm in Schicht 5.2, dass nicht nur die Feuerstelle mit Lehm unterbaut war, sondern eventuell ein ganzer Raum, was bei Schicht 2 nicht ausgeschlossen werden kann. Schicht 5.2 zeigt zudem Reste einer möglichen verstärzten, lehmverkleideten Wand, wobei diese Vermutung nicht gesichert ist.

Die Lehmstellen in der Schnittgruppe 4, 6, und 10 können wie die Lehmstellen in Schnitt 1 als *in situ* angesprochen werden, da auch hier keine Hinweise auf starke postsedimentäre Transformationen vorhanden sind. Es handelt sich um Lehmstellen, die Klumpen von gerötetem Lehm beinhalten. Anders als der Lehm 5.2 in Schnitt 1, liegen die Lehme der Schichten 4, 6 und 10 nicht auf der Seekreide, sondern auf der Kulturschicht und teilweise in sie eingebettet vor. Sie erscheinen als Klumpen und liegen mit weiterem Material wie Hitzesteinen und Tierknochen vermischt und mit diesen im Lehm eingeschlossen vor. Hitzegerötete Stellen sind als Klumpen zwischen olivgrünem Lehm dokumentiert. All das deutet darauf hin, dass es sich nicht um den primären baulichen Kontext handelt, sondern eher um Abraum oder Versturz. Entweder wurde das Gebäude also bei Siedlungsaufgabe abgebrochen, es stürzte zusammen oder der Lehm aus einem anderen Gebäude wurde hier entsorgt.

In Schnitt 9 scheint postsedimentär verlagerter Lehm zu liegen, der vermutlich auf alte (nicht dokumentierte) Grabungen zurückgehen dürfte. Dass es sich bei Schnitt 9 um einen vermischten Komplex handelt, wird auch durch ein menschliches Scapulafragment gestützt, das mittels Radiokarbondatierung um 3340–3100 cal BC datiert wird (vgl. Kap. 5.4). Der Lehm in Schnitt 8 liegt auf der Kulturschicht. Hier befindet sich die Brandrötung auf der Oberfläche, wobei auf der Brandrötung noch eine weitere kleinere Lehmlinse haftet. Zudem sind Klumpen von gerötetem Lehm darin eingelagert und auch in der Kulturschicht nachgewiesen. Zwar finden sich auch Hinweise auf die teilweise syn- oder postsedimentäre Aufarbeitung der Schicht durch Wasser, doch dürften Teile noch *in situ* geblieben sein.

Aus diesen Beobachtungen lassen sich zwei Aussagen machen. Erstens dürfte es sich bei den jeweiligen Besiedlungsphasen um Zeiträume handeln, die länger als die einphasige Nutzung einer Herdstelle dauern. Die Bänderung lässt sich anhand der Fotografien in mindestens 5 bis 8 Schichten unterteilen. Allerdings ist es nicht ganz einfach davon ausgehend zu definieren, wie lange eine solche Siedlung gedauert haben



Abb. 3.27: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Bau des neuen Seebachkanals. Aufnahme: Ernst Klöti, 1943. Zentralbibliothek Solothurn / Diasammlung Ernst Klöti, FS D 3/1403.

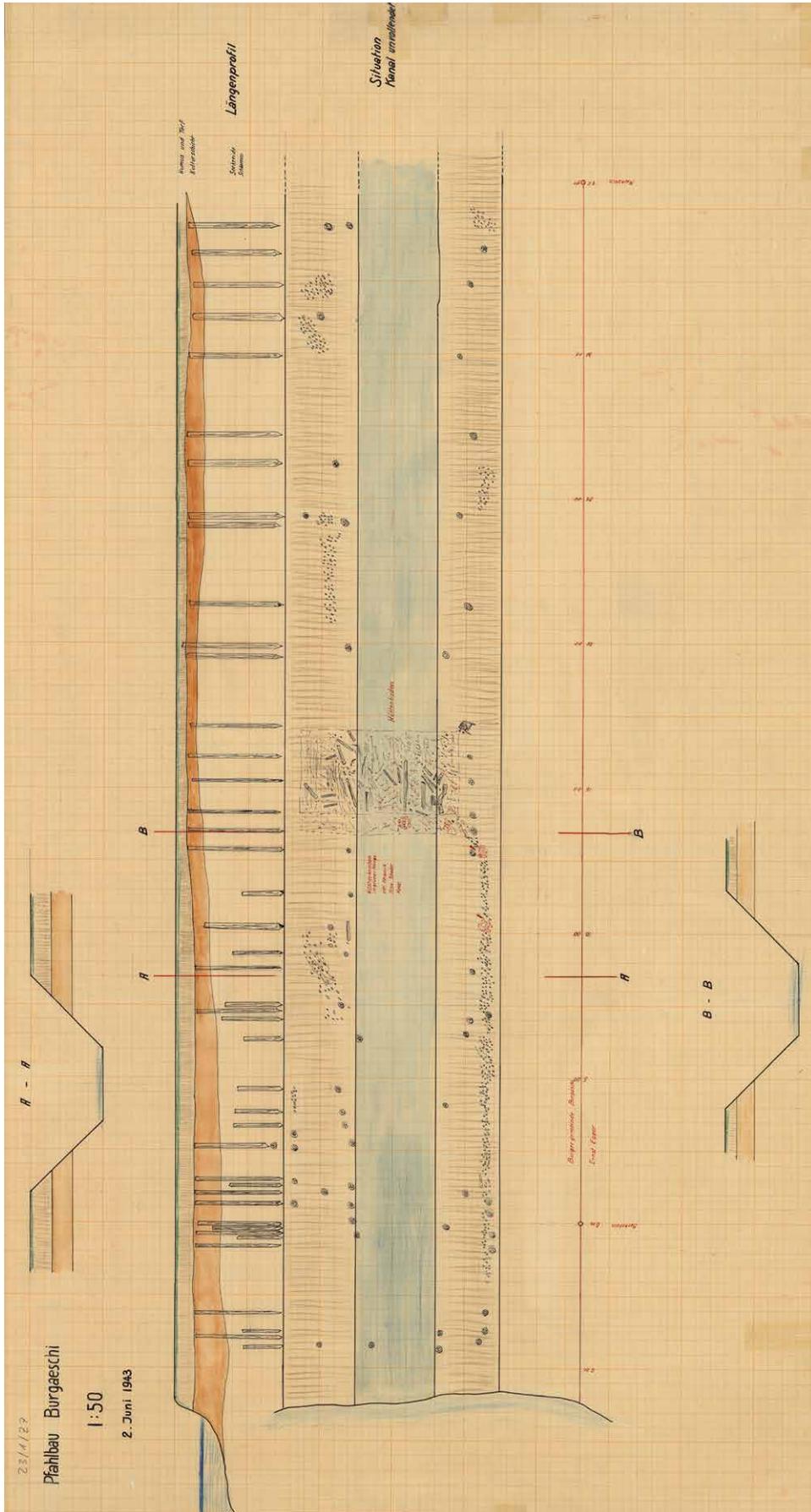


Abb. 3.28: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Die Dokumentation des Grabens für den neuen Ausfluss (Seebachkanal) von 1943. Sichtbar ist die einzelne Siedlungsschicht, die von Nord nach Süd dokumentiert ist.
Plan: Archiv Kantonsarchäologie Solothurn, Nr. 23/1/Z7.

könnte. In Zürich-Mozartstrasse wurden in Schicht 5/6 (die inzwischen als eine einzige unterteilbare Phase gilt, vgl. Ebersbach, Ruckstuhl und Bleicher, 2015, 35–36) ebenfalls mehrere Lehmlagen mit mehreren Erneuerungsphasen beobachtet. Auch dort liegen die stratigraphisch älteren Schichten direkt auf der Seekreide. Mittels der Dendrochronologie zeigen sich für dieses Schichtpaket mindestens vier «Hauptbauphasen», die zwischen 3913 und 3860 v. Chr. datieren, was einer Siedlungsdauer von mehr als 50 Jahren entsprechen würde. In einem solchen Zeitraum ist es auch denkbar, dass die gleichen Standorte regelmässig erneuert worden sind. Mehrphasige Erneuerungen von Lehm Böden sind unter anderem auch aus der Moorsiedlung von Blaustein, Ehrenstein (D) und Gachnang TG, Niederwil (Zürn, 1965; Waterbolk und van Zeist, 1978) bekannt, wobei bei Letzteren die absolute Datierung der Schichten nicht gesichert ist. In Burgäschisee-Nord könnten, würde dieses Modell stimmen, in einem solchen Falle die beiden Schlagdaten von 3830 und 3781 v. Chr. (vgl. Kap. 2.1) ebenfalls stratigraphisch mit dem US und der unteren Lehmschicht korrelieren. Die Siedlung würde in einem solchen Fall ebenfalls um die 50 Jahre bestanden haben. Zweitens ist ersichtlich, dass während der Siedlungszeit der jüngeren Phase um 3710–3650 cal BC Lehmhaufen mit Klumpen geröteten Lehms abgelagert wurden. Dies deutet entweder auf Umbauten hin, was bei einer längeren Siedlungszeit durchaus denkbar ist, oder aber auf den Versturz von konstruktiv höher befindlichen Lehmen während oder nach der Auflassung der Siedlung.

In den Grabungen von 1902 und 1904 wurden in Burgäschisee-Nord noch konstruktive Befunde aus Holz angetroffen wie «[...] Böden von aneinander liegenden Baumstämmen mit Lehmschichten und Lagen von Latten und Rinde. Sie sind von ganzen oder gespaltenen Eichen, Birken, Buchen und Tannen [...]» (Kasser, 1902, 27–28). Die damaligen Beobachtungen wurden nicht zeichnerisch oder fotografisch festgehalten. Wiedmer-Stern spricht in einer späteren Beschreibung der damaligen Grabung zusätzlich von «[...] Reste[n] von mit Lehm bekleidetem Astgeflecht [...]» (Wiedmer-Stern, 1904, 310), wobei es sich um Flechtwerkwände handeln dürfte. Auch in den Jahren 1943 und 1945 wurden ähnliche Befunde gemacht, so in der Rettungsdokumentation durch Pinösch von 1943: «*Neu ist eine Art Rutenboden*» (Schweizer, 1944, 201), was derselbe drei Jahre später aber relativierte: «*Das Vorhandensein eines Knüppel- oder Rutenbodens fand seine Bestätigung, sofern es sich nicht um Reste von Flechtwänden handelt*» (Pinösch, 1947, 21). Diese Befundbeschreibungen erinnern zwar an die in anderen Moorsiedlungen vorgefundenen Befunde (z. B. Egolzwil 4, Wyss, 1988; Ehrenstein, Zürn, 1965; Gachnang-Niederwil, Waterbolk und van Zeist, 1978), lassen aber abgesehen von der Erkenntnis, dass es sich um damit vergleichbare Bauten gehandelt haben *könnte*, keine weitergehenden Aussagen zu.

3.1.2 Fundmaterial: Keramik

3.1.2.1 Grundformen, Wandstärken, Fragmentierung und Oberflächen

Während der Grabung wurden die geborgenen Funde als Fundkomplexe (FK) dokumentiert und aufgenommen. Die Fundkomplexe wurden den beobachteten Schichten und Laufmeter-Koordinaten des jeweiligen Schnittes zugeordnet. Die Höhe wurde nicht dokumentiert. Die Scherben wurden bei der Auswertung gewaschen und als FK verpackt. Jede Scherbe war mit der Fundkomplexnummer angeschrieben. Das Einzelinventar wurde erst im Verlauf der Auswertung erstellt, da nur diejenigen Scherben eine Individualnummer erhielten, die einzeln angesprochen werden müssen (Fotografien, Zeichnungen, Probennahmen). Für das Einzelinventar wurde eine Datenbank verwendet, die von Regine Stapfer und Caroline Heitz im Rahmen des SNF-Projekts «*Mobilities, entanglements and transformations in Neolithic societies on the Swiss Plateau (3900–3500 BC)*» (kurz: MET, 2015–2019) entwickelt worden ist. Für die vorliegende Arbeit wurden allerdings nicht sämtliche verfügbaren Aufnahmekriterien übernommen. Die Keramik wurde damit zweistufig aufgenommen; zunächst wurden nur die Scherben gezählt und klassifiziert. Die Einzelindividuen wurden anschliessend separat ausgewertet. Insgesamt wurden in Aeschi SO, Burgäschisee-Nord rund 5300 Scherben mit einem Gesamtgewicht von mehr als 70 kg geborgen (Tab. S3.1). Abb. 3.29 zeigt,

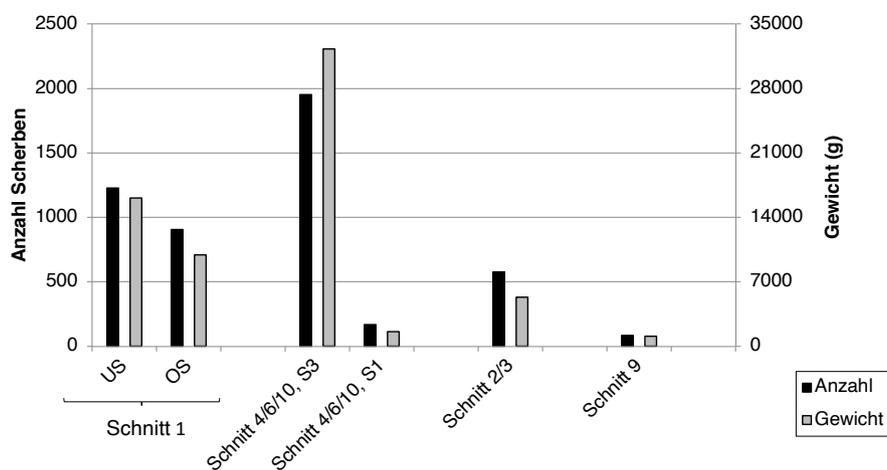


Abb. 3.29: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Keramik. Fundmengen aufgeschlüsselt nach Schnitt und Schicht.

wie die Mengen nach Schnitten und Schichten verteilt sind. Bei der Schnittgruppe 4, 6 und 10 handelt es sich um den grössten Fundkomplex von Burgäschisee-Nord. Die weiteren drei Schnitte lieferten wesentlich weniger Material. Bei Schnitt 8 könnte dies mit der postsedimentären Erosion und Aufarbeitung der Kulturschicht zu tun haben. Dass Schnitt 2 und 3, sowie Schnitt 9 so wenig keramisches Material lieferten, könnte dadurch erklärt werden, dass der grössere Teil der ehemals vorhandenen Keramik durch die Altgrabungen entnommen worden ist. Wobei aufgrund der damals selektiven Fundbergung dennoch viele Tierknochen und Keramik liegen gelassen worden sind.

Grundformen

Die sogenannten Grundformen werden in der Forschung zum Neolithikum in der Schweiz als chronologisch sensitive Eigenschaften von Fundkomplexen angesehen (Stöckli, 2009a, 66). Es konnte für die meisten jungneolithischen Fundstellen im schweizerischen Mittelland und den angrenzenden Regionen gezeigt werden, dass im Laufe der Zeit die Formenvielfalt tendenziell abnimmt. Die Formgruppe der Töpfe überwiegt in den späteren Fundkomplexen. Mit dem Übergang in das letzte Viertel des 4. Jahrtausends v. Chr. machen die Töpfe schliesslich den mit Abstand grössten Anteil der Formen aus (vgl. Stöckli, 2009a, 66, 2016, 69).

Bei der Formbestimmung werden Töpfe, Schalen und sonstige Gefässe unterschieden. Unter sonstigen Formen sind alle übrigen Gefässtypen zusammengefasst, wie beispielsweise Flaschen, Knickwandschüsseln oder Kleingefässe. Die Bestimmung erfolgte anhand der im Einzelinventar eingetragenen Gefässe. Für die quantitative Typenaufnahme wurden nur Ränder berücksichtigt, von denen der Durchmesser bestimmbar war. Einschränkend wirkt hier der geringe Fundumfang auf die Werte der einzelnen Fundkomplexe ein. Je kleiner die Anzahl bestimmbarer Gefässe, umso grösser können sich Verzerrungen auf die quantitativen Werte auswirken und sie büssen an chronologischer Schärfe ein.

Die Töpfe sind in Schnitt 1 sowohl im OS als auch im US die stärkste Formgruppe (Abb. 3.30). Im US betragen sie 64 % und nehmen im OS auf 70 % zu. Gleichzeitig nehmen die Schalen von 25 % im US auf 12 % im OS um mehr als die Hälfte ab. Die sonstigen Gefässe nehmen vom US (11 %) zum OS (16 %) ebenfalls zu. In Schnitt 4, 6 und 10 überwiegen die Töpfe mit 73 % Anteil (Abb. 3.30). Die restlichen 27 % werden von den sonstigen Formen eingenommen. Auffallend ist das vollständige Fehlen von Schalen. Es muss aber beachtet werden, dass es sich mit 26 bestimmten Rändern um einen sehr kleinen Fundkomplex handelt. Das Fehlen der Schalen kann auch zufällig sein und sollte nicht überbewertet werden. Im Vergleich mit Schnitt 1 liegt der Anteil Töpfe nur leicht höher als im OS. Im Material der Schnitte 1 und 4, 6 und 10 widerspiegeln sich anhand des Anteils der Töpfe drei chronologische Stufen, namentlich eine ältere, eine mittlere (oder vermischte) und eine jüngere Phase von Burgäschisee-Nord.

Abb. 3.30: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Keramik. Grundformenanteile der grössten Fundkomplexe von Burgäschisee-Nord.

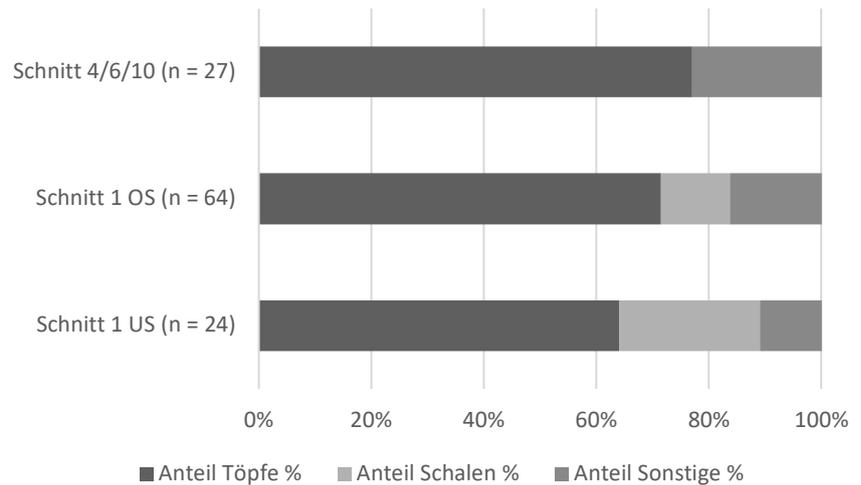
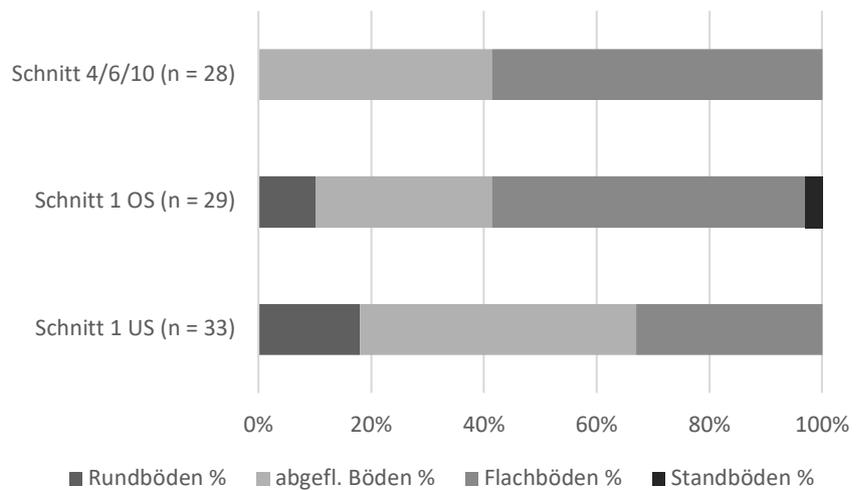


Abb. 3.31: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Keramik. Anteile der Bodenformen Burgäschisee-Nord.



Es werden vier verschiedene Bodenformen unterschieden: Rundböden, abgeflachte Rundböden, Flachböden und Standböden. Der Rundboden hat von Wand zu Boden einen sanften Übergang und eine runde oder beutelartige Form. Der abgeflachte Rundboden hat, wie der Rundboden, einen sanften Umbruch von Gefässwand zu Boden, ist aber flach. Beim Flachboden ist der Übergang vom Boden zur Wand kantig und scharf. Der Boden ist flach. Beim Standboden ist der Übergang von der Wand zum Boden mit einem Absatz verdeutlicht. Böden, deren Bodenfläche eingedellt ist, werden entsprechend ihrem Wand-Boden Umbruch kategorisiert. Die Böden wurden als Individuen gezählt, eine Trennung in Böden von Töpfen, von Schalen, etc. wurde nicht vorgenommen. Es wurden für die quantitative Aufnahme alle Böden verwendet, auch wenn sie für eine Abbildung zu klein waren oder der Durchmesser nicht bestimmt werden konnte. Wichtig war, dass der Umbruch Wand-Boden sichtbar und bestimmbar war. Unbestimmbare Bodenfragmente wurden als *indet* aufgenommen. Die Ergebnisse (Abb. 3.31) zeigen somit auch bei den Böden vom US zum OS und Schnitt 4, 6 und 10 eine Entwicklungstendenz von Rund- zu Flachböden, wie sie für die Westschweiz und die Zentralschweiz in zahlreichen Fundstellen als chronologisch relevant beobachtet werden konnte (Stöckli, 2016, 69). Für die Schnitte 2/3, 8 und 9 wird auf eine Statistik der Böden verzichtet, da alle drei Fundkomplexe jeweils weniger als 10 Böden aufweisen.

Wandstärken

Die Wandstärken wurden mit drei verschiedenen Methoden gemessen (Tab. S3.2). Die Messungen wurden mit einer einfachen Schieblehre (Hersteller Technocraft) vorgenommen. Während der Scherbenaufnahme wurden alle Randscherben (RS) 2 cm

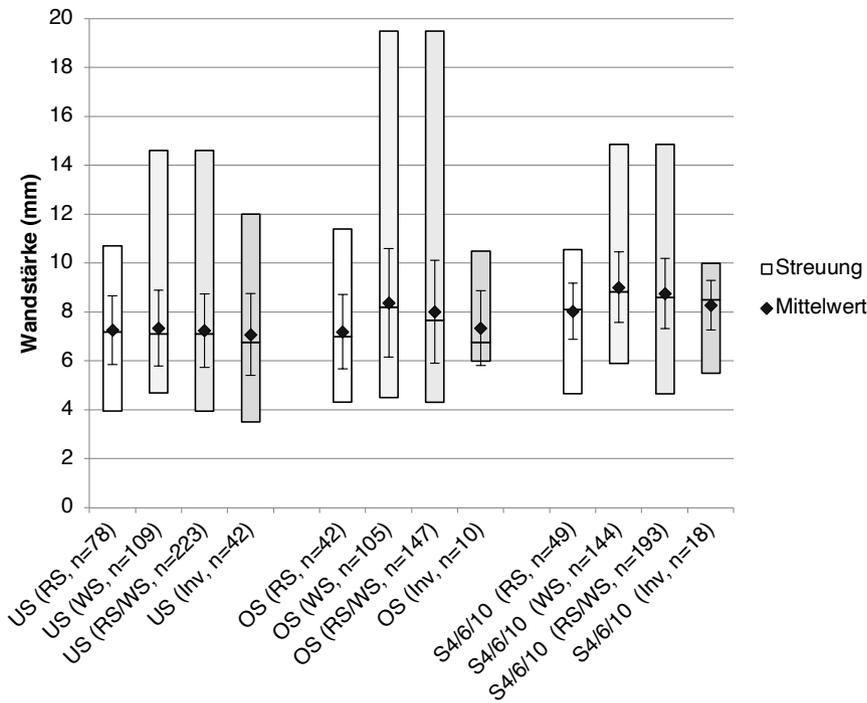


Abb. 3.32: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Keramik. Vergleich der Wandstärkemessungen aufgeschlüsselt nach Phase und Methodik für die Schnitte 1 und 4/6/10.

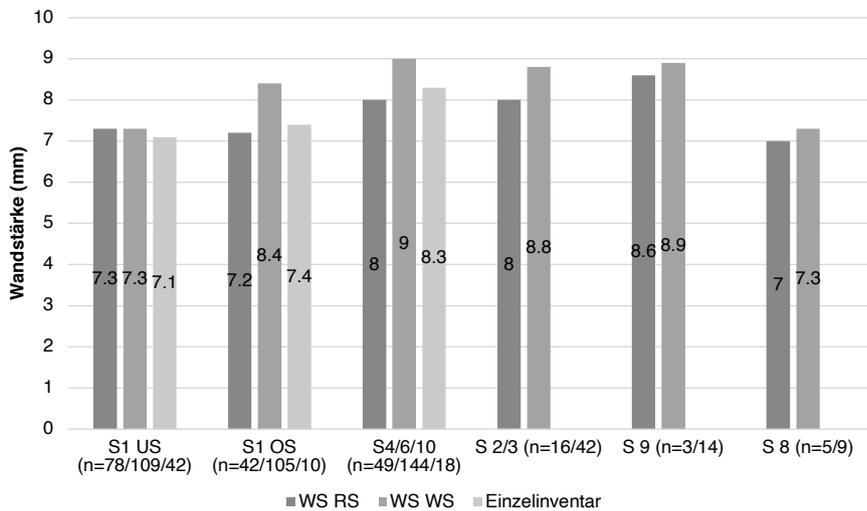


Abb. 3.33: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Keramik. Vergleich der Resultate der Wandstärken (WS) für alle Schnitte und den Methoden nach Randscherben (RS) und Wandscherben (WS) sowie Einzelindividuen, wo verfügbar.

unter der Randlippe gemessen. Hatten die Scherben mehr als 2 cm Profil, so wurde die Messung in Abständen von 2 cm wiederholt und gemittelt. Die Messungen wurden auf beiden Seiten des Bruchs vorgenommen, sofern die Scherbe breiter als 2 cm war. War das Profil unter der Randlippe kürzer als 2 cm wurden die Scherben nicht gemessen. Die Messungen wurden auf 0.1 mm angegeben. Ergänzend dazu wurden die Wandstärken aller Wandscherben, deren Bruchkanten länger als 2 cm waren, gemessen. Die Messungen erfolgten jeweils in der Mitte zweier Bruchkanten und wurden gemittelt. Als letzte Überprüfung wurde auch bei den Einzelindividuen eine Wandstärkemessung durchgeführt. Diese Messung wurde als Einzelmessung an einer beliebigen Stelle im Bereich des zweiten oder dritten Viertels des gesamten Profils durchgeführt. Bei unvollständig erhaltenen Gefässen wurde der Bereich geschätzt. War vom Gefäss weniger als ein Viertel des Profils erhalten, wurde keine Messung durchgeführt.

Abb. 3.32 zeigt die Ergebnisse der Wandstärkemessungen und ist nach Schichten, Schichtpaketen und Messmethodik aufgeschlüsselt. Es kann beobachtet werden, dass immer eine Diskrepanz zwischen Werten für die Messungen an Randscherben (RS) und Wandscherben (WS), an RS und an Einzelindividuen besteht. Die grössten Unterschiede

liegen in den Messergebnissen des OS (Diskrepanz von 1.2 mm), Schnitt 4, 6 und 10 (1.0 mm) und Schnitt 2/3 (0.8 mm). Das US zeigt bezüglich der Mittelwerte keinen nennenswerten Unterschied zwischen der Messung an RS und an WS.

Es zeigt sich, dass die Messmethodik einen starken Einfluss auf die Ergebnisse hat, was für einen Vergleich mit anderen Fundstellen (mit Abweichungen in der Methodik) ungünstig ist. Vergleichen wir die Wandstärkewerte innerhalb der Fundstelle untereinander (Abb. 3.33) und berücksichtigen v. a. die Werte mit $n \geq 100$, zeigen sich zwei Tendenzen. Die Fundkomplexe aus Schnitt 1, US und Schnitt 8 liegen mit den Wandstärkewerten um 7.2 mm. Die zweite Gruppe besteht aus Schnitt 4, 6 und 10, Schnitt 2 und 3, sowie Schnitt 9 und liegt mit den Wandstärkewerten im Bereich zwischen 8 und 9 mm. Die Werte des OS liegen je nach Methode eher im Bereich des US oder im Bereich von Schnitt 4, 6 und 10. Deuten wir die Wandstärken chronologisch (wie Stöckli, 2016, 69, Abb. 44), zeigen sich in den vorliegenden Daten zwei bis drei Phasen. Eine ältere Phase bestehend aus US und Schnitt 8, eine mittlere Phase aus dem OS, sowie einer jüngeren Phase bestehend aus Schnitt 4, 6 und 10, Schnitt 2 und 3, sowie Schnitt 9.

Fragmentierung und Oberflächen

Wie die stratigraphische Analyse gezeigt hat, ist die Fundstelle Burgäschisee-Nord stark von Bioturbation geprägt und zeigt starke Spuren der beginnenden Bodenbildung. Zudem wurden auch anhand der Befundauswertung mehrere postsedimentäre Prozesse erkannt und beschrieben. Um uns dem Zustand der vorliegenden Keramik anzunähern, ist es wichtig herauszuarbeiten, ob die Keramik (eigentlich eine Stichprobe) theoretisch vollständig ist oder ob sie bedeutende Verzerrungen und Abweichungen aufweist, also ob eine selektive Erhaltung vorliegt. Zudem gibt uns die Analyse von Fragmentierungsgrad und Oberflächenerhaltung Hinweise auf die Sedimentation und sekundäre Aufarbeitung der Schichten, bzw. der Funde. Zur Abschätzung der theoretischen Vollständigkeit der Fundkomplexe können die Verhältnisse zwischen Randscherben (RS), Wandscherben (WS) und Bodenscherben (BS) untersucht werden. Ein zerbrochener Gefässkörper ergibt, aufgrund des grösseren Materialanteils der Wand, in der Regel mehr Wand- als Rand- und Bodenfragmente. Die Anteile werden auch von der Fragmentierung beeinflusst. Zerbricht eine RS in zwei Teile, ist die Chance, dass daraus 1 RS und 1 WS werden, grösser als dass es zwei RS gibt. Dies reduziert statistisch gesehen den Anteil von RS in einem Fundkomplex noch weiter.

Die Anteile der RS und der BS liegen in allen Schnitten und Schichten immer unter 20 % oder niedriger (Abb. 3.34). Es dürfte sich also um einigermassen «natürliche» Stichproben handeln, auch bei den kleineren Fundkomplexen, die weniger als 200 Scherben beinhalten.

Es lässt sich beobachten, dass in den Schichten OS und US von Schnitt 1 die Anteile der RS und BS deutlich grösser sind als in Schnitt 4, 6 und 10 und auch den anderen Schnitten. Der Anteil der RS/BS hängt unter anderem mit der Gefässgrösse zusammen, Gefässe mit kleinerem Volumen ergeben tendenziell grössere Anteile an RS und BS. Wie weiter unten beschrieben wird, passt diese Beobachtung auch zu den nachgewiesenen Gefässen. Die Gefässe aus Schnitt 4, 6 und 10 sind tendenziell grösser und verfügen über mehr Volumen als diejenigen aus Schnitt 1. Gefässgrösse und -volumen sind zudem auch chronologisch sensitiv, was sich hier auch im Unterschied zwischen US und OS zeigt.

Als Indiz für den Fragmentierungsgrad der Keramik kann das durchschnittliche Scherbengewicht verwendet werden; verschiedene Autoren (Zwahlen, 2003, 34; Stapfer, 2009, 26; Stöckli, 2009a, 51, 2009b) nutzen das durchschnittliche Scherbengewicht zur Einschätzung des Fragmentierungsgrades. Das Scherbengewicht ist dabei aber nicht nur von der Grösse der Scherbe abhängig, sondern auch von der Wandstärke. An Abb. 3.35 lässt sich beobachten, dass drei Fundkomplexe (Schnitt 1 US, Schnitt 4, 6 und 10, Schicht 3 und Schnitt 9, Schicht 1) auffällig höhere Scherbengewichte aufweisen. Diese FK sind denn auch stratigraphisch begünstigt (Schnitt 1 US und Schnitte 4, 6 und 10 Schicht 3 liegen jeweils weiter unten in der Stratigraphie) und liegen nicht direkt unter der Grasnarbe, wie dies bei Schnitt 1 OS der Fall ist. Die niedrigen Gewichtswerte bei Schnitt 4, 6 und 10, Schicht 1 stützen die in der stratigraphischen Diskussion

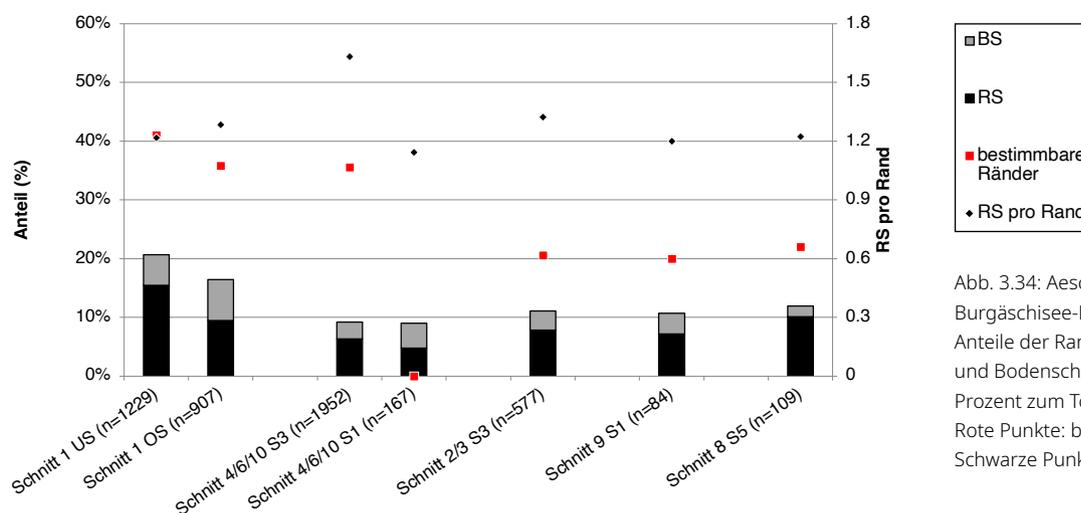


Abb. 3.34: Aeschli SO, Burgäschisee-Nord. Keramik. Anteile der Randscherben (RS) und Bodenscherben (BS) in Prozent zum Total Scherben. Rote Punkte: bestimmbare Ränder. Schwarze Punkte: RS pro Rand.

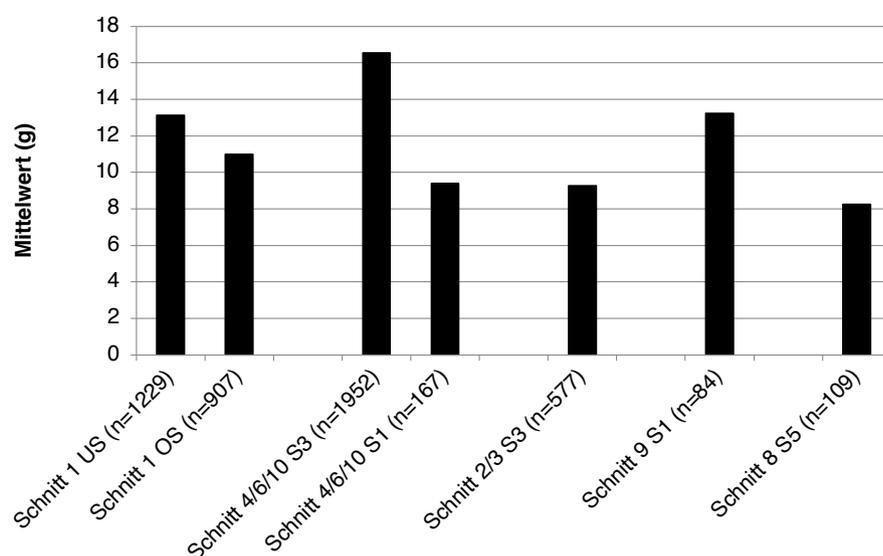


Abb. 3.35: Aeschli SO, Burgäschisee-Nord. Keramik. Durchschnittliches Scherbengewicht nach Schnitt und Schicht.

getroffene Vermutung, dass Schicht 1 modern umgelagert worden ist. Die niedrigen Werte in den Schnitten 2 und 3 lassen sich ebenfalls damit erklären, dass diese in einem bereits stark umgegrabenen Bereich liegen. Sollte es sich bei Schnitt 8 tatsächlich um sekundär umgelagerte Schichten handeln, könnten die niedrigen Scherbengewichte damit erklärt werden.

Für die Einschätzung der Oberflächenerhaltung wurden die individualisierten Fragmente optisch analysiert. Die Unterteilung erfolgte in «nicht erodiert», wenn die originale Oberfläche ggf. mit Inhaltsresten oder anderen Anhaftungen erhalten war, in «wenig erodiert», wenn Erosionserscheinungen vorhanden waren, die Oberfläche aber noch erkennbar war und «stark erodiert», wenn die originale Oberfläche gar nicht oder nur noch stellenweise vorhanden war (siehe dafür Beispiele Abb. 3.36). Zusätzlich wurden die Bruchkanten in «verrundet» und «scharf» eingeteilt. Da die Stichprobe an den individualisierten Stücken vorgenommen wurde, die etwas besser erhalten sind, dürften die Werte leicht in Richtung «besser erhalten» verfälscht sein. Für die Schnitte 2, 3, 9 und 8 liegen diesbezüglich keine Daten vor, da nur einzelne Gefässe individualisiert worden sind.

In Schnitt US sind 96 % (n=74) der individualisierten Gefässe wenig bis nicht erodiert. Lediglich 54 % dieser Gefässe haben scharfe Kanten. Mit 97 % (n=30) überwiegen im OS die wenig oder nicht erodierten Stücke. Nur ein Stück zeigt eine stark angegriffene Oberfläche (Taf. 1, 9). 70 % der Stücke zeigen scharfe Brüche.



Abb. 3.36: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Keramik. Klassifikation der Oberflächenerhaltung: a) nicht erodierte Oberfläche, Fnr. 2702.1 (Taf. 11, 7); b) stark erodierte Oberfläche, Fnr. 2738.1 (Taf. 1, 9); c) wenig erodierte Oberfläche, Fnr. 2789.1 (Taf. 5, 4).
Aufnahmen: Marco Hostettler, 2018.

Die meisten Gefässe aus Schnitt 4, 6 und 10 (n=52) sind wenig oder nicht erodiert (94 %), nur 6 % wurden als stark erodiert eingeschätzt. Bezüglich der Verrundung der Bruchkanten zeigt sich aber ein etwas anderes Bild. Mit nur 40 % Anteil (n=43) zeigt eine Minderheit der Individuen scharfe Bruchkanten, was auf zumindest geringfügige Erosionserscheinungen hindeutet. In allen drei Fundkomplexen (OS, US, 4, 6 und 10, Schicht 3) zeigt die überwiegende Mehrzahl der Gefässe gut erhaltene Oberflächen. Für die drei Fundkomplexe kann damit gerechnet werden, dass die Scherben einerseits rasch eingelagert wurden und dass auch postsedimentär keine oder nur geringfügige Erosionserscheinungen auf die Scherben einwirkten. Interessanterweise deutet die Oberflächenerhaltung, anders als der Fragmentierungsgrad, beim OS nicht auf Erosion hin, da das OS sogar weniger verrundete Bruchkanten enthält als das US. Eine mögliche Erklärung für die starke Fragmentierung im OS könnte damit in den Bodenbewegungen, die in der Folge des Baumsturzes entstanden, liegen. Da auch Schnitt 9 eine starke Fragmentierung zeigt und beide Schichten oberflächennah liegen, kann vielleicht die starke Durchwurzelung des Bodens durch den dort gewachsenen Wald als Erklärung herangezogen werden. Dies würde auch erklären, weshalb das US und die Schicht 3 von Schnitt 4, 6 und 10, die beide tiefer unter dem heutigen Boden liegen, weniger stark fragmentiert sind. Die Fragmentierung dürfte auf postsedimentäre Prozesse zurückzuführen sein.

3.1.2.1 Keramik Schnitt 1

Töpfe

Die Töpfe im US sind meist mit einem S-Profil versehen und haben einen geraden oder ausgebogenen Rand. Meist sitzen auf dem Rand Knubben oder sie sind mit einer Fingertupfenreihe versehen, die bisweilen auch nur ganz schwach ausgeprägt ist (Taf. 5,

1–9, Taf. 6, 3–8). Einzelne tragen eine Leiste oder die Knubben tiefer am Profil (Taf. 6, 16; Taf. 8, 6.11). Zwei kleine Randfragmente weisen einen Schlicküberzug auf (Taf. 6, 9.15) und zwei kleine Wandscherben zeigen eine Fingernagelrauhung (Taf. 6, 13.14). Zudem findet sich im US eine RS mit schmalen gekehltem und ausgebogenem Rand (Taf. 6, 10). Im US sind kaum vollständig erhaltene Töpfe überliefert. Lediglich ein Gefäss zeigt das ganze Profil (Taf. 8, 6) und eines ist bis zum Bodenansatz erhalten (Taf. 6, 2). Es lässt sich nichts über die durchschnittliche Höhe der Töpfe aussagen. Der Topf Taf. 8, 6 hat eine Höhe von 16 cm. Der Mittelwert der Mündungsdurchmesser (n=17) liegt bei 16.6 cm. Die Mündungen sind überwiegend ausgebogen (82 %), seltener gerade mit 11 % oder eingebogen (7 %). Von den Töpfen im US lässt sich das Profil bei 36 % als rundes S-Profil beschreiben, bei 46 % als flaches S-Profil. 7 % sind kantig und 11 % konisch oder tonnenförmig. Insgesamt erscheinen die Töpfe im US homogener als im OS.

Die Töpfe im OS erscheinen sehr heterogen und von schlechter Erhaltung. Die meisten zeigen ein S-Profil, das rund oder flach ist. Die Mündung ist meist ausbiegend und der Rand ist mit Knubben besetzt (Taf. 1, 1–8). Ein Topf besitzt eine Fingerzwickenreihe (Taf. 1, 10) und einer eine Kerbreihe, die an eine Arkadenleiste erinnert (Taf. 1, 9). Es sind zwei grössere Wandscherben und ein ganzer Topf überliefert, die Schlickauftrag zeigen (Taf. 2, 1–3). Der geschlickte Topf gehört zu den Exemplaren mit den grössten Dimensionen im OS (Taf. 2, 1). Daneben fallen ein ganzer Topf und ein Rand mit Wandpartie auf, die ein tonnenförmiges Profil aufweisen und eine weite Mündung haben, bei der der schmale Rand mit einer Kehlung ausgebogen ist (Taf. 3, 1–2). Von den Töpfen sind aus dem OS lediglich zwei Gefässe mit dem ganzen Profil erhalten. Vom Rest ist nur die Randpartie mit etwas Hals oder Schulter erhalten. Die beiden Töpfe mit den vollständigen Profilen (Taf. 2, 1; Taf. 3, 1) sind beide über 34 cm hoch und damit über dem vermuteten Durchschnitt. Der durchschnittliche Mündungsdurchmesser der Töpfe (Mittelwert, n=10) beträgt 21.6 cm. Die Mündungen sind überwiegend ausgebogen (87 %), 9 % sind eingebogen und 4 % sind gerade (Tab. S3.1, Taf. 1, 5.14). Das Profil scheint bei den meisten (n=11) einen runden (55 %) oder flachen (27 %) S-Schwung zu zeigen. 18 % (2 Gefässe) sind eher konisch beziehungsweise tonnenförmig geformt (Taf. 3, 1.2).

Schalen und sonstige Formen

Im US handelt es sich bei 25 % der Gefässe um Schalen. Die Schalen sind wie im OS meist flach und weitmündig (n=11, Mittelwert 19.2 cm), die maximale Höhe liegt bei 6.2 cm. Die Oberfläche der Schalen ist, bis auf einzelne Stücke, aussen und innen geglättet oder poliert. Fünf Schalen sind mit Ösen versehen, die knapp über oder direkt am Umbruch zum Boden sitzen (Taf. 7, 1–3; Taf. 9, 4; Taf. 10, 5). Zwei sind einfach vertikal durchbohrt (Taf. 7, 1.2) und eine ist horizontal durchbohrt (Taf. 7, 3). Eine Öse ist doppelt vertikal durchlocht (Taf. 10, 5). Die Schalen sind im OS nur mit 12 % Anteil vertreten. Es handelt sich um drei flache Schalen mit weitem Mündungsdurchmesser (Mittelwert 18.6 cm) und einer Höhe zwischen 4 und 5 cm. Sie sind innen und aussen geglättet oder poliert (Taf. 4, 1.10.11). Zwei Randscherben, deren Raddurchmesser nicht bestimmt werden konnten, fallen aufgrund ihrer dünnwandigen Machart und einem leicht ausgestrichenen und aussen umgelegten Rand auf (Taf. 4, 10.11).

Im US ist das Formenspektrum der «sonstigen Formen» divers. So ist neben einem Kleingefäss (Taf. 9, 5) ein Ösengefäss nachgewiesen, das formal einem Topf oder Becher entspricht, aber über gegenständige doppelt durchbohrte Ösen verfügt, die auf der Schulter angebracht sind (Taf. 6, 11). Weiter gibt es den einziehenden Rand einer möglichen Flasche (Taf. 6, 12). Mit zwei Rändern und einer WS (Taf. 10, 10) ist die Form der Knickwandschüssel vertreten. Die eine hat eine hohe Wand mit einer geglätteten Oberfläche. Der Knick ist eher tief angesetzt (Taf. 7, 8). Etwas niedriger ist die zweite Knickwandschüssel (Taf. 7, 9), sie hat eine polierte Oberfläche. Auch hier ist der Knick sehr niedrig angesetzt. Die Knickwandschüsseln machen einen Anteil von 6 % der Formen aus. Im OS handelt es sich bei den sonstigen Formen um Derivate der Grundformen. Darunter fällt ein kleiner Topf, der aufgrund seines Mündungsdurchmessers von 7 cm

als Becher gezählt wird (Taf. 1, 8). Ebenso wird die kleine Schale (Taf. 4, 12) als Kleingefäss eingeordnet. Die bauchige Schale mit horizontal durchlochter Öse (Taf. 4, 13) wird ebenfalls nicht zu den «normalen» Schalen gezählt.

Oberflächenbearbeitung, Inhaltsreste, Reparaturen

Die Oberflächenbearbeitung wurde für die Scherbenaufnahme in ungeraut, Ritzrauhung, Schlickrauhung und Fingernagelrauhung unterschieden. Wie anhand der Daten an der Tab. S3.1 gesehen werden kann, sind im OS und US die meisten Scherben nicht geraut. Im OS sind rund 120 Scherben mit Schlick versehen, gegenüber 5 im US. Im US ist zudem mit je zwei WS die Fingernagelrauhung und die Ritzrauhung nachgewiesen. Da alle Formen der aufgerauten Oberfläche im US nur mit einzelnen Scherben nachgewiesen sind, dürfte es sich um verlagerte jüngere Scherben handeln. Die Oberflächenbearbeitung wurde für die Individuenaufnahme nach Schlickrauhung, Ritzrauhung, Fingernagelrauhung, geglättete/polierete Oberfläche und verstrichene Oberfläche unterschieden. Von allen Gefässindividuen sind sowohl im OS und US nur lediglich 4–8 % mit Oberflächenrauhung versehen. Es handelt sich dabei um Gefässe mit Schlickauftrag. Während im OS ein ganzer Topf und zwei grössere Wandfragmente mit Schlick versehen sind, sind es im US lediglich zwei kleine RS, die als verlagert angesehen werden können. Es sind nur Töpfe mit Schlick versehen. Von den übrigen haben die meisten (71 % im US, 65 % im OS) eine einfach verstrichene Oberfläche. Etwa ein Viertel der Gefässe im OS und im US (25 % im US, 27 % im OS) weisen eine geglättete Oberfläche auf. Der grösste Teil der geglätteten Gefässe sind Schalen, oder Knickschüsseln, wobei sowohl im US als auch im OS auch vereinzelt Töpfe geglättete Oberflächen aufweisen (zum Beispiel aus dem OS Taf. 1, 1.9, oder aus dem US Taf. 6, 2.16; Taf. 8, 4). Die meisten geglätteten Töpfe sind jedoch nur aussen geglättet. Die geglätteten Töpfe zeigen zudem keine Inhaltsreste oder Spuren davon. Inhaltsreste oder andere russige Spuren finden sich meist an und in Töpfen. Die Inhaltsreste sind, wenn vorhanden, eine ca. 1 mm starke verkohlte Schicht an der Innenseite der Gefässe. Es dürfte sich um die Reste von Nahrungsmitteln handeln, die in den Töpfen gekocht worden sind, es wurden aber keine weiteren Analysen vorgenommen. Interessanterweise zeigen einzelne Schalen ebenfalls verkohlte oder russige Spuren. Die Schale mit der doppelt durchlochenden Öse (Taf. 10, 5) zeigt beispielsweise russige Spuren auf der Innenseite. Es könnte sich deshalb um eine Lampe handeln. Andere Schalen, wie z. B. Taf. 4, 1, Taf. 7, 5, oder auch Taf. 11, 4, weisen auf der Innenseite keine Spuren auf, sondern nur an der Aussenseite und Unterseite. Es sind im Inneren keine angebrannten Inhaltsreste vorhanden, sodass die Ursache nicht gedeutet werden kann. Es wurden keine Bohrlöcher gefunden, die als Reparaturen von Gefässen gedeutet werden. Flecken aus Teer auf mehreren alten Brüchen konnten an der Schale (Taf. 9, 2) festgestellt werden.

Magerung, Bruch

Die Oberfläche und der Bruch von allen Einzelindividuen wurden makroskopisch analysiert. Neben der Oberflächenfarbe, die nicht normiert angeschaut wurde, wurde am Bruch das Brandbild eingeschätzt. Zusätzlich wurde die Magerung makroskopisch bestimmt, die Menge wurde anhand einer Vergleichstabelle (wenig, mittel, viel) geschätzt. Die Korngrösse bei der Magerung wurde in fein und grob unterteilt, wobei die Magerung bei Korngrössen ab 2 mm als grob eingeteilt wurde. Im OS sind die meisten Gefässe in Grautönen gebrannt, wobei einzelne auch rötliche Verfärbungen aufweisen. Die graue Ware ist dabei meist eher beige als «mausgrau». Der Bruch zeigt in der Regel keine Zonierung, bei einzelnen Gefässen ist aber stellenweise ein dunklerer Kern erkennbar. Die Magerung ist überwiegend grob und von mittlerer Menge, auch bei eher dünnwandigen Gefässen kommen Korngrössen von bis zu 4–6 mm vor. Die Magerungskörner sind eckig geformt. Erkennbar sind Quarz- oder Feldspatfragmente. Es handelt sich meist um zerstoßenes Moränengestein. Drei Individuen (Taf. 5, 1; Taf. 10, 1.6) weisen Fossilieneinschlüsse auf, mit makroskopisch erkennbaren Muschelschalen sowie Gesteinsfragmenten als zusätzlicher Magerung (Abb. 3.37).



Abb. 3.37: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Keramik. Beispiel eines Anschliffs einer Scherbe mit Fossilienmagerung, Fnr. 2681.1 (Taf. 10, 6).

Aufnahme: Marco Hostettler, 2018.

3.1.2.2 Keramik Schnitte 4, 6 und 10

Töpfe

Die auffälligsten Exemplare in Schnitt 4, 6 und 10 stellen diejenigen Töpfe dar, deren Oberfläche mit zahlreichen, in verschiedenen Richtungen sich gegenseitig schneidenden Ritzlinien versehen sind. Es handelt sich dabei weniger um eine Verzierung als um eine Aufrauung der Oberfläche. Die Töpfe aus Schnitt 4, 6 und 10 zeigen verschiedene Formen. Die meisten (70 %, n=19) zeigen eine flach profilierte Wand. Sie lässt sich als ganz schwaches S-Profil beschreiben, da an der Schulter und vom Bauch in den Boden ein leichter Umbruch zu erkennen ist. Diese Töpfe haben eine schwach ausgebogene Mündung. Sie kommen mit und ohne Ritzrauhung vor. Die Randlippe ist leicht verdickt und unverziert, ein Exemplar trägt eine Fingertupfenreihe (Taf. 13, 1). Vier Töpfe (Taf. 12, 9; Taf. 14, 1.2; Taf. 17, 1) sind etwas stärker profiliert, gelten aber trotzdem als Töpfe mit schwachem S-Schwung. Ihre Mündung ist ebenfalls etwas stärker ausgebogen, der Rand ist nicht rund, sondern flach abgestrichen. Auch diese kommen mit und ohne Ritzrauhung vor. Zwei weitere Exemplare zeigen ein etwas kantiger geschwungenes Profil mit einer etwas weiter ausgebogenen Mündung (Taf. 12, 6; Taf. 13, 3). Zwei Exemplare zeigen eine etwas deutlicher ausgeprägte Schulterung (Taf. 12, 7.8). Der Rand ist bei diesen rund, die Töpfe kommen mit und ohne Ritzrauhung vor.

Von diesen drei Typen unterscheiden sich die Töpfe mit Knubben am Rand (Taf. 12, 1.2.4). Sie haben einen starken S-Schwung mit dem Umbruch unter einem eher kurzen Hals. Diese sind nicht mit Ritzrauhung versehen. Die Knubben sitzen alle auf der Randlippe oder 1–2 cm darunter und weisen eine runde Form auf. Die Mündungen dieser Töpfe sind ausgebogen. Eine Randscherbe eines Knubbentopfes, ohne bestimmbareren Mündungsdurchmesser, hat eine sichtbar dünnere Wand und zeigt eine eingezogene Mündung (Taf. 12, 5). Unterhalb der Randlippe sitzt eine Knubbe, die flach gedrückt erscheint und horizontal orientiert ist. Einen dritten Typ bilden zwei Exemplare, die neben einem flach profilierten S-Schwung eine deutlich abgesetzte Schulter aufweisen (Taf. 12, 7.8). Ihre Mündung ist ausgebogen, die Oberfläche weist keine Bearbeitung auf.

Die Gefässgrösse ist nicht typspezifisch differenziert. Ähnliche Gefässtypen liegen in verschiedenen Grössen vor. Wie schon bei der Keramik aus Schnitt 1 lassen sich die Gefässhöhen nicht genau bestimmen, da die meisten Gefässe ohne Boden überliefert sind. Die geborgenen Böden lassen sich nicht an die Ränder anpassen und sind nicht als zugehörig einzuschätzen. Die Töpfe aus Schnitt 4, 6 und 10 sind mit einem mittleren Mündungsdurchmesser von 21.1 cm (n=17) tendenziell grösser als die Töpfe aus Schnitt 1.

Sonstige Formen

Das Formenspektrum der als «Sonstige Formen» kategorisierten Gefässe umfasst Ösengefässe, das Fragment einer Flasche, eines tonnenförmigen Gefässes und eines «Backtellers». Am häufigsten mit einem ganzen erhaltenen Profil, einem zur Hälfte erhaltenen Profil und einer einzelnen Wandscherbe sind die Ösengefässe (Taf. 16, 1–3). Es handelt sich dabei um sehr grosse Gefässe, das Stück auf Taf. 16, 1 misst in der Höhe mehr als 38 cm, die Mündungsdurchmesser beider Gefässe liegen mit 34 cm beziehungsweise 26 cm über dem durchschnittlichen Wert der Töpfe. Beide Gefässe sind aber unterschiedlich geformt. Das Ösengefäss auf Taf. 16, 1 hat ein schwach geschwungenes S-Profil mit ausgebogenem Rand und einem abgeflachten Rundboden. Die Form ist den Töpfen sehr ähnlich. Auf der schwach ausgeprägten Schulter sitzt eine runde, horizontal durchbohrte Öse. Die fragmentiert überlieferte WS mit Öse auf Taf. 16, 2 ist diesem Gefäss sehr ähnlich, wobei sich der Scherben optisch und haptisch vom Gefäss Taf. 16, 1 unterscheidet, sodass von zwei Individuen gesprochen werden kann. Das Ösengefäss auf Taf. 16, 3 ist stark bauchig ausgeformt. Der kurze Rand biegt eher scharf nach aussen aus. Auch hier sitzt die Öse auf der Gefässschulter, ist aber nicht rund, sondern bandförmig geformt. Sie ist horizontal durchbohrt. Von der Flasche Taf. 17, 4 ist nur der Hals mit Schulteransatz erhalten. Die Mündung ist gerade ausgeformt. Der Schulteransatz deutet eine eher bauchige Flaschenform an. Das Gefäss auf Taf. 17, 2, welches tonnenförmig geformt ist, könnte auch als Topf kategorisiert werden. Da sich aber die Form mit der bauchigen Wandausformung und dem einziehenden Rand stark von den übrigen Töpfen unterscheidet, wurde es zu den sonstigen Formen gezählt. Ein kleines Fragment eines Randes mit Fingertupfen, die auf die schmale Seite des Randes gedrückt sind, wurde als «Backteller» angesprochen (Taf. 17, 13). Zweifel bestehen jedoch, da es eher dünn ist und auch keine Abdrücke auf der Unterseite aufweist, wie sie sonst oft beobachtet werden.

Oberflächenbearbeitung, Inhaltsreste, Reparaturen

Die Datenaufnahme nach Scherben zeigt, dass von 1952 Scherben rund 20 % (n=366) mit flächig verteilten, sich gegenseitig kreuzenden Ritzlinien versehen sind. Die Ritzlinien haben mit ihrer oft dichten Verteilung auf der Gefässwand einen aufrauenden Effekt. Sie werden deshalb in Abgrenzung zu Ritzverzierungen, wie etwa vom Stil Lutzengüetle, als Ritzrauhung angesprochen. Die übrigen 80 % weisen keine Oberflächenrauhung auf. Für die Schicht 3, Schnitt 4, 6 und 10 ist damit lediglich die Ritzrauhung als einzige Oberflächenrauhung nachgewiesen (Tab. S3.1). Anhand des Einzelinventars liegen die Werte für die ritzgerauhten Gefässe bei 34 % der Individuen. Nur gerade 3 % der Gefässe weisen eine geglättete Oberfläche auf. 63 % zeigen eine einfach verstrichene Oberfläche. Keines der erhaltenen Gefässe weist eine polierte Oberfläche auf.

Insgesamt wurden acht Randindividuen mit Ritzlinien unterschieden (Taf. 13; Taf. 14; Taf. 15). Ein Teil wurde für einen kurzen Vorbericht schon gezeichnet und von Hafner *et al.* (2020, Abb. 9) publiziert. Mehrere Gefässe sind dabei mit mehreren RS und teilweise auch WS nachgewiesen, die allerdings nicht anpassend sind. Aufgrund der starken Ähnlichkeiten in Farbe, Magerung und Haptik des Scherbens wurden sie zusammengefasst. Die Ritzlinien sind darüber hinaus auch auf BS und WS nachgewiesen, die keinen Rändern zugeordnet werden konnten (Taf. 14; Taf. 15). Die Ritzlinien wurden mit einem Instrument mit stumpfer Spitze in den noch feuchten oder angetrockneten Ton geritzt. Die Breite der Ritzlinien bewegt sich bis zu maximal 4 mm, liegt aber meistens bei 1–2 mm. Die Ritzlinien sind nur selten tief in den Ton eingedrückt, meist sind sie eher oberflächlich. Die Linien wurden auf den Gefässen in dichter Abfolge flächig in die Aussenwände geritzt. Die Linienabdeckung startet ungefähr an der Randlippe, wenn diese verziert ist (zum Beispiel mit Fingertupfen), ist der Randbereich frei von Ritzlinien. Die Linien wurden nicht in einem Stück von

oben nach unten gezogen, sondern in mehreren vertikal gezogenen Linienbündeln. Die Linien im Bündel sind nie gleich lang und auch nicht streng parallel. Jede Ritzlinie hat eine leicht andere Ausrichtung, oft überschneiden sich benachbarte Linien gegenseitig (Abb. 3.38).

Nur gerade zwei Gefässe tragen eine geglättete Oberfläche, es handelt sich dabei um den Rand eines Knubbentopfes (Taf. 12, 3) und die Wand mit Boden eines kleinen Gefässes (Taf. 17, 5). Der Knubbentopf ist auch innen geglättet. Am Topf sind noch wenige angebrannte Inhaltsreste zu beobachten.

Inhaltsreste sind an allen Topftypen nachgewiesen, wenn auch nicht an allen Individuen. Die Töpfe wurden also vermutlich als Kochtöpfe verwendet. Makroskopisch wurden keine eindeutigen Indizien zum möglichen Inhalt beobachtet. Da die Keramik Erosionserscheinungen zeigt, könnte das teilweise Fehlen von Inhaltsresten auch darauf zurückzuführen sein. Die beiden grossen Ösengefässe enthielten ebenfalls keine Inhaltsspuren. Aufgrund ihrer Grösse kommen sie auch als Vorratsgefässe in Frage. Die Flasche (Taf. 17, 4) und das tonnenförmige Gefäss (Taf. 17, 2) zeigen beide innen angebrannte Inhaltsreste. In Schnitt 4, 6 und 10 konnten keine Reparaturen, weder mit Birkenteer noch mit gebohrten Löchern, nachgewiesen werden.

Magerung, Bruch

Die makroskopisch analysierten Einzelfunde aus Schnitt 4, 6 und 10 zeigen meist einen in verschiedenen Beige- und Grautönen gefärbten Scherben. In wenigen Fällen zeigt der Scherben Rottöne. Die Gefässe weisen eine stellenweise unterschiedliche Farbgebung auf, die nie homogen erscheint. Einzelne Stellen sind dabei mitunter auch rot oder schwarz verfärbt. Der Bruch ist in den meisten Fällen zoniert, wobei in der Regel der Kern dunkler ist als die Peripherie. Am häufigsten ist die Gefässaussenseite heller als die Innenseite.

Bis auf einzelne Beispiele sind die Gefässe mit groben (>2 mm) Gesteinsfragmenten gemagert. Die Gesteinsfragmente sind kantig, wurden also gebrochen und stammen nicht von fluvialen Ablagerungen. Es handelt sich, soweit von Auge erkennbar, um viel quarzhaltiges Material, also möglicherweise um Granitfragmente. In wenigen Fällen konnten einzelne verkohlte organische Bestandteile erkannt werden. Anhand einer Anteilstabelle wurde die Menge Magerungskörner bei allen Gefässen auf mittel geschätzt. Die fein gemagerten Gefässe sind zwei Knubbentöpfe (Taf. 12, 4.5) und das mutmassliche Fragment eines Backtellers (Taf. 17, 13). Von vier Scherben wurden Dünnschliffe hergestellt (darunter anpassende oder zugehörige Scherben von den Gefässindividuen Taf. 14, 6; Taf. 16, 1; Taf. 17, 3).

3.1.2.3 Keramik Schnitte 2, 3, 8 und 9

Der kleine Komplex der Schnitte 2 und 3 ist auf Tafel 18 abgebildet. Ein einziges Gefäss ist mit dem vollständigen Profil erhalten (Taf. 18, 1), von den übrigen Rändern ist, wenn überhaupt, nur wenig mehr als die Randpartie vorhanden. Anhand der Ränder sind vermutlich mehrere Töpfe identifizierbar, wovon einer eine Fingertupfenreihe an der Randlippe trägt (Taf. 18, 4), der andere eine Fingernagelreihe, möglicherweise als Leiste (Taf. 18, 5). Das vollständig erhaltene Gefäss (Taf. 18, 1) kann als Topf mit einem eher flachen S-Profil und einem abgeflachten Rundboden beschrieben werden. Der Rand ist ausbiegend, das Gefäss trägt keine Verzierung und keine Oberflächenrauhung. Von den übrigen Rändern dürften zwei aufgrund der Randneigung und des Mündungsdurchmessers ebenfalls als Töpfe gedeutet werden (Taf. 18, 2.3). Die beiden Ränder mit Verzierung dürften ebenfalls zu den Töpfen gerechnet werden, wenn auch auf einer unsicheren Basis. Ein Rand könnte als Flasche interpretiert werden, da der Mündungsdurchmesser eher eng ist, die Mündung gerade und der Rand scharf in eine vermutlich ausgeprägte Schulter ausbiegt (Taf. 18, 6). Des Weiteren ist ein sehr kleines Randfragment nachgewiesen, das als tonnenförmiges Gefäss gedeutet werden könnte, wenn auch nur unsicher (Taf. 18, 7). Ein grösseres



Abb. 3.38: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Keramik. Zusammenstellung von ritzgerauhten Gefässen, a und b. 2387.1 (Taf. 13, 1), c. 2410.1 mit Passscherben von 2420 und 2389 (Taf. 13, 2), d. 2411.1 (Taf. 13, 3). Aufnahme: Marco Hostettler, 2018.

Wandfragment ist mit Schlickrauhung versehen. In der quantitativen Aufnahme nach Scherben sind insgesamt 5 Scherben mit Schlickrauhung nachgewiesen. Es handelt sich damit um weniger als 1 %. Alle makroskopisch analysierten Gefässe aus Schnitt 2 und 3 sind mit grobem, granitischem Material gemagert. Es wurde ein mittlerer Anteil Magerung beigegeben.

Bei der bestimmten Scherbe (Taf. 19, 3) aus Schnitt 9 handelt es sich um einen Topf mit zwei erhaltenen, auf der Randlippe angebrachten Knubben. Die Oberfläche ist verstrichen, die Magerung besteht aus grobem granitischem Material. Die Mündungsform konnte nicht eindeutig bestimmt werden. Der scharfe Schulterumbruch deutet aber auf eine ausgebogene Mündung hin. An den Scherben wurde keine auffällige Oberflächenbehandlung festgestellt.

Es handelt sich bei der Scherbe Taf. 19, 1 aus Schnitt 8 um den Rand eines Topfes mit einer direkt unter der Randlippe angesetzten Knubbe. Die Mündung ist leicht von der Wandung abgesetzt und leicht ausgebogen. Der Mündungsdurchmesser beträgt 17.3 cm. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Der Scherben ist grob mit mittlerer Menge gemagert. Die Magerungskörner sind eckig und aus granitischem Material. Beim zweiten bestimmaren Gefäss (Taf. 19, 2) aus Schnitt 8 handelt es sich um das Fragment einer kleinen kalottenförmigen Schale oder eines Schöpfers. Der Scherben wurde mit wenig Magerungsmaterial gemagert. Die Magerungskörner sind fein und aus granitartigem Material.

3.1.3 Keramik: Chronologische und regionale Analyse

Die Befund- und Fundauswertung hat gezeigt, dass in Burgäschisee-Nord mindestens drei Phasen gut unterschieden werden können. Die grösseren Fundkomplexe Schnitt 1, US, Schnitt 1, OS und Schnitt 4, 6 und 10, Schicht 3 können voneinander abgegrenzt werden. Die kleinen Fundkomplexe aus Schnitt 2/3 und Schnitt 9 lassen sich aufgrund ihrer geringen Grösse zeitlich nicht sehr gut einordnen, zeigen aber viele Parallelen zu Schnitt 4, 6 und 10. Schnitt 8 könnte mit der älteren Phase US aus Schnitt 1 korrelieren.

Anhand eines Vergleichs mit gut datierten Fundstellen soll die chronologische Stellung der Fundkomplexe aus Burgäschisee-Nord herausgearbeitet werden. Die chronologische Vergleichbarkeit ist im Jungneolithikum immer auch geographisch gebunden, obschon sich die materielle Kultur sehr kleinräumig verändern kann. Für den Vergleich werden Fundkomplexe aus vier verschiedenen geographischen Räumen berücksichtigt (Abb. 3.39, Tab. S3.3). Dies sind aus der Zentralschweiz die Fundstellen an den Ufern des Burgäschisees (Ost, Süd und Südwest) sowie die Fundkomplexe von Egolzwil. Der östlichste einbezogene Fundort ist Zürich. Für den Vergleich mit der Westschweiz werden die verschiedenen Phasen von Twann herangezogen. Der Vergleich wird auf zwei Ebenen durchgeführt:

1. Der quantitative Vergleich anhand der erhobenen Daten.
2. Der qualitative Vergleich anhand der Gefässformen und -typen.

Gerade die kleineren Fundkomplexe können nur sehr beschränkt quantitativ verglichen werden. Bei diesen wird der Fokus auf dem qualitativen, typologischen Vergleich beruhen.

3.1.3.1 Vergleich mit den Referenzfundstellen Zürich-Mozartstrasse und Zürich-KanSan

Quantitativer Vergleich

Die chronologische Abfolge und Entwicklung der Keramik im Jungneolithikum in der Zentralschweiz ist am Zürichsee mit zahlreichen Siedlungsschichten belegt. Diese sind oft Bestandteil umfangreicher Stratigraphien, die im Rahmen von grösseren Rettungsgrabungen zum Vorschein gekommen sind. Eine wichtige Referenzfundstelle stellt dabei die Grabung von Zürich-Mozartstrasse dar, die im Winterhalbjahr 1981/82 unter grossem Zeitdruck ausgegraben worden ist. Trotz der knappen Zeit und der Grösse des Projekts konnten Teile der Siedlungen auch feinstratigraphisch ausgegraben

werden. Die Grabung zeigte eine Stratigraphie, welche die Bronzezeit, das End- und Spätneolithikum und das Jungneolithikum abdeckte. Aus dem Jungneolithikum wurden zwei Schichtpakete dokumentiert, die Schicht 6/5, welche ins frühe 39.–38. Jahrhundert v. Chr. datiert, sowie die Schicht 4, die in das 36.–35. Jahrhundert v. Chr. datiert wird (Ebersbach, Ruckstuhl und Bleicher, 2015, 171). Bislang waren die Funde anhand der Feinstratigraphie so aufgetrennt, wie sie auf der Grabung beobachtet worden sind. Nach der neuen Bearbeitung kommen die Autoren zum Schluss, dass die meisten aufgetrennten Subschichten weniger eigene Siedlungsphasen repräsentieren, als dass sie aufgrund verschiedener taphonomischer Prozesse entstanden sind. Zudem dürfte es sich bei einigen Aufteilungen um Artefakte der Ausgrabung handeln; die Autoren konnten zeigen, dass die Unterscheidung in Schicht 6 und 5 auf Korrelationsprobleme auf der Grabung zurückzuführen sein dürfte. Die Autoren legen deswegen die verschiedenen Subschichten der Schichten 5 und 6 zusammen. Auch bei Schicht 4 wird auf eine fein differenzierte Stratigraphie verzichtet (Ebersbach, Ruckstuhl und Bleicher, 2015, 39, 43).

Die neue dendrochronologische Auswertung erfolgte im selben Band durch Niels Bleicher. Es wurden insgesamt knapp 2000 Hölzer datiert, was etwa 60 % der geborgenen Hölzer entspricht. Die der Schicht 5/6 zugewiesenen Siedlungsphasen wurden anhand von radiokarbondatierten Weisstannenserien datiert. Es konnten anhand der Schlagphasen drei Zeiträume mit Bautätigkeit unterschieden werden: «Cortailod A» von 3913–3901 v. Chr.; «Cortailod B» von 3888–3880 v. Chr. und «Cortailod C» um 3861 v. Chr. Die Schlag- und Bauphasen mit dem Befund zu verknüpfen war allerdings nicht möglich. Somit muss für die Datierung des Fundmaterials der gesamte Zeitraum von 52 Jahren zwischen 3913 und 3861 v. Chr. angenommen werden (Ebersbach, Ruckstuhl und Bleicher, 2015, 172). Die jüngeren Siedlungsphasen wurden mit Eichen datiert. Dendrochronologisch konnten zwei Siedlungsphasen unterschieden werden: «Pfyn A» von 3668–3660 v. Chr. und «Pfyn B» von 3612–3595 v. Chr. Niels Bleicher argumentiert, dass die Befunde «Pfyn A» grösstenteils erodiert seien und es sich bei den Funden um Material aus der Phase «Pfyn B» handeln dürfte. Das Material aus Schicht 4 kann damit in die Phase zwischen 3612–3595 v. Chr. datiert werden. Die teilweise starken stilistischen Unterschiede im Material können als Hausstile gedeutet werden (Ebersbach, Ruckstuhl und Bleicher, 2015, 172).

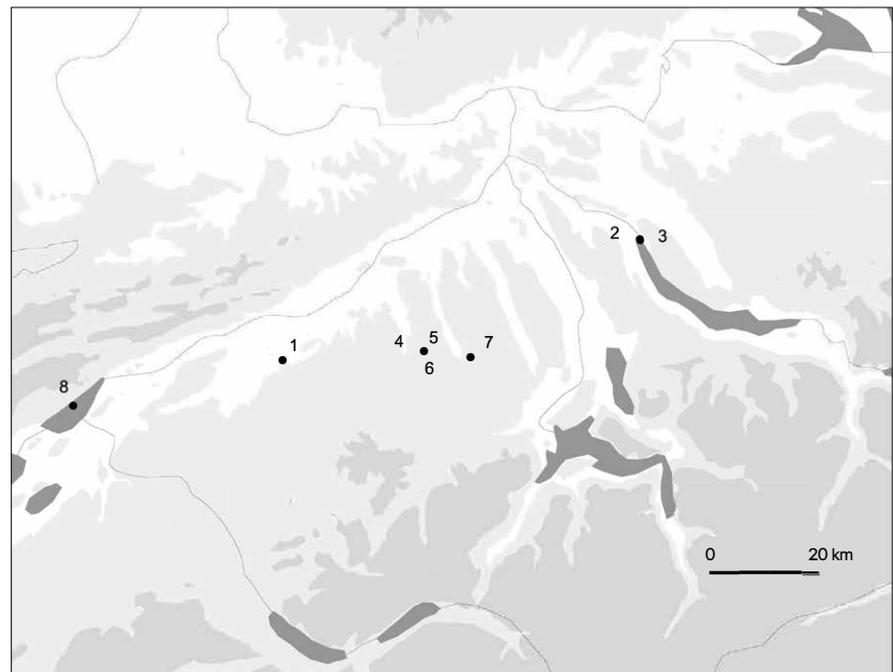


Abb. 3.39: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord, Kartierung der Vergleichsfundstellen der Keramik.
 1: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord;
 2: Zürich-Mozartstrasse;
 3: Zürich-KanSan;
 4: Egolzwil 2 LU;
 5: Egolzwil 4 LU;
 6: Egolzwil 5 LU;
 7: Schenkon-Trichtermoos LU;
 8: Twann BE, Bahnhof.

Ergänzend zur Stratigraphie von Zürich-Mozartstrasse kann die benachbarte Grabung Zürich-Kanalisationssanierung (Zürich-KanSan) hinzugezogen werden. Es handelt sich um eine Grabung, die in den Jahren 1986–1988 im Zuge von Erneuerungen der Kanalisation im Zürcher Seefeld durchgeführt worden ist. Wie die anderen am nördlichen Zürichsee gelegenen Siedlungen ergab auch diese Grabung eine reiche Stratigraphie. Die jungneolithischen Schichten gliedern sich in die Schichten KanSan 5, 6, 7, 8 und 9 (Gerber, Haenicke und Hardmeyer, 1994, 14–15). Eine Besonderheit bildet Schicht 9. Im Fundmaterial dieser Schicht wurden zwischen dem nördlichen und dem südlichen Abschnitt unterschiedliche Tendenzen in der typologischen Zuweisung festgestellt. Schicht 9 Nord zeigte dabei etwas stärkere Merkmale des Stils «Cortailod», während die Schicht 9 Süd eher in Richtung Stil «Pfyn» charakterisiert wurde. Dieser Befund wurde oft chronologisch als kontinuierliche stilistische Entwicklung gedeutet. Dem entgegen stehen jedoch die dendrochronologischen Daten an Weisstannenpfählen, mit denen über das ganze Siedlungsareal die gleiche Schlagphase von 3816–3804 v. Chr. nachgewiesen ist (Gerber, Haenicke und Hardmeyer, 1994, 39–41; Stöckli, 2009a, 72–73). Stöckli schlägt vor, eine erodierte Schicht im südlichen Teil anzunehmen, die zu den Dendrodaten passen würde (Stöckli, 2009a, 89). In der Synthese zu den Grabungen im Zürcher Seefeld (Baum *et al.*, 2019) wurden unter anderem die betreffenden Dendrodaten revidiert. Niels Bleicher kommt zum Schluss, dass zwar die Möglichkeit einer längeren Besiedlungszeit in der Schicht repräsentiert sein könnte, obschon die Daten und die Schicht eher darauf hindeuten, gleichzeitig abgelagert worden zu sein. Weitere markante typologische Unterschiede wurden schliesslich auch in weiteren Schnitten (Du5/6) festgestellt, wo sich aber keine unterschiedlichen Ablagerungen für die Schicht 9 ergeben würden. Somit schlagen die Autoren vor, die Gleichzeitigkeit verschiedener Keramikstile am gleichen Ort zu erwägen (Baum *et al.*, 2019, 262). Die Schicht 8 datiert dendrochronologisch um 3728 v. Chr. Mit Schicht 7 wurden zwei Schlagphasen korreliert: Die ältere von 3717–3712 v. Chr., die jüngere von 3686–3680 v. Chr. Die jüngste Schicht 5 datiert um 3612 und könnte damit mit Schicht 4 von Zürich-Mozartstrasse (Entfernung von 25 m) gleichzusetzen sein.

Für eine Annäherung an die relativchronologische Datierung der Fundkomplexe von Burgäschisee-Nord werden die datierten Daten von den Fundstellen am Zürichsee mit den Daten für Burgäschisee-Nord verglichen. Zwar können die Ergebnisse nicht unkritisch in Bezug gesetzt werden (wie der Vergleich der Methodik bei den Wandstärken zeigte), doch lassen sich Tendenzen ausarbeiten, die überprüft werden müssen. Abb. 3.40 zeigt die stratigraphisch geordneten Wandstärkedaten der jungneolithischen Fundkomplexe von Zürich-Mozartstrasse und Zürich-KanSan. Abgesehen von einer leichten Abnahme um wenige Zehntelmillimeter von Zürich-Mozartstrasse Schicht 6 zu Schicht 5 lässt sich die kontinuierliche Zunahme der Wandstärkedaten gut verfolgen (die Wandstärkedaten entstammen der Originalpublikation: Bleuer und Hardmeyer, 1993). In der gleichen Abbildung wurden die Wandstärkedaten der Rand- und Wandscherben der Fundkomplexe Burgäschisee-Nord OS, US und 4, 6 und 10 eingefügt. Die beiden Fundkomplexe aus Schnitt 1, OS und US, liegen demnach zwischen den Fundkomplexen KanSan 9 und KanSan 8. Der Fundkomplex von Schnitt 4, 6 und 10 wäre entsprechend dem Wandstärkenvergleich jünger. Die Werte liegen zwischen KanSan Schicht 8 und Mozartstrasse Schicht 4.

Abb. 3.41 zeigt die stratigraphische Reihung der Grundformenanteile für den nördlichen Zürichsee unter Einbezug der Fundkomplexe von Burgäschisee-Nord (Tab. S3.3). Die Fundkomplexe von Burgäschisee-Nord wurden so in die Reihe eingebunden, dass sie in die stratigraphisch belegte Abfolge passen. Die beiden Fundkomplexe Burgäschisee-Nord OS und US liegen diesmal beide zwischen Mozartstrasse Schicht 5 und KanSan Schicht 9. Auch der Fundkomplex Burgäschisee-Nord Schnitt 4, 6 und 10 befindet sich in der Reihe zwischen Mozartstrasse Schicht 5 und KanSan Schicht 9, allerdings nach dem Fundkomplex von Burgäschisee-Nord OS. Anhand der Grundformenanteile datieren die Fundkomplexe von Burgäschisee-Nord relativchronologisch tendenziell früher als beim Vergleich mit den

Wandstärken. Einschränkend muss hierbei festgehalten werden, dass die Werte für die Grundformenbestimmung in den Fundkomplexen vom Burgäschisee auf wenigen bestimmten Gefässen basieren.

Die quantitativen Daten zu den Bodenformen (Tab. S3.3) zeigen, wie sich in Zürich die Anteile der Bodenformen zugunsten von Flachböden und Standböden verändern. Am Burgäschisee ist die gleiche Tendenz feststellbar. Allerdings liegen in Burgäschisee-Nord auch in den jüngeren Fundkomplexen viele abgeflachte Rundböden vor. Nur im OS (und in Schnitt 2/3) konnten wenige Standböden nachgewiesen werden. Die Tendenz am Burgäschisee ist also deutlich stärker «rundbodig» als die Keramik in den Zürcher Fundkomplexen. Es dürfte sich hierbei um ein regional sensibles Kriterium handeln. Deswegen lassen sich die Fundkomplexe von Burgäschisee-Nord nicht in die Abfolge von Zürich einpassen.

Qualitativer Vergleich

Vergleichen wir die Gefässe aus dem US mit den Gefässen aus Mozartstrasse 5/6, lassen sich mehrere Parallelen feststellen. Eine grosse Anzahl der Töpfe in Mozartstrasse 5/6 trägt einen scharf ausgebogenen Rand mit Kubben an der Randlippe oder direkt darunter (für exemplarische Beispiele siehe Gross *et al.*, 1992, Taf. 1.3.13.15; Taf. 3.7; Taf. 6.1.5; Taf. 10.9.8; Taf. 12.3). In beiden Fundkomplexen finden sich zudem Töpfe mit einer Randleiste und einer am Hals gelegenen Knubbe (US, Taf. 6, 16; Gross *et al.*, 1992, Taf. 4, 8). Die Fingertupfenreihen am Rand sind eine weitere starke Parallele (Gross *et al.*, 1992, Taf. 3.4; Taf. 8.1–2; Taf. 17.1–2; Taf. 22.5; Taf. 23.1; Taf. 25.1–3; Taf. 27.1.6.7.13; Taf. 30.5.9, Taf. 39.3.4). Die Schalen haben sowohl in Zürich wie auch am Burgäschisee abgeflachte Böden (Gross *et al.*, 1992, Taf. 11.11–14; Taf. 24.6–11; Taf. 33.7–16). Eine weitere Parallele lässt sich auch am Ösengefäss (Taf. 6, 11) festmachen (Gross *et al.*, 1992, Taf. 28.14; Taf. 30.14; Taf. 37.10; Taf. 38.9), wobei in Zürich Variationen bezüglich der Anzahl Durchlochungen und der Orientierung (horizontal, vertikal) derselben vorkommen. Der Vergleich anhand der Gefässe zwischen KanSan 9 und Burgäschisee-Nord US zeigt, dass vor allem die Knubbentöpfe mit scharf ausgebogenem Rand und etwas grösseren Knubben gut vergleichbar sind (US, Taf. 5, 3.6.7; KanSan 9: Bleuer, Gerber und Haenicke, 1993, Taf. 4.7–9.14; Taf. 10.11.12). In KanSan 9 ist nur ein bauchiger Knubbentopf (Bleuer, Gerber und Haenicke, 1993, Taf. 4, 11) nachgewiesen. Von den Töpfen mit Fingertupfenreihen finden sich in KanSan 9 zwei Beispiele, ein weiteres Beispiel trägt eher Fingernageleindrücke (Bleuer, Gerber und Haenicke, 1993, Taf. 5.4–5; Taf. 10.13). Die Schalen aus KanSan 9 haben, anders als im US, meist einen eckigen Umbruch zum Boden. Fazit: Das US zeigt zu beiden Fundkomplexen aus Zürich gute Parallelen, wobei tendenziell die Formen aus Mozartstrasse 5/6 etwas besser vergleichbar sind.

Das OS zeigt ähnliche Verbindungen zu Mozartstrasse 5/6 und KanSan 9, wie das US, anhand der Knubbentöpfe und der Schalen. Im Unterschied zum US sind hier jedoch Formen vorhanden, die sich weder mit KanSan 9 noch mit Mozartstrasse 5/6 vergleichen lassen. Diese finden aber in KanSan 8 gute Parallelen. So kann der Topf mit Fingerzwicken (Taf. 1, 10) gut mit Beispielen aus KanSan 8 (Gross *et al.*, 1992, Taf. 16.2.3) verglichen werden, auch wenn die Fingerzwicken in den Beispielen aus KanSan nicht so deutlich sind wie am Beispiel aus Burgäschisee-Nord. Die Spateleindrücke mit abgesetzter Randlippe (Taf. 1, 9) finden ebenfalls ein Vergleichsbeispiel (Gross *et al.*, 1992, Taf. 16.1), wobei es in KanSan keine Spateleindrücke sind, sondern Fingertupfen. Der Topf mit Schlickrauhung (Taf. 2, 1) findet anhand seiner unregelmässigen Form und des abgeflachten Rundbodens eine gute Parallele in KanSan 8 (Gross *et al.*, 1992, Taf. 14.7). Zudem findet sich in KanSan 8 auch ein Beispiel für eine konische Schale mit umgelegtem Rand (OS Taf. 4, 10.11; Gross *et al.*, 1992, Taf. 18.9). Fazit: Aus diesen Gründen dürfte für das OS eher eine Parallelisierung mit Zürich, KanSan Schicht 8 in Betracht gezogen werden, was eine Datierung um 3750–3700 v. Chr. nahelegt.

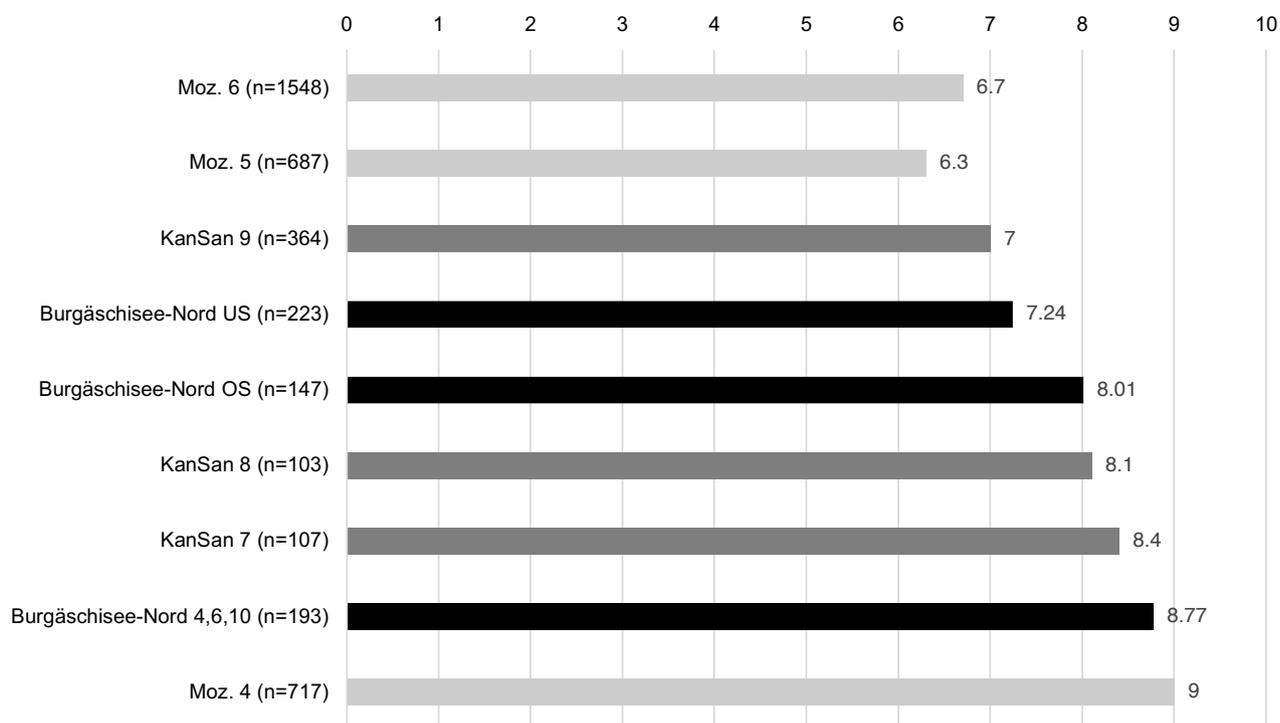


Abb. 3.40: Fundkomplexe unterer Zürichsee und Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Keramik. Vergleich der Wandstärkedaten (mm) nach den Werten RS/WS.

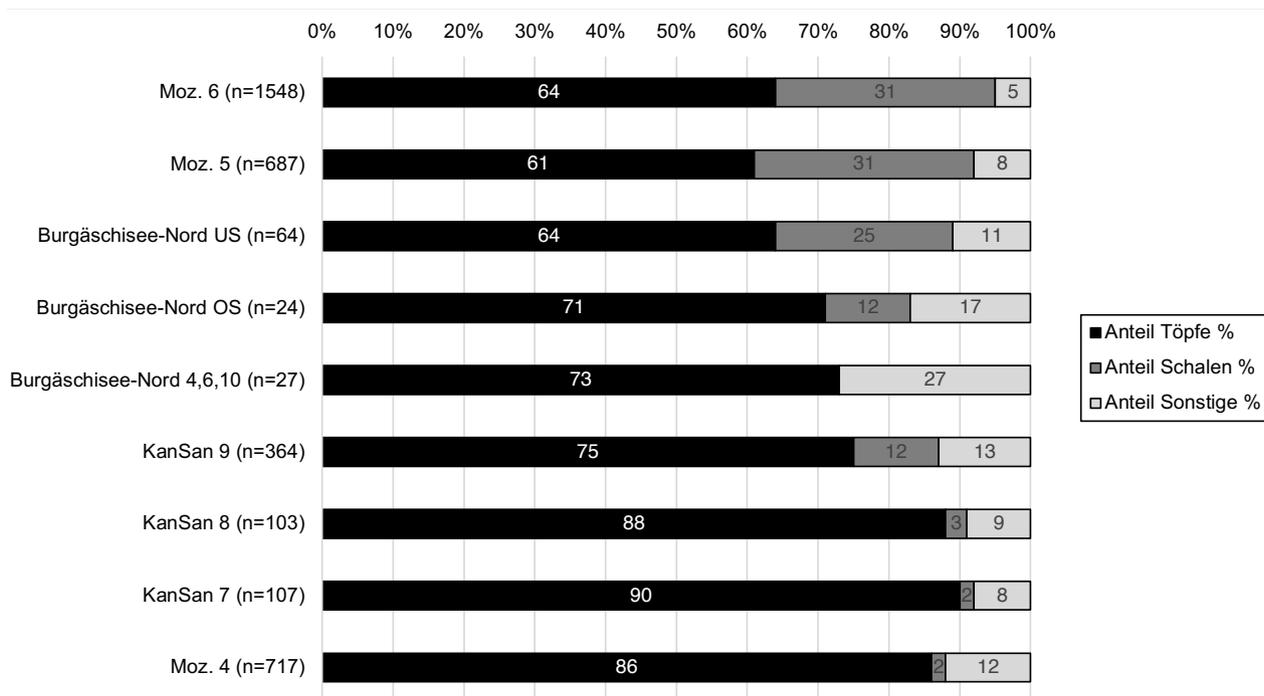


Abb. 3.41: Fundkomplexe unterer Zürichsee und Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Keramik. Vergleich der Grundformenanteile (%).
Daten aus: Bleuer und Hardmeyer, 1993; Bleuer, Gerber und Haenicke, 1993; Gerber, Haenicke und Hardmeyer, 1994; Stöckli, 2009a.

Die Keramik aus Schnitt 4, 6 und 10 zeigt Verbindungen zu den Schichten KanSan 8, KanSan 7 und Mozartstrasse 4. Die Töpfe ohne Knubbenverzierung und leichtem S-Schwung (Taf. 12, 9.10) lassen sich mit ähnlichen Töpfen aus KanSan 8 vergleichen (Bleuer, Gerber und Haenicke, 1993, Taf. 14.1), sind aber auch in KanSan 7 nachgewiesen (Bleuer, Gerber und Haenicke, 1993, Taf. 20.10). Die Töpfe mit etwas schärferen Umbrüchen (Taf. 12, 7; Taf. 13, 3) finden ebenfalls in beiden Schichten KanSan 8 (Bleuer, Gerber und Haenicke, 1993, Taf. 14.5–6) und KanSan 7 (Bleuer, Gerber und Haenicke, 1993, Taf. 15.5.7) Parallelen. Weitere Töpfe mit Parallelen in KanSan 8 und 7 sind Taf. 12, 10 (Bleuer, Gerber und Haenicke, 1993, Taf. 14.2) und Taf. 13, 4 (Bleuer, Gerber und Haenicke, 1993, Taf. 20.14). Ein Ösengefäss wurde auch in KanSan 7 nachgewiesen. Eine wichtige Beobachtung ist, dass auch in KanSan 8 ein mit Ritzrauhung versehenes Gefäss gefunden wurde (Bleuer, Gerber und Haenicke, 1993, Taf. 17.3). Die Ritzlinien sind vertikal ausgerichtet. Wie in Burgäschisee-Nord überschneiden sie einander. Es fehlen horizontal geritzte Linien. In KanSan 7 wurde ebenfalls ein Gefässfragment mit Ritzlinien beobachtet (Bleuer, Gerber und Haenicke, 1993, Taf. 23.6). Dieses zeigt allerdings ein aus horizontal und vertikal ausgerichteten Ritzlinien bestehendes Gittermuster.

Mit Zürich-Mozartstrasse 4 lassen sich nur wenige Gefässe vergleichen. So sind in Mozartstrasse 4 mehrere Knubbertöpfe vorhanden (Gross *et al.*, 1992, Taf. 64.1.4.6.7). Eine bessere Parallele zeigt sich anhand der Flaschen, die in mehreren Exemplaren in Zürich Mozartstrasse vorhanden sind (Gross *et al.*, 1992, Taf. 46.1; Taf. 74.5; Taf. 78.5). Die stärkste Verbindung, die Schnitt 4, 6 und 10 zu Zürich-Mozartstrasse 4 aufweist, sind die mit Ritzlinien versehenen Oberflächen (Gross *et al.*, 1992, Taf. 49.3.4.7; Taf. 51.1–4; Taf. 53.5.8.11; Taf. 56.1.2.4.6; Taf. 57.18; Taf. 68.6; Taf. 69.5; Taf. 73.2; Taf. 74.4.5; Taf. 77.4.5.7). Die Formen der Gefässe selbst sind in Zürich-Mozartstrasse anders und nicht mit denen aus Schnitt 4, 6 und 10 vergleichbar. Allerdings ist auch die Führung der Ritzlinien sehr unterschiedlich. So sind sie in Zürich-Mozartstrasse 4 konsequent sowohl horizontal als auch vertikal geritzt. Es handelt sich zum Teil um gitterartige Muster, sie sind aber in der Regel sehr «unordentlich» ausgeführt. Wie am Burgäschisee scheinen immer zuerst die vertikalen Ritzungen gemacht worden zu sein, und danach erst die horizontalen. Als weiterer Unterschied kann die Tiefe der Ritzungen angesehen werden. In Mozartstrasse 4 sind sie öfter tief in den Scherben geritzt als in Burgäschisee-Nord. Das Gefäss aus KanSan 8 passt wesentlich besser zum Material aus Burgäschisee-Nord, Schnitt 4, 6 und 10 zeigt damit tendenziell stärkere Parallelen mit KanSan 8 und 7 als mit Mozartstrasse 4.

Fazit: Die Verbindung zwischen den Fundkomplexen vom Burgäschisee und der Stratigraphie aus Zürich lässt sich aufgrund der regionalen Eigenheiten der Fundstellen nicht eindeutig festlegen. Gerade die quantitativen Verhältnisse sind zwar chronologisch sensitiv und zur Datierung verwendbar, jedoch reagieren sie auch sehr stark auf regionale Unterschiede. In Verbindung mit dem Vergleich einzelner Gefässe lässt sich aber zeigen, dass das US in etwa zwischen die Schicht Mozartstrasse 5/6 und KanSan 9 parallelisiert werden kann. Das US würde damit in die Zeit um 3850–3800 v. Chr. datieren. Das jüngere OS zeigt ebenfalls Verbindungen in Richtung KanSan 9. Es lassen sich aber Tendenzen feststellen, die in Richtung KanSan 8 weisen. Das OS kann aufgrund dieser Vergleiche um oder nach 3800 v. Chr. datiert werden. Der Fundkomplex 4, 6 und 10 zeigt Parallelen sowohl zu KanSan 9 (Grundformenanteile), 8 und 7 (Wandstärken Einzelinventar) als auch zu Mozartstrasse 4 (Wandstärken). Das Vorkommen von ritzgerauhter Keramik deutet darauf hin, dass der Fundkomplex sicher nach KanSan 9 einzuordnen ist, da in diesem Fundkomplex noch kaum Keramik mit Oberflächenrauhung vorkommt und die ritzgerauhte Keramik gar nicht nachgewiesen ist. Man kann davon ausgehen, dass sich die Oberflächenrauhung im Verlauf des 4. Jahrtausends v. Chr. von Osten nach Westen ausbreitet (Stöckli, 2009a, 200, Abb. 106). Allerdings sprechen die Grundformenanteile eher dafür, dass der Fundkomplex älter ist als KanSan 8,

wobei hier auch regionale Unterschiede hineinspielen könnten. Andererseits kann anhand der Wandstärke eindeutig eine jüngere Tendenz festgemacht werden, die in Richtung KanSan 8 und Mozartstrasse 4 weist. Nehmen wir als früheste Datierung vor KanSan 8, und als jüngste vor Mozartstrasse 4, erhalten wir eine Zeitspanne von rund 70 Jahren, die von 3750 bis 3630 v. Chr. reicht. Eine Parallelisierung mit KanSan 7 und eine Datierung um 3720–3680 v. Chr. dürfte deswegen am wahrscheinlichsten sein.

3.1.3.2 Vergleich mit den Referenzfundstellen der Zentralschweiz

Nachdem die Fundkomplexe von Burgäschisee-Nord chronologisch in die Stratigraphien aus Zürich eingehängt wurden, sollen noch einzelne geographisch näher gelegene, gut datierte Fundstellen herangezogen werden. Aus der Zentralschweiz sind keine gut stratifizierten Grossgrabungen vorhanden. Viele Fundstellen wurden bereits früh ausgegraben und sind dementsprechend oft mangelhaft dokumentiert. Gute absolute Datierungen liegen nur aus Ausgrabungen vor, die mit modernen Methoden gegraben worden sind, und wo Hölzer für die dendrochronologische Analyse, sowie Holzkohle und andere organische Makroreste für die Radiokarbondatierung geborgen werden konnten. Wichtige Fundkomplexe, von denen naturwissenschaftliche absolut-chronologische Datierungen vorliegen, sind die Fundkomplexe von Burgäschisee-Süd und Südwest sowie Egolzwil 4 und Egolzwil 5. Zwar handelt es sich um ältere Grabungen, doch einerseits wurden bereits Hölzer für dendrochronologische Analysen geborgen und andererseits wurde im Zuge dieses Projekts in den alten Grabungsflächen nach verbliebenen Pfählen gesucht. Die so neu geborgenen Hölzer wurden anschliessend datiert. Die bisherigen Dendrodaten wurden teilweise revidiert (vgl. Kap. 2.1). Etwas schlechter als am Burgäschisee ist die Datierungsgrundlage in den Fundkomplexen von Egolzwil 4 und 5. Hier liegen lediglich Radiokarbondaten vor, die eine ziemlich grosse Ungenauigkeit aufweisen. Die Daten haben meist eine Standardabweichung von 100 oder mehr Jahren (Tab. 3.1).

Burgäschisee

Burgäschisee-Ost wurde 1944–1945 ausgegraben. Es wurde ein grosses, aber wenig dichtes Pfahlfeld dokumentiert. Die Fundschicht war eher schwach ausgeprägt. Anhand des Fundmaterials wurde die Fundstelle um 3800 v. Chr. datiert. Ein Teil des Fundmaterials wurde allerdings als älter identifiziert. Zudem wurde eine einzelne schnurkeramische Scherbe gefunden (Anliker, de Capitani und Lötscher, 2010). Im Befund, der nachträglich anhand der vorhandenen Dokumentation analysiert worden ist, konnte ein Dorfgrundriss bestehend aus einer Reihe paralleler Häuser erkannt werden. Der Grundriss passt in die Zeit, aus der der Grossteil des Materials stammt (siehe Kap. 3.4). Die Überprüfung der vorliegenden dendrochronologischen Daten ergab eine Datierung um 3833 v. Chr. (siehe Kap. 2.1).

Burgäschisee-Süd und die direkt benachbarte Siedlung Burgäschisee-Südwest wurden ebenfalls in der Mitte des 20. Jahrhunderts ausgegraben. In Burgäschisee-Südwest wurden in den Jahren 1945–1946 und 1950–1952 zwei Grabungskampagnen durchgeführt. Grosse Teile der Grabungsdokumentation, wie Tagebücher und Zeichnungen, sind allerdings verschollen, sodass die Befundsituation in der Siedlung Südwest nur ungenügend rekonstruiert werden konnte. Neue dendrochronologische Datierungen anhand der in den Jahren 2016–2017 geborgenen Pfähle ergaben Schlagphasen aus den Jahren 3752–3746 v. Chr. (siehe Kap. 2.1). Im Gegensatz dazu wurde die Siedlung von Burgäschisee-Süd, nachdem sie um 1952 teilweise untersucht worden war (Teile der Dokumentation sind verschollen), umfassend ausgegraben, ausgewertet und publiziert (vgl. Kap. 1.1). Im Befund wurden mehrere Lehmlagen, die als Hausböden interpretiert wurden, dokumentiert. Das Fundmaterial war reich an Keramik, aber auch organischen Funden wie Tierknochen und -artefakten. Des Weiteren wurden in Burgäschisee-Süd Pfähle erstmals dendrochronologisch untersucht. Die neuesten Daten ergeben mehrere Splintholzdatierungen zwischen

3753 und 3748 v. Chr. Da es sich nicht um Waldkantedaten handelt, handelt es sich hier nicht um die Schlagjahre. Diese dürften zwar einige Jahre später liegen, doch zeigt ein Vergleich, dass der Splint in etwa gleichzeitig anfängt wie bei den Proben aus Burgäschisee-Südwest. Deswegen kann davon ausgegangen werden, dass die Siedlung Burgäschisee-Süd wenn nicht gleichzeitig, so nur wenige Jahre jünger ist als die benachbarte Siedlung Burgäschisee-Südwest (vgl. Kap. 2.1 und Kap. 7.4).

Wauwilermoos

Ähnlich wie am Burgäschisee wurden auch am Wauwilermoos im Kanton Luzern mehrere jungneolithische Siedlungen entdeckt und ausgegraben. Aus der Zeit von 3800 bis etwa 3600 v. Chr. stammen dabei drei Siedlungen: Egolzwil 2, Egolzwil 4 und Egolzwil 5. Dabei liessen sich anhand der Materialanalysen und anhand der Radiokarbondatierungen die beiden Fundstellen Egolzwil 4 und 5 chronologisch in eine Abfolge bringen. Für Egolzwil 2 stellte Wey fest, dass das Material aus mehreren Phasen stammen muss und eher stark vermischt ist. Die Stratigraphie, die von den Ausgräbern teilweise dokumentiert worden war, liess sich nicht mehr sicher genug rekonstruieren und mit dem Fundmaterial verbinden (Wey, 2001, 17–65). Deswegen wird auf einen genaueren Vergleich mit dieser Fundstelle verzichtet.

Egolzwil 4 wurde von 1954–1964 ausgegraben und in den 1980er Jahren ausgewertet (Wyss, 1983, 1988). Allerdings fehlten Teile der Dokumentation, sodass die ursprüngliche Stratigraphie nicht mehr nachvollzogen werden konnte. Der vermutlich mehrphasige Fundkomplex musste deswegen grundsätzlich als ein Komplex ausgewertet werden. Wey wertete später die Keramik nach den rekonstruierten Schichten, soweit die Funde zuweisbar waren, aus. Es wurden an Hölzern und Holzkohlen Radiokarbondatierungen vorgenommen. Die sechs Daten ergeben eine Datierungsspanne zwischen 4000 und 3800 v. Chr. (Tab. 3.1). Anhand des Fundmaterials datiert Wey die Fundstelle um 3800 v. Chr. (Wey, 2001, 175).

Die Fundstelle von Egolzwil 5 wurde nach Abschluss der Grabungen in Egolzwil 4 im Jahre 1966 ausgegraben. Die Auswertung der Grabung wurde in den 1970er Jahren von Wyss publiziert (Wyss, 1976). Auch von dieser Grabung liegen drei Radiokarbondaten vor (Tab. 3.1). Das mittels Oxcal kombinierte Datum ergibt eine Spanne zwischen 4000 und 3650 v. Chr. (Tab. 3.1), was eine sehr ungenaue Datierung ist. Wey kommt nach Analyse des Fundmaterials zu einer Datierung um 3700 v. Chr., was der Radiokarbondatierung nicht widerspricht (Wey, 2001).

Die Fundstelle Schenk LU, Trichtermoos wurde 1967 im Zuge einer Rettungsgrabung ausgegraben und das Fundmaterial wurde von Wey (2001) ausgewertet. Im Jahr 2005 wurde erneut ausgegraben und das Fundmaterial wurde grösstenteils der unteren Schicht zugewiesen. Eine Radiokarbondatierung um 3550 v. Chr. stützt die typologische Datierung von Wey (Nielsen, 2006).

Fazit: Die absolutchronologische Abfolge von Fundstellen des frühen 4. Jahrtausends v. Chr. in der Zentralschweiz beginnt demnach mit Burgäschisee-Ost und Egolzwil 4 mit einer Datierung um 3833 v. Chr. beziehungsweise 3800 v. Chr. als älteste Fundkomplexe, danach folgen die beiden Fundkomplexe von Burgäschisee-Süd und Südwest, die um 3750 v. Chr. datieren. Danach folgt der Fundkomplex von Egolzwil 5 um 3700 v. Chr. und als jüngste Siedlung die Fundstelle von Schenk-Trichtermoos nach 3600 v. Chr.

Quantitativer Vergleich

Anhand der Wandstärkedaten kann die oben dargelegte Reihung der Fundkomplexe reproduziert werden, mit Ausnahme von Burgäschisee-Süd, das etwas dickwandigere Scherben aufweist und deshalb nicht in der chronologischen Abfolge liegt (Abb. 3.42). Vergleichen wir die an Rand- und Wandscherben gewonnenen Daten, fügen sich die Fundkomplexe von Burgäschisee-Nord passend in die Abfolge der zentralschweizerischen Fundstellen ein. Burgäschisee-Nord US liegt dabei nach Egolzwil

Fundort, Schicht/Sektor	Labor Nr.	¹⁴ C Alter (BP ± 1σ)	Kalibriertes Alter (BC, 2σ range)	Material
Egolzwil 4, 1954, US	KN-21	5370 ± 160	4540–3800	Holz
Egolzwil 4	KN-1021	5080 ± 70	4040–3660	Holz
Egolzwil 4, 1954, US	H-228/276	5150 ± 100	4240–3660	Holz
Egolzwil 4, 1954	VRJ-29	5360 ± 150	4500–3800	Holzkohle
Egolzwil 4, 1954 OS	H-227/277	5040 ± 100	4040–3640	Holz
Egolzwil 4	H-229/277	5000 ± 100	4040–3540	Holz
Egolzwil 4, 1964, S II	ETH-132	4500 ± 400	4230–2150	Verk. Samen
Egolzwil 5, Feld P24	B-2728	5020 ± 100	4040–3640	Holzkohle
Egolzwil 5, Feld T15	ETH-133	4980 ± 80	3950–3640	Inhaltsrest Topf
Egolzwil 5, Feld D7	B-2727	4850 ± 110	3940–3370	Holzkohle
Schenkon Trichtermoos, US	B-882	4840 ± 90	3900–3370	Holzkohle

4, Schicht I und vor Burgäschisee-Südwest. Burgäschisee-Nord OS liegt zwischen Egolzwil 5 und Burgäschisee-Süd. Der Fundkomplex von Burgäschisee-Nord aus Schnitt 4, 6 und 10 weist dabei die grösste Wandstärke auf. Wie sich schon im Vergleich mit den Fundkomplexen aus Zürich zeigte, ist es schwierig die Wandstärkedaten zu vergleichen. Anhand der Werte lässt sich aber die Tendenz feststellen, dass das US zeitgleich wie Burgäschisee-Ost und Egolzwil 4 oder etwas jünger datieren dürfte. Das OS ist jünger als das US und könnte etwas älter oder gleich alt wie Burgäschisee-Süd und Südwest sein. Der Fundkomplex aus Schnitt 4, 6 und 10 ist jünger und dürfte etwa gleich alt oder älter als Schenkon-Trichtermoos datieren.

Wenn wir die Grundformenanteile (Abb. 3.43) vergleichen, bestätigt sich dieses Bild nur teilweise. Das US ist hier entsprechend der Reihung nach Anteil Töpfe jünger als Burgäschisee-Ost und Egolzwil 4. Das OS und Schnitt 4, 6 und 10 liegen mit dem Anteil Töpfe sehr ähnlich und befinden sich in der Reihung zwischen Burgäschisee-Süd und Südwest. Egolzwil 5 und Schenkon-Trichtermoos setzen sich deutlich davon ab. Da die Position von Burgäschisee-Nord US stabil bleibt, dürfte eine Gleichzeitigkeit oder eine Einordnung kurz nach den Fundstellen Burgäschisee-Ost und Egolzwil 4 in Betracht gezogen werden. Das OS ist dabei jünger als das US, tendiert aber dazu älter oder gleichzeitig wie Burgäschisee-Süd und Südwest zu sein. Schnitt 4, 6 und 10 dürfte sich in die Zeit vor oder nach Egolzwil 5 einordnen lassen. Er dürfte aber jünger sein als Burgäschisee-Süd und Südwest. Im Vergleich der Anteile der Bodenformen (Tab. S3.3) zeigt sich kein deutliches chronologisches Bild. Die Tendenz folgt der bereits in Zürich festgestellten Entwicklung zu einer Zunahme der Flach- und Standböden gegenüber rundbodigen oder abgeflachten Böden. Zudem scheinen die Anteile der Böden in allen Fundkomplexen am Burgäschisee etwas höher zu liegen als in den anderen Fundstellen der Zentralschweiz. Da Egolzwil und Schenkon-Trichtermoos etwas weiter östlich liegen, könnte es sich hierbei um eine regionale Ausprägung handeln.

Qualitativer Vergleich

Vergleichen wir das US mit Burgäschisee-Ost und Egolzwil 4 auf einer typologischen Ebene, zeigen sich zahlreiche Parallelen. So sind beispielsweise die Knubbentöpfe, die Töpfe ohne Verzierung und die etwas breiteren Töpfe, die auch als Näpfe angesprochen werden, sehr gut miteinander vergleichbar (Egolzwil 4: Bill, 1983, Abb. 122–125; Abb. 128–130; Burgäschisee-Ost: Anliker, de Capitani und Lötscher, 2010, Taf. 1; Taf. 3; Taf. 7). In Egolzwil 4 lassen sich auch Knubbentöpfe nachweisen, die einen scharf ausgebogenen Rand zeigen (Bill, 1983, Abb. 131). In beiden Fundkomplexen finden sich zudem auch Ösengefässe, die demjenigen im US ähneln (Bill, 1983, Abb. 141; Anliker,

Tab. 3.1: Egolzwil 4, Egolzwil 5 und Schenkon-Trichtermoos. Frühe Radiokarbonaten mit grosser Standardabweichung und entsprechender breiter Streuung (vgl. Schwabedissen und Münnich, 1958, sowie Kap. 1.1.3.2, Tab. 1.3). Rohdaten und Kalibration nach heutiger Kalibrationskurve IntCal 20 (Reimer *et al.*, 2020) mittels Oxcal 4.4 (Bronk Ramsey, 2009).

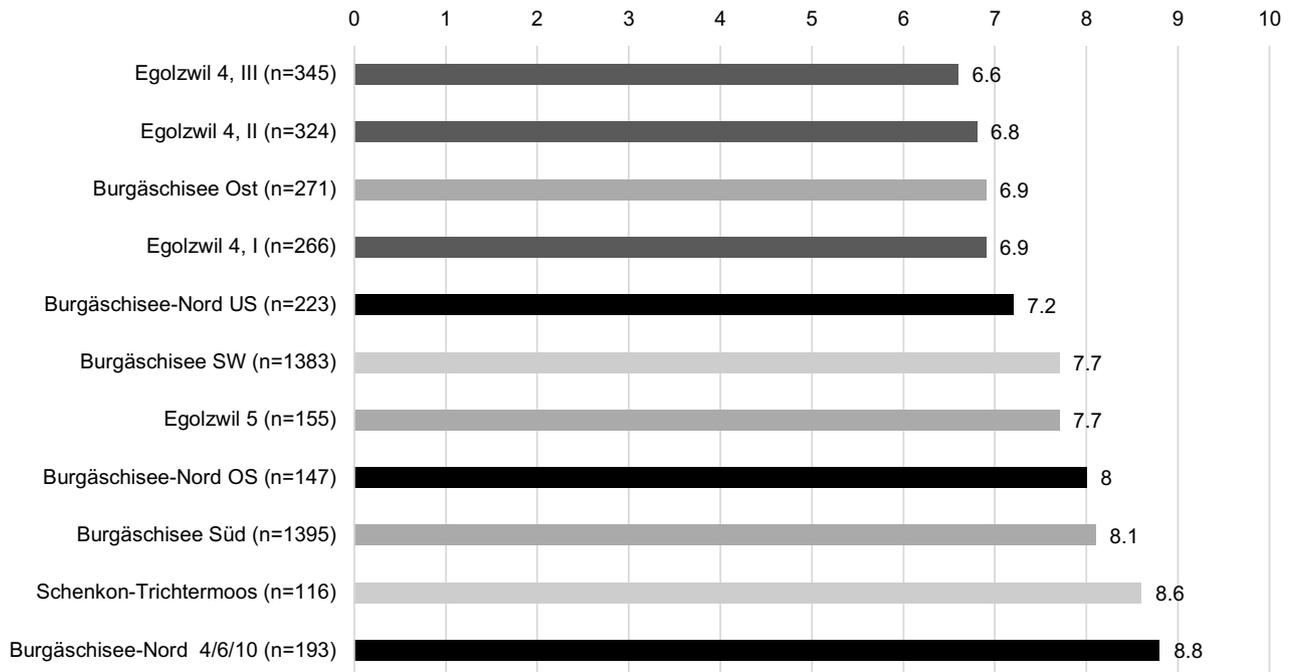


Abb. 3.42: Fundkomplexe Zentralschweiz und Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Keramik. Vergleich der Wandstärkedaten (mm) gemäss den Werten RS/WS.

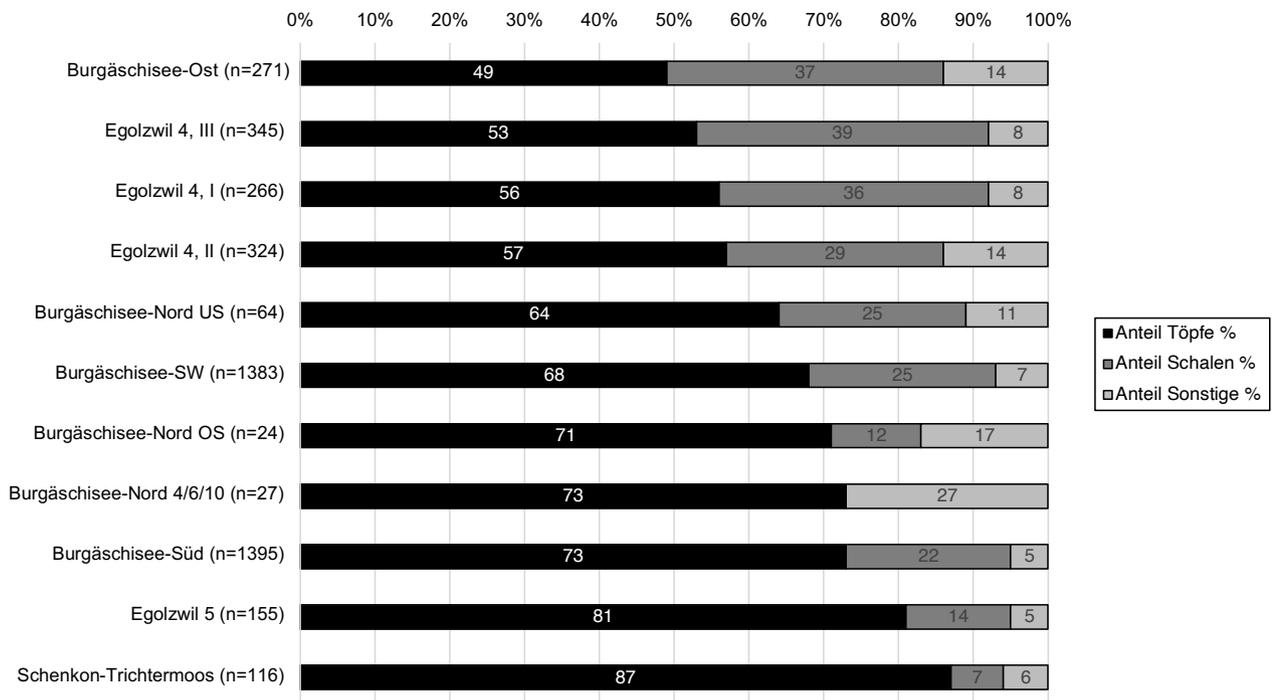


Abb. 3.43: Fundkomplexe Zentralschweiz und Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Keramik. Vergleich der Grundformenanteile (%).

de Capitani und Lötscher, 2010, Taf. 4.14.17). Die Ösengefässe aus Burgäschisee-Ost erscheinen etwas kleiner und runder als diejenigen aus Egolzwil 4. Auffallend ist das Fehlen von Töpfen mit randständigen Fingertupfenreihen in Burgäschisee-Ost. Vergleichbare Stücke kommen in Egolzwil 4 in geringer Anzahl vor (Bill, 1983, Abb. 144.22–24). Topfränder mit Einstich- und Kerbreihen sind häufiger. Anhand der Fingertupfenreihen lässt sich eher eine Parallele zu Burgäschisee-Südwest ziehen, wo diese von ähnlicher Machart sind (Wey, 2012, Taf. 1.1–8). Interessanterweise liegen von Burgäschisee-Süd, das dendrochronologisch gleichzeitig datiert, keine Töpfe mit Fingertupfenreihen vor, sondern lediglich drei Ränder mit Eindruckreihen (Wey, 2012, Taf. 37.1.5.6). Die Beobachtung von teils starken Unterschieden im Material von Burgäschisee-Süd und Südwest, die von Wey chronologisch gedeutet worden sind, müssen aufgrund der dendrochronologisch nachgewiesenen chronologischen Nähe heute anders interpretiert werden.

Das OS zeigt dieselben Parallelen wie das US zu den Fundkomplexen von Burgäschisee-Ost und Egolzwil 4 (Knubbentöpfe und Töpfe ohne Verzierung). Der Topf mit Eindruckreihe und überstülptem Rand, der Topf mit Fingerzwickenreihe und die schlickgerauhten Gefässe, sowie die beiden konischen Töpfe sind die bedeutendsten Unterschiede zu den Fundkomplexen von Egolzwil 4, Burgäschisee-Ost, Süd und Südwest. Es finden sich in keinem dieser Komplexe Parallelen. Zudem lassen sich auch mit Egolzwil 5 nur wenige eindeutige Funde vergleichen, vor allem der scharf ausgebogene Rand (Taf. 1, 1–3) der Knubbentöpfe findet gute Vergleiche (Wyss, 1976, Abb. 53.1.2; Abb. 54.1).

Von den Funden aus Schenkon-Trichtermoos handelt es sich neben den Knubbentöpfen (Wey, 2001, Taf. 51.1.2.8) vor allem bei den schlickgerauhten Gefässen (Wey, 2001, Taf. 51.6.10.13.16.17.20) um gute Vergleichsstücke. Zudem sind auch dort mit Fingernagelrauhung versehene Scherben überliefert (Wey, 2001, Taf. 52.6.7). Die Stücke aus Schnitt 1 US dürften aus dem OS «ingeschleppt» worden sein. Zwei Ränder zeigen Fingernageleindrücke, die sich mit dem Stück auf Taf. 1, 10 aus dem OS vergleichen lassen (Wey, 2001, Taf. 51.13; Taf. 52.4). Die vergleichsweise starken Parallelen des OS mit dem jüngsten Fundkomplex von Schenkon-Trichtermoos widersprechen der anhand der quantitativen Daten und dem Vergleich mit Zürich herausgearbeiteten chronologischen Stellung des OS in der Zeit um 3750 v. Chr. Vermutlich deutet sich darin an, dass ein Teil der Funde aus einer jüngeren Zeit stammt. Ziehen wir die Heterogenität der quantitativen Daten in Betracht (vgl. Kap. 2.2), zeichnet sich eine Vermischung des Materials im OS immer klarer ab.

Das Material aus Schnitt 4, 6 und 10 findet, mit Ausnahme der Knubbentöpfe, insbesondere jener mit scharf ausgebogenem Rand, kaum Parallelen mit den herangezogenen Fundkomplexen. Lediglich einzelne Stücke lassen sich hier parallelisieren. Die wichtigste Parallele, die zwischen Burgäschisee-Nord Schnitt 4, 6 und 10 und Burgäschisee-Süd gezogen werden kann, ist ein Topf mit Ritzverzierung (Bleuer, 1988, 189, Abb. 7; vgl. Taf. 29, 6). Aus Burgäschisee-Südwest sind auf einer kleinen Randscherbe gitterförmig ausgeführte Ritzlinien erkennbar (Wey, 2012, Taf. 8, 25), wobei das Stück zu klein fragmentiert ist, um eindeutig als ritzgerauht klassifiziert zu werden. Weitere vergleichbare Stücke sind eine WS mit Öse aus Burgäschisee-Südwest (Wey, 2012, Taf. 4.18) und die Flaschen aus Burgäschisee-Süd (Wey, 2012, Taf. 38.8.9). Mit Schenkon-Trichtermoos lassen sich keine weiteren Verbindungen als die Knubbentöpfe zeigen. Fazit: Die vergleichsweise starken Verbindungen von Schnitt 4, 6 und 10 zu Burgäschisee-Süd und Südwest stützen die Reihung anhand der Grundformenanteile. Tendenziell dürfte Burgäschisee-Nord Schnitt 4, 6 und 10 deswegen eher in die Zeit kurz nach 3750 v. Chr. als in die Zeit um 3550 v. Chr. datieren.

3.1.3.3 Vergleich mit der Referenzfundstelle Twann-Bahnhof

Aus der Westschweiz liegt als wichtigste Referenzfundstelle Twann BE, Bahnhof vor, die zwischen 1974 und 1976 ausgegraben wurde. In Twann konnte eine mehrphasige Stratigraphie dokumentiert werden, deren Schichten Material aus der Zeit zwischen

3838 und 2976 v. Chr. enthielten. Anhand der Dendrochronologie konnten etwa 20 verschiedene Siedlungsphasen herausgearbeitet werden. Das Fundmaterial konnte zu 13 verschiedenen Schichtpaketen aufgeteilt werden (Stöckli, 2009a, 95). Die Keramik wurde in zwei Bänden publiziert (Stöckli, 1981a, 1981b). Für den Vergleich mit dem Material vom Burgäschisee werden die vier Fundkomplexe Twann US (3895–3820 v. Chr.), Twann Ensemble E3 (3702–3690 v. Chr.), Twann Ensemble E5 (3643–3631 v. Chr.) und Twann Ensemble E5a (3628–3607 v. Chr.) herangezogen. Die Datierungen der Fundensembles erfolgten über den Schichten zugewiesene Pfähle und liegende Hölzer, die dendrochronologisch analysiert worden sind (Francuz, 1981).

Quantitativer Vergleich

Es wurden die Wandstärken aus Burgäschisee-Nord in die chronologische Abfolge der Fundkomplexe von Twann eingereiht (vgl. Tab. S3.3). Beim Vergleich der an Rand- und Wandscherben gewonnenen Daten (Abb. 3.44) mit den Daten von Twann liegen Burgäschisee-Nord US und OS zwischen den Schichten Twann US und Twann Ensemble E3. Der Fundkomplex von Burgäschisee-Nord OS liegt dabei näher bei Ensemble E3. Der Fundkomplex der Schnitte 4, 6, und 10 weist den gleichen Wert wie die Ensembles E5 und E5a auf. Beim Vergleich mit den Grundformenanteilen (Abb. 3.45) reihen sich alle drei Fundkomplexe von Burgäschisee-Nord zwischen die Ensembles E3 und E5. Die Anteile der Bodenformen werden nicht nach einer Abfolge mit Twann verglichen, da in Twann, anders als am Burgäschisee, keine Flachböden nachgewiesen sind. Es handelt sich dort durchwegs um Rundböden oder abgeflachte Rundböden, wobei im Laufe der Zeit die abgeflachten Rundböden zunehmen (vgl. Tab. S3.3). Es deutet sich an, dass vermutlich alle drei Fundkomplexe von Burgäschisee-Nord jünger sind als der Fundkomplex Twann US. Burgäschisee-Nord US und OS dürften dabei beide älter als oder gleich alt wie das Ensemble E3 zu datieren sein, da beide anhand der Wandstärken älter, aber aufgrund der Grundformenanteile jünger sind. Es kristallisiert sich hierbei heraus, dass das US um 3800 v. Chr. datieren dürfte und das OS teilweise leicht jünger ist, aber vermutlich auch deutlich jüngere Stücke enthält. Der Schnitt 4, 6 und 10 datierte immer jünger als Ensemble E3, aber nur in einer Reihung lag er mit den Ensembles E5 und E5a gleichauf. Fazit: Eine Datierung nach 3700 v. Chr., aber vor 3640 v. Chr. würde gut zu diesem Befund passen und auch nicht den Beobachtungen beim Vergleich mit den Zürcher und Zentralschweizer Fundkomplexen widersprechen.

Qualitativer Vergleich

Typologisch können im Grunde nur die Knubbentöpfe und die Schalen mit Twann verglichen werden. Aus Burgäschisee-Nord US lässt sich anhand der Ösengefässe (Stöckli, 1981b, Taf. 37) noch eine weitere Parallele zu Twann US ziehen. Die beiden Fundkomplexe lassen sich im Grunde gut vergleichen. Der wichtigste Unterschied ist das Fehlen von randständigen Fingereindruckreihen in Twann US. In Twann sind erst im Ensemble E3 und E5 Leisten mit Kerbeindrücken vorhanden, die zumindest an die Fingereindruckreihen erinnern (Stöckli, 1981b, Taf. 2.4.5; Taf. 7.4–8). Beim Vergleich mit dem Fundkomplex von Burgäschisee-Nord OS fallen abermals die gleichen Objekte, wie schon beim Vergleich mit der Zentralschweiz aus dem Rahmen. Töpfe mit Schlickrauhung sind in Twann frühestens mit dem Ensemble 5a nachgewiesen (Stöckli, 1981a, Taf. 15.1, 1981b, Taf. 11.1). Diese sind aber formal näher bei den Knubbentöpfen als bei den Stücken, wie sie in Burgäschisee-Nord OS nachgewiesen sind. In Twann finden sich keine Fundstücke, die mit der Spateleindruckreihe (Taf. 1, 9) oder den Fingerzwickenreihen (Taf. 1, 10) vergleichbar wären. Aus Schnitt 4, 6 und 10 können die verschiedenen Knubbentöpfe als Parallelen zu Twann herangezogen werden. Besonders das Stück mit dem scharf ausgebogenen Rand und den randständigen Knubben (Taf. 12, 1) findet in Ensemble 5 eine schöne Parallele (Stöckli, 1981a, Taf. 14.5), wobei demjenigen aus Schnitt 4, 6 und 10 die Knubben auf der Schulter fehlen. Die beiden Töpfe mit einer ausgeprägten Schulter (Taf. 12, 7.8) finden beispielsweise im Ensemble 3 eine Parallele (Stöckli, 1981b, Taf. 1.1).

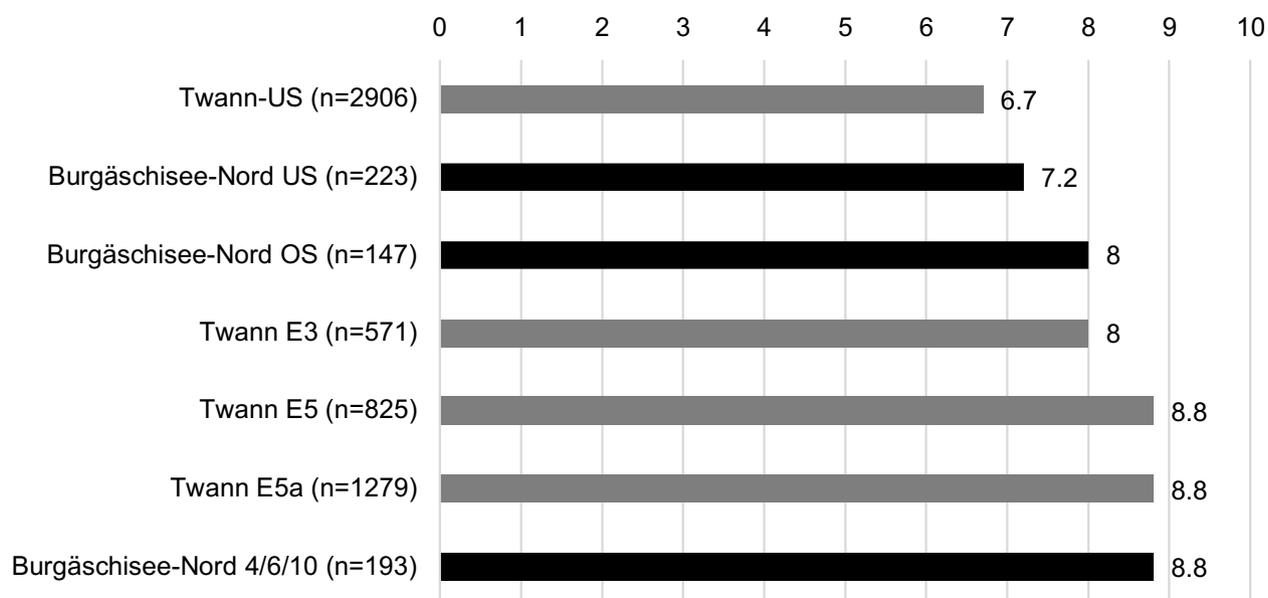
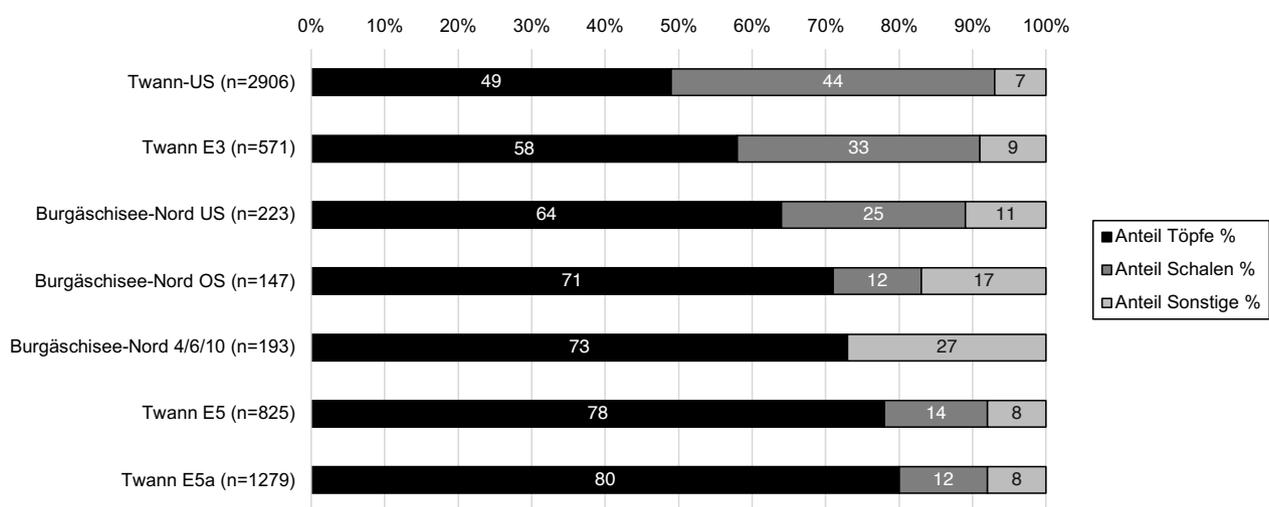


Abb. 3.44: Fundkomplexe Twann BE, Bahnhof und Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Keramik. Vergleich der Wandstärkedaten (mm) gemäss den Werten RS/WS.



Der grösste Unterschied sind hier auch wieder die Töpfe mit der Ritzrauhung. Es finden sich keine Vergleichsfundstücke in Twann. Fazit: Anhand des typologischen Vergleichs lassen sich keine Widersprüche zu der von den quantitativen Daten vorgeschlagenen chronologischen Einordnung formulieren. Es zeigt sich aber, dass in Burgäschisee-Nord in den jüngeren Schichten die Unterschiede zu Twann zunehmen. Diese lassen sich dafür mit weiter östlich gelegenen Fundstellen vom Zürichsee besser vergleichen.

Abb. 3.45: Fundkomplexe Twann BE, Bahnhof und Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Keramik. Vergleich der Grundformenanteile (%).

3.1.3.4 Phasen-Korrelation des keramischen Fundmaterials von Burgäschisee-Nord

Im Fundmaterial der Grabungen 2015–2017 lassen sich typologisch mindestens drei verschiedene Phasen auseinanderhalten. Dendrochronologisch lassen sich hingegen bis zu fünf Schlagphasen unterscheiden, wobei aber nicht alle gleich gut belegt sind.

Phase 1, um 3830 v. Chr., US

Die erste Phase wird auf das Jahr 3830 v. Chr. datiert (vgl. Kap. 2.1). Die quantitativen und qualitativen Vergleiche haben gezeigt, dass für die Keramik von Schnitt 1, US eine Datierung um oder vor 3800 v. Chr. am wahrscheinlichsten sein dürfte. Da es sich stratigraphisch um die älteste Schicht handelt, lässt sich die Korrelation gut stützen. Zudem stammen die datierten Pfähle räumlich aus Schnitt 1. Davon abgrenzbar ist das OS, das anhand der Vergleiche kurz nach dem US datieren dürfte.

Die typischsten Formen für das US, die nicht im OS nachgewiesen sind, sind die Töpfe mit randständigen Knubben und tiefem Schwerpunkt (Taf. 5, 1.2; Taf. 8, 1.2; Taf. 10, 1) sowie die Töpfe mit randständigen Fingertupfenreihen (Taf. 6, 3–8), die Schalen mit vertikal oder horizontal durchbohrten Ösen (Taf. 7, 1–3; Taf. 9, 4; Taf. 10, 5) sowie die Knickwandschüsseln (Taf. 7, 8.9; Taf. 10, 10). Weitere charakteristische Gefässe, die sich nur im US nachweisen lassen, sind der Topf mit Randleiste und Knubbe auf dem Hals (Taf. 6, 16), das kleine Ösengefäss mit gegenständig angebrachten doppelt vertikal durchlochenden Ösen (Taf. 6, 11) und der Topf mit gerader Mündung und auf der Mündung angebrachten Knubben (Taf. 8, 11).

Der Topf mit nur leicht geschwungener Wandung, niedrig angebrachten Knubben und flachem Boden (Taf. 8, 6) sowie der konische Topf mit randständigen Knubben (Taf. 8, 7) fallen etwas aus dem Rahmen, da sie ziemlich dickwandig sind und formal deutlich unterschiedlich. Beide stammen allerdings aus den durch den Baumsturz am stärksten durchmischten Bereichen und könnten somit postsedimentär verlagert und damit jünger sein.

Die Ähnlichkeiten zwischen US und OS beschränken sich auf die Knubbentöpfe mit einem scharf ausgebogenen Rand und randständigen Knubben (OS Taf. 1, 1, evtl. auch 3, 4, 7; US Taf. 4, 2.3.6; Taf. 8, evtl. 4.5) sowie die flachen Schalen (OS Taf. 4, 1–3; US Taf. 7, 6; Taf. 9, 1.2).

Phase 2, um 3780 bis um 3700 v. Chr., OS

Die charakteristischen Gefässe aus dem OS sind die beiden Töpfe mit Eindruckverzierung, die an eine Arkadenleiste erinnert (Taf. 1, 9), der Topf mit randständiger Fingerzwickenreihe (Taf. 1, 10), der etwas «plump» geformte Topf mit Schlickrauhung (Taf. 2, 1) sowie die beiden WS mit Schlickrauhung (Taf. 2, 2.3), die beiden grossen konisch geformten Töpfe mit gekehltem und ausgebogenem Rand (Taf. 3, 1.2) und die beiden RS konischer Schalen mit umgefaltetem Rand (Taf. 4, 10.11). Die anhand der quantitativen Daten festgestellten Unterschiede zwischen OS und US lassen sich auch anhand der Keramik bestätigen. Die Unterscheidung von zwei Phasen lässt sich damit stützen.

Das OS unterscheidet sich in erster Linie durch die grossen Töpfe und die schlickgerauhten Gefässe. Zwar sind auch im US schlickgerauhte Scherben sowie ein kleines Randfragment mit gekehltem Rand (Taf. 6, 9.10) nachgewiesen, doch handelt es sich dabei mit grosser Wahrscheinlichkeit um verlagerte Stücke. Wie oben dargelegt, kann das OS aber nicht widerspruchsflos mit Vergleichsfundorten korreliert werden. Zwar deutet sich im Vergleich mit den verschiedenen Regionen anhand der quantitativen Daten eine Datierung zwischen 3800 und 3750 v. Chr. an, jedoch stehen vor allem die schlickgerauhten Gefässe dazu im Widerspruch. Diese deuten eher auf eine Datierung nach 3700 v. Chr. hin. Wie bereits oben beim Vergleich mit den zentralschweizerischen Fundstellen vermutet, könnte das OS vermischt sein, entweder aufgrund von syn- und postsedimentären Prozessen oder weil auf der Grabung eine Trennung nicht gut genug erkannt worden ist. Es dürfte also sein, dass Teile des OS mit der zweiten dendrochronologischen Phase um 3781 v. Chr. datieren und Teile des Fundmaterials aus einer späteren Phase stammen.

Schnitt 8 lässt sich anhand des wenigen Fundmaterials nur schlecht vergleichen, eine Datierung in eine dieser frühen Phasen ist aber wahrscheinlich. Der Knubbentopf (Taf. 19, 1) und das Kleingefäss (Taf. 19, 2) aus Schnitt 8 lassen sich beide gut mit dem US als auch mit dem OS vergleichen. Zwar findet sich in keinem der beiden Komplexe ein

eindeutig vergleichbarer Topf, doch würde er nicht aus dem Rahmen fallen. Sowohl US (Taf. 9, 5) als auch OS (Taf. 4, 12) enthalten Kleingefässe.

Phase 3, um 3700 bis um 3650 v. Chr.

Die nächstjüngere dritte Phase datiert aufgrund der Kombination von dendrochronologischen Messungen und Radiokarbonaten (*wiggle matching*) in die Zeit zwischen 3700 und 3650 cal BC (siehe Kap. 2.1). Wie anhand der quantitativen und qualitativen Vergleiche ausgearbeitet wurde, dürfte die Phase aus Schnitt 4, 6 und 10 damit zu korrelieren sein. Gestützt wird dieses Ergebnis dadurch, dass die Phase an Pfählen aus dem Bereich von Schnitt 4, 6 und 10 nachgewiesen wurde. Die Keramik aus Schnitt 4, 6 und 10 unterscheidet sich von der Keramik aus dem OS stark. Die einzigen Gefässe, die eine Ähnlichkeit andeuten, sind die Knubbentöpfe (Taf. 12, 1–3), wobei in erster Linie der Topf mit dem scharf ausgebogenen Rand und den randständigen Knubben (Taf. 11, 1) zu den oben beschriebenen Töpfen gleichen Typs passt. Das wichtigste Charakteristikum in Schnitt 4, 6 und 10 sind die Gefässe mit flächig geritzter Oberfläche (Taf. 13, 14, 15). Zu diesen Gefässen gesellen sich als typische Formen für Schnitt 4, 6 und 10 die Töpfe ohne Verzierung und mit flachem S-Schwung an, die sich weder im US noch im OS nachweisen lassen (Taf. 12, 6, 9, 10). Einzig ein Rand aus dem OS (Taf. 1, 11) könnte verglichen werden. Die beiden geschulterten Töpfe (Taf. 12, 7.8) sowie die Ösengefässe (Taf. 16, 1.3), die Flasche (Taf. 17, 4) und das tonnenförmige Gefäss (Taf. 17, 2) sind lediglich in Schnitt 4, 6 und 10 nachgewiesen.

Phase 4, 3340–2645 v. Chr.

Der letzte chronologisch fassbare Zeitabschnitt am Burgäschisee beinhaltet verschiedene unklar greifbare Hinweise auf jüngere Siedlungstätigkeiten oder Nutzungen des Nordufers des Burgäschisees. So konnten dendrochronologisch mindestens anhand von mehreren Pfählen aus den Schnitten 1 und 2/3 zwei Mittelkurven (MK 16 und MK 18, siehe Kap. 2.1) datiert werden, die in die erste Hälfte des 3. Jahrtausends datieren. Die Mittelkurve 16 lässt sich dabei mit weiteren Mittelkurven aus Sutz-Lattrigen und Moosseedorf Strandbad korrelieren, wobei die Hölzer auch dort nicht mit Fundmaterial verbunden sind. Das Fehlen von in diesen Zeitraum zuweisbarem Fundmaterial ist dabei unklar, da sich die Ausdehnung der Hölzer über einen grösseren Bereich in Burgäschisee-Nord hinzieht.

Eine Korrelation mit den Schnurkeramischen Scherben scheint zwar möglich, allerdings wäre das Datum 2833 v. Chr. mehrere Jahrzehnte zu früh für das bisher erste, sicher datierte Erscheinen der Schnurkeramik in der Schweiz. Die frühesten Fundstellen mit Schnurkeramik in der Westschweiz datieren dabei um 2736 v. Chr., in der Ostschweiz treten Schnurkeramische Formen erstmals nach 2760 v. Chr. auf (vgl. Suter, 2017, 277–287). Anderes Fundmaterial aus diesem Zeitraum ist am Burgäschisee bisher unbekannt. Die Art und Weise der Handlungen in dieser Zeit, die im Zusammenhang mit diesen Pfählen stehen, sind damit mit der derzeitigen Befundlage nicht fassbar.

Eine weitere Phase wird durch ein Radiokarbondatum angedeutet, das anhand eines einzelnen menschlichen Knochens aus der vermischten Schicht 1 von Schnitt 9 gewonnen wurde. Der Knochen datiert um 3340–3100 cal BC (vgl. Kap. 5.4). Auch hier lassen sich kaum weitere Hinweise (vgl. Kolluvien in Burgäschisee-Nördlich Strandbad und Hintere Burg) auf eine Besiedlung in diesem Zeitraum finden. Allenfalls könnten die beiden grossen tonnenförmigen Töpfe mit gekehltem Rand aus Schnitt 1 OS (Taf. 2, 1.2) in diese späte Phase datieren. Aus der näheren Umgebung ist kaum Vergleichsmaterial aus dieser Zeit bekannt. In diese Zeit datierendes Material aus der Bielerseeregion, wie Twann UH (Stöckli, 1981a, 38, Abb. 39), Sutz-Lattrigen Riedstation (Hafner und Suter, 2000, 256, Taf. 4.10.13.15) oder Nidau BKW 1989 (Hafner und Suter, 2000, 261–263, Taf. 9.4.7, Taf. 10.2, Taf. 11.7) könnte verglichen werden, wobei die Parallelen nicht exakt sind. In Twann UH sind die Töpfe tonnenförmig und weisen

einen gekehlten Rand auf, doch sind Profil und Ränder einziehend. In Sutz-Lattrigen Riedstation sind die Profile und Ränder ebenfalls einziehend und lediglich ein Rand ist stärker gekehlt (Hafner und Suter, 2000, 256, Taf. 4.13). In Nidau BKW 1989 sind die Gefässe zwar tonnenförmig mit kurzen ausgebogenen Rändern, doch sind diese nicht gekehlt und die Profile sind ebenfalls einziehend.

Synthese der Korrelation

Die Befundauswertung zeigte, dass sich die Schnitte 2 und 3, sowie 9 in den Bereichen der alten Grabungen von 1877 und 1902 befinden und sehr wahrscheinlich durch diese gestört sind. Die wenigen Funde aus Schnitt 2 und 3 zeigen Beziehungen zum OS als auch zum Schnitt 4, 6 und 10. Mit dem OS lassen sich die beiden RS mit Fingertupfen (Taf. 18, 4) und Fingernagelreihe (Taf. 18, 5) sowie die WS mit Schlickrauhung (Taf. 18, 11) vergleichen. Mit der Keramik aus Schnitt 4, 6 und 10 lässt sich der ganz erhaltene Topf (Taf. 18, 1) anhand des leicht verdickten Halses und ausgebogenen Randes vergleichen (passt zum Beispiel gut zu Taf. 12, 11.12). Des Weiteren sind mit den RS Taf. 18, 6 und Taf. 18, 7 der Rand einer Flasche und eines tonnenförmigen Gefässes nachgewiesen. Die quantitativen Daten stützen eher eine Korrelation zwischen 2/3 und 4, 6 und 10 als mit dem OS, wobei der Bezug zum jüngeren Material anhand der schlickgerauhten Scherbe vorhanden ist. Schnitt 9 lässt sich mit einer einzigen bestimmaren Scherbe (Taf. 19, 3) nicht sinnvoll vergleichen. Diese einzelne Scherbe widerspricht der anhand der quantitativen Daten möglichen Korrelation mit Schnitt 4, 6 und 10 nicht. Allerdings zeigt Schnitt 9 im Befund Spuren sekundärer Aufarbeitung und eine radiokarbondatierte Knochenprobe (Tab. 5.22) datiert 3340–3096 cal BC und zeigt damit eine partielle Vermischung mit jüngerem Material an.

Damit lassen sich anhand des Fundmaterials folgende Korrelationen vornehmen: US und OS aus Schnitt 1 lassen sich voneinander unterscheiden und dürften mit Schnitt 8 korrelieren. Schnitt 4, 6 und 10 lässt sich von US und OS unterscheiden und dürfte mit den jüngeren Funden des OS, vor allem Keramik mit Schlickrauhung, Schnitt 2/3 und zumindest Teilen der Keramik von Schnitt 9 korrelieren.

Die Ausgrabungsareale von 1877 und 1902 sind nicht gut überliefert und sind nur vage anhand der alten Beschreibungen lokalisierbar. Die besser dokumentierten Sondierungen aus den 1940er Jahren können zwar besser in die Karte eingepasst werden, doch ergaben sie nur wenige Fundstücke (Wey, 2012, 13). Die überlieferten Beobachtungen zur Stratigraphie der alten Grabungen beschreiben eine mächtige Torfschicht, die ohne Übergang in eine darunter liegende Kulturschicht übergeht. Darunter wurden Seekreideablagerungen beobachtet. Der Ausgräber der Grabung von 1902 beschrieb Unterschiede im Fundmaterial, die sich nach ihrer Lage innerhalb der Kulturschicht trennten. Das Fundmaterial wurde allerdings nicht nach Höhe oder Abstich getrennt, sodass nachträglich keine Aufteilung mehr möglich ist (Wey, 2012, 14). Das Fundmaterial wurde in den älteren Grabungen nur selektiv geborgen und konserviert. Dies hängt einerseits damit zusammen, dass die Keramik oft in einem schlechten Zustand war und beim Bergen zerfiel, andererseits auch weil sich die Ausgräber vor allem um die «schönen» Stücke bemühten (Wey, 2012, 22). Das Material konnte von Wey 2012 nur noch als ein Komplex behandelt werden. Ihm gelang es, die schnurkeramischen Fragmente zu identifizieren und getrennt vom älteren Material zu behandeln. Wey vermutete aber, dass möglicherweise eine ältere Phase im Material der Grabung von 1902 vorhanden gewesen sein könnte. Die vermutete Mehrphasigkeit des Materials kann mit den neuen Ergebnissen gestützt werden. Es kann vermutet werden, dass mit den Grabungen von 1902 Teile der älteren, weiter östlich gelegenen Siedlungen erfasst worden sind. Anhand der Lage der alten Grabungen ist zu erwarten, dass der grösste Teil des Fundmaterials mit Schnitt 4, 6 und 10 korrelierbar ist. In der Keramik lassen sich denn auch mehrere Parallelen ausmachen. Auffallend sind die zahlreichen Gefässe mit grossen Dimensionen (Wey, 2012, Taf. 41, 1, 2, 7, 8; Taf. 42, 1, 9, 16; Taf. 43, 1, 5, 10). Die meisten Gefässe zeigen eine nur schwach profilierte Wand und weisen keine Verzierung auf. Wie in Schnitt 4, 6 und 10 sind einige Gefässe mit einer ausgeprägten

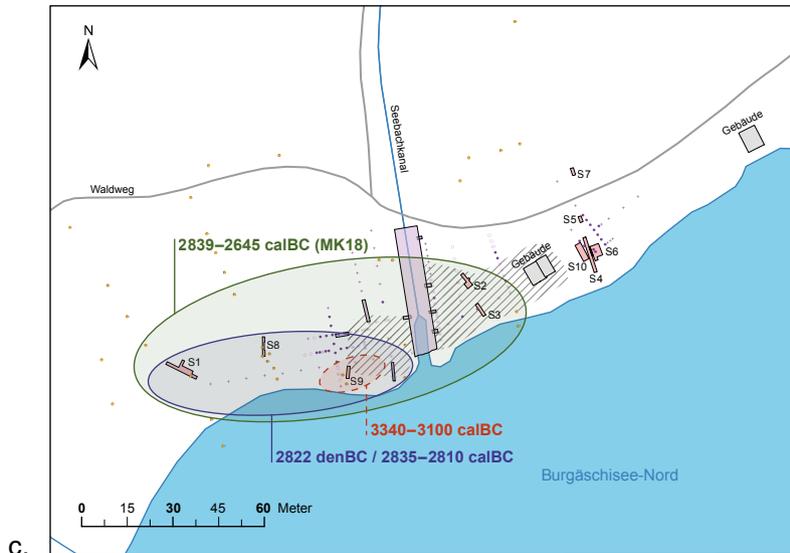
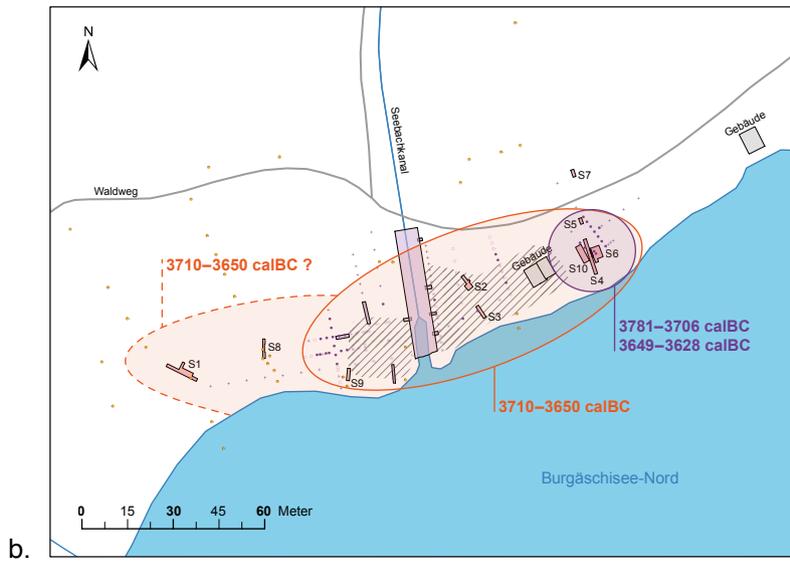


Abb. 3.46: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. a.) zeigt die Phasen 1 und 2, die Material des US und OS beinhalten. Es ist die vermutete Lokalisation der ältesten Phase um 3831 BC und der mittleren Phase um 3780 BC. b.) zeigt die vermutete Ausdehnung der jüngsten im Material erkennbaren Phase 3 (4/6/10, Altfunde und Teile des OS). Sie datiert ca. um 3710–3628 BC. c.) zeigt alle jüngeren Hinweise auf mögliche Siedlungen, wie die Verteilung der beiden Mittelkurven des 3. Jahrtausends und die Lage des ¹⁴C datierten menschlichen Knochens um 3340–3100 cal BC. Diese Phasen sind nicht sicher mit Fundmaterial belegt.

Schulterung versehen (Wey, 2012, Taf. 44, 18, 19, 20). Zudem sind mehrere grössere WS mit Ösen nachgewiesen (Wey, 2012, Taf. 212, 2–6), die von ähnlichen Ösengefässen stammen könnten wie aus Schnitt 4, 6 und 10 (Taf. 16, 1–3).

Neben den grossen, unverzierten Töpfen sind für die Altfunde Knubbentöpfe mit randständigen Knubben (Wey, 2012, Taf. 41, 2, 3; Taf. 42, 1, 7) und Töpfe mit randständigen Fingertupfenleisten oder -reihen (Wey, 2012, Taf. 42, 2–6, 8–10, 12–15) typisch. In den Altfunten sind mehrere Schalen vorhanden (Wey, 2012, Taf. 44, 1–8). Fingertupfenreihen oder -leisten und Schalen sind beide nicht in Schnitt 4, 6 und 10 nachgewiesen. Der wichtigste Unterschied ist aber das weitgehende Fehlen von ritzgerauhter Keramik im Fundmaterial der Altgrabungen. Die einzigen Stücke sind eine WS und ein Boden aus zwei Sammlungen von Lesefunden (Wey, 2012, Taf. 62, 4, 8). So fügt sich das Material der Altgrabungen gut in das heute gewonnene Bild zur Siedlungsabfolge in Burgäschisee-Nord ein. Es befanden sich also im Nordwesten der Fundstelle die ältesten beiden Siedlungen von 3830 und 3780 v. Chr., die Siedlungsphase um 3700–3650 cal BC befand sich auf der gesamten heute bekannten Ausdehnung der Fundstelle (Abb. 3.46). Danach folgen die diffusen Besiedlungs- bzw. Begehungsspuren der Phase 4, die in die letzten Jahrhunderte des 4. und die erste Hälfte des 3. Jahrtausends datieren. Ob es sich bei diesen Spuren menschlicher Präsenz um Siedlungsspuren oder um die Überreste anderer Aktionen handelt, bleibt unklar. Sicher sind es lediglich wenig intensive Ereignisse, die hier ihren Niederschlag fanden.

3.1.3.5 Stilistische Einordnung der Keramik von Burgäschisee-Nord

In den letzten Jahren wurde der Begriff der «Neolithischen Kultur» und ihrer Verwendung als typo-chronologische Klassifizierung kritisch hinterfragt (vgl. Gross, 2017; Heitz, 2017; Heitz und Stapfer, 2017; Stapfer, 2017). Der Begriff der «Kultur» stammt aus der Forschungsgeschichte und war und ist oft noch mit ethnischen Implikationen versehen (vgl. Doppler und Ebersbach, 2011; Stapfer, 2017). Trotz Versuchen einen neutraleren Begriff zu finden, konnte sich lange keine alternative Terminologie zur «Kultur» durchsetzen (Hafner und Suter, 1999; Stöckli, 2009a, 38). Allerdings zeigen die letzten Jahre, dass das Konzept des *Keramikstils* oder *Keramiktradition* einerseits eine weniger ethnisch implizite Ansprache ermöglicht, gleichzeitig aber auch eine Beibehaltung der historisch eingebürgerten «Kulturbezeichnungen» zulässt (vgl. Heitz, 2017; Stapfer, 2017). So lassen sich Objekte weiterhin als im «Cortailod»-Stil gefertigt bezeichnen, wobei aber der Begriff «Cortailod-Stil» nun ganz spezifisch Keramik bezeichnet, die typologisch mit den entsprechenden Merkmalen versehen ist. Eine Siedlung ist damit aber nicht mehr der «Cortailod-Kultur» zugehörig. Die sozialen Interaktionen lassen sich damit von den typologischen Beobachtungen trennen und unabhängig davon beurteilen.

Das Konzept des *Keramikstils* und der *Keramiktradition* bezeichnet also rein die Art und Weise, wie Keramik hergestellt wird. In ihrem Artikel von 2017 argumentiert Caroline Heitz, dass sich ein *Keramikstil* als eine Gruppe von Objekten beschreiben lässt, die sich durch das Vorhandensein von Serien einzelner Designs auszeichnet. Ein Design ist dabei die Gesamtheit der typologischen und handwerklichen Merkmale eines Gefässes, wie die Form der Wandung, die Verzierung und die Oberflächenbearbeitung. Solche Designs können dabei als Serien vorliegen oder als Einzelstücke, was sich empirisch an archäologischem Material nachvollziehen lässt. Liegen Objekte in Serien vor, lässt sich schliessen, dass die Herstellung dieser Objekte bestimmten formalen «Richtlinien» folgt, auch wenn diese unbewusst sein mögen. Das heisst, das Design kann als abstrakte Form definiert werden, die unabhängig vom Hersteller existiert. Zudem sind die Serien von ähnlichen Gefässen der Ausdruck von seriellen menschlichen Handlungen, womit von einem Habitus gesprochen werden kann. Damit zeigt sich, dass die zu einem *Keramikstil* zusammengefassten Serien von keramischen Designs nicht nur von der Vorstellungskraft, den Lernprozessen und Ideen von Einzelpersonen abhängen, sondern sozial eingebettet sind (vgl. Heitz, 2017).

Heitz zeigt dabei an empirischem Material aus der Fundstelle von Hornstaad-Hörnle IA (DE), dass im keramischen Material einerseits zahlreiche Designs in Serien auftreten,

die sich zu einem bestimmten Stil zusammenfassen lassen, z. B. dem Hornstaad-Stil. Dieser zeichnet sich aufgrund seiner Häufigkeit als lokaler, bzw. lokal dominanter Stil aus (vgl. Heitz, 2017, 270, Abb. 6). Daneben existieren aber Beispiele von Gefässen in abweichenden Designs, die sich typologisch von diesem Hornstaad-Stil unterscheiden lassen, aber keine Einzelstücke sind, weil sie in anderen Fundstellen als Serien vorliegen. Beispiele wären dabei Objekte im Schussenried-Stil, Cortaillod-Stil oder Michelsberg-Stil (Heitz, 2017, 272, Abb. 7). Diese existieren dabei neben dem lokalen Stil. In zahlreichen Fundstellen lässt sich diese Pluralität von Stilen beobachten, wobei meist ein Stil häufiger vorkommt, der als lokal bezeichnet werden kann (vgl. Stapfer, 2017) (Abb. 3.47). Dabei sind diese stilistisch abweichenden Gefässe teils aus «nicht-lokalem» Rohmaterial hergestellt, meist aber in lokalem Rohmaterial, wie Untersuchungen mittels pXRF zeigen (vgl. Heitz, 2017; Stapfer, 2017). Ist die Keramik in nicht-lokalem Stil aus lokalem Rohmaterial hergestellt, impliziert dies die Anwesenheit von Menschen, die nach einem vom lokalen abweichenden Habitus töpferen. Diese Gefässe werden als «translokal» bezeichnet, wobei entweder die Menschen eine nicht-lokale Herkunft aufweisen oder aber einen «nicht-lokalen» Stil imitierten. Daraus lässt sich menschliche Mobilität folgern. Dass die Mobilität und die Aktivität der Menschen nicht unbeeinflusst durch ihre Umgebung bleiben, zeigt sich ebenfalls in der Keramik. Heitz (2017) definiert dabei sogenannte «*in-between*» Gefässe, die eine Vermischung unterschiedlicher Stile darstellen und meist nicht in Serie vorliegen. Diese zeigen wiederum, wie die Herstellung von Objekten mit der sozialen und materiellen Umgebung interagiert.

Insgesamt kann also das Konzept des «Keramik-Stils» für die Arbeit mit keramischem Fundmaterial verwendet werden. Es erlaubt dabei die typologische/stilistische Beschreibung und Einordnung der Keramik ohne gleichzeitig den Blick auf Abweichungen zu versperren. Aus diesen Gründen wird im Folgenden von Keramik-Stilen gesprochen und auf den Kultur-Begriff verzichtet.

In Aeschi SO, Burgäschisee-Nord ist das dem US zugewiesene Material anhand der Knubben, Rundböden und S-Profile charakterisiert. Der Stil kann im Vergleich mit anderen Fundstellen und unter Rückgriff auf die forschungsgeschichtlich überlieferte typologische Terminologie als Cortaillod-Stil bezeichnet werden (vgl. Stöckli, 2009a; Wey, 2012). Die Keramik in dieser Stil-Richtung scheint im Material von Burgäschisee-Nord zu überwiegen. Allerdings finden sich am Burgäschisee auch Gefässe in anderen Stilen. Im US handelt es sich dabei um einzelne Gefässe, die stilistisch mit Gefässen im NMB-Stil oder auch im Munzingen-Stil beschrieben werden können. So ist ein Gefäss (Taf. 6, 1) aus dem US durch einen deutlichen Schulterumbruch charakterisiert, der eine Nähe zum NMB-Stil zeigt. Schulterumbrüche sind charakteristisch für Designs im Stil des NMB, der in Ostfrankreich häufig vorkommt (vgl. Stöckli, 2009a, 392, Taf. 156.76.77.109). Das Stück auf Taf. 5, 5 zeigt zwar Knubben und weist damit Ähnlichkeit mit Stücken im Cortaillod Stil, allerdings deutet der deutliche Umbruch am Hals auf Vergleichstücke aus dem Elsass und dem südlichen Oberrhein hin, wo der lokale Stil als Munzingen-Stil bezeichnet wird. Ähnliche Töpfe mit Knubben und deutlich definierten Halsumbrüchen finden sich beispielweise in Munzingen-Tuniberg (vgl. Stöckli, 2009a, 381, Taf. 145.12.15). Es lässt sich also anhand dieser Beispiele zeigen, dass die Keramik am Burgäschisee nicht homogen in einem Stil gehalten ist, sondern dass mit grosser Wahrscheinlichkeit verschiedene Stile nebeneinander existierten (vgl. Abb. 7.7).

Besonders gut sichtbar wird dies in der jüngeren Phase des keramischen Materials von Schnitt 1 OS und der Schnitte 4, 6 und 10. Hier finden sich mehrere keramische Stücke, die nicht dem Cortaillod-Stil zugeordnet werden können. Es handelt sich dabei um die Serie von Gefässen mit geritzter Oberfläche, die sich im Osten der Fundstelle fanden (vgl. Taf. 13–15). Ähnliche Gefässe sind aus den Altgrabungen nicht bekannt, auch wenn im Material aus Privatsammlungen, das Wey 2012 zusammengestellt hat, mindestens zwei Fragmente vorhanden sind, die zu diesem Material passen könnten (Wey, 2012, Taf. 62.4.8). Ebenfalls nicht als Cortaillod-Stil bezeichnet werden kann der mit Schlickrauhung versehene Topf aus Schnitt 1 (Taf. 2,

1). Diesem Topf und den Gefässen aus den Schnitten 4, 6 und 10 ist gemeinsam, dass sie besonders gute Vergleichsstücke in der östlichen Zentralschweiz und der Ostschweiz finden (vgl. Kap. 3.5). Stilistisch lassen sie sich als Pfyn ansprechen. Gleichzeitig finden sich daneben aber auch noch weitere Gefässe, die als NMB oder als Munzingen angesprochen werden können. So zeigen insbesondere die Stücke mit Schulterabsatz (Taf. 12, 8.9) klare Bezüge zu Gefässen, wie sie in Ostfrankreich häufig vorkommen, dürften also als NMB-Stil angesprochen werden. Besonders gute Vergleichsexemplare liegen etwa aus Clairvaux (F), Motte-aux-Magnins vor (vgl. Stöckli, 2009a, 390, Taf. 154.3.5.10). Zwei Objekte lassen sich zudem auch dem Munzingen-Stil zuordnen, so der Topf mit deutlichem Halsumbruch (Taf. 1, 1; vgl. Munzingen-Tuniberg, Stöckli, 2009a, 381, Taf. 145.12.15) und das Schalenfragment mit «umgeschlagenem» Rand (Taf. 4, 10; vgl. Bischoffingen-Biergarten, Stöckli, 2009a, 377, Taf. 141.61; Eichstetten-Gutensberg, Stöckli, 2009a, 380, Taf. 144.11; Bischoffingen-Hundschlag und Opfingen-Birkle, Stöckli, 2009a, 382, Taf. 146.9.35.73).

In Aeschi SO, Burgäschisee-Nord sind also stilistisch zwischen den älteren Schichten und den jüngeren Schichten klare Unterschiede anhand der Gefässe im Stil des Pfyn zu sehen. Abgesehen davon, scheint die Zusammensetzung der Keramikstile in etwa gleich zu bleiben (vgl. auch Abb. 7.7). Allerdings wandelt sich der Keramikstil in der östlichen Zentralschweiz um 3800 von einem Stil, der zunächst als Cortaillod-Stil bezeichnet werden kann, stärker zu Pfyn. Dies zeigt sich besonders gut in der Schicht 9 von Zürich KanSan, in der in räumlich verschiedenen Teilen der Siedlung unterschiedliche stilistische Tendenzen festgestellt werden konnten (vgl. Stöckli, 2009a, 73–76). Während Stöckli (2009a) einen zeitlichen Unterschied diskutiert, schlagen Baum et al. (2019) vor, das gleichzeitige Vorhandensein unterschiedlicher Keramikstile zu erwägen. Damit reiht sich auch die Schicht 9 in Zürich KanSan in die Beobachtung der Pluralität unterschiedlicher Keramikstile ein. Einen Ausnahmefall stellt sie aber dennoch dar, denn sie markiert den Wechsel des dominanten Keramikstils in der Region Zürich. Alle jüngeren Keramikkomplexe in der Region weisen Keramik im Stil des Pfyn als dominanten Stil auf. Das US datiert dabei um 3830 und damit etwa 15 Jahre früher als Schicht 9 in Zürich KanSan. Die Abwesenheit von Keramik im Stil des Pfyn im US im Gegensatz zum OS weist damit nicht zwingend auf eine Änderung der Kontakte, bzw. Beziehungen zwischen dem Burgäschisee und der Region Zürich, denn um 3830 ist auch dort Keramik im Cortaillod-Stil verbreitet. Anders ist dies später in der Zeit des OS und der Schichten 4, 6 und 10. Es ist also wahrscheinlich, dass schon in den älteren Schichten Kontakte in die Region Zürich bestanden, die jedoch vor der Dominanz des Pfyn-Stils nicht deutlich erkennbar sind.

Gleichzeitig bleibt das Vorhandensein von Gefässen in Munzinger Stil und NMB Stil konstant. Die Keramik von Burgäschisee-Nord reflektiert damit ihre Einbindung in die regionalen und überregionalen Netzwerke sowohl in den älteren wie auch den jüngeren Schichten. Diese zeigen sich nicht nur anhand des Keramikstils, sondern auch anhand weiterer Quellen, wie der Herkunft des Rohmaterials der Keramik (vgl. Kap. 4.1), der Herkunft des Silex-Rohmaterials (vgl. Kap. 3.8) und auch der Isotopendaten, die anhand der Menschenknochen gewonnen wurden und für mindestens ein Individuum einen längeren oder regelmässigen Aufenthalt im südlichen Oberrhein oder Elsass nahelegen (vgl. Kap. 5.4).

3.1.4 Weiteres Fundmaterial

3.1.4.1 Felsgesteinartefakte

In Burgäschisee-Nord wurde nicht nur Keramik und Silex-Material (vgl. Kap. 3.7), sondern auch Objekte aus Felsgestein gefunden. Felsgesteinartefakte gehören neben der Keramik und den Feuersteinartefakten zu den üblichen Fundkategorien in neolithischen Fundstellen. In Burgäschisee-Nord wurden neben Steinbeilklingen (n=10, Taf. 25, 1–6; Taf. 26, 1–4) auch Netzsenker (n=2, Taf. 26, 5.6), Klopffsteine (n=7),

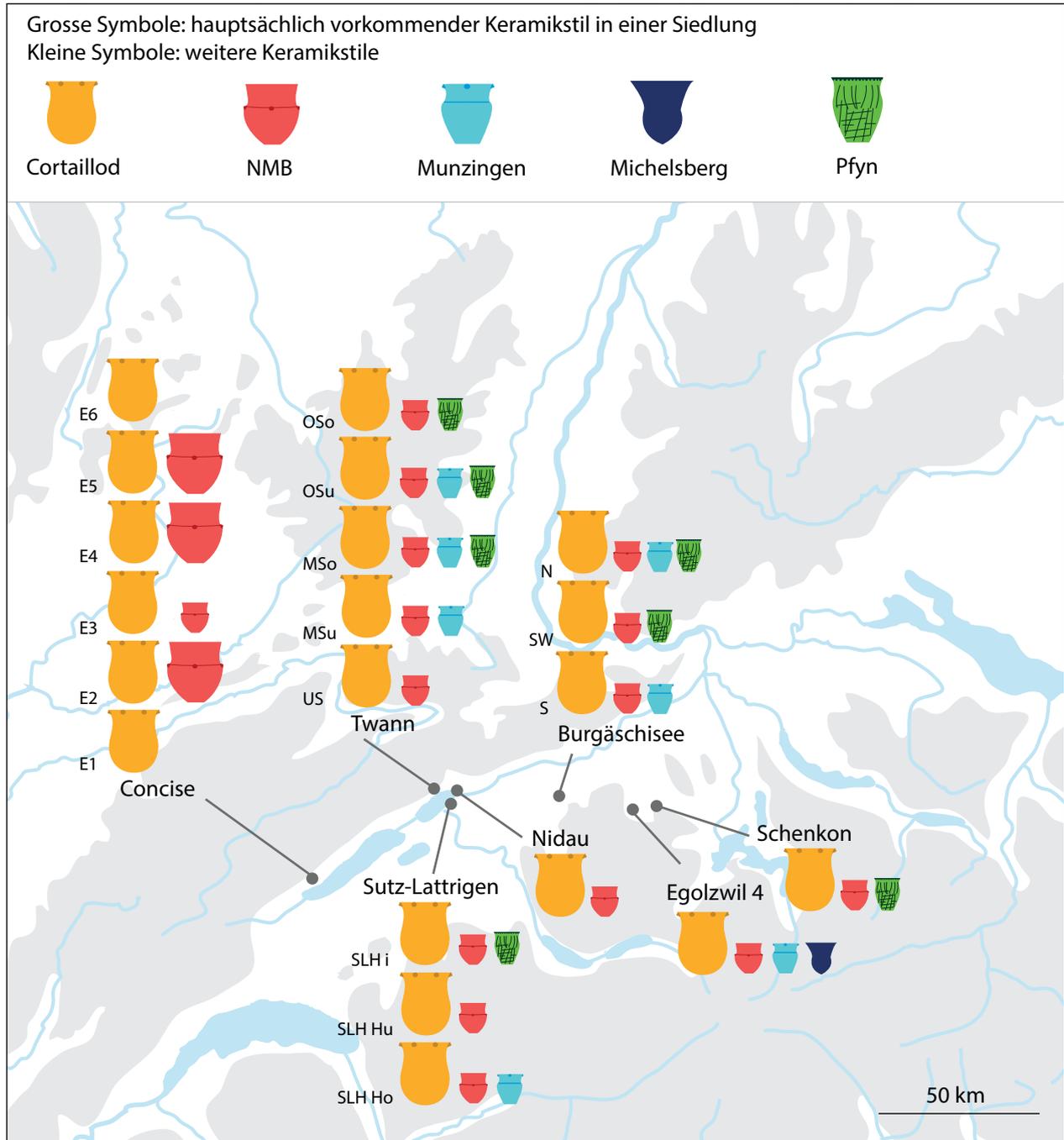


Abb. 3.47: Gleichzeitiges Vorkommen verschiedener Keramikstile in ausgewählten Siedlungen im westlichen Schweizer Mittelland. Concise (E1-E6), Twann (US-OSo), Sutz-Lattrigen, Hauptstation (Hafen unten, Hafen oben und innen), Burgäschisee (Süd, Südwest und Nord), Egolzwil (E4) und Schenk-Trichterermoos.

Abbildung nach Stapfer, 2017, 144, Abb. 2.

Schleifsteine (n=5), Polierkiesel (n=1), Mahlsteinplatten (n=4), Mahlsteinfragmente (n=4), Läufer (n=2), Retoucheure (n=5) und weitere Geröllartefakte gefunden. Ein nicht weiter klassifizierbares Felsgesteinartefakt wies einen Sägeschnitt auf.

Steinbeilklingen

In den Sondierungen von Burgäschisee-Nord lassen sich zehn Objekte den Steinbeilklingen zuordnen (vgl. Taf. 25 und 26). Von diesen sind lediglich zwei vollständig, drei sind in ihrer Form weitgehend erkennbar, aber beschädigt (abgebrochenes Nackenstück, ausgebrochene Spitzen), vier sind als Fragmente erhalten und bei einem Stück handelt es sich um ein Halbfabrikat (Taf. 25, 1–6; Taf. 26, 1–4). Von den Beilklingen stammen vier aus der Schnittgruppe 4, 6 und 10, und sechs aus Schnitt 1. Davon wurden vier im OS gefunden, eines im US und ein Stück stammt aus Schicht 4 (der umgelagerten Schicht) und ist damit nicht besser zuzuordnen.

Für die Typologie der Beilklingen bestehen unterschiedliche Terminologien, die sich auf die Funktion beziehen (Beil, Dechsel, Meissel, Beitel), rein formale Ansprachen sein können – wenn zum Beispiel von flachen Klingen die Rede ist (Spycher, 1973) – oder sich auch auf ihre Herstellungstechnik beziehen (Vollbeile, gesägte, geschlagene Beile, vgl. Willms, 1980). Andere verzichten derweil vollständig auf eine Zuweisung von Typen und untersuchen lediglich formale Eigenschaften wie Querschnitt, Längen, Bearbeitungstechniken unabhängig von Funktions- oder Typenzuweisungen (vgl. Wey, 2012; Reiter, 2013). Bei Funktionszuweisungen können, wie bei der typologischen Beurteilung, verschiedenste Merkmale ausgearbeitet werden, die als ausschlaggebend erachtet werden.

Kürzlich wurde durch Ruckstuhl (2016) ein Klassifikationsschema erarbeitet, das auf einer multivariaten Clusteranalyse basiert und die Beile nach verschiedenen Merkmalen in funktionale Gruppen einteilt. Dabei unterscheidet sie grundsätzlich zwischen Beilen, Beiteln und Schabern. Beilklingen werden als Werkzeuge zum Schlagen definiert und können dabei auch Dechsel beinhalten, was aber vor allem durch die Schäftung definiert wird. Beitel werden zur spanenden Verarbeitung von Holz verwendet und Schaber zur stossenden oder ziehenden Verarbeitung. Im Unterschied zu den Beilklingen sind die Beitel eher lang und schmal und die Schaber weisen sehr dünne Klingen auf. Die funktionalen Gruppen werden bisweilen in der Literatur auch für ältere Perioden so übernommen, auch wenn sie für den Zeitraum um und nach 3400 v. Chr. entwickelt worden sind (z. B. Harb, 2017).

Für die Einteilung in die funktionalen Gruppen wurden für Burgäschisee-Nord, die Masse der neu gefundenen Steinbeile verwendet sowie die aus den Tafeln ausgemessenen Masse der Altfunde aus Burgäschisee-Nord nach Wey (2012) (Abb. 3.48). Es zeigt sich, dass in Burgäschisee-Nord die grossen Beilklingen den grössten Anteil haben. Die Verteilung der übrigen Gruppen, sowie das Fehlen von Schabern dürfte vor allem durch den kleinen Komplex (n=21) bedingt sein. So findet sich bei Wey (2012, Taf. 55, 3) ein möglicher Schaber, der jedoch nicht in die Analyse einbezogen wurde, da das Stück weitgehend fragmentiert vorliegt.

Die Längen, Breiten und Höhen/Dicken der Stücke von Burgäschisee-Nord wurden von Wey (2012) nur als Mittelwerte angegeben. Für die Neufunde von Burgäschisee-Nord lassen sich sehr ähnliche Werte ermitteln wie für die Altfunde: die durchschnittliche Länge beträgt 105 mm (n=9), die durchschnittliche Breite 39 mm (n=7), die mittlere Höhe respektive Dicke 33 mm (n=8) und das durchschnittliche Gewicht 268 g (n=5). Insbesondere die Länge der Beile fällt eher aus dem Rahmen (Abb. 3.49). Für die Mittelwerte wurden alle vollständig erhaltenen Masse berücksichtigt, wobei auch Stücke einbezogen worden sind, von denen nicht alle Masse erhalten sind. Die funktionalen Gruppen nach Ruckstuhl (2016) wurden mit allen Individuen gebildet, die eine Berechnung aufgrund der erhaltenen Masse zulassen. Drei Stücke (2484, Taf. 26, 1; 2038, Taf. 25, 6; 2792, Taf. 26, 2) konnten aufgrund ungenügender Erhaltung nicht kategorisiert werden. Im Vergleich mit den übrigen Fundstellen am Burgäschisee fällt auf, dass die Länge der Klingen in

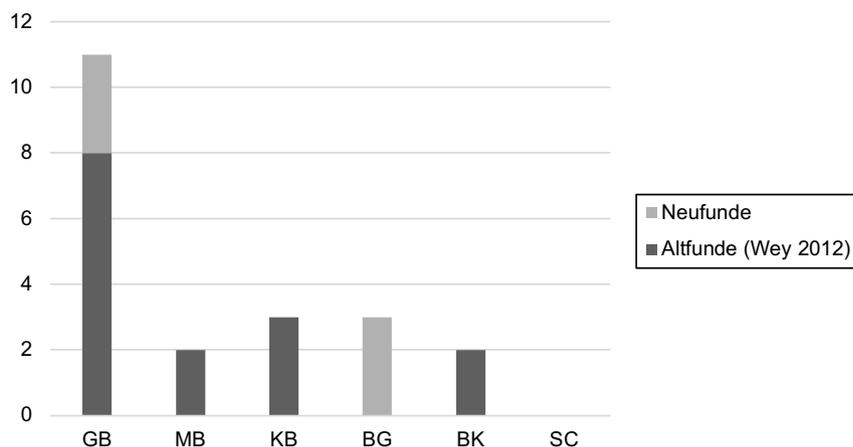


Abb. 3.48: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Beilklingen. Alle Funde, inklusive Wey, 2012. Einteilung in die funktionalen Gruppen nach Ruckstuhl, 2016. GB: Grosse Beilklinge; MB: Mittlere Beilklinge; KB: Kleine Beilklinge; BG: Beitel gross; BK: Beitel klein; SC: Schaber.

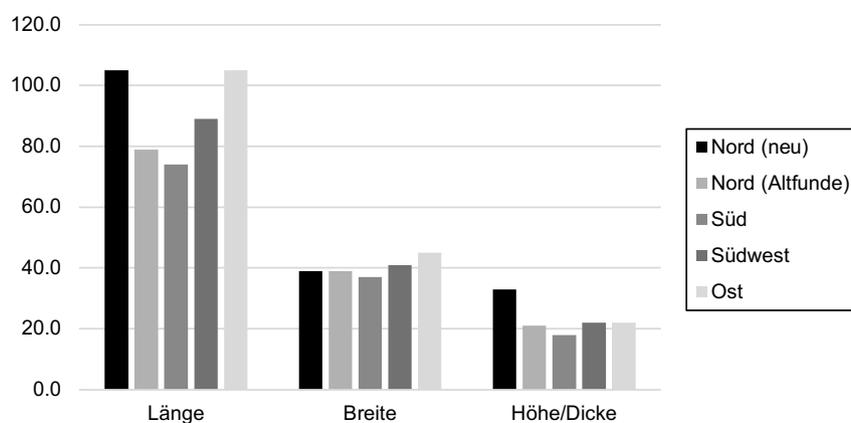


Abb. 3.49: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Beilklingen. Vergleich der Mittelwerte der Masse der Funde Burgäschisee-Nord (2015–2017) mit den Mittelwerten der weiteren Fundstellen am Burgäschisee. Daten nach Wey, 2012.

Burgäschisee-Ost sehr lang ist, in Süd und Südwest kürzer, aber mit Burgäschisee-Nord wieder zunimmt. Weil von den Neufunden lediglich ein Stück in das US fällt, dürften die Werte der Neufunde von Burgäschisee-Nord eher die jüngere Schicht abbilden. Wird die Abbildung chronologisch gelesen, kann eine Veränderung von eher langen Beilklingen um 3830 v. Chr. zu kürzeren Beilklingen um 3750 v. Chr. und einer erneuten Zunahme der Länge ab etwa 3700 v. Chr. beobachtet werden. Ob sich diese Beobachtung auch unter Einbezug weiterer Fundstellen halten lässt, müsste genauer überprüft werden. Anhand der Breiten und Dicken lassen sich derweil keine weiterführenden Beobachtungen machen. Möglicherweise hängen diese, stärker als die Länge, von technisch bedingten Faktoren ab.

Zwei Objekte der Neufunde sind vollständig überschliffen. Es handelt sich beim bestimmaren Stück um einen grossen Beitel (Taf. 25, 2). Die meisten Fragmente oder ganzen Beilklingen verfügen über einen Nacken, der nicht überschliffen wurde. Dieser wurde entweder roh belassen oder er weist Pickspuren auf. Auch bei Wey (2012) sind nur kleiner Teil der Klingen im Nacken geschliffen. Die Querschnitte sind unter den Neufunden überwiegend rechteckig, nur ein Stück ist rundlich, und dabei handelt es sich um ein Halbfabrikat (Taf. 26, 4). Bei diesem Stück wurde das Zuschleifen der Klinge gestartet, aber nicht vollendet. Der Stück wirkt aufgrund der Form wie ein Nackenfragment, das wiederverwendet werden sollte. Die Gesteinsarten wurden nicht petrografisch bestimmt, sondern nach ihrer makroskopischen Erscheinung in grobe Kategorien eingeteilt (vgl. dazu auch Harb, 2017, der ähnlich verfährt). Dabei handelt es sich bei sechs Objekten um grün erscheinendes Gestein (Taf. 25, 1.2.3,

Taf. 26, 2.3.4). Zwei Objekte bestehen aus einem dunkelgrauen Gestein (Taf. 25, 6, Taf. 26, 1), das in archäologischen Publikationen oft als «Aphanit» bezeichnet wird, obschon der Begriff Gesteine verschiedener Herkunft subsumiert (Diethelm, 1989) und damit ebenso ungenau ist. Ein Objekt (Taf. 25, 4) besteht aus Granit und ein weiteres aus einem sehr leichten Gestein (Taf. 25, 5). Für die Schwarzgesteine wird üblicherweise ein Import aus den Vogesen und dem französischen Jura angenommen (Pétrequin *et al.*, 1995; Harb, 2017).

3.1.4.2 Funde aus Knochen, Geweih und Zahn

Clara Nymann

In Aeschi SO, Burgäschisee-Nord wurden 2015–2017 nur sehr wenige Objekte aus Knochen, Geweih und Zahn gefunden, nämlich insgesamt nur 35 Stücke. Aus den älteren Grabungen kamen Zwischenfutter und Sprossenfassungen zum Vorschein (Wey, 2012).

Anhänger aus Zähnen: In Schnitt 1, Schicht 3 (US) wurden zwei an der Wurzel perforierte Bärenzähne (Taf. 20, 1 und Taf. 20, 2) und vier durchbohrte Eberzähne (Taf. 20, 3–6) gefunden. Die Eberzähne wurden nicht zu Lamellen weiterverarbeitet, sondern als vollständige Zähne am offenen Ende durchlocht.

Knochengeräte: Die Knochengeräte umfassen fünf stark überarbeitete Beilchen mit querstehender Arbeitskante (Taf. 21, 5.6; Taf. 22, 8.10; Taf. 23, 1), mehrere Knochen spitzen (Taf. 21, 3; Taf. 22, 7; Taf. 24, 2.3), eine Doppelspitze (Taf. 21, 2) und mehrere Meissel (Taf. 21, 4; Taf. 22, 5.6.9; Taf. 24.4). Hinzu kommen zwei Pfeilspitzen (Taf. 20, 7; Taf. 22, 3), davon eine mit konkaver Basis, sowie ein Hechelzahn aus einer gespaltenen Rippe (Taf. 24, 5).

Geweihgeräte: Die Geweihgeräte umfassen eine fragmentierte Hacke (Taf. 23, 4), eine Tüllenfassung vom Typ B (Taf. 23, 2) und zwei Vogelpfeilspitzen (bisweilen als Perlen gedeutet, Taf. 21, 1 und 22, 4), sowie eine fragmentierte Harpune (Taf. 22, 2). Ausserdem wurden zwei Zwischenfutter – ein Halbfabrikat Typ D (Taf. 23, 5) und ein Zwischenfutter Typ C (Taf. 21, 8) – gefunden. Die Zuweisung der Typen der Geweihgeräte erfolgte nach Suter (1981).

3.2 Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad

Marco Hostettler

3.2.1 Befunde

3.2.1.1 Situation, Ausgangslage, Besonderheiten

Unter dem Namen Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad wird der Geländeabschnitt am Nordostufer des Burgäschisees verstanden. Die Bezeichnung bezieht sich auf die Lage nördlich des Strandbads Burgäschisee, das in den 1930er Jahren am Ostufer gebaut wurde. Das Gelände weist zwei topographisch unterschiedliche Zonen auf: eine flache, zum See hin leicht abfallende Fläche, sowie eine eher steile Böschung, die zur Kuppe der Moräne hinaufführt, auf der sich heute das Dorf Burgäschi befindet (Abb. 3.50). Im Depot der Kantonsarchäologie Solothurn befinden sich mehrere Silices, die von diesem Areal stammen sollen, wobei genauere Angaben fehlen. In den Jahren 2016 und 2017 wurden aufgrund dieser Funde und der für eine Besiedlung geeigneten topographischen Lage in diesem Areal mehrere Sondierungen angelegt (Abb. 3.51). Die Schnitte 1 und 4, sowie 6, 7 und 8 wiesen Schichten mit prähistorischen Funden auf. Stratigraphisch lassen sich die Schnitte 4 und 6 sowie 7 und 8 miteinander verbinden. Schnitt 1 weist eine abweichende Stratigraphie auf.



Abb. 3.50: Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad. Der Uferbereich an der Nordostecke des Burgäschisees mit Blick auf den flachen Bereich und die steile Böschung zum Moränenrücken. Aufnahme: Marco Hostettler, 2020.

Der Schwerpunkt der Untersuchungen lag auf Schnitt 4, wo in den unteren Schichten eine Kulturschicht erhalten war. Als Ergänzung wurde die Stratigraphie auch mikromorphologisch untersucht (siehe Kap. 4.2). Schnitt 4 lieferte in mehreren Schichten archäologisches Material und wurde intensiv für Radiokarbondatierungen beprobt. Alle Schnitte in Burgäschisee-Nördlich Strandbad weisen (heute) terrestrische Sedimente auf, an keiner Stelle waren Feuchtbodenbedingungen anzutreffen.

3.2.1.2 Befunde Schnitt 4

Schnitt 4 wurde während der Ausgrabung in mehreren Schritten vergrössert, was sich in seinem unregelmässigen Grundriss widerspiegelt. Der Schnitt wies zum Schluss eine Gesamtfläche von 27 m² auf. An vier verschiedenen Stellen wurden Profile angelegt. Profil 1 wurde nachträglich noch gegen den See hin verlängert, weshalb die Laufmeternummerierung in diesem Bereich mit negativen Zahlen beschriftet wurde (Abb. 3.52).

Stratigraphie und Schichtgenese in Schnitt 4

Die Stratigraphie in Schnitt 4 enthält mehrere Schichten, die von eiszeitlichen Ablagerungen (zuunterst) bis hin zu modernen Aufschüttungen reichen. In den unteren Schichten 12–10 und in Schicht 6 wurden grössere Mengen an Fundmaterial geborgen. Die mikromorphologischen Untersuchungen werden für die Interpretation der Stratigraphie berücksichtigt. Das Profil 1 (Abb. 3.53) ist von Südwest nach Nordost entlang des Gefälles am Ostufer des Burgäschisees ausgerichtet.

- Schicht 13 bildet die unterste und damit älteste dokumentierte Ablagerung. Es handelt sich um gut sortierten, hellbraun-olivgrauen, fein bis mittelfeinen, sandigen Kies (< 4 cm). Schicht 13 zeigt nur eine sehr schwache Steigung und steht damit im Kontrast zur modernen Oberfläche.
- Über Schicht 13 liegen zwei verschiedene Schichten: Landwärts ab ca. Laufmeter 2,8 folgt Schicht 12, seewärts fehlt diese ebenso wie Schicht 11. Seewärts folgt über Schicht 13 ab Laufmeter 2,8 Schicht 10. Bei Schicht 12 handelt es sich um einen braunen, sehr unregelmässig starken, tonigen Silt. In Richtung Land wird der Farbton heller. Die Schicht enthält einzelne Holzkohlestücke, zahlreiche, teils angekohlte zerfallende Holzsplitter sowie Silices, Keramik und Knochen, wobei letztere in ihrer Anzahl überwiegen. Die unregelmässige Erscheinung der Schicht deutet auf postsedimentäre Erosionsprozesse an der Oberfläche hin.

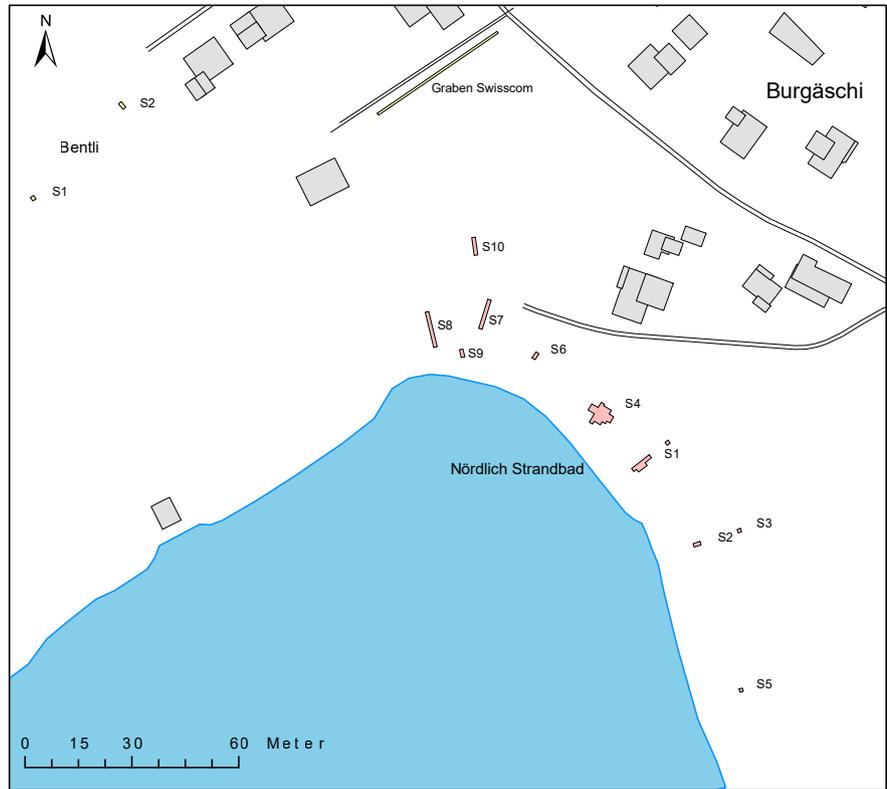


Abb. 3.51: Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad. Situationsplan mit Lage der Ausgrabungen 2016–2017 am nordöstlichen Ufer des Burgäschisees.

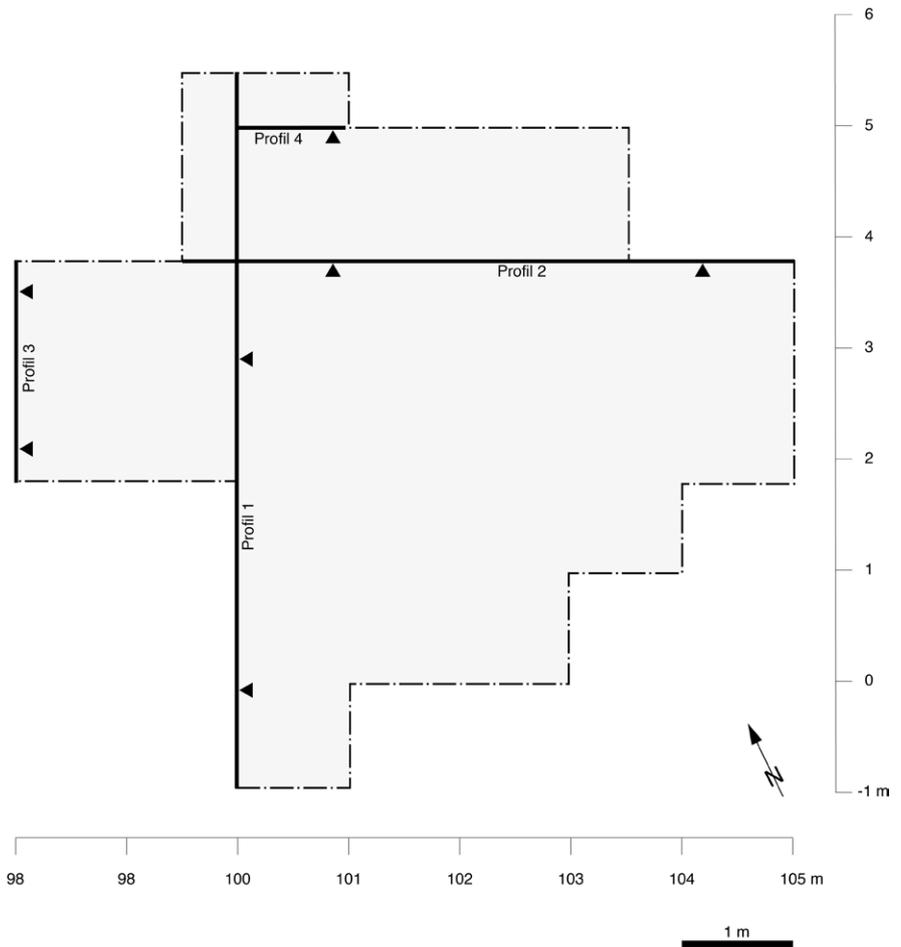


Abb. 3.52: Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad. Schnitt 4. Situationsplan.

- Die darüber liegende Schicht 11 besteht aus olivfarbenem, braun geflecktem, tonigem Silt. Sie enthält zahlreiche verkohlte Holzsplitter und Holzkohlen, dazu einzelne Knochenfragmente und gewinnt landeinwärts an Stärke.
- Schicht 10 besteht aus einem dünnen Band aus braunem sandigem Silt, das landwärts mehr Kieselsteine aufweist. Landwärts nimmt die Stärke der Schicht zu. Ab Laufmeter 2,8 landeinwärts liegt sie auf Schicht 11, seewärts hingegen direkt über Schicht 13. Im seewärtigen Abschnitt der Schicht 10 wurden Keramik, Silices, Knochen und Holzkohlen gefunden.

Über der Schicht 10 lassen sich erneut im seeseitigen und im landseitigen Abschnitt unterschiedliche Schichten beobachten. Seewärts kommen mit den Schichten 9, 8 und 7 drei unterschiedlich gefärbte Seekreideschichten vor. Diese sind teils gebändert und weisen kleinste Fragmente von Molluskenschalen auf. Schichten mit besonders starkem Vorkommen von Mollusken trennen die drei Seekreiden voneinander. In Schicht 8 wurden einzelne Keramikfragmente gefunden. Die Seekreideschichten sind seeseitig bis zu mehreren Zentimetern stark. Sie dünnen in Richtung Land immer stärker aus und sind ab Laufmeter 3 nicht mehr nachweisbar.

Über Schicht 10 im landseitigen Abschnitt und über der Seekreideschicht 7 im seeseitigen Abschnitt liegt Schicht 6, ein dunkelbrauner toniger Silt mit Einträgen von Sand. Neben wenigen Kieseln wurden auch Holzkohlefragmente und weiteres stark zersetztes organisches Material beobachtet. In der Schicht wurden insgesamt mehr als 100 archäologische Funde (Silices, Knochen, Keramik) gemacht, was auf eine nahe gelegene Siedlung hindeutet. Schicht 6 ist in grossen Teilen sehr stark gestört und von Bioturbation geprägt. Im seeseitigen Bereich lassen sich aufgrund der schlechten Erhaltung die darüber liegenden Schichten 5 und 4 nur in kurzen Abschnitten fassen. Es handelt sich dabei um dunkelbraune, teils stark tonige Silte mit organischen Anteilen. Beide Schichten konnten nur im Profil festgestellt werden. An einzelnen Stellen liessen sich über Schicht 4 noch Reste einer Seekreideablagerung feststellen. Über dieser Schicht und im landseitigen Abschnitt über Schicht 6 verläuft Schicht 3. Es handelt sich um braunen, teils tonigen Silt. Diese enthält neben Kieseln auch neuzeitliches Fundmaterial wie Ziegelfragmente. Mikromorphologisch handelt es sich, zumindest im unteren Bereich, um ein limnisch sedimentiertes Kolluvium. Es enthält abgespültes Moränensediment und verlagerte Holzkohlen. Darüber folgt mit Schicht 2 eine mögliche Aufschüttung aus den 1960er Jahren sowie der moderne Humus Schicht 1. Die beiden Schichten 1 und 2 gehen fließend ineinander über.

Mikromorphologisch wurden die einzelnen Schichten detailliert analysiert und können so eindeutig identifiziert werden. In erster Linie konzentrieren sich die mikromorphologischen Analysen auf die Prozesse der Schichtbildung, welche weitere Erkenntnisse für die archäologische Interpretation liefern. So ist es beispielsweise wichtig zu unterscheiden, ob eine Schicht direkt mit der Besiedlung zusammenhängt (Kulturschicht *in situ*) oder ob postsedimentäre Prozesse auf sie eingewirkt haben, was beispielsweise bei einem Kolluvium von erodiertem Kulturschichtmaterial der Fall ist. Die folgenden Ausführungen fassen die Untersuchungen von Philippe Rentzel im Hinblick auf die Schichtgenese zusammen (ausführlich dargestellt in Kap. 4.2.2):

- Bei Schicht 13 dürfte es sich aufgrund des Materials um eiszeitliche Ablagerungen handeln.
- Schicht 12 wird mikromorphologisch als Kulturschicht interpretiert. Die Schicht enthält neben grösseren organischen Bestandteilen auch eine grössere Zahl an Lehmlinsen und Lehmklumpen, die aufgrund ihrer Zusammensetzung und Morphologie als Baulehme interpretiert werden. Gerade die linsenförmige Ausdehnung spricht gegen postsedimentäre Prozesse, sodass der intakte Kern der Schicht mikromorphologisch als *in situ* bezeichnet wird.

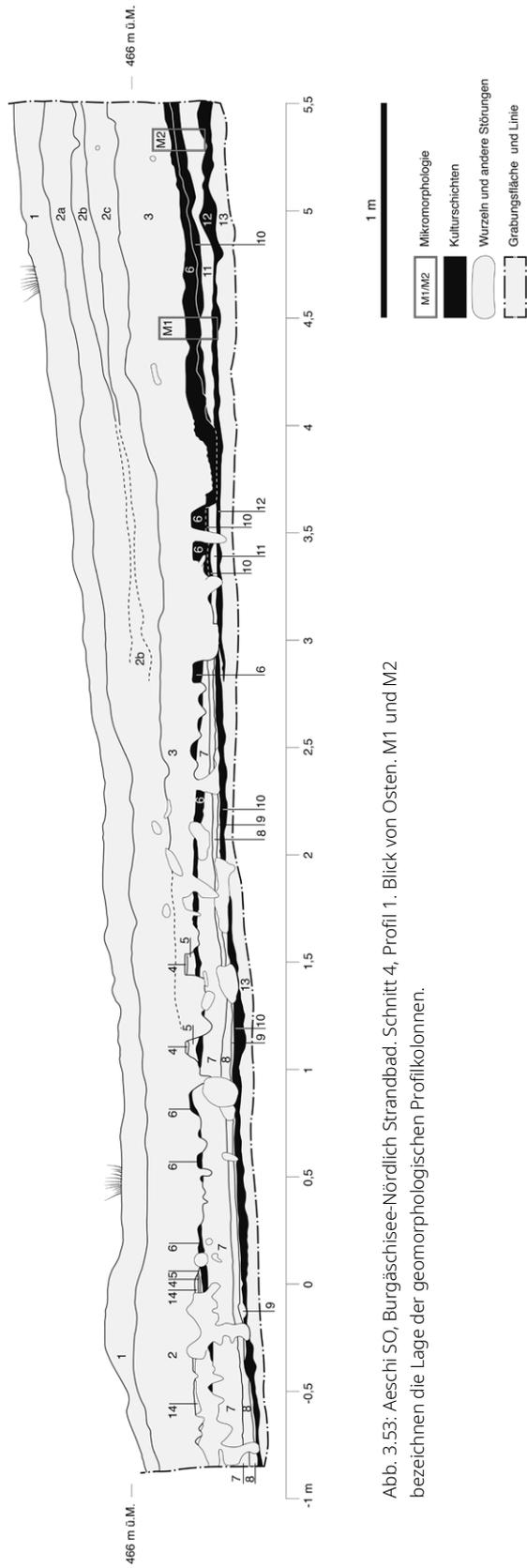


Abb. 3.53: Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad. Schnitt 4, Profil 1. Blick von Osten. M1 und M2 bezeichnen die Lage der geomorphologischen Profilkolonnen.

- Die darüber liegende Schicht 11 wird mikromorphologisch als ein unter geringem Wellenschlag im See gebildetes Kolluvium interpretiert, Schicht 12 war zu diesem Zeitpunkt also überschwemmt, was die unregelmässige Oberfläche erklären könnte. Schicht 11 läuft allerdings in Richtung See aus.
- Für Schicht 10, die im seewärtigen Bereich über der Schicht 13 und landseitig auf Schicht 11 liegt, lässt sich mikromorphologisch eine Sortierung nachweisen, die auf eine Entstehung im Uferbereich des Sees schliessen lässt. Beim Kies handelt es sich um erodiertes Moränenmaterial, was auf Abspülvorgänge aus höherer Hanglage hindeutet. Das Fundmaterial liegt vor allem im seeseitigen Bereich.
- Darüber folgen die Seekreideschichten, die auf eine längerfristige Überschwemmung des Bereichs hindeuten. Schicht 6, die ebenfalls viel Fundmaterial enthielt, wird mikromorphologisch als eine limnische Resedimentation von erodiertem Moränenmaterial mit organischem Eintrag angesprochen. Es dürfte sich hierbei um ein Kolluvium mit Eintrag einer erodierten Kulturschicht handeln.

Zusammengefasst ergibt sich damit folgendes Bild: Auf dem nacheiszeitlich offen liegenden Moränenmaterial lagerte sich während einer Besiedlungsphase Kulturschichtmaterial ab. Dieses wurde vom steigenden Seespiegel überschwemmt und es kam zu Erosionsprozessen aus höherer Hanglage, die auf der Kulturschicht sedimentierten. Hangaufwärts erodierten in der Folge auch Reste eines Siedlungshorizonts. Dieses Material muss allerdings nicht zwingend jünger als Schicht 12 sein, da es sekundär abgelagert wurde. Nachdem sich im See Seekreideschichten ablagerten, kam es erneut zu einem grösseren oder länger andauernden Erosionsereignis (Schicht 6) mit der Ablagerung von Kulturschichtmaterial. Auch hier ist die relative Datierung des Fundmaterials nicht direkt mit der stratigraphischen Lage korrelierbar, da es sekundär verlagert wurde. Danach folgten erst in neuerer Zeit wieder stärkere Erosionsprozesse (Schicht 3), die dann von neuzeitlichen Aufschüttungen überdeckt wurden. Nun stellt sich die Frage, ob die Funde in den Kolluvien als eigenständige Siedlungsphasen gefasst werden können oder ob es sich um Reste ein und derselben Phase handeln könnte.

Datierung

Zur Datierung wurde aus den Schichten 12, 10 und 6 eine Serie von circa 40 Proben organischen Materials (Knochen, Holzkohle) entnommen, wovon 24 mittels Radiokarbonmethode analysiert wurden und ¹⁴C datiert werden konnten (siehe Tab. 3.2). Die Proben wurden am MICADAS AMS-Radiokarbonlabor LARA an der Universität Bern aufbereitet und gemessen. Nur aus wenigen im Feld genommenen Holzkohleproben konnte genügend Kohlenstoff extrahiert werden, um eine verlässliche Datierung vorzunehmen. Bei den Knochenproben war oft der ungenügende Kollagengehalt hinderlich. Die vorliegenden Knochenproben wurden mittels Ultrafiltration aufbereitet (zur Methode siehe Szidat *et al.*, 2017). Eine erste Serie ohne Ultrafiltration wurde in einem zweiten Durchlauf revidiert und sämtliche Daten dieser ersten Serie verworfen.

Die ältesten Daten stammen aus den Schichten 12 und 10 (BE-7171.1.1, BE-6696.2.1, BE-7172.1.1, BE-7170.1.1) und datieren ins 12. und 11. Jahrtausend v. Chr. und damit noch ins Spätpaläolithikum. Aus den gleichen Schichten stammen aber auch deutlich jüngere Daten (Schicht 12: BE-6974.2.1, BE-6975.2.1; Schicht 10: BE-7169.1.1, BE-6972.2.1, BE-6693.2.1, BE-7168.1.1). Die beiden Daten aus Schicht 12 datieren dabei ins 53. und 51. Jahrhundert v. Chr. und wurden beide an Knochen gemessen. Die Daten aus Schicht 10 datieren in den gleichen Zeitraum, mit Ausnahme von BE-7168.1.1 (Holzkohle), welche wenig jünger ist und ins 50.–49. Jahrhundert v. Chr. datiert.

Für die beiden Schichten 12 und 10 deutet sich damit eine Vermischung mit älterem Material an. Die Präsenz der ältesten Daten in Schicht 12 deutet auf die Beeinflussung von älteren Schichten im Zuge einer jüngeren Besiedlung hin. Diese älteren Schichten dürften auf der Moräne aufgelegt haben und in späterer Zeit in die darüber abgelagerten Siedlungsschichten gelangt, beziehungsweise während deren Ablagerung aufgearbeitet

Abb. 3.54: Aeschi SO,
Burgäschisee-Nördlich Strandbad.
Radiokarbonaten aus Schnitt 4,
Schichten 6, 10 und 12 im Zeitraum
12000–4000 cal BC (2σ , 95.4 %).
Kalibriert mit OxCal 4.4
(Bronk Ramsey, 2009) und der
Kalibrationskurve IntCal 2020
(Reimer *et al.*, 2020).

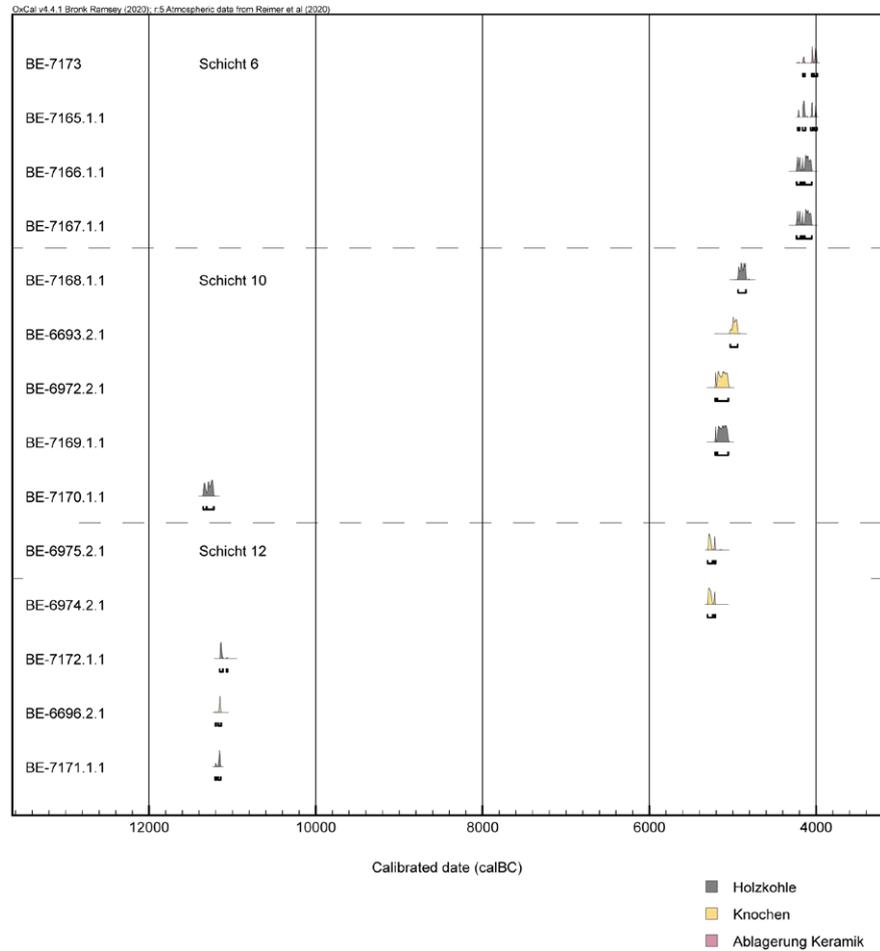
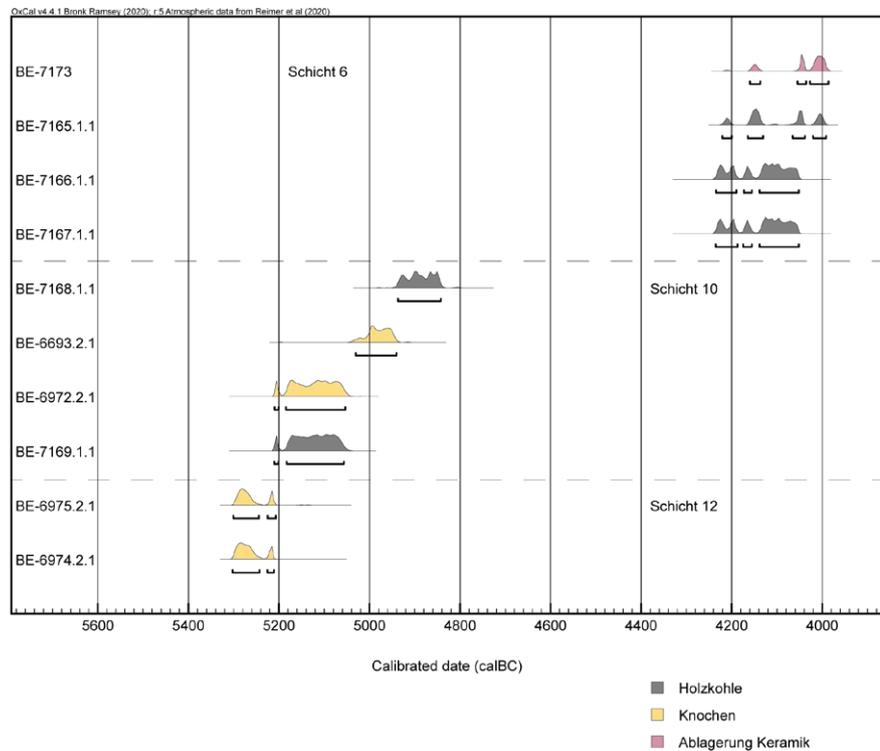


Abb. 3.55: Aeschi SO,
Burgäschisee-Nördlich Strandbad.
Radiokarbonaten aus Schnitt
4, Schichten 6, 10 und 12 unter
Ausschluss der Daten des
12. Jahrtausends v. Chr. (2σ , 95.4 %).
Kalibriert mit OxCal 4.4
(Bronk Ramsey, 2009) und der
Kalibrationskurve IntCal 2020
(Reimer *et al.*, 2020).



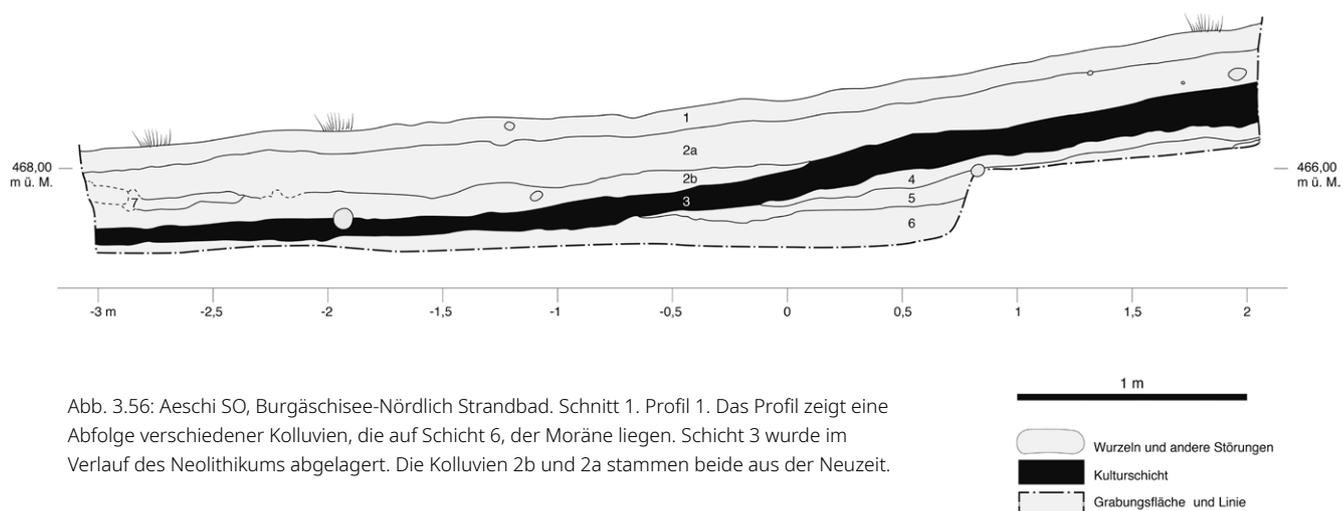


Abb. 3.56: Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad. Schnitt 1. Profil 1. Das Profil zeigt eine Abfolge verschiedener Kolluvien, die auf Schicht 6, der Moräne liegen. Schicht 3 wurde im Verlauf des Neolithikums abgelagert. Die Kolluvien 2b und 2a stammen beide aus der Neuzeit.

Schicht	Lab-Nr.	¹⁴ C Alter (BP ± 1σ)	Kalibriertes Alter (BC, 2σ range)	Material
Schicht 6	BE-7173	5245 ± 27	4161–3987	Ablagerung Keramik Inv. Nr. 23/6/53.1
Schicht 6	BE-7165.1.1	5262 ± 21	4221–3992	Holzkohle
Schicht 6	BE-7166.1.1	5312 ± 22	4235–4053	Holzkohle
Schicht 6	BE-7167.1.1	5315 ± 21	4236–4053	Holzkohle
Schicht 10	BE-7168.1.1	6003 ± 22	4938–4843	Holzkohle
Schicht 10	BE-6693.2.1*	6075 ± 23	5031–4941	Knochen
Schicht 10	BE-6972.2.1*	6176 ± 23	5210–5054	Knochen
Schicht 10	BE-7169.1.1	6182 ± 22	5211–5057	Holzkohle
Schicht 10	BE-7170.1.1	11355 ± 31	11351–11225	Holzkohle
Schicht 12	BE-6975.2.1*	6249 ± 24	5301–5208	Knochen
Schicht 12	BE-6974.2.1*	6261 ± 23	5303–5212	Knochen
Schicht 12	BE-7172.1.1	11122 ± 31	11154–11060	Holzkohle
Schicht 12	BE-6696.2.1*	11174 ± 29	11206–11136	Knochen
Schicht 12	BE-7171.1.1	11187 ± 30	11208–11140	Holzkohle

Tab. 3.2: Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad. Radiokarbon daten aus Schnitt 4. Die Ablagerung an der Keramik und die Holzkohledaten wurden einmal gemessen. Die mit * markierten Daten wurden in einem zweiten Durchgang mit Ultrafiltration aufbereitet und erneut gemessen, die Daten des ersten Durchlaufes wurden verworfen. Die Aufbereitung und Messung erfolgten am AMS-Labor LARA Bern. Die Kalibration wurde mit Oxcal Online 4.4 (Bronk Ramsey, 2009) mittels der IntCal20 Kalibrationskurve (Reimer *et al.*, 2020) durchgeführt.

worden sein. Da es sich um eine Kombination von Holzkohle und Tierknochen handelt, kann eine am Ort oder in der Nähe liegende spätpaläolithische Station vermutet werden. Die jüngeren Daten aus dem Ende des 6. Jahrtausends v. Chr. würden damit die Siedlungsschicht datieren, die in Schicht 12 an Knochen nachgewiesen ist und mit Baulehm und Keramik im Zusammenhang steht. Für Schicht 10 deutet die Ähnlichkeit der Datierungen darauf hin, dass zwischen dem Kolluvium Schicht 10 und Schicht 12 ein enger Zusammenhang bestehen könnte (Abb. 3.54). Gerade auch das Vorkommen von Daten aus dem 12. Jahrtausend v. Chr. lässt die Interpretation zu, dass in Schicht 10 wesentliche Bestandteile von Schicht 12 liegen, die aber weiter hangaufwärts erodiert sind. Das Vorkommen von Moränenmaterial (Kies) in Schicht 10 zeigt eine tiefgreifende

Erosion an, welche die Siedlungsschicht 12 im betroffenen Bereich erfasst haben muss, da diese auf der Moräne liegt. Die leicht jüngere Tendenz in den Radiokarbonaten von Schicht 10 könnte mit dem postulierten Erosionsereignis im Zusammenhang stehen.

Die jüngste Datenserie bildet die Gruppe der Daten aus Schicht 6, die zwischen 4250 und 3975 v. Chr. streut (BE-7173, BE-7165.1.1, BE-7166.1.1, BE-7167.1.1). Zwei der Daten wurden an Holzkohle gewonnen. Eines konnte anhand der Rückstände im Inneren des Topffragments mit Henkelöse (Taf. 27, 4) gemessen werden und dürfte aus kurzlebigem Material (Reste von tierischen oder pflanzlichen Nahrungsmitteln) bestehen. Die Datierung des Fundmaterials kann so einigermaßen verlässlich in die Zeit um 4300–3975 v. Chr. eingegrenzt werden. Entsprechend der Erwartung eines Altholzeffekts fallen die Holzkohledaten leicht älter aus als das Datum, das an der Ablagerung am Keramikfragment gewonnen wurde. Das Vorkommen von älterem und jüngerem Material kann nicht ausgeschlossen werden, doch deutet die geringe Streuung von Radiokarbonaten auf einen eher homogenen Fundkomplex hin. Auch ein eventueller Hartwassereffekt, der sich in der Datierung der Rückstände im Topf (z. B. durch Fisch) manifestieren könnte, kann damit ausgeschlossen werden. Es lassen sich also zwei neolithische Siedlungsphasen trennen, die mit Fundmaterial belegt sind und mittels Radiokarbonaten in die Zeitspannen des 53.–49. beziehungsweise des 43.–40. Jahrhunderts v. Chr. datiert werden können (Abb. 3.55).

3.2.1.3 Befunde Schnitt 1

Schnitt 1 liegt ca. 20 Meter südlich von Schnitt 4 und wurde wie dieser entlang des Gefälles ausgerichtet (Abb. 3.51). Der Schnitt hat eine Länge von etwas mehr als 6 m. Zu Beginn war eine Länge von 10 m geplant, da jedoch im Abschnitt Laufmeter 9–10 keine archäologischen Schichten erkennbar waren, wurde der Schnitt nur bis Laufmeter 3,3 geöffnet. Anschliessend wurde der Schnitt in Richtung See erweitert und weist deswegen eine negative Nummerierung auf. Weil in Laufmeter -2,0 bis 1,0 die meisten Funde gemacht wurden, wurde der Schnitt in diesem Abschnitt auf eine Breite von zwei Metern erweitert. Insgesamt wurde so eine Fläche von ca. 10 m² untersucht. Die Stratigraphie wurde am Nordprofil untersucht und dokumentiert (Abb. 3.56).

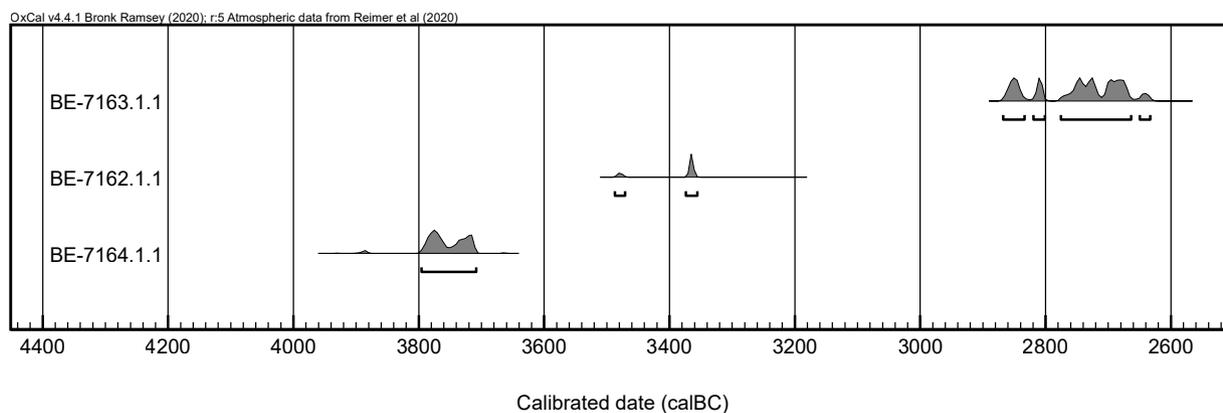
Stratigraphie

Bei der untersten Schicht 6 handelt es sich um einen grünlichgrauen bis hellgrauen, sandigen Kies (max. 5 cm Korngrösse). Dieser stellt hierbei die obere Schicht der Moräne dar, ist also eiszeitlich. Die Schicht lässt sich mit der Schicht 13 in Schnitt 4 gleichsetzen. Darüber folgt Schicht 5, ein hellgrau-olivgrau gefleckter, feinsandiger Silt, der vereinzelte Holzkohlefragmente enthält. Schicht 5 dünnt hangabwärts aus und ist ab Laufmeter -0,60 nicht mehr nachweisbar. Auch Schicht 4, ein dunkelbrauner Kies, der stellenweise sandiger und andernorts eher siltiger zusammengesetzt ist, dünnt hangabwärts aus und ist ab Laufmeter -0,10 nicht mehr nachweisbar. Beide Schichten kommen im Abschnitt Laufmeter 9–10 nicht vor. Die darüberliegende Schicht 3 besteht aus einem dunkelbraunen, hell- bis dunkelgrau gefleckten, sandigen Silt. In der unteren Schichthälfte sind bis zu 2 cm grosse Holzkohlefragmente und wenige Kiesel vorhanden. In der Schicht wurden zudem Knochen- und Keramikfragmente, sowie einige Silices geborgen. Schicht 3 dünnt vom hangseitigen Bereich, wo sie noch 15 cm mächtig ist, hangabwärts auf 10 cm Stärke aus. Seeseitig weist das Sediment eingelagerte klumpige Anhäufungen weisser und teils zersplitterter Mollusken auf. Die Schicht dürfte in diesem Bereich im Flachwasser durch Wellenbewegung und Erosion gebildet oder umgelagert worden sein. Zwischen Laufmeter 9,0 bis 10,0 lässt sich Schicht 3 nicht mehr nachweisen.

Im Abschnitt von Laufmeter -3 bis 0,10 liegt auf Schicht 3 ein gräulich-brauner, sandiger Silt mit wenigen Holzkohlefragmenten und neuzeitlichem Fundmaterial (Schicht 2b). Darüber liegt Schicht 2a (die teilweise auch auf Schicht 3 liegt) als brauner, lehmiger Silt mit Kiesel- und Bollensteinen, Ziegelbruchstückchen und neuzeitlichen Funden.

Schnitt	Schicht	Labor-Nummer	¹⁴ C Alter (BP ± 1σ)	Kalibriertes Alter (BC, 2σ range)	Material
S.1	Schicht 3	BE-7163.1.1	4145 ± 21	2868–2634	Holzkohle
S.1	Schicht 3	BE-7162.1.1	4600 ± 21	3488–3356	Holzkohle
S.1	Schicht 3	BE-7164.1.1	4994 ± 21	3796–3709	Holzkohle

Tab. 3.3: Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad. Radiokarbonaten aus Schnitt 1, Schicht 3. Die Aufbereitung und Messung erfolgten am AMS-Labor LARA Bern. Die Kalibration wurde mit Oxcal Online 4.4 (Bronk Ramsey, 2009) mittels IntCal 20 Kalibrationskurve (Reimer *et al.*, 2020) durchgeführt.



Einzig im Abschnitt Laufmeter -3 bis -2,4 lässt sich eine Schicht bestehend aus grösseren Bollensteinen und graubraunem Kies (Schicht 7) beobachten. Die Bollensteine lagen teils so dicht nebeneinander, dass Schicht 7 als Kofferung eines alten Weges interpretiert werden kann. Sie liegt zudem sehr nah am Seeufer und direkt in Nachbarschaft zum heutigen Wanderweg, was diese Vermutung zu stützen scheint. Zudem lässt sich auch auf älteren Luftfotografien ein Weg in diesem Bereich erkennen (Abb. 1.4). Die Stratigraphie wird von einem braunen, fein durchwurzelt Humus abgeschlossen (Schicht 1).

Es dürfte sich bei allen Schichten um Kolluvien handeln, was auch in Schnitt 4 ab Schicht 12 aufwärts durchgehend der Fall war. Dies würde gut zu den Radiokarbonatierungen passen, die in Schicht 3 über mehrere hundert Jahre streuen. Anzumerken ist, dass sich die Stratigraphie in Schnitt 1 (um 15–20 m von Schnitt 4 entfernt) wesentlich von der in Schnitt 4 unterscheidet. Eine direkte Korrelation der Schichten ist daher nicht möglich. Gesichert scheint eine Gleichsetzung der Schichten 6 (Schnitt 1) und 13 (Schnitt 4), bei welchen es sich um die oberen verwitterten Schichten der Moräne handelt. Dass die beiden Profile nicht eins zu eins korreliert werden können, legt nahe, dass sich die postulierte Siedlung nicht so weit südlich erstreckte, dürfte aber auch mit kleinräumig unterschiedlichen Erosions- und Re-Sedimentationsprozessen zusammenhängen.

Datierung

In Schnitt 1 wurden zahlreiche Holzkohleproben für Radiokarbonatierungen geborgen. Allerdings enthielten nur drei davon ausreichend extrahierbaren Kohlenstoff für eine Datierung (Tab. 3.3; Abb. 3.57). Die Daten streuen in das 4. und 3. Jahrtausend und deuten damit eine vermischte Schicht an, was sich mit den archäologischen Beobachtungen in Schnitt 1 deckt. Interessanterweise scheint es danach erst wieder in neuerer Zeit zu stärkeren Erosionsprozessen gekommen zu sein, da in Schicht 2b bereits neuzeitliches Fundmaterial vorhanden ist.

Abb. 3.57: Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad. Radiokarbonaten aus Schicht 3 (2σ, 95.4 %). Kalibriert mit OxCal 4.4 (Bronk Ramsey, 2009) und der Kalibrationskurve IntCal 2020 (Reimer *et al.*, 2020).

3.2.1.4 Befunde Schnitt 7

Die Schnitte 7 und 8 befinden sich in 15 m Abstand zueinander auf der Parzelle 520 in einem Bereich, der heute als Parkfeld benutzt wird (Abb. 3.51). Die Stratigraphie in beiden Schnitten ist sehr ähnlich und korrelierbar, weswegen im Folgenden lediglich Schnitt 7 beschrieben wird. Schnitt 7 ist 8.5 m lang, hat eine Breite von 1 m und wurde bis in 1.7 m Tiefe gegraben. Es wurde allerdings nicht die ganze Länge des Schnittes vollständig ausgegraben und dokumentiert. Weil das Parkfeld nur kurzzeitig für die Ausgrabung zur Verfügung stand, wurden zunächst die Schichten 1–3 (neuezeitliche Aufschüttungen) maschinell abgetragen. Anschliessend wurde anhand von drei kleineren Sondierungen der archäologisch interessanteste Bereich identifiziert. Dieser wurde schliesslich auch ausgegraben und an Profil 1 dokumentiert, das sich an der Ostwand des Schnittes befindet (Abb. 3.58).

Stratigraphie

Die unterste Schicht bildet ein homogener olivgrüner Sand. Die darüber liegende Schicht 8 besteht aus einem 5–10 cm mächtigen, grauen Sand mit weissen Einschlüssen, Holzfragmenten und Holzkohlepartikeln. Der Sand ist von einem feingliedrigen Wurzelgeflecht durchzogen. Am nördlichen Ende des Schnittes bei Laufmeter 2,1–3,4 liegt auf Schicht 8 ein brauner, sandiger, organischer Silt, der ebenfalls Holzfragmente, Holzkohlepartikel und von feinen Wurzeln durchsetzt ist (Schicht 7). Diese Schicht ist am Nordende des erfassten Bereiches etwa 10 cm mächtig und dünnt nach Süden in Richtung See aus, bis sie ab Laufmeter 3,4 nicht mehr fassbar ist. Die Schicht grenzt sich gut zur Schicht 8 ab. Darüber liegt Schicht 6, eine graue, gebänderte Seekreide. Es liessen sich darin keine Mollusken beobachten. Darüber folgt eine ausgetrocknete, dunkelbraune Gyttjaschicht (Schicht 5) mit wenigen Fundstücken. Darüber folgt eine braun-schwarze sandige Schicht 4 von 5–10 cm Mächtigkeit. Diese besteht aus locker gefügtem Material und wird aufgrund des stark organischen Gehalts und der geborgenen Funde als Kulturschicht angesprochen. Die Schicht enthält zudem stark zersetztes Holz, wenige Kiesel, rötliche Gesteinsfragmente und ist von Wurzeln durchsetzt. Sie dünnt nach Süden (seewärts) hin aus und wird durch eine schmutzig-weiisse Seekreideschicht mit einer grossen Menge an Molluskensplintern ersetzt. Über der Schicht 4 liegt als Schicht 4A eine weitere dünne, braune Gyttjaschicht. Darüber folgt eine alte Humusschicht (Schicht 3), die unter einer gelblichbraunen, lehmigen Schicht 2 liegt. Diese wurde gemäss dem Eigentümer der Parzelle in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts aufgeschüttet. Darüber folgt als Schicht 1 der moderne Humus und heutige Boden des Parkfeldes. Aus Schnitt 7 wurden keine Radiokarbonproben geborgen, sodass keine naturwissenschaftliche Datierung vorliegt.

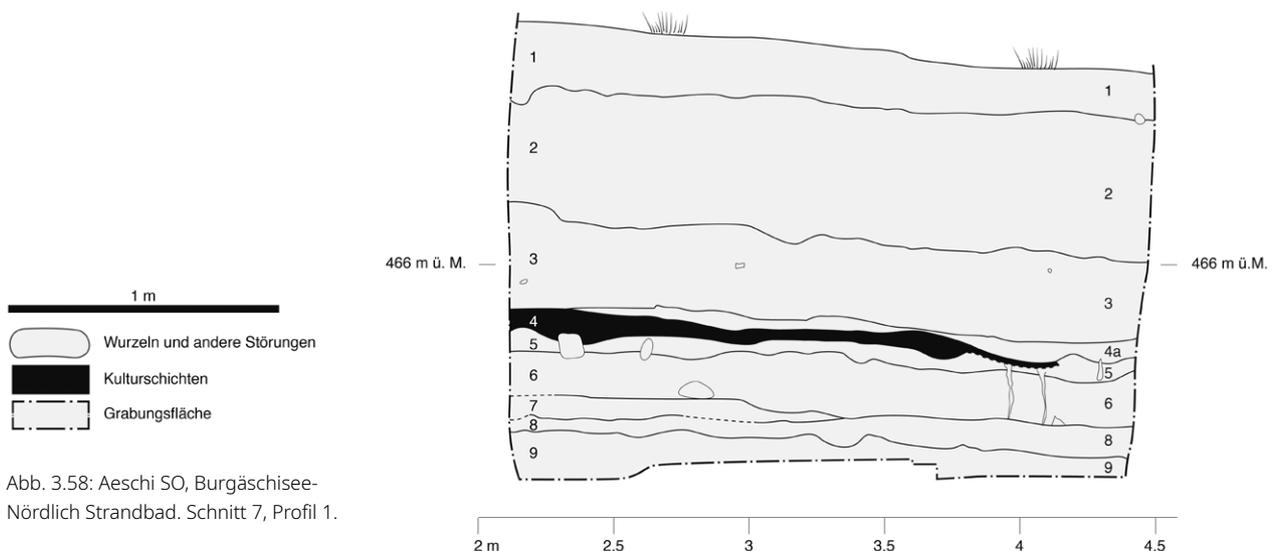


Abb. 3.58: Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad. Schnitt 7, Profil 1.

Die chronologische Eingliederung erfolgt anhand des Fundmaterials in das späte 5. oder frühe 4. Jahrtausend v. Chr. Allerdings bleibt die exakte Datierung offen.

3.2.2 Fundmaterial

3.2.2.1 Schnitte 4 und 6

In Schnitt 4 wurden insgesamt rund 250 Objekte geborgen. Am häufigsten (ca. 750 g) liegen Knochen vor (siehe Kap. 5.1), gefolgt von Keramik (81 Fragmente, 470 g) und wenigen Silices (14 Objekte, Taf. 28, 1–4). Die grösste Anzahl Objekte stammt aus den Schichten 12, 10 sowie 6. Sie dürfte den zwei neolithischen Phasen zuzurechnen sein, die anhand der Stratigraphie und der Radiokarbonaten identifiziert wurden. Die einzelne Wandscherbe aus Schnitt 6, Schicht 6, dürfte aufgrund der Ähnlichkeit der Schicht 6 in den beiden Schnitten 4 und 6 ursprünglich aus dem gleichen Kontext stammen. Sie wird deshalb gemeinsam mit den Funden von Schnitt 4 ausgewertet.

Keramik

Insgesamt wurden in Schnitt 4 (und 6) 81 Keramikfragmente mit einem Gesamtgewicht von rund 470 g geborgen. Dies ergibt bei einer Fläche von 27 m² nur gerade 3 Scherben pro Quadratmeter. Zum Vergleich wurden in Schnitt 4, 6 und 10 in Aeschi SO, Burgäschisee-Nord rund 50 Scherben pro m² geborgen, was ein Vielfaches der Menge von Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad, Schnitt 4 darstellt. Die grösste Menge an Keramik (Abb. 3.59) stammt hierbei aus Schicht 6, mit insgesamt 49 Fragmenten und einem Gewicht von 340 g. Diese Scherben liessen sich zu 22 Gefässindividuen zusammensetzen, wobei lediglich vier Stücke genügend Informationen für eine Formzuweisung enthielten (Taf. 27, 2–5). Die Schichten 7, 8, 10 und 12 enthielten mit 31 Fragmenten und einem Gewicht von 130 g deutlich weniger Keramik. Es konnten 3 Fragmente formal bestimmt werden (Taf. 27, 6–8). Die Scherben aus allen Schichten von Schnitt 4 sind sehr stark fragmentiert (Abb. 3.60). Das durchschnittliche Scherbengewicht in Schicht 6 liegt bei rund 7 g, in den darunterliegenden Schichten nimmt es noch weiter ab auf 4 g (Schicht 8 und 10) und 1 g (Schicht 12). Die durchschnittliche Wandstärke (Abb. 3.61) in den Schichten 12 bis 7 ist mit 5.8 mm ebenfalls etwas niedriger als die Wandstärke von 6.5 mm in Schicht 6, was etwas zum niedrigeren Scherbengewicht beitragen dürfte. Die Werte in Burgäschisee-Nord liegen zum Vergleich auch in den nachweislich sekundär verlagerten Schichten bei Werten über 8 g durchschnittlichen Scherbengewichts (vgl. Kap. 3.1.2.1). Die makroskopische Einschätzung ergab kaum Fragmente, die keine sichtbaren Erosionsspuren aufwiesen (Abb. 3.62). Die meisten wiesen dabei mindestens eines der Kriterien (wie gerundete Kanten oder abgeriebene Oberflächen) auf. Einzelne Fragmente wiesen hingegen noch Reste von Ablagerungen an den Innenseiten auf. Sowohl die Erosionsspuren als auch die starke Fragmentierung der Keramik in Schnitt 4 lässt sich mit der Charakterisierung der Schichten als Kolluvien vereinbaren.

Die Oberflächen der Keramik sind überwiegend fein abgestrichen oder geglättet. Einzelne Fragmente zeigen eine Politur. Es wurden keine groben oder aufgerauhten Oberflächen beobachtet. Die überwiegende Mehrheit der Keramik-Fragmente verfügt über Felsgesteinsbruch als Magerung, der in grober oder mittlerer Körnung beigegeben wurde. Die Körnung korreliert nicht mit der Oberflächenbehandlung, auch geglättete Stücke können eine grobe Magerung aufweisen. Ein einzelnes Keramikfragment aus Schicht 6 weist eine Kalkmagerung auf (Taf. 27, 3).

Aus Schicht 6 liegen vier Scherben vor, die sich einer Gefässform zuweisen lassen. Es handelt sich dabei um zwei Randscherben (RS) und zwei Wandscherben (WS). Es lässt sich jeweils die RS eines Topfes, der Halsbereich einer Flasche, die RS einer Schale und die WS mit angebrachter Henkelöse und mit dem unteren Ansatz eines Henkelgefässes unterscheiden. Das als Topf ansprechbare Objekt Taf. 27, 3 weist einen nur schwach ausgebogenen Rand auf. Unterhalb des Randes ist eine Rille in den Ton eingeritzt, diese scheint aber nicht parallel zum Rand zu laufen, sondern zieht in Richtung Gefässmitte hinab. Die als Schale angesprochene RS ist sehr dünnwandig und dürfte in der Form kalottenförmig gewesen sein. Sie ist geglättet, weist aber keine weiteren Verzierungen auf (Taf. 27, 5). Das Keramikfragment auf

Taf. 27, 2 weist einen Umbruch auf, der darauf hindeutet, dass es sich um das Fragment einer Halspartie einer Flasche gehandelt haben könnte. Auffällig ist das Stück auf Taf. 27, 4, das eine Henkelöse aufweist. Diese befindet sich auf der Gefässschulter knapp unter dem Umbruch zum ausgebogenen Hals. Der Henkel hat einen flachen Querschnitt. Im Inneren des geglätteten Gefässes wurden noch Reste brauner Ablagerung entdeckt. Diese wurde für das Radiokarbondatum beprobt (BE-7173).

Aus Schicht 10 liegen nur zwei identifizierbare Randscherben vor. Aus Schicht 8 liegt zudem eine weitere Randscherbe vor, die später aus der gleichen Siedlungsschicht erodiert

Abb. 3.59: Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad. Keramik. Anzahl Scherben aufgeschlüsselt nach Wandscherben (WS), Randscherben (RS) und Bodenscherben (BS) für alle Schichten und Schnitte.

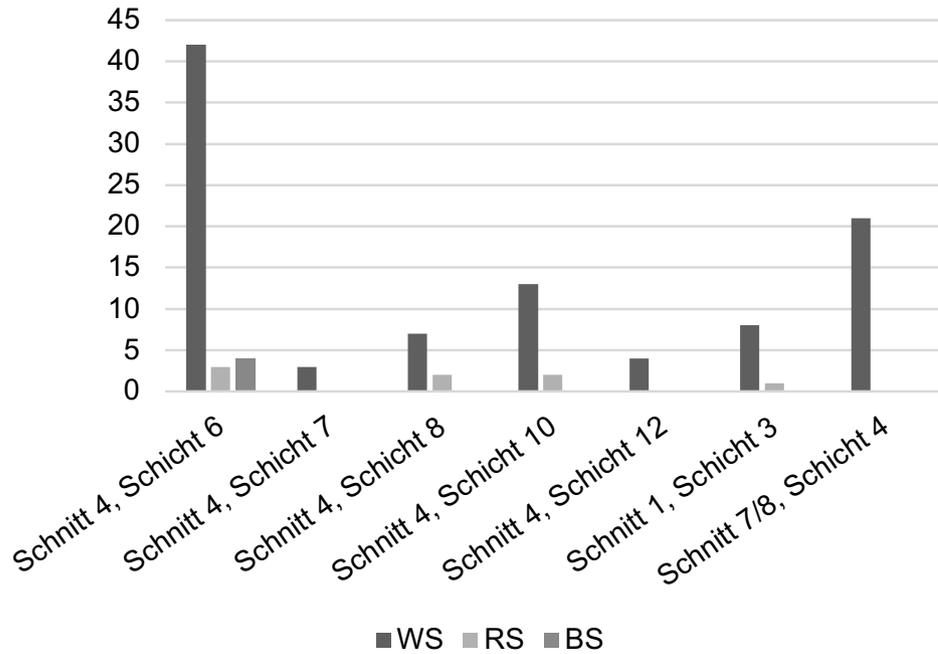
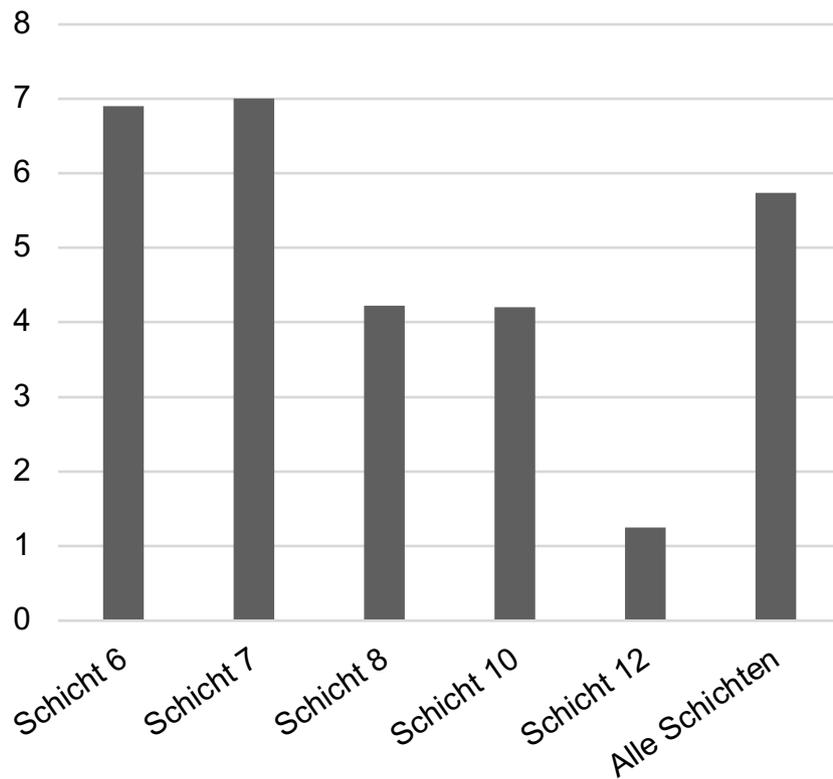


Abb. 3.60: Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad. Schnitt 4. Keramik. Mittelwerte des Scherbengewichts in Gramm.



sein könnte und anschliessend in die Seekreide eingelagert wurde. Diese muss vor dem Kolluvium Schicht 6 erodiert sein, da dieses die Seekreide überdeckt. Alle drei Objekte (Taf. 27, 6–8) sind dünnwandig, abgestrichen und verfügen über Applikationen. Formal dürfte es sich um Töpfe handeln, ein Henkelgefäss (Taf. 27, 7) bildet eine Ausnahme. Dieses Objekt verfügt über eine kleine Knubbe, etwa einen Zentimeter unter dem Rand, dicht daneben lassen sich die Abbruchspuren eines vermutlich flachen Henkels erkennen. Die Ausrichtung der Scherbe scheint einziehend, wobei diese Einschätzung aufgrund der geringen Grösse der Scherbe mit Unsicherheit behaftet ist. Die zweite Scherbe aus Schicht 10 (Taf. 27, 8) trägt eine unterrandständige, eher flache, horizontal länglich geformte Knubbe. Der Rand dünnt sehr stark aus und erscheint leicht ausbiegend, wobei auch hier die Ausrichtung nur unsicher bestimmt werden kann. Die Scherbe aus der Seekreideschicht 8 ist dünnwandig, leicht

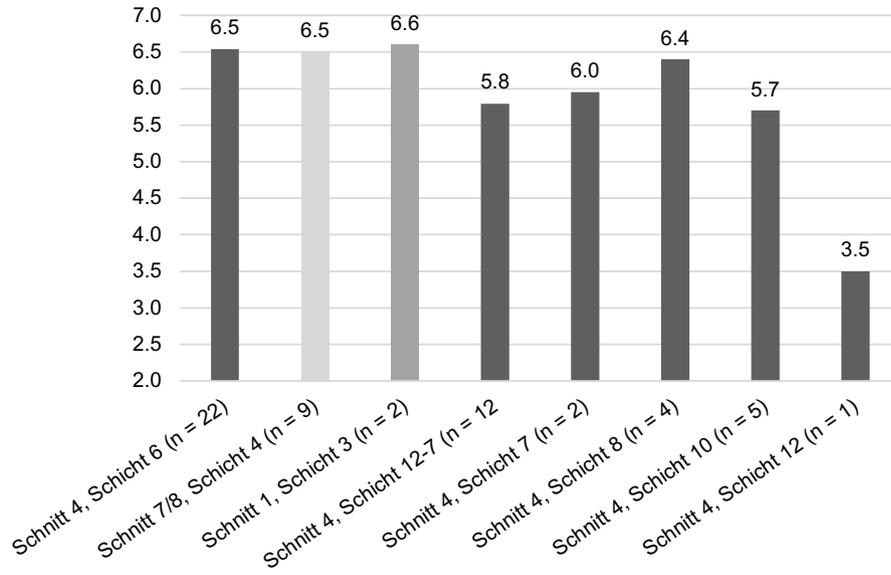


Abb. 3.61: Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad. Keramik. Wandstärkedaten (mm) aus den Schnitten 1, 4 und 7/8. Aufgeschlüsselt nach Schichten. Schnitt 4, Schichten 7–12 wurden zusätzlich zusammengefasst.

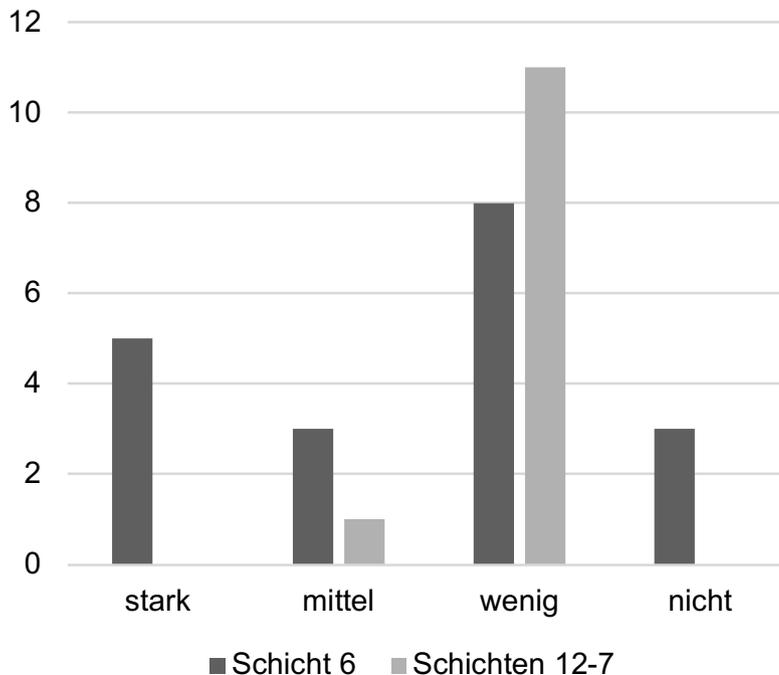


Abb. 3.62: Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad. Schnitt 4. Keramik. Erosionsspuren an der Keramik. Schichten 12–7 zusammengefasst.

ausbiegend und trägt die kleine, eher spitze Knubbe etwa zwei Zentimeter unter dem Rand. Wie bei den beiden anderen Fragmenten ist die Ausrichtung unsicher.

3.2.2.2 Schnitt 1

Die Keramik aus Schnitt 1, Schicht 3 liegt kleinfragmentiert und mit leichten Erosionsspuren (gerundete Ränder) vor. Die Scherben sind mittel bis grob mit Felsgestein-Bruchstücken gemagert und weisen fein abgestrichene und geglättete Oberflächen auf. Es handelt sich bei den meisten Fragmenten um Wandscherben (Abb. 3.59), die keine Rückschlüsse auf ihre ursprüngliche Form zulassen. Eine einzelne Randscherbe wurde geborgen (Taf. 27, 1). Diese weist einen leicht ausgebogenen Rand auf, sowie eine horizontal ausgerichtete längliche Knubbe. Die Knubbe befindet sich etwa 2 cm unter dem Rand und ist in zwei Segmente unterteilt. Der Mittelwert der Wandstärken aller in Schicht 3 vorhandenen Scherben beträgt 6.5 mm und liegt damit im Bereich des Wertes für Schicht 6, Schnitt 4, wobei für Schnitt 1 nur sehr wenige Messungen vorliegen (Abb. 3.61). Abgesehen von den Keramikscherben fanden sich nur wenige Artefakte, darunter ein nicht weiter einzuordnender Silexabschlag. Die Tierknochen waren nicht bearbeitet. Ein etwa 1.5 kg schwerer und 15 cm langer Geröllstein konnte in Schicht 3 geborgen werden, der auf seinen schmalen Kanten sekundäre Abnutzungsspuren aufwies. Möglicherweise handelt es sich dabei um einen Schlagstein. Der Stein ist aber nicht weiter bearbeitet.

3.2.2.3 Schnitte 7 und 8

Aus den Schichten 4 und 5 konnten insgesamt 18 kleinfragmentierte Wandscherben geborgen werden (Abb. 3.59, Tab. 3.4). Die Scherben weisen keine Verzierungen oder charakteristische Hinweise zur Form auf, sodass sie typologisch nicht eingeordnet werden können. Die Wandscherben sind mit Felsgesteinfragmenten mittel bis grob gemagert und haben geglättete oder fein abgestrichene Oberflächen. Die meisten Scherben weisen Erosionsspuren auf. Die mittlere Wandstärke beträgt 6.7 mm und ist damit nur leicht höher als die Werte der Schicht 6, Schnitt 4 (Abb. 3.61). Es ist damit möglich, dass es sich bei der Schicht 4 ebenfalls um ein Kolluvium mit Bestandteilen von Siedlungsspuren aus dem späten 5. Jahrtausend v. Chr. handelt, die auch in Schnitt 4 und Schnitt 1 zu fassen sind.

Weitere Funde stellen wenige Knochen, darunter ein Tierzahn, und mehrere Silices dar. Unter den Silices findet sich eine Pfeilspitze mit konkaver Basis. Das Stück ist auf drei Seiten retuschiert und besteht aus grauem, beinahe weissem Silex (Taf. 28, 6). Die Pfeilspitze lässt sich chronologisch nicht genau einordnen, einer Datierung in das Ende des 5. Jahrtausends v. Chr. widerspricht sie nicht.

3.2.3 Fundmaterial und Radiokarbondaten des 6. und 5. Jahrtausends v. Chr.: Chronologische und regionale Einbettung der Siedlungsphasen

Mit Ausnahme der Schicht 12 in Schnitt 4 konnte in keiner der zehn Sondierungen eine klar erkennliche Kulturschicht nachgewiesen werden. Schicht 12 wies dabei als einzige Schicht kleine Lehmlinsen auf, die als Reste von Baulehm gedeutet werden könnten. Es ist unklar, ob es sich dabei um verlagerte und aquatisch abgelagerte Fragmente handelt oder ob es Trümmer abgebrochener Strukturen sind. Eine

	Randscherben	Wandscherben	Silices	Tierknochen	Zähne
Schicht 4A	0	0	1	0	0
Schicht 4	0	15	3	5	1
Schicht 5	0	3	1	2	0
Lesefunde	0	1	0	0	0

Tab. 3.4: Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad. Schnitt 7 und 8. Fundstatistik, Anzahl Funde.

anzunehmende Siedlung am Übergang vom 6. zum 5. Jahrtausend v. Chr. dürfte sich in nordöstlicher Richtung weiter hangaufwärts erstreckt haben, wie das fundführende Kolluvium Schicht 10 zeigt (Abb. 3.63). Die Besiedlungsintensität ist als eher niedrig einzuschätzen, da sich bereits in Schnitt 1, aber auch in Schnitt 7 und 8 keine Spuren aus dieser Zeit mehr finden liessen. Im Prinzip könnten in diesen Bereichen dafür aber auch postsedimentäre Prozesse wie stärkere Erosion gewirkt haben. Die Besiedlung um 4300 v. Chr. ist wiederum in den meisten Schnitten erkennbar, aber nirgendwo als eindeutige Kulturschicht *in situ* fassbar. Anhand der Kolluvien kann eine Besiedlung der oberhalb des Sees liegenden Geländekuppe, wo auch heute Häuser stehen, angenommen werden.

Zwar handelt es sich bei den Keramikinventaren von Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad um sehr kleine Fundkomplexe, doch lassen sich anhand der Formen punktuelle Vergleiche mit anderen Fundstellen ziehen und so die Funde in den überregionalen chronologischen Kontext eingliedern. Schicht 6 ist anhand einer Serie von vier Radiokarbondaten datiert, wobei es sich um drei Holzkohledaten und um eine Datierung von organischer, angekohelter Ablagerung am Keramikfragment auf Taf. 27, 4 handelt. Die Radiokarbondatierungen datieren alle konsistent in den Zeitraum des 43.–40. Jahrhunderts v. Chr. Die Verlässlichkeit der Datierung liegt vor allem an der datierten Ablagerung, da sie einerseits aus kurzlebigem Material bestehen dürfte und andererseits direkt mit der Keramik im Zusammenhang steht. Dies ist im Falle von Schicht 6 umso wichtiger, weil diese an sich als Kolluvium keinen genügend starken Zusammenhang zwischen datiertem Probenmaterial und Funden darstellt. Die drei weiteren Radiokarbondaten aus dem Kolluvium weisen auf eine kurze Ablagerungsgeschichte für die Schicht, da sie sehr nahe an das Datum der verkohlten Ablagerung an der Keramik heranreichen. Für Schicht 6 kann die chronologische Zusammengehörigkeit der Funde auf Basis der Radiokarbondaten mit einiger Wahrscheinlichkeit angenommen werden.

In die gleiche Zeitspanne datierende Fundkomplexe liegen aus der Zentralschweiz mit Egozwil LU, Egozwil 3 und Zürich-Kleiner Hafner, Schichten 5 und 4 vor. Für Egozwil 3 wurde eine Serie von Datierungen beruhend auf einer Kombination von Radiokarbondaten an dendrochronologisch gemessenen Hölzern ermittelt (*wiggle-matching*), weiter liegt eine Serie dendrochronologisch unsicher datierter Hölzer vor (Kat. B-Datierungen). Die mittels *wiggle-matching* modellierten Daten sind tendenziell jünger als die dendrochronologisch eruierten Fälldaten. Anhand der Kombination der verschiedenen Datierungsansätze wird die Siedlung von Egozwil 3 zwischen 4280 und 4250 v. Chr. datiert (Seifert, Sormaz und Stöckli, 2013). Für Zürich-Kleiner Hafner liegen mehrere Radiokarbondaten vor, für die älteste Schicht 5A eine Serie von fünf Daten, deren kalibrierte Zeitspanne die Jahre 4541–3967 cal BC umfasst (Tab. 3.5). Von den fünf Daten fällt allerdings das jüngste rund 200 Jahre jünger als der Rest der Serie aus (B-4439, 4230–3967 cal BC). Eine kombinierte Kalibration mittels *R-combine* unter Ausschluss des jüngsten Datums ergibt eine Zeitspanne von 4445–4260 cal BC, womit Schicht 5A etwas älter als Egozwil 3 datieren könnte, eine Gleichzeitigkeit aber nicht ausgeschlossen ist. Eine Auslassung des ältesten Datums (B-4442, 4541–4256 cal BC) ergibt keine signifikante Veränderung der kombinierten Kalibration. Die Datierung der Schicht 5A kann damit als robust angesehen werden, auch da es sich bei zwei der Proben um liegende Hölzer handelt (Suter, 1987, 81).

Beide Fundkomplexe, Egozwil LU, Egozwil 3 und Zürich ZH, Kleiner Hafner, Schicht 5 enthalten als typischstes Merkmal beutelförmige Töpfe mit gegenständig angebrachten, unterrandständigen Henkeln. Zwischen den Henkeln sind meist bis zu drei Knubben oder verzierte Leisten angebracht (Suter, 1987, Taf. 1, 5; vgl. de Capitani, 2013, 169–191). Solche beutelförmigen Töpfe mit Henkeln sind im 44.–42. Jahrhundert v. Chr. bis nach Frankreich nachweisbar (Stöckli, 2016, Abb. 67).

Auf den ersten Blick scheint das Wandfragment auf Taf. 27, 4 damit vergleichbar, doch wirkt der Hals tendenziell schärfer ausgebogen und die Wand bauchiger, als dies bei den meisten Vertretern der Henkeltöpfe in Egozwil 3 oder Zürich-Kleiner Hafner

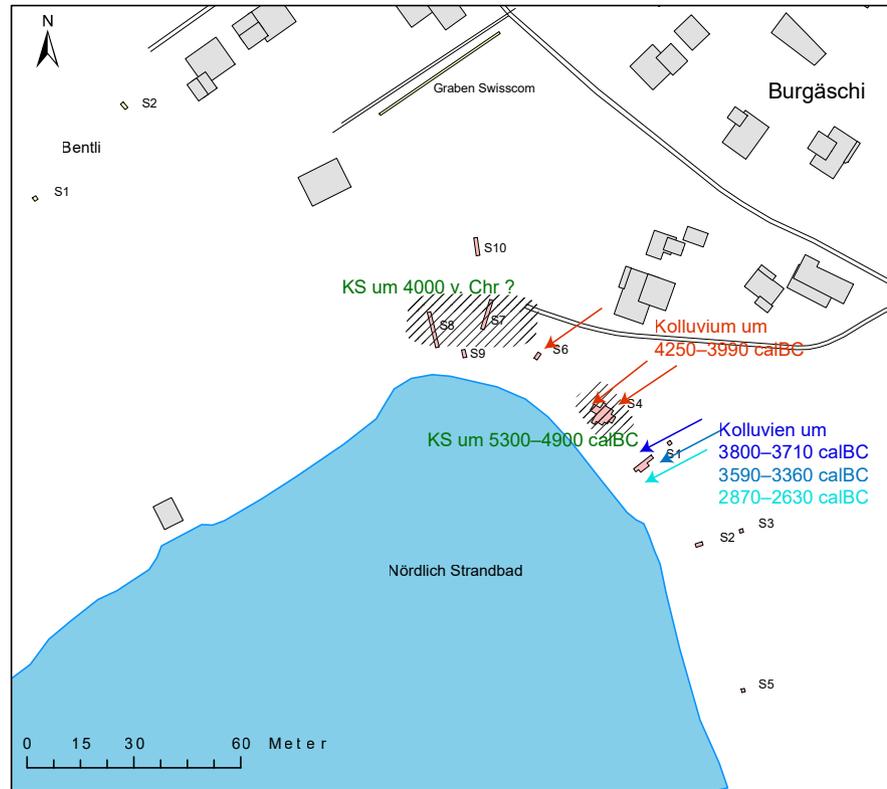


Abb. 3.63: Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad. Lage der erfassten Siedlungsphasen.

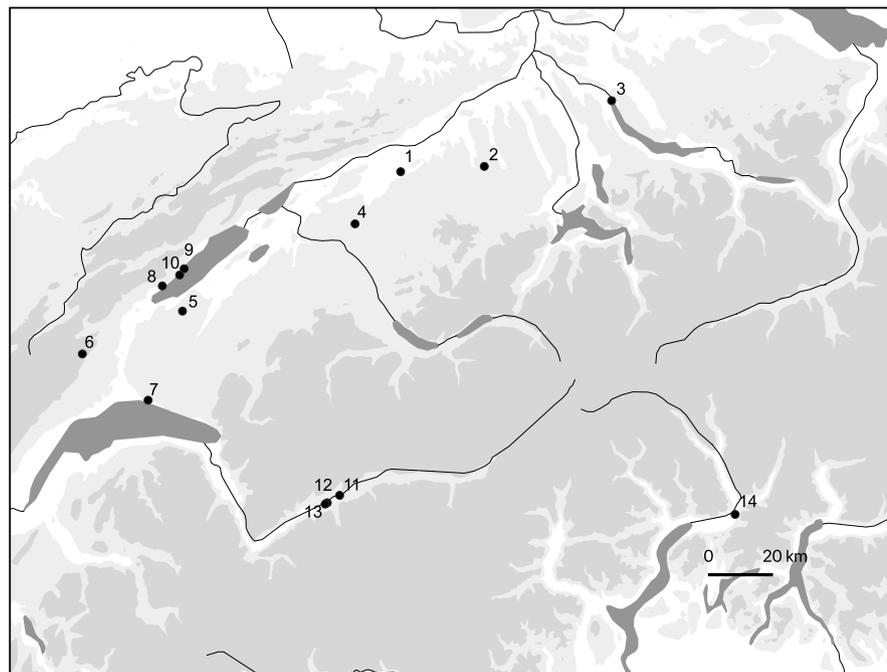


Abb. 3.64: Kartierung der Vergleichsfundstellen der Keramik von Burgäschisee-Nördlich Strandbad.

- 1: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord;
- 2: Egolzwil LU,
- 3: Zürich-Kleiner Hafner;
- 4: Moossee BE;
- 5: Chavannes-le-Chêne VD, Vallon des Vaux;
- 6: Col du Mollendruz VD;
- 7: Lausanne VD, Cathédrale;
- 8: Onnens VD, Praz Berthoud;
- 9: Saint-Aubin NE, Derrière la Croix;
- 10: Vaumarcus NE, Champs Devant;
- 11: St. Léonard VS, Sur Le Grand Pré;
- 12: Sion VS, Tourbillon;
- 13: Sion VS, Place de la Planta;
- 14: Bellinzona TI, Castel Grande.

Schicht	Lab.Nr.	¹⁴ C Alter (BP ± 1σ)	Kalibriertes Alter (BC, 2σ range)	Material	Befund
Schicht 5A	B-4442	5550 ± 70	4540-4255	Hasel	Liegendes Holz
Schicht 5A	B-4440	5490 ± 50	4445-4250	Esche	Schräg gedrückter Pfahl, 5A-C
Schicht 5A	B-4527	5480 ± 60	4455-4170	Esche	Schräg gedrückter Pfahl, 5A-C
Schicht 5A	B-4528	5480 ± 60	4455-4170	Erle	Liegendes Holz
Schicht 5A	B-4439	5240 ± 40	4230-3965	Eiche	Liegendes Holz
R_Combine	B-4442, B-4440, B-4527, B-4528		4445-4260		

Tab. 3.5: Zürich ZH, Kleiner Hafner, Radiokarbonaten Schicht 5A. Die Daten wurden Suter (1987, 81) entnommen und mittels Oxcal 4.4 (Bronk Ramsey, 2009) und der Kalibrationskurve IntCal20 (Reimer *et al.*, 2020) neu kalibriert.

Lab. Nr.	¹⁴ C Alter (BP ± 1σ)	Kalibriertes Alter (BC, 2σ range)	Material
B-659	5180 ± 120	4322-3709	unbek.
B-659a	5150 ± 120	4248-3655	unbek.
B-659b	5120 ± 120	4234-3651	unbek.
R_Combine		4227-3771	

Tab. 3.6: Chavannes-le-Chêne VD, Vallon des Vaux. Alte Radiokarbonaten neu kalibriert mittels Oxcal 4.4 (Bronk Ramsey, 2009) und der Kalibrationskurve IntCal20 (Reimer *et al.*, 2020). Daten nach SPM II, 1995, 306.

5A der Fall ist. Allerdings ist die Variabilität beispielsweise in Egolzwil 3 bezüglich der Randausformung recht hoch. So lassen sich auch dort Vergleichsbeispiele mit stark ausgebogenen Rändern und einem eher kugelig erscheinenden Gefässkörper finden (siehe de Capitani, 2013, 179, Nr. 57; 189, Nr. 101). In der Westschweiz wurden beispielsweise in Chavannes-le-Chêne VD, Vallon des Vaux (Sitterding, 1972) ebenfalls ähnliche beutelförmige Gefässe mit unterrandständigen Henkeln gefunden (Sitterding, 1972, Taf. 33.1.2.9, Taf. 34.4.8.9, Taf. 35.3). Die Fundstelle Chavannes-le-Chêne VD, Vallon des Vaux, ist bislang nur über drei Radiokarbonaten naturwissenschaftlich datiert, die alle bereits in den 1960er Jahren gemessen worden sind (Sitterding, 1972, 52). Deswegen sind die Zeitspannen der kalibrierten Daten immens (Tab. 3.6) und für eine genauere chronologische Aussage unbrauchbar, allerdings decken sie den zu erwartenden Zeitbereich im 43. und 42. Jahrhundert v. Chr. durchaus ab.

In Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad findet sich das Fragment einer möglichen Schale (Taf. 27, 5). Schalen fehlen in Egolzwil 3 und treten am Zürichsee erst ab der Schicht Zürich-Kleiner Hafner 4C und D (Suter, 1987, Taf. 25.12-23) und Zürich-Mozartstrasse, Schicht 6 auf, die deutlich jünger datieren (Mozartstrasse Schicht 6/5, dendrodatiert zwischen 3913-3861 v. Chr., Ebersbach, Ruckstuhl und Bleicher, 2015). In Frankreich und in der Westschweiz sind, anders als in der Zentralschweiz, Schalen und Knickwandschüsseln aber verbreitet und typisch (z. B. Sitterding, 1972, Taf. 15-18; Taf. 22-27). Möglich ist aber auch, dass es sich beim Fragment von Burgäschisee-Nördlich Strandbad um einen Schöpfer handelt, wie sie beispielsweise in Zürich-Kleiner Hafner, Schicht 5 (Suter, 1987, Taf. 2.12.13; Taf. 6.3) vorkommen, in der Westschweiz und auch in Egolzwil 3 hingegen fehlen.

Das Halsfragment einer möglichen Flasche (Taf. 27, 2) lässt sich mit Flaschen vergleichen, wie sie in Egolzwil 3 und Zürich-Kleiner Hafner typisch sind, wobei die scharfe Ausbiegung auch auf Flaschen mit Brillenösen hindeuten könnte (siehe zum Beispiel Zürich-Kleiner Hafner, Schicht 4A + B, Suter, 1987, Taf. 12.1-4, oder auch Schicht 4C+D, Taf. 23.10). Es kommen aber auch Vergleichsstücke aus Chavannes-le-Chêne VD, Vallon des Vaux in Frage, wo ebenfalls flaschenförmige Objekte vorkommen. Im Gegensatz zu Egolzwil oder Zürich erscheinen diese jedoch eher rund und gedungen (Sitterding, 1972, Taf. 28-30).

Das Topffragment mit der Rille (Taf. 27, 3) ist zu wenig eindeutig, um mit anderen Gefässen verglichen zu werden. Ähnliche unterrandständige Rillen sind in dieser

Zeit kaum bekannt. Gefässe mit Kanneluren, wie sie beispielsweise in St. Léonard VS, Sur le Grand-Pré (Baudais *et al.*, 1989–90, 45) vorkommen, scheiden für einen Vergleich aus, da die Kanneluren dort nie horizontal verlaufen und die teilweise unterteilend eingesetzten horizontalen Rillen nicht unterrandständig, sondern auf der Gefässschulter vorkommen.

Das Keramikinventar aus Schicht 6 lässt sich damit gut mit weiteren zeitgleich datierenden Fundstellen vom Ende des 5. Jahrtausends v. Chr. vergleichen, regionale Beziehungen können anhand der Keramik allerdings nicht nachverfolgt werden. Das einzelne Keramikfragment aus Schnitt 1, Schicht 3 kann vermutlich ebenfalls als zugehörig erachtet werden. Leisten oder längliche Knubben lassen sich zum Beispiel an mehreren Gefässen von Egozwil 3 oder auch Zürich-Kleiner Hafner Schichten 5 und 4 A nachweisen (Suter, 1987, Taf. 1.9.12, 9.1–3.5.8–10, 10.1.4.16; de Capitani, 2013, 168–171, 178–181, 195). Das kleine Keramikinventar von Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad lässt sich möglicherweise auch mit den Funden von Aeschi SO, Burgäschisee-Ost in Verbindung bringen, wobei von letzteren der Kontext weitgehend ungeklärt ist (vgl. Anliker, de Capitani und Lötscher, 2010, Abb. 3). Ob diese beiden Fundensembles des 43. Jahrhunderts v. Chr. in direktem Zusammenhang stehen oder ob sie mehrere Siedlungsphasen abbilden, muss ungeklärt bleiben. Die Scherben der Schulterbandbecher passen jedenfalls auch in den Zeitraum.

Die Zuweisung der unteren Schichten 12 und 10 und der in diesen Schichten eingebetteten Keramik ist weniger sicher. Die Radiokarbonaten aus beiden Schichten streuen in verschiedene Zeitabschnitte. Die ältesten Daten liegen im Bereich zwischen 11200 und 11000 cal BC. Die Anwesenheit von Menschen im Spätpaläolithikum in der Umgebung des Burgäschisees ist anhand von Silexgeräten am Ufer des ehemaligen grösseren Sees belegt (Abb. 3.65; siehe Kap. 1.3). Vermutlich wurde bei der späteren Besiedlung des Seeufers ein älterer Siedlungsplatz überprägt. Die jüngere Datenserie datiert in den Übergang vom 6. zum 5. Jahrtausend und lässt sich zwischen 5300 und 4800 cal BC eingrenzen (vgl. Tab. 3.2).

Der Fundkomplex in Schicht 12 besteht aus Knochen, Silex und wenig Keramik. Für eine typologische Einordnung lassen sich lediglich zwei Randscherben aus Schicht 10 und eine möglicherweise ebenfalls dazugehörige Randscherbe aus Schicht 8 verwenden. Der Zusammenhang zwischen diesen drei Keramikfragmenten und Schicht 12 ist über die ähnlichen Radiokarbonatenserien, über die Struktur des Kolluviums Schicht 10 (mit erodiertem Moränenmaterial) und über das Vorkommen von Keramik in Schicht 12 konstruiert. Prinzipiell ist es möglich, dass die drei Randscherben aus jüngerer Zeit als die Kulturschicht stammen, da das Kolluvium und die Seekreideschicht keine *per se* geschlossenen Fundkomplexe darstellen. Die drei Stücke haben aber mit Schicht 6, deren zeitlich homogene Struktur gut belegt ist, einen *terminus ante quem* und datieren damit sicher vor 4300 v. Chr. Deswegen ist die Datierung der drei typologisch verwertbaren Stücke nicht vollständig gesichert, aber sicher eingrenzbar zwischen 5300 und vor 4300 v. Chr. Schicht 12 bezeugt derweil aber ein Vorkommen von Keramik und Baulehm um 5300–4800 cal BC im schweizerischen Mittelland. Hier sind bislang nur wenig Vergleichsfundstellen aus dieser Zeit bekannt (vgl. Denaire *et al.*, 2011; Ebersbach *et al.*, 2012; Stöckli, 2016, 82–108). Zu den frühesten Fundkomplexen zählen Gräber vom Chamblandes-Typ sowie vereinzelte Siedlungsschichten oder Kolluvien mit diffusen Hinweisen auf eine Besiedlung am Ende des 6. und zu Beginn des 5. Jahrtausends v. Chr. (mit Beispielen: Ebersbach *et al.*, 2012, 10–12). Für den Burgäschisee und den 20 km südwestlich davon liegenden Moossee sind Getreide und Spitzwegerich ab 5050 cal BC (Moossee) und 4550 cal BC (Burgäschisee) durch paläoökologische Untersuchungen nachgewiesen (Rey *et al.*, 2017, 2020). Eine Besiedlung des Mittellands durch Ackerbau und Viehhaltung betreibende Gemeinschaften kann damit ab der Zeitmarke 5000 v. Chr. als gesichert gelten.

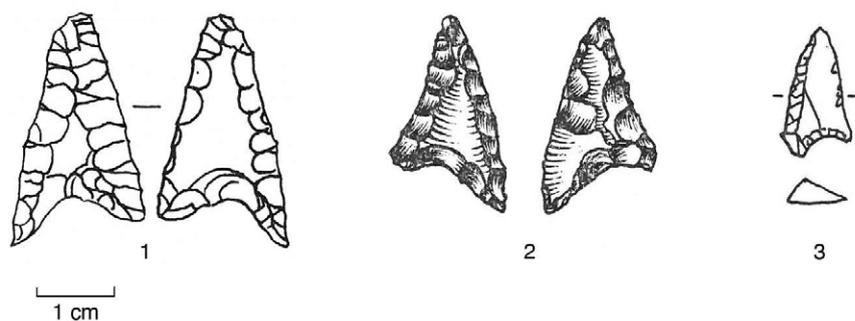


Abb. 3.65: Burgäschisee, Nordostufer. Asymmetrische Pfeilspitzen.
 1: Aeschi SO, Hintere Burg. Sammlung Walter Flükiger, 1964.
 2: Aeschi SO, Hintere Burg. Sammlung René Wyss, 1953.
 3: Aeschi SO, Moosmatten. Sammlung Walter Flükiger, 1962.

Die Keramik von Burgäschisee-Nördlich Strandbad, Schichten 12–8, ist in erster Linie charakterisiert durch kleine Knubben, die wenig unterhalb des Randes angebracht sind. Zudem ist auch ein abgebrochener Henkel nachgewiesen. Eine Fundstelle, die nur vorläufig ausgewertet ist, aber anhand von Radiokarbonaten in die erste Hälfte des 5. Jahrtausends v. Chr. datiert ist, ist Col du Mollendruz VD, Abri Freymont (Crotti und Pignat, 1986). Über einer reichen paläolithischen und mesolithischen Stratigraphie wurde eine Schicht mit verschiedenen Feuerstellen und einem grösseren Keramikinventar ausgegraben. Die verfügbaren Radiokarbonaten streuen über mehrere hundert Jahre, und auch der Zusammenhang zwischen der Keramik und den Daten ist noch nicht vollständig aufgearbeitet. Im Material finden sich mehrere Henkel und flaschenförmige Gefässe sowie unterhalb des Randes angebrachte Knubben. Die Keramik unterscheidet sich von den oben beschriebenen Fundkomplexen durch Randscherben, die auf dem Rand Eindrücke aufweisen. Es ist denkbar, dass es sich hier um ähnliche Gefässe handeln könnte, wie sie im Elsass verbreitet sind (Denaire *et al.*, 2011, 27). Allerdings kommen randständige Eindrücke und auch Bandhenkel und Knubben in südlichen Fundkomplexen wie Sion VS, Tourbillon (Müller, 1995), Sion VS, Place de la Planta (Brunier, 1986) oder Bellinzona TI, Castel Grande (Stöckli, 2016, 90) auch vor. Diese liegen geographisch weiter entfernt, datieren aber in den gleichen Zeithorizont wie Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad.

Die nordöstlich von Mont-la-Ville VD gelegene Fundstelle von Onnens VD, Praz-Berthoud lieferte ein kleines Keramikinventar mit wenigen typologisch aussagekräftigen Stücken (Burri-Wyser, 2015). Die wenigen Randscherben tragen allerdings gehäuft Eindrücke auf dem Rand und es liegt ein Beispiel von Ritzlinien auf dem Rand vor. Zudem ist auch ein eher bauchiges und hohes Gefäss überliefert, das tonnen- oder flaschenförmig sein könnte. Insofern sind einzelne Elemente mit Mont-la-Ville VD, Abri Freymont vergleichbar. Allerdings fehlen in diesem Fundkomplex die Henkel und Knubben vollständig, Ausnahmen sind eine eher längliche, knubbenförmige Handhabe an einer Wandscherbe. Typisch für die Keramik von Onnens VD, Praz-Berthoud sind kalk- und fossilienreiche Magerung sowie neben den beschriebenen Eindrücken und Ritzlinien die teilweise leicht verdickten Ränder. Anhand der Radiokarbonaten lassen sich zwei mögliche Besiedlungszeiträume in der ersten Hälfte und in der zweiten Hälfte des 5. Jahrtausends v. Chr. ausmachen. In welche Phase die Keramik gehört, lässt sich anhand des Befundes nicht klären. Die Bearbeiterin sieht neben Bezügen zu Fundstellen des 5. Jahrtausends v. Chr. im nördlichen Jura und im Elsass in der Keramik typologische Hinweise (vor allem die verdickten Ränder und die kalk- und fossilienhaltige Magerung), die auf einen Zusammenhang mit der La Hoguette Keramik hindeuten könnten. Aus dieser Perspektive formuliert sie die Möglichkeit, dass mit der Keramik von Onnens VD, Praz Berthoud ein Stil gefasst wird, der sich lokal aus der La Hoguette-Keramik entwickelt haben könnte. Dieser Stil stünde in Abgrenzung zu den Stilen, die bereits Elemente enthalten, wie sie später typisch für die St-Uze- und Egozwil-Keramik

sein werden, die also Knubben und Henkel zeigen. Solche Vergleichsfunde finden sich aus der Mitte des 5. Jahrtausends v. Chr. in mehreren Fundstellen. Ob sich der Zusammenhang mit der La Hoguette-Keramik in Zukunft untermauern lässt, können nur neue Funde zeigen.

In Saint-Aubin NE, Derrière la Croix und Vaumarcus NE, Champs Devant wurden Keramikkomplexe gefunden (Wüthrich, 2003), die sowohl Henkel als auch Randscherben mit unterhalb des Randes angebrachten Knubben beinhalten. Beide Fundkomplexe sind stark fragmentiert, die Scherben klein und kaum zu ganzen Profilen rekonstruierbar. In Vaumarcus scheinen die Henkel vor allem auf dem Gefässbauch befestigt worden zu sein und es liegt mindestens ein Randfragment eines flaschenförmigen Gefässes vor. In Saint-Aubin wurden, im Unterschied zu Vaumarcus, Knubben auf dem Bauch und auch eher längliche Knubben mit horizontaler Ausrichtung gefunden. Anhand der Radiokarbonaten scheint Vaumarcus leicht jünger zu datieren, inwiefern die typologischen Beobachtungen aber chronologisch bedeutsam sind und aufgrund der eher kleinen Fundkomplexe nicht einfach zufällig, lässt sich nicht abschliessend bestimmen. Zwar sind beide Fundkomplexe deutlich jünger als Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad, doch lassen sich anhand der Knubben und der Henkel Parallelen finden.

Die Fundstelle Lausanne VD, Cathédrale, Place Nord, «*couche inférieure*» (Wolf, 1995) datiert anhand von Radiokarbonatierungen ebenfalls in die Mitte des 5. Jahrtausends v. Chr. und beinhaltet eine ähnliche Auswahl an Fundstücken wie die beiden Fundstellen am Neuenburgersee (Tab. 3.7). Der Fundkomplex ist allerdings noch etwas kleiner und fragmentierter erhalten. Mit Henkeln und Knubben, die mehrheitlich knapp unterhalb des Randes angebracht sind, fügt sich die Keramik typologisch in die bisherigen Beobachtungen ein. Die Knubben scheinen im Vergleich zu Vaumarcus oder Saint-Aubin tendenziell dichter unterhalb des Randes oder schon fast randständig angebracht zu sein. Alle drei Fundstellen datieren anhand der Radiokarbonaten (die durchwegs aus Holzkohlen gewonnen wurden) in die Zeit zwischen 4750 und 4250 v. Chr. und lassen sich damit in etwa in die Mitte des 5. Jahrtausends v. Chr. eingrenzen. Eine chronologische Abfolge lässt sich anhand der verfügbaren Daten nicht sicher darstellen. Allerdings handelt es sich bei den drei Fundstellen eindeutig um Fundkomplexe, die jünger sind als derjenige aus Burgäschisee-Nördlich Strandbad.

Fazit: Die Keramik von Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad steht anhand der Knubben und des abgebrochenen Henkels im typologischen Zusammenhang mit den Fundstellen von Lausanne VD, Cathédrale Place Nord, Saint-Aubin NE, Derrière la Croix und Vaumarcus NE, Champs Devant. Parallelen lassen sich auch zur Fundstelle Mont-la-Ville VD, Abri Freymont finden. Letztere Fundstelle zeigt zwar Parallelen zu Onnens VD, Praz Berthoud, doch lässt sich diese Fundstelle nicht mit der Keramik von Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad vergleichen. Derzeit weist die Chronologie des frühen 5. Jahrtausends v. Chr. im schweizerischen Mittelland noch bedeutende Unklarheiten auf. Damit fügt sich eine Datierung der Keramik der Schichten 12–8 von Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad an den Anfang des 5. Jahrtausends v. Chr. anhand der Vergleichsfunde in die bekannte Situation ein.

Fundort	Schicht	Lab. Nr.	¹⁴ C Alter (BP ± 1σ)	Kalibriertes Alter (BC, 2σ range)	Material	Befund	Literatur
Sion VS, Place de la Planta	6C2	CRG-279	6200 ± 100	5371–4851	Hk?		Brunier, 1986, 246
Sion VS, Place de la Planta	6C2	B-4008	5980 ± 30	4984–4784	Hk?		Brunier, 1986, 246
Sion VS, Place de la Planta	6C2	CRG-278	5900 ± 80	4987–4551	Hk?		Brunier, 1986, 246
Sion VS, Tourbillon		B-6259	5950 ± 90	5202–4603	Hk?		Müller, 1995, 103
Sion VS, Tourbillon		B-6258	5950 ± 40	4936–4723	Hk?		Müller, 1995, 103
Saint-Aubin NE, Derrière la Croix	11a	ETH-18696	5810 ± 70	4836–4494	Hk		Wüthrich, 2003, 22, Abb. 9
Saint-Aubin NE, Derrière la Croix	11a	ETH-18697	5650 ± 65	4672–4351	Hk		Wüthrich, 2003, 22, Abb. 9
Saint-Aubin NE, Derrière la Croix	11a	ETH-18698	5520 ± 65	4496–4246	Hk		Wüthrich, 2003, 22, Abb. 9
Vaumarcus NE, Champs Devant	11b	ETH-17971	5605 ± 65	4598–4336	Hk		Wüthrich, 2003, 22, Abb. 9
Vaumarcus NE, Champs Devant	11b	ETH-17966	5495 ± 75	4499–4066	Hk		Wüthrich, 2003, 22, Abb. 9
Vaumarcus NE, Champs Devant	11b	ETH-17972	5495 ± 70	4496–4074	Hk		Wüthrich, 2003, 22, Abb. 9
Vaumarcus NE, Champs Devant	11b	ETH-17965	5470 ± 70	4455–4060	Hk		Wüthrich, 2003, 22, Abb. 9
Lausanne VD, Cathédrale Place Nord	Couche Protocortailloid	ARC-780	5810 ± 145	5005–4353	Hk	Caisson 2	Wolf, 1995, 148
Lausanne VD, Cathédrale Place Nord	Couche Protocortailloid	ETH-18826	5615 ± 70	4612–4336	Hk	Caisson 1, Foyer 2	Wolf, 1995, 148
Lausanne VD, Cathédrale Place Nord	Couche Protocortailloid	ETH-18827	5520 ± 70	4533–4241	Hk	Caisson 1, Foyer 1	Wolf, 1995, 148
Mont-la-Ville VD, Abri Freymond/Abri du Mollendruz	Foyer 46	CRG-580	5980 ± 175	5306–4461	Hk		Crotti und Pignat, 1986, 145
Mont-la-Ville VD, Abri Freymond/Abri du Mollendruz	Foyer 41	CRG-582	5950 ± 100	5204–4550	Hk		Crotti und Pignat, 1986, 145
Mont-la-Ville VD, Abri Freymond/Abri du Mollendruz	Foyer 52 (sup.)	CRG-581	5715 ± 160	4986–4251	Hk		Crotti und Pignat, 1986, 145
Mont-la-Ville VD, Abri Freymond/Abri du Mollendruz	Foyer 4	CRG-430	5484 ± 128	4602–3994	Hk		Crotti und Pignat, 1986, 145
Onnens VD, Praz-Berthoud	6a	ETH-31466	5860 ± 60	4881–4548	Knochen, Hirsch		Falquet und Jakob, 2015, 30
Onnens VD, Praz-Berthoud	6a	ETH-31462	5785 ± 60	4786–4495	Knochen, Hirsch		Falquet und Jakob, 2015, 30
Onnens VD, Praz-Berthoud	6a	ETH-31460	5555 ± 60	4535–4266	Knochen, Hirsch		Falquet und Jakob, 2015, 30
Onnens VD, Praz-Berthoud	6a	ETH-31465	5545 ± 60	4532–4260	Knochen, Hirsch		Falquet und Jakob, 2015, 30
Onnens VD, Praz-Berthoud	6a	ETH-31464	5520 ± 60	4493–4250	Knochen, Hirsch		Falquet und Jakob, 2015, 30
Onnens VD, Praz-Berthoud	6a	ETH-31469	5480 ± 60	4454–4169	Knochen, Hirsch		Falquet und Jakob, 2015, 30
Onnens VD, Praz-Berthoud	6a	ETH-31467	5465 ± 65	4450–4064	Knochen, Hirsch		Falquet und Jakob, 2015, 30
Onnens VD, Praz-Berthoud	6a	ETH-31461	5355 ± 65	4338–4004	Knochen, Hirsch		Falquet und Jakob, 2015, 30
Onnens VD, Praz-Berthoud	6a	ETH-31468	5140 ± 60	4213–3776	Knochen, Hirsch		Falquet und Jakob, 2015, 30
Onnens VD, Praz-Berthoud	6a, st. 1813	ETH-43824	5475 ± 35	4440–4249	Hk	Feuerstelle	Falquet und Jakob, 2015, 30

Tab. 3.7: Radiokarbonaten des 5. Jahrtausends v. Chr., die mit Keramik-Fundkomplexen in Zusammenhang stehen.

Die Daten wurden mittels Oxcal 4.4 (Bronk Ramsey, 2009) und der Kalibrationskurve IntCal20 (Reimer *et al.*, 2020) neu kalibriert. Hk=Holzkohle.

3.3 Aeschi SO, Burgäschisee-Hintere Burg

Marco Hostettler

3.3.1 Befunde

3.3.1.1 Situation, Ausgangslage, Besonderheiten

Vom heutigen Dorf Burgäschi zieht sich ein Moränenrücken südwärts und bildet das Ostufer des Burgäschisees (Abb. 3.66). Der Bereich, auf dem sich heute das Strandbad und der dazugehörige Parkplatz befinden, ist archäologisch weitgehend gestört. Südlich des Strandbades läuft der Moränenrücken allmählich in eine flachere Zone über, die die schmalste Stelle zwischen Burgäschisee und Chlepfimoos darstellt. Der genannte Moränenrücken fällt im Westen zum Burgäschisee ab, im Osten zum Chlepfimoos (auf älteren Karten wird es bisweilen auch Burgmoos genannt). Wie bereits in der Fundstelle Burgäschisee-Nördlich Strandbad gezeigt, handelt es sich beim gesamten Moränenrücken um eine Zone mit prähistorischen Siedlungsspuren. So sind denn auch zahlreiche Sammlungen von Lesefunden bekannt und publiziert (Flükiger, 1964; Hodel *et al.*, 2011). Es handelt sich dabei in erster Linie um Silexgeräte, die in die Zeit zwischen Paläolithikum und Neolithikum streuen. Auf dem Moränenrücken befand sich bis in die frühe Neuzeit eine Burg, deren Lage heute jedoch nicht mehr eindeutig bestimmt werden kann. Die südliche Moränenzunge trägt jedoch weiterhin den Namen «Hintere Burg». Aus forschungsgeschichtlichen Gründen wird jedoch die südliche Zone des Areals als Burgäschisee-Ost bezeichnet (Anliker, de Capitani und Lötscher, 2009, 66). Burgäschisee-Ost bezeichnet dabei die in den 1940er Jahren ausgegrabene Zone mit der Feuchtbodenfundstelle, die um 3830 v. Chr. datiert wird. Diese Trennung wird verwaltungstechnisch immer noch aufrechterhalten. Die Schnitte 1–3, 6 und 7 werden

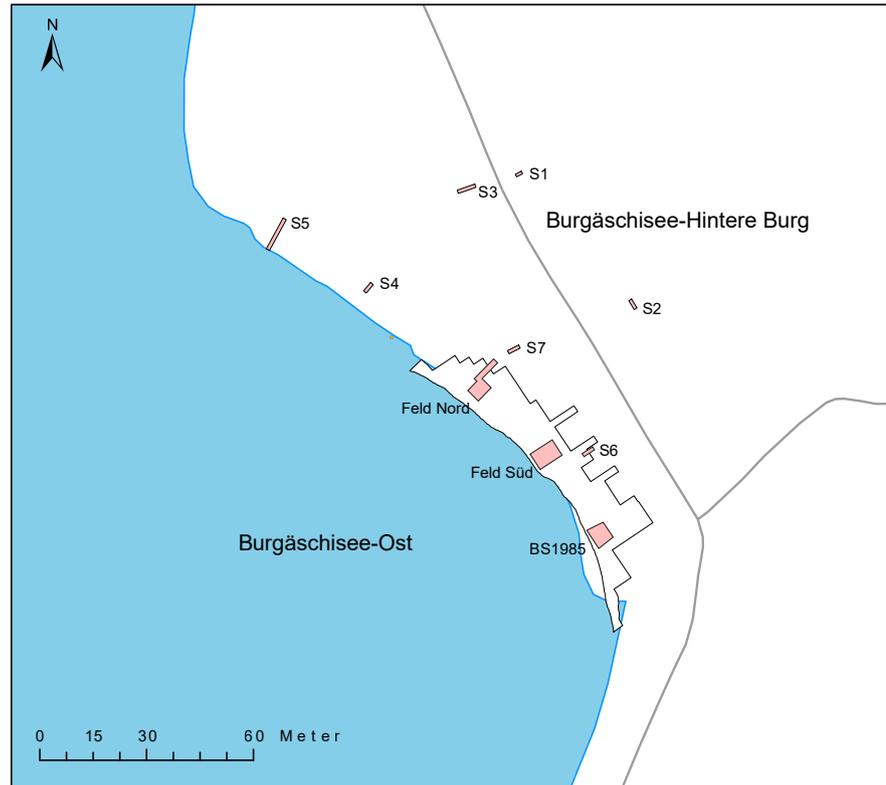


Abb. 3.66: Aeschi SO, Burgäschisee-Ost und Hintere Burg. Feine schwarze Linie: Grabungsfläche 1945. Rosa hinterlegte Flächen: Interventionen der 1980er Jahre und 2015–2017.

als Burgäschisee-Hintere Burg geführt, die beiden Schnitte 4 und 5 liegen innerhalb des Areals von Burgäschisee-Ost. Auf der Moränenkuppe befinden sich die Schnitte 1–3, Schnitt 3 innerhalb des aktuell mit einer Hecke umzäunten Privatgeländes. Auf der leicht zum See hin abfallenden Wiese wurden die Schnitte 6 und 7 angelegt. Auf der Wiese, die zum Chlepfimoos hin abfällt, wurde eine Feldbegehung durchgeführt, die zu mehreren Funden (Silex und schlecht erhaltenen Keramikfragmente) führte (Abb. 3.67). Die Bewirtschaftung der Wiese wurde geändert und in Zukunft solle auf das Pflügen verzichtet werden. So wurde zur Bergung allfälliger oberflächlich sichtbarer Objekte auf der letztmals gepflügten Oberfläche die Begehung durchgeführt. Die Objekte wurden inventarisiert, aber nicht mehr weitergehend ausgewertet.

3.3.1.2 Befunde Schnitt 1, 2, 6 und 7

Die Stratigraphie in den Schnitten 1 und 2 war sehr ähnlich (Abb. 3.68, 3.69). Als oberste Schicht wurde eine ca. 20 cm starke, sehr steinige und durch den Ackerbau stark durchmischte Humusschicht dokumentiert. Darunter befand sich bereits die anstehende Moräne mit verschiedenen Schichten, die jedoch keine archäologischen Spuren enthielten. Der Schnitt wurde etwa einen Meter in die Moräne eingetieft. Die Moränenkuppe ist als höchster Punkt am stärksten der Erosion ausgesetzt. Diese setzte, wie sich in Burgäschisee-Nördlich Strandbad zeigte, bereits in prähistorischer Zeit ein. So entstanden die Kolluvien mit Fundmaterial bereits kurz nach der Besiedlung des Ostufers des Burgäschisees. Das Vorkommen von Silexgeräten auf den Äckern zeigt zudem, dass bereits paläolithisches Material durch Erosion oder Ackerbau an die Bodenoberfläche transportiert worden ist. Es kann angenommen werden, dass der grösste Teil der Moränenkuppe stark gestört ist und allfällige Siedlungsbefunde nicht mehr nachgewiesen werden können. Der gleiche Befund einer stark durchmischten Humusschicht und direkt darunter anstehender Moräne zeigte sich auch tiefer am Abhang in den Schnitten 6 und 7 (Abb. 3.70, 3.71). Das westliche Ende des Schnittes 6 zeigte die alte Grabungsgrenze von 1944.



Abb. 3.67: Aeschi SO, Burgäschisee-Hintere Burg. Schnitte 1 und 2. Linke Bildhälfte und Vordergrund: das gepflügte Feld, das mehrfach abgesucht wurde. Blick Richtung Südosten. Aufnahme: Othmar Wey, 2015.



Abb. 3.68: Aeschi SO, Burgäschisee-Hintere Burg. Schnitt 1. Profilfoto. Aufnahme: Othmar Wey, 2015.



Abb. 3.69: Aeschi SO, Burgäschisee-Hintere Burg. Schnitt 2. Profilfoto. Aufnahme: Othmar Wey, 2015.

3.3.1.3 Befunde Schnitt 3

Der Schnitt 3 befindet sich wie Schnitt 1 und 2 auf der Moränenkuppe (Abb. 3.69). Die Sondierung liegt innerhalb des eingezäunten Privatgeländes. Der Schnitt hat eine Länge von 5.25 m, ist 1 m breit und 0.9 m tief. Das Profil wurde entlang der nördlichen Längswand dokumentiert (Abb. 3.72, Abb. 3.73).

Es konnten drei Schichten unterschieden werden (Abb. 3.72). Die untere der zwei ältesten Schichten (Schicht 1) besteht aus grünlichgrauem sandigem Kies mit einzelnen Geröllsteinen (maximale Grösse 14 cm). Darüber folgt ab Laufmeter 4,4 ein olivgrüner, siltiger Sand mit einzelnen Kieseln als Schicht 2. Schicht 2 ist stark von Wurzelgängen durchdrungen. Beide Schichten werden als glaziale Ablagerungen interpretiert. Über diesen Schichten liegt ein blaugrauer sandiger Silt, der in der Mächtigkeit schwankt, aber seeseitig auf etwa 20 cm



Abb. 3.70: Aeschi SO, Burgäschisee-Hintere Burg. Schnitt 6. Profilfoto. Aufnahme: Othmar Wey, 2015.



Abb. 3.71: Aeschi SO, Burgäschisee-Hintere Burg. Schnitt 7. Profilfoto. Aufnahme: Othmar Wey, 2015.

anwächst (Schicht 1b). Charakteristisch für die Schicht ist eine Steinlage, die sich zwischen Laufmeter 5 und Laufmeter 2 im Osten erstreckte (Abb. 3.74). Die Steinkonzentration dürfte nur angeschnitten sein und sich westlich nach Norden und Süden ausbreiten. Sie besteht aus zahlreichen Geröllen, aber auch Schiefergesteinen, die teils stark fragmentiert sind. Einzelne zeigen deutliche Rötungen, also Spuren von Hitzeeinwirkung. Möglicherweise ist die starke Fragmentierung der Steine mit Temperatursprengungen in Verbindung zu bringen. Zwischen den Steinen liegen wenige prähistorische Funde, vor allem Silexgeräte und Keramikfragmente aber auch ein Steinbeil. Über dieser Schicht liegt ein 30–35 cm mächtiger, dunkelbrauner, sandiger Humus mit einzelnen Kieseln. Auch in dieser Schicht fand sich prähistorisches Fundmaterial, aber auch neuzeitliche Keramikfragmente und Glassplitter. Es ist möglich, dass die Steinkonzentration direkt mit dem prähistorischen

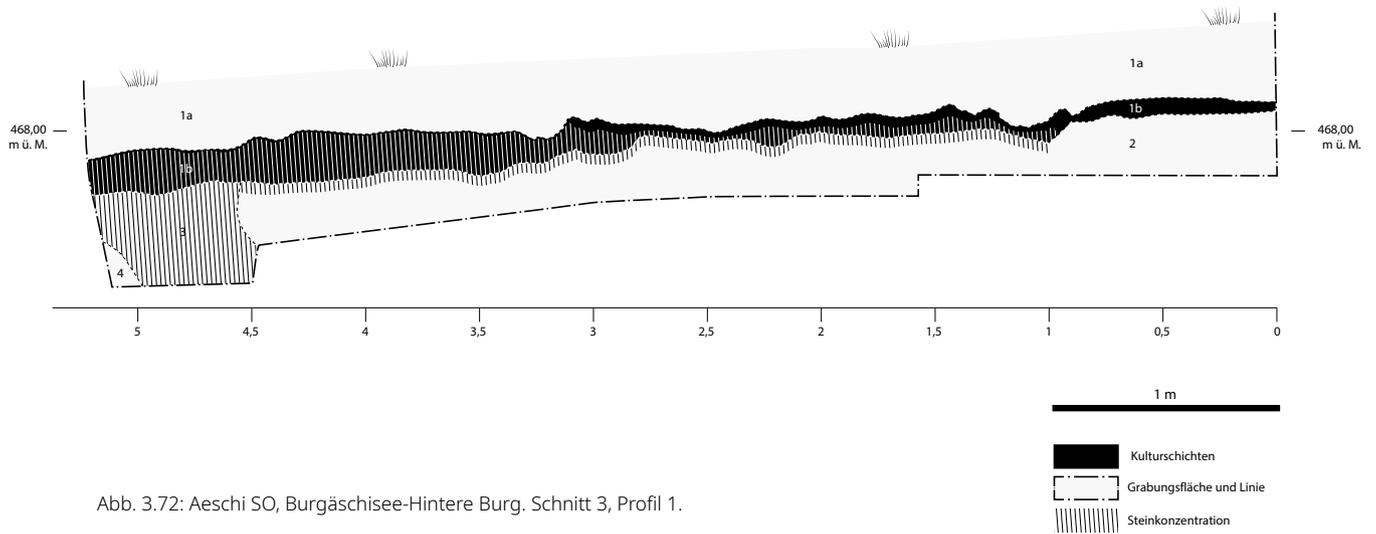


Abb. 3.72: Aeschi SO, Burgäschisee-Hintere Burg. Schnitt 3, Profil 1.



Abb. 3.73: Aeschi SO, Burgäschisee-Hintere Burg. Schnitt 3, Profil 1. Steinkonzentration. Aufnahme: Othmar Wey, 2015.



Abb. 3.74: Aeschi SO, Burgäschisee-Hintere Burg. Schnitt 3, Schicht 1b. Steinkonzentration. Aufnahme: Othmar Wey, 2015.

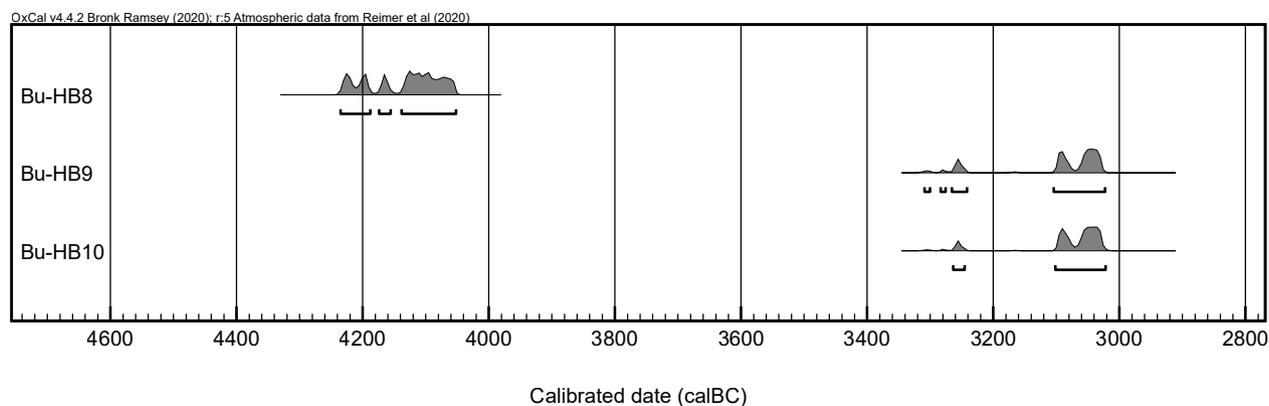


Abb. 3.75: Aeschi SO, Burgäschisee-Hintere Burg. Radiokarbonaten (2σ , 95.4 %). Kalibriert mit OxCal 4.4 (Bronk Ramsey, 2009) und der Kalibrationskurve IntCal 2020 (Reimer *et al.*, 2020).

Schicht	Lab-Nr.	Grabungs-Nr.	^{14}C Alter (BP $\pm 1\sigma$)	Kalibriertes Alter (BC, 2σ range)	Material
1b	BE 6704.1	Bu-HB8	5314 \pm 99	4236–4053	Holzkohle
1b	BE 6705.1	Bu-HB9	4442 \pm 40	3310–3023	Holzkohle
1b	BE 6706.1	Bu-HB10	4438 \pm 89	3264–3023	Holzkohle

Tab. 3.8: Aeschi SO, Burgäschisee-Hintere Burg. Radiokarbonatierungen aus Schnitt 3, Schicht 1b. Die Aufbereitung und Messung erfolgten am AMS-Labor LARA Bern. Die Kalibration wurde mit Oxcal Online 4.4 (Bronk Ramsey, 2009) mittels der IntCal20 Kalibrationskurve (Reimer *et al.*, 2020) durchgeführt.

Fundmaterial in Verbindung steht, es ist jedoch nicht gesichert. Die heute vollständig verschwundene Burg soll auch in dieser Zone gelegen haben. Die Steinkonzentration kann deswegen auch mit späterer Bautätigkeit in Verbindung stehen, entweder direkt als Eintrag von Steinen oder als sekundäre Verlagerung älterer Befunde. Eindeutige weitere Befunde liessen sich nicht fassen.

Datierungen

Von 10 aufbereiteten und gemessenen Holzkohleproben aus der Schicht 1b ergaben drei ein Messergebnis. Die Datierungen zeigen eine grosse zeitliche Bandbreite, wie sie auch schon in einigen Kolluvien von Burgäschisee-Nördlich Strandbad gemessen worden ist (Tab. 3.8, Abb. 3.75). Das frühe Datum vor 4000 cal BC deckt sich mit den in Burgäschisee-Nördlich Strandbad verdichteten Hinweisen auf eine Siedlung aus dieser Zeit. Aufgrund der Funde aus Burgäschisee-Ost, die dieser Zeit zugeordnet werden können, ist es möglich, dass die Zone «Hintere Burg» einen Zusammenhang mit dieser Siedlung aufweist, auch wenn unklar bleibt, wo auf dem Moränenzug sich diese Siedlung befunden hat. Die weiteren Datierungen zeigen zudem, dass es sich bei der Schicht 1b um eine vermischte Schicht handelt, die nicht genauer eingeordnet werden kann. In welche Zeit die Steinkonzentration zu datieren ist und in welchem Zusammenhang sie entstand, kann auf diesem Wege nicht geklärt werden.

3.3.2 Fundmaterial

Das Fundmaterial aus Schnitt 3 wurde in den Schichten 1a und 1b geborgen (Tab. 3.9). Die Silexabschläge, die auf der Oberkante der Moränenschicht 2 lagen, wurden der Schicht 1b zugeordnet.

Insgesamt wurden in Schnitt 3, Burgäschisee-Hintere Burg 62 Keramikfragmente geborgen. Die Keramikfragmente sind in sehr schlechtem Erhaltungszustand. Sämtliche Stücke weisen teilweise starke Erosionsspuren auf (gerundete Kanten, abgetragene Oberflächen). Das durchschnittliche Gewicht der Scherben beträgt 3.6 g. Sie sind grob mit Felsgesteinfragmenten gemagert. Aufgrund des schlechten Zustandes lassen sie sich keine Formen bestimmen. Die Scherben sind nicht verziert und tragen keine Applikationen. Eine Randscherbe und eine Bodenscherbe (Taf. 29, 1.2) konnten identifiziert werden, doch lassen sich diese keiner eindeutigen Form zuweisen. Aus der Schicht 1a wurden etwa 20 g Scherben geborgen, aus der Schicht 1b etwa 40 g. Es dürfte sich bei sämtlichen Stücken um sekundär verlagerte Objekte handeln. Vermutlich handelt es sich bei den meisten Scherben um prähistorische Stücke, wobei nicht ausgeschlossen werden kann, dass sie im Zusammenhang mit einer der umliegenden neolithischen Fundstellen stehen. Das Material lässt sich nicht genauer datieren oder zuweisen. In welchem Zusammenhang die Scherben zur Steinlage stehen, ist ebenfalls unklar.

In Schnitt 3 wurden rund 250 Silexfragmente gefunden. Bei den Fragmenten handelt es sich zum überwiegenden Teil um nicht weiter bearbeitete Abschläge und Splitter/Absplisse (n=200), also um Schlagabfälle der Primärproduktion. Zudem wurden 6 Kernfragmente, 15 Klingen und Klingenfragmente (Taf. 30, 12–14.19; Taf. 31, 1–8), von denen drei bearbeitet waren, und 12 Geräte erkannt. Neben vier Endkratzern (Taf. 30, 15–18) sind elf Rückenmesser (Taf. 30, 1–11) nachgewiesen. Insbesondere die Rückenmesser lassen sich mit Sicherheit ins Paläolithikum einordnen, womit eine Vermischung der Schichten 1a und 1b bestätigt werden kann, da die Radiokarbonaten deutlich jüngere Zeitabschnitte andeuten. Ebenso wurden sie in Schicht 1b gemeinsam mit Keramikfragmenten und einem Steinbeil gefunden, was die zeitliche Heterogenität der Schichten zusätzlich bestätigt. Anders ist der Fall bei den neun Exemplaren, die unter der Steinschüttung auf OK Schicht 2 lagen, bei diesen lässt sich eine Lage *in situ* nicht ausschliessen. Allerdings handelt es sich bei diesen Stücken nur um nicht weiter bearbeitete Abschläge.

In der Schicht 1b wurde ein 8 cm langes Steinbeil aus grauem Schwarzgestein (Taf. 29, 4) gefunden. Es ist im Querschnitt quadratisch, an drei Seiten wurde das Beil geschliffen. Der originale Nacken des Beiles ist abgebrochen. Ebenso weist die Schneide Brüche auf und ist nicht mehr erhalten. Es kann mit zwei Beilen aus Burgäschisee-Ost verglichen werden (Anliker, de Capitani und Lötscher, 2010, Taf. 18, 4 und 5). Beide Beile beziehungsweise Dechsel weisen einen quadratischen Querschnitt auf und bestehen aus Schwarzgestein (wobei Anliker, de Capitani und Lötscher, 2010, von Aphanit sprechen). Diethelm (1989) schlägt vor, Gesteine aus dunklem homogenem und feinkörnigem Material als Schwarzgestein zusammenzufassen. Sie konnte zeigen, dass ohne eine genauere mineralogisch-petrographische Analyse solche Gesteine aus sehr unterschiedlichen Vorkommen stammen können. In archäologischen Publikationen wird in der Regel der Begriff «Aphanit» verwendet, den Diethelm als pseudowissenschaftlich verwirft (vgl. Diethelm, 1989).

Schicht	RS	BS	WS	Silices	Knochen	Felsgestein
Schicht 1a	1	1	20	35	2	0
Schicht 1b	0	0	42	174	1	1
Schicht 2	0	0	0	9	0	0
ohne Schicht	0	0	0	1	0	0

Tab. 3.9: Aeschi SO, Burgäschisee-Hintere Burg. Anzahl Funde pro Schicht im Schnitt 3. RS Randscherben, BS Bodenscherben, WS Wandscherben.

3.4 Aeschi SO, Burgäschisee-Ost

Marco Hostettler

3.4.1 Befunde

Die Fundstelle Burgäschisee-Ost wurde nach der Seeabsenkung von 1943 entdeckt und sofort, ein Jahr später um 1944 ausgegraben (Abb. 1.6–1.9). Während der Ausgrabung wurden mehrere Zonen unterschieden, die jedoch nicht alle flächig ausgegraben wurden. Die südliche Zone 1 wurde in ihrer gesamten Fläche, die nördliche Zone 3 nur mit Sondierungen untersucht. Die Zone 2, die landseitige Verlängerung zum Areal «Hintere Burg» hin, wurde nur mittels Sondierungen erschlossen. Die Ausgrabung von Burgäschisee-Ost wurde 2009–2010 neu ausgewertet und das Fundmaterial vorgelegt. Damit sind die Ergebnisse der Ausgrabung weitgehend publiziert (Pinösch, 1944, 1947; Anliker, de Capitani und Lötscher, 2009, 2010; Wey, 2012). Es handelt sich um eine Siedlung aus der Zeit um 3830 v. Chr., was anhand von zwei Dendrodaten (Anliker, de Capitani und Lötscher, 2009; für die aktuellen, korrigierten Daten siehe Kap. 2.1) und der chronologischen Einordnung des Fundmaterials untermauert wird. Zusätzlich wurden aber auch mehrere Objekte aus einer älteren Besiedlungsphase gefunden, wie eine grössere Menge an Henkeln und Henkelösen, die sich mit Egolzwil 3 vergleichen liessen. Dazu wurden auch zwei Scherben von mindestens einem «Wauwiler»-Becher gefunden sowie zwei Dechsel aus Schwarzgestein, die Parallelen zu sogenannten «Schuhleistenkeilen» aufweisen (Anliker, de Capitani und Lötscher, 2010, Taf. 18). Diese passen gut zu der als Kolluvium nachgewiesenen Siedlungsschicht um 4300–4200 cal BC im Areal Nördlich Strandbad (siehe Kap. 3.2). Zusätzlich wurde auch eine einzelne Scherbe mit Wellenleisten-Zier im «Schnurkeramik»-Stil geborgen. Damit liegen Hinweise auf eine Besiedlung aus dem frühen 3. Jahrtausend v. Chr. anhand von wenigen Funden sowohl von Aeschi SO, Burgäschisee-Ost als auch von Burgäschisee-Nord vor (Anliker, de Capitani und Lötscher, 2010; Wey, 2012).

Zum kleineren nördlichen Pfahlfeld (bei Anliker, de Capitani und Lötscher, 2010, als Zone 3 bezeichnet) konnten bisher keine besseren Einschätzungen bezüglich Dauer oder Funktion gemacht werden, da nur sehr wenig Fundmaterial aus dieser Zone vorliegt. Mit der Absicht, diese Zone besser zu verstehen, wurden im Jahr 2015 zwei Schnitte (Schnitte 4 und 5) in diese Zone des Pfahlfeldes gelegt. Ziel war es in den tieferen Schichten nach Pfählen zu suchen, die allenfalls vom Grundwasser feucht gehalten und so überdauert haben könnten. Die beiden Schnitte waren diesbezüglich ergebnislos, die noch 1944 beobachteten Hölzer waren vollständig vergangen. Schnitt 5 gibt aber trotz der erheblichen Austrocknungsschäden einen Einblick in die Stratigraphie.

Schnitt 4 befand sich im Bereich eines der alten Schnitte von 1944 und war deswegen stark gestört. Im Folgenden wird das Profil 1 von Schnitt 5 diskutiert. Der Schnitt 5 wurde im Nordosten des Areals an eine steile Böschung angesetzt und in Richtung Südwesten bis zur Wasserkante gezogen (Länge 9.8 m lang, Breite 1 m, maximale Tiefe 0.8 m). Er befindet sich in einem jungen, lichten Wald. Die basale Schicht 4 besteht aus grossen, dicht gelegten Geröllsteinen und grauem sandigem Kies, sie kann als Moräne angesprochen werden (Abb. 3.76, 3.77). Von Laufmeter 0 bis 1,1 steigt das Gelände steil an, bei Laufmeter 0 sinkt das Gelände in den See hinab. Zwischen Laufmeter 0 und 1,1 ist als unterste Schicht ein olivfarbener Ton vorhanden. Dieser ist von Wurzeln der Ufervegetation durchsetzt und kann als Seesediment angesprochen werden. Ab Laufmeter 2 liegt auf der Moräne eine grauweisse in der Stärke zunehmende Seekreide, Schicht 2 (2a und 2e). Sie ist gebändert und enthält verschiedene in der Stärke variierende organische Bänder (2b–2d), die allerdings wiederholt unterbrochen und nicht mehr vollständig erhalten sind. Auf dieser Schicht 1 liegt der Humus 1, ein heller, grauer Waldboden, der stark von Wurzeln durchsetzt ist und viele Kiesel enthält. Auf der UK dieser Schicht wurden zwei Funde (ein Silexabschlag und eine Steinbeilklinge) geborgen. Die Funde lassen den Schluss zu, dass der Schnitt 5 auf dem Areal gegraben

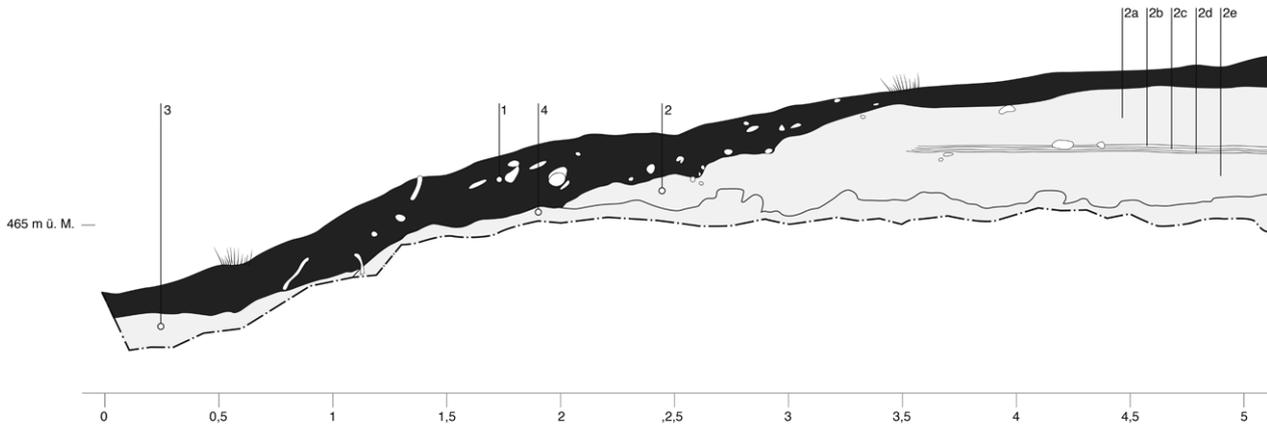


Abb. 3.76: Aeschi SO, Burgäschisee-Ost. Schnitt 5, Profil 1.



Abb. 3.77: Aeschi SO, Burgäschisee-Ost. Schnitt 5, Profil 1. Deutlich zu erkennen sind Trocknungserscheinungen in der Seekreideschicht.
Aufnahme: Othmar Wey, 2015.

wurde, wo 1944 das nördliche Pfahlfeld beobachtet worden war. Allerdings zeigte sich im Unterschied zu 1944, dass das gesamte Areal durch die Seeabsenkung bis unter die Moräne komplett trockengelegt worden ist. Gerade im Sommer, als die Grabung stattfand, zeigten die Schichten keinerlei Feuchtigkeit. Zudem zeigt sich deutlich, dass in den obersten Schichten die Bodenbildung eingesetzt hat, was zusätzlich Zerstörungen an möglicherweise noch vorhandenen Befunden verursacht haben wird. Die nördliche Zone von Burgäschisee-Ost weist heute kaum noch organische Erhaltung mehr auf.

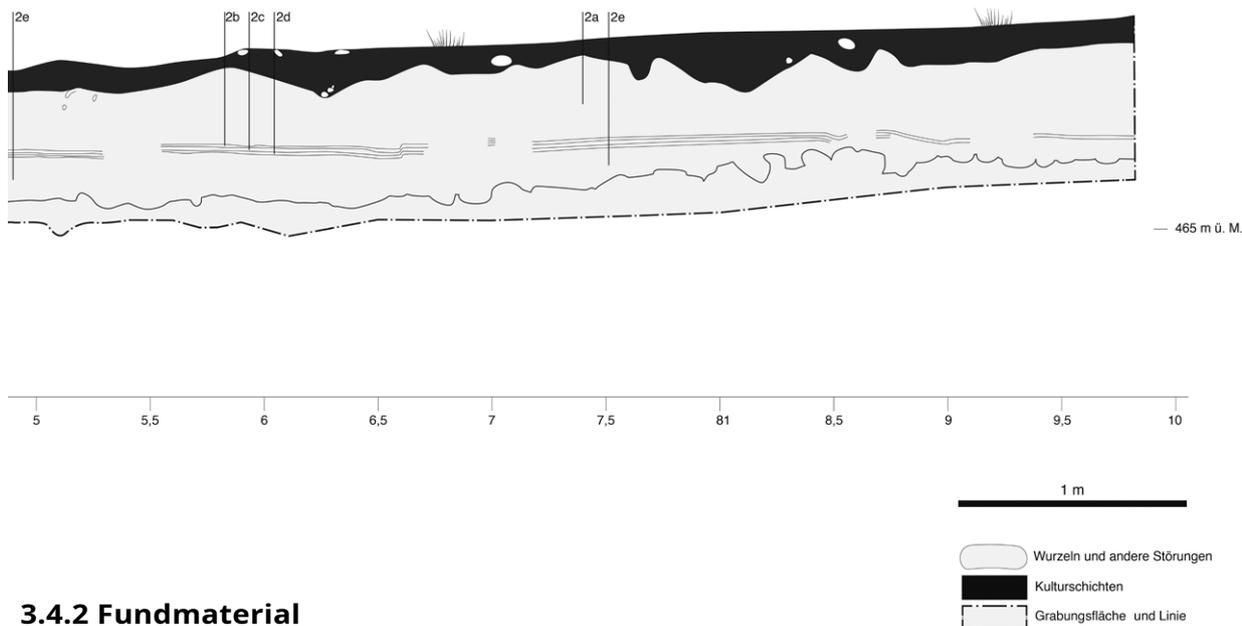


Abb. 3.76: (Fortsetzung)

3.4.2 Fundmaterial

Aus den Schnitten 4 und 5 wurden drei Objekte geborgen. Es handelt sich dabei um einen Silexabschlag ohne Retuschen, eine einseitig retuschierte Klinge, sowie um ein Steinbeil aus grünem Gestein. Das Steinbeil (Taf. 29, 3) ist 6 cm lang und 3 cm breit und hat einen schmalrechteckigen Querschnitt. Es sind alle Seiten überschliffen, wobei eine der Schmalseiten noch Pickspuren aufweist. Auf einer Breitseite hat die Beilklinge Absplitterungen, die Schneide ist intakt.

3.4.3 Hausgrundrisse und Siedlungsplan

Um die bestehenden wenigen dendrochronologischen Daten (siehe Kap. 2.1) mit neuem Probenmaterial zu ergänzen, wurden 2017 mit einem Kleinbagger zwei Bereiche der alten Grabung von 1944 geöffnet (Abb. 3.78; Abb. 3.66, Felder Süd und Nord). Mit den beiden Flächen sollten Hausgrundrisse, die auf den Plänen von 1944 erkennbar waren, erfasst werden.

- Feld Süd: Die 35 m² umfassende Fläche liegt im Grabungsfeld 18 von 1944. Hier wurde 2017 ein Eichenpfahl und die Spitze eines nichteichenen Pfostens geborgen. Ein dritter Pfahl konnte nur noch als Schatten beobachtet werden. Ansonsten liessen sich keine weiteren Spuren oder Überreste von Pfählen feststellen. Die drei geborgenen Proben können nicht mit dokumentierten Hölzern des Pfahlfeldes von 1944 korreliert werden.
- Feld Nord: Die zweite Fläche sollte in den alten Grabungsfeldern 25–26 und 28–29 angelegt werden. Allerdings befindet sich der grösste Teil dieser Fläche im heute unter Naturschutz stehenden Schilfgürtel am Seeufer. Deswegen wurde eine östlich angrenzende 30 m² grosse Fläche geöffnet. In diesem Feld konnten keine Pfähle oder Reste davon beobachtet werden.

Bereits 1985 haben Taucher im Auftrag der Kantonsarchäologie Solothurn diesen Schilfgürtel nach aus dem Untergrund aufragenden Pfählen ergebnislos abgesucht. Vieles deutet darauf hin, dass das 1944 dokumentierte Pfahlfeld heute nicht mehr vorhanden ist.

Der bereits an verschiedenen Stellen publizierte Pfahlplan von Burgäschisee-Ost (Vogt, 1955; Hafner und Suter, 2003; Anliker, de Capitani und Lötscher, 2009) wurde 2017 zusammen mit weiterem altem Planmaterial neu digitalisiert und für weitere Analysen aufbereitet (siehe Kap. 1.2.4). Ziel war es anhand der bereits 1945 bestimmten Holzarten eine Rekonstruktion möglicher Hausgrundrisse vorzunehmen beziehungsweise zu überprüfen, ob solche identifiziert werden können. Bereits Vogt (1955, Abb. 40), Hafner und Suter (2003, Abb. 20) und Anliker, de Capitani und Lötscher (2009, Abb. 4) hatten zumindest einen möglichen zweischiffigen Hausgrundriss identifiziert. Diese Struktur als Grundlage nehmend, lassen sich bei der Kartierung der Eichenpfähle weitere rechteckige Strukturen erkennen. Insgesamt lassen sich auf diese Weise fast alle Hölzer Hausgrundrissen zuordnen. Von Vorteil für eine Rekonstruktion von Hausgrundrissen ist, dass in Burgäschisee-Ost eine geringe Pfahldichte von ca. 1 Pfahl/m² vorliegt. Die Dimensionen der so rekonstruierten Häuser liegen im Bereich von 6–10 m Länge und 3–5 m Breite (Abb. 3.79). Die Häuser sind SW–NO ausgerichtet und stehen in einer dichten Reihe rechtwinklig mit dem First zum See hin ausgerichtet. Eine sinnvolle Rekonstruktion ergibt sich unter der Annahme, dass die Häuser zweischiffig und mit jeweils 3–4 Jochen errichtet wurden.

3.5 Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest

Marco Hostettler

3.5.1 Befunde

Im Südwesten des Burgäschisees waren bereits um 1904 neolithische Siedlungsreste bekannt und es kam vermutlich auch zu nicht näher dokumentierten Bodeneingriffen und zur Bergung von Artefakten (Wiedmer-Stern, 1904, 302; Wey, 2012, 14–16). Im Jahre 1943, dem Jahr der Seeabsenkung durch den Aushub des Seebachkanals im Norden des Burgäschisees, wurde auch im Südwesten der Fürsteiner-Kanal gegraben und teilweise durch Archäologen begleitet. Auf dem Areal der Fundstelle Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest begannen die grossflächigen Grabungsarbeiten zwei Jahre, nachdem beim Aushub des Fürsteinerkanals (1943) prähistorische Funde gemacht worden waren und ein Jahr, nachdem Otto Tschumi den Bereich mit mehreren Sondierungen untersucht hatte (1944). Zwischen 1945 und 1946 wurden unter der Leitung Tschumis fast 570 m² ausgegraben. 1951 und 1952 wurden durch Hans-Georg Bandi weitere, kleinere Flächen zusätzlich ausgegraben (Abb. 3.80). Danach wurden erst 1951 und 1952 erneut einige Sektoren durch das Bernische Historische Museum unter der Leitung von Hans-Georg Bandi ausgegraben (siehe Abb. 1.10–1.12). Bis dahin wurde die Fundstelle als Burgäschisee-West/Fürsteinerkanal bezeichnet. Die Dokumentation der Grabungen ist nur spärlich überliefert, es wurden aber mehrere Profile zeichnerisch dokumentiert (Wey, 2012, 16). Diese zeigen eine einzige Kulturschicht, in der Lehmlagen eingebettet sind. Diese sind zum Teil mehrphasig und zeigen teilweise Brandrötungen. Abgesehen von wenigen Pfahlplänen existieren keine Flächenpläne. Nach der Seeabsenkung wurde schliesslich auch die Fundstelle Burgäschisee-Süd entdeckt, die weiter südöstlich liegt (siehe Kap. 3.6).

Im Rahmen des Projekts «Beyond Lake Villages» wurden 2016–2017 auf beiden Arealen Bodeneingriffe durchgeführt. Die Nachgrabungen dienten zwei Zielen: Erstens sollten die tieferen Bodenschichten nach verbliebenen Pfählen abgesucht werden, um neue dendrochronologische Proben zu entnehmen. Zweitens ging es auch darum zu sehen, ob sich insbesondere nördlich der Ausgrabungen von Burgäschisee-Südwest noch intakte Schichten im Boden befinden. In Burgäschisee-Südwest wurden zwei Schnitte geöffnet, um einerseits die Grabungsgrenzen der Altgrabung im Feld zu lokalisieren, andererseits aber auch um das direkt anstossende Gelände genauer zu untersuchen. Dabei wurden insbesondere in Schnitt 1 Funde geborgen und Befunde beobachtet. Auch hier wurden Pfahlproben aus den



Abb. 3.79: Aeschi SO, Burgäschisee-Ost. Pfahlplan und rekonstruierte Gebäudegrundrisse. Schwarze Punkte: Eichenpfähle. Helle Punkte: Pfähle anderer Holzarten. Die Rekonstruktion der Hausgrundrisse basiert auf der räumlichen Anordnung der Eichenpfähle. Im nördlichen Teil der Ausgrabungsfläche stehen mehrere Pfähle dicht in einer Reihe.

Abb. 3.78: Aeschi SO, Burgäschisee-Ost. Baggerarbeiten zur Bergung von Pfahlproben.
Aufnahme: Othmar Wey, 2017.



Abb. 3.80: Seeberg BE, Burgäschisee-Süd und Südwest. Situationsplan der Ausgrabungen der 1950er Jahre (weiss hinterlegt) sowie der Sondierungen 2016–2017 (Universität Bern, rosa hinterlegt) und 2015 und 2016 (Archäologischer Dienst des Kantons Bern, gelb hinterlegt).

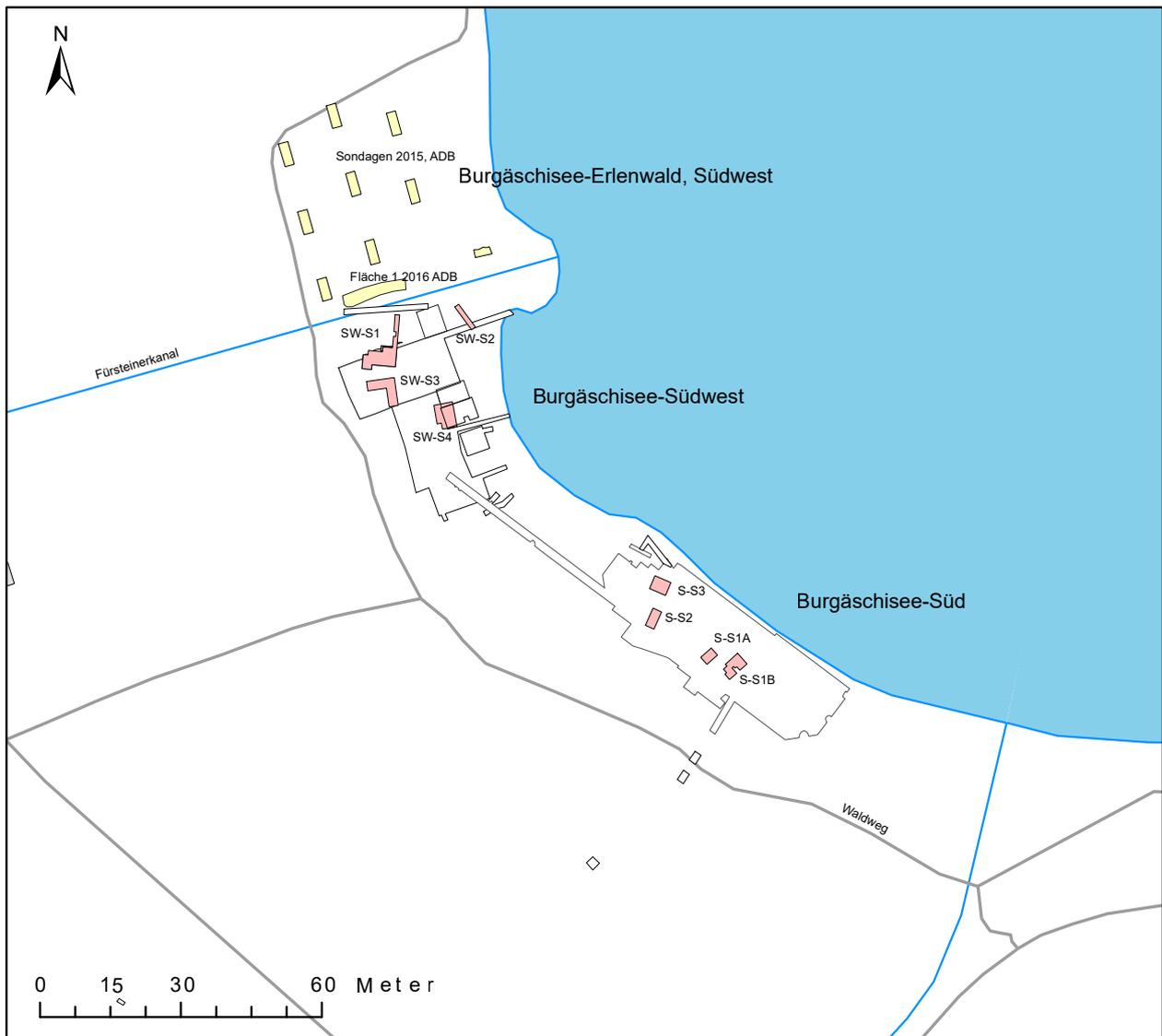




Abb. 3.81: Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest. Schnitt 1. Übersicht. Blickrichtung Norden. Aufnahme: Othmar Wey, 2016.

tiefer gelegenen Bodenschichten entnommen. Zudem wurde darauf geachtet, einen Teil der Altgrabung anzuschneiden, um auch dort neue Holzproben für dendrochronologische Analysen zu entnehmen (Abb. 3.81). Es wurden vier Schnitte angelegt.

Schnitt 1 hatte eine Nord-Süd Ausrichtung und wurde im Bereich der Altgrabung flächig ausgedehnt, um Pfahlproben zu nehmen. Der Schnitt wurde schliesslich noch weiter nach Norden erweitert, um einen Sondierschnitt von 1944 zu finden, der parallel zum Fürsteinerkanal vermutet wurde. Allerdings fanden sich keine Spuren desselben bis zu einem Meter an den Kanal heran, wo die Grabung eingestellt wurde. Der Schnitt ist, mit Ausnahme des erweiterten Bereiches im bereits gegrabenen Areal, über 10 m lang und hat eine Breite von 1 m. Er wurde bis auf eine maximale Tiefe von 1.3 m geöffnet und es konnten eine Kulturschicht und eine Lehmlage dokumentiert werden.

Schnitt 2 wurde weiter östlich in Richtung See angelegt, um einen in diese Richtung erweiterten Schnitt von 1945 fassen. Der Schnitt ist fast 6 m lang und 1 m breit. Er wurde bis in eine Tiefe von 0.6 m gegraben. Die Grabungsarbeiten mussten durch eine konstant arbeitende Pumpe von eindringendem Wasser freigehalten werden. Der Schnitt von 1945 wurde zwar gefasst, doch zeigte der Befund eine schwierig interpretierbare Lehmlage, nämlich keine eindeutigen prähistorischen Befunde und auch keine Pfähle. Die Lehmlage machte einen stark gestörten Eindruck und unterschied sich von der Lehmlage in Schnitt 1 vor allem in der Farbe und der Anwesenheit von Kieseln (Abb. 3.82). Farblich ist der Lehm sehr heterogen und erscheint aufgrund der grauen Flecken mit Seekreide vermischt. Zudem sind die Übergänge zwischen den Schichten stark vermischt, was auf starke mechanische Durchmischung (z. B. durch

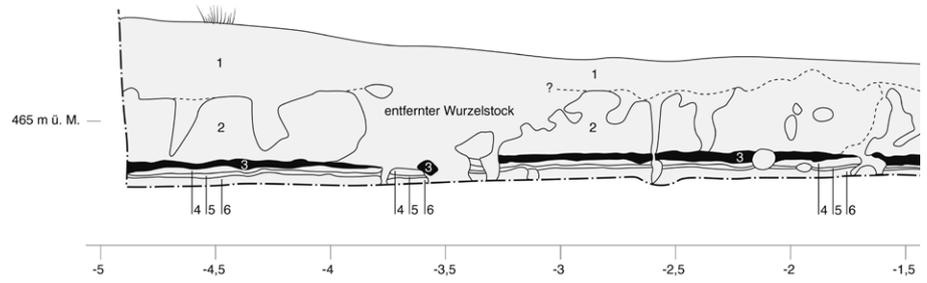


Abb. 3.83: Seeberg BE,
Burgäschisee-Südwest. Schnitt 1,
Profil 1.



Abb. 3.82: Seeberg BE,
Burgäschisee-Südwest. Schnitt 2,
Profil 1. Lehmschicht in Schnitt 2.
Aufnahme: Othmar Wey, 2016.



Abb. 3.84: Seeberg BE,
Burgäschisee-Südwest. Schnitt
1, Planum 1. Blick auf Überreste
der Lehmlage in Schicht 3.
Die Lehmlage ist von gräulich-
grünlicher Farbe und durchsetzt mit
eingeschlossenen Bereichen, die
Hitzeinwirkung zeigen.
Aufnahme: Othmar Wey, 2016.

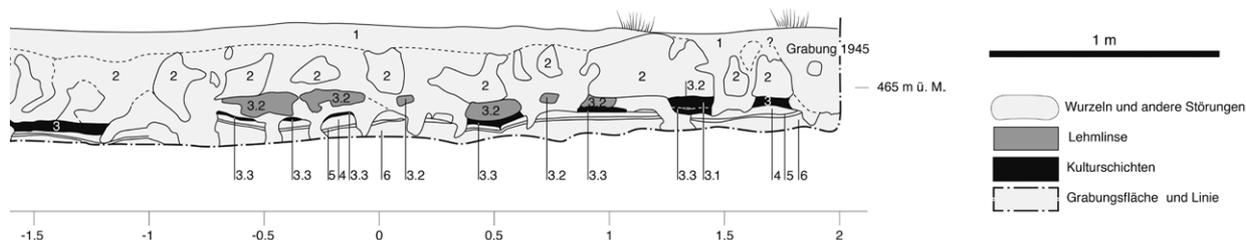


Abb. 3.83: (Fortsetzung)

Trampeln) hindeutet. Da keine Kulturschicht beobachtet werden konnte und auch die darunter dokumentierte Seekreide ebenfalls einen gestörten Eindruck machte, dürfte das Areal als sekundär überprägt angesehen werden. Prähistorische Funde fanden sich im deckenden Humus/Waldboden.

Die beiden Schnitte 3 und 4 wurden weiter südlich direkt in die Flächen von 1945 und 1946 gelegt und dienten der Bergung von Pfahlproben. Insgesamt wurden in Burgäschisee-Südwest 118 neue Proben für dendrochronologische Analysen geborgen.

Schnitt 1 zeigte eine stark ausgetrocknete und von Trocknungsrisse, Tiergängen und Vegetationswurzeln gestörte Stratigraphie. Dennoch konnte eine prähistorische anthropogene Detritusschicht beobachtet werden. In Profil 1 (Abb. 3.83) wurde als unterste Schicht eine hellgraue und nach oben hin bräunlich werdende Seekreideschicht dokumentiert (Schicht 6). Diese liegt unter einer stark zersetzten Gytja Schicht (Schicht 5), über der ein weiteres Seekreideband (Schicht 4) folgt. Diese Seekreide ist gebändert und enthält im Gegensatz zur Schicht 6 keine Molluskenfragmente. Über dieser Seekreideschicht befindet sich die Schicht 3, eine dunkelbraune bis schwarze Detritusschicht, deren Mächtigkeit zwischen 5 und 10 cm beträgt. Sie besteht aus stark zersetztem organischem Material und Holzkohle und enthält zahlreiche Funde wie Keramik und Tierknochen. Die Schicht ist stark von Wurzeln durchwirkt und auch von weiterer Bioturbation betroffen. Zwischen Laufmeter -1,3 und 1,4 erstreckt sich eine Lehmlage (3.2), die auf der Kulturschicht (3) liegt. Die Schicht ist ebenfalls von Bioturbation geprägt. Innerhalb des olivgrünen Lehms lassen sich rötlich verfärbte Flecken finden (Abb. 3.84). Ebenso fanden sich vereinzelte Keramikfragmente und Holzkohlestücke im Lehm. Die Lehmlage konnte aufgrund der Austrocknung und der Störungen nicht mehr zusammenhängend dokumentiert werden. Über der Detritusschicht 3 und der Lehmlage 3.2 liegt eine weitere Seekreideschicht (2) von 20–30 cm Mächtigkeit, welche die Detritusschicht abschliesst. Diese liegt unter dem Humus/Waldboden (1) und ist stark durch Bioturbation gestört.

Die archäologische Schicht dürfte nur aus einer Siedlungsphase bestehen, da sie während der Ausgrabung nicht weiter unterteilt werden konnte. Diese Beobachtung deckt sich mit den bisher bekannten Profilen der Grabungen von 1945 und 1946, die ebenfalls nur eine Kulturschicht zwischen zwei Seekreideschichten zeigen. Eindrücklich ist der Volumenverlust, der sich von den Massangaben auf den alten Profilen ableiten lässt und sowohl die Seekreiden als auch die anthropogene Detritusschicht betrifft. Zudem wurden um 1945/1946 noch Pfähle dokumentiert, die bis in den Humus reichten (Wey, 2012, 16, Abb. 8). 2016 und 2017 mussten diese in einer Tiefe von 1,3 m gesucht werden, wo noch genügend Feuchtigkeit für eine *in situ* Erhaltung vorhanden war. Die Lehmlage wurde in der Grabungsdokumentation als Fussboden eines Gebäudes interpretiert. Während es durchaus möglich und denkbar ist, dass der Lehm zu einem gewissen Zeitpunkt als Boden verwendet wurde, liegt der Lehm aber nicht am Ort, wo er (in primärer Nutzung) als Boden Verwendung gefunden hat. Zwar befindet sich der Lehm trotz der starken Bioturbation *in situ* (also am Ort der Ablagerung). Das Vorhandensein von Flecken geröteten Lehms, was auf Hitzeeinwirkung hindeutet, die nicht flächig an der Oberfläche liegen, und die eingeschlossenen Scherben und Holzkohlen sprechen aber für eine Deponierung eines vorher im Zusammenhang mit Feuer genutzten Lehms. Ob der Lehm in Sekundärverwendung als Boden fungierte oder es sich um eine verstürzte oder deponierte Lage handelt, ist nicht mehr zu entscheiden. Auf letzteres deutet die Lage des Lehms auf der Kulturschicht, obschon unbekannte Mengen an Material auch



Abb. 3.85: Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest. Beim Graben des neuen Fürsteiner-Kanals kommen weitere Reste der Kulturschicht zum Vorschein. Diese wurden dokumentiert und *in situ* konserviert. Aufnahme: Marc Maire, Archäologischer Dienst des Kantons Bern, 2015.



Abb. 3.86: Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest. Überdeckung der Fundstelle mit Humus. Aufnahme: Marc Maire, Archäologischer Dienst des Kantons Bern, 2015.

durch die nachträgliche und durch die Seekreide 2 angedeutete Überschwemmung des Arealis erodiert worden sein könnten.

2015 wurde durch den Archäologischen Dienst des Kantons Bern eine systematische Sondierung des nördlich des Fürsteinerkanals gelegenen Arealis durchgeführt. Diese diente der Abklärung des Archäologie-Potentials im Vorlauf einer geplanten Renaturierung der an den See angrenzenden Parzelle (Abb. 3.80). Die insgesamt neun mit dem Bagger durchgeführten Sondierungen ergaben keine nennenswerten archäologischen Befunde. Bei der anschliessenden archäologischen Begleitung der Renaturierungsarbeiten durch den Archäologischen Dienst Bern im Jahr 2016 wurden am Seeufer zwischen zwei Seekreideschichten eine schmale archäologische Fundschicht beobachtet und wenige Funde geborgen. Zudem konnte der Bereich der intakten Schicht zugedeckt werden, um die Überreste der Fundstelle *in situ* zu konservieren (Abb. 3.85, 3.86).

3.5.2 Fundmaterial: Keramik

3.5.2.1 Grundformen, Wandstärken, Fragmentierung und Oberflächen

In Burgäschisee-Südwest wurden 2016–2017 insgesamt 8,5 kg Keramik geborgen. Die Fundstatistik ergibt für die Keramikfragmente mit über 800 Stück eine sehr hohe Anzahl Wandscherben, die vor allem auf die starke Fragmentierung der Scherben zurückzuführen ist. Diese zeigt sich auch im durchschnittlichen Scherbengewicht von 8,5 g, das im Vergleich mit den Werten von Aeschi SO, Burgäschisee-Nord (Kap. 3.1.2, Abb. 3.35) im unteren Bereich liegt. So konnten denn von den 83 Randscherben lediglich sechs Stück soweit rekonstruiert werden, dass sie orientiert, gezeichnet und bestimmt werden konnten. Im Vergleich mit den Fundmengen der Grabungen von 1945, 1946, 1951 und 1952 macht das Fundmaterial der neuen Grabungen nur einen Bruchteil aus. Zwar sind grössere Teile der ehemals gefundenen Scherben, vor allem der Wandscherben heute verschollen, doch wird die ursprüngliche Fundmenge an Keramik aufgrund der Zahlen in den Tagebüchern auf rund 10000 Stück geschätzt, wovon 1577 Randscherben bis heute erhalten geblieben sind (Wey, 2012, 22–23). Die neu geborgenen Randscherben machen davon etwa 5 % aus, deren Aussagekraft hält sich damit in Grenzen.

Bezüglich taphonomischer Betrachtungen wurden lediglich sechs Scherben genauer untersucht und bezüglich der Erhaltung der Kanten (scharf, verrundet) und der Oberfläche (nicht erodiert, partiell wenig/stark erodiert und wenig erodiert) eingeschätzt. Dabei zeigte die Hälfte (n=3) verrundete und die andere Hälfte scharf erhaltene Bruchkanten. Ein Objekt zeigte keine Erosionsspuren auf der Oberfläche, drei zeigten wenig Erosionsspuren und je ein Objekt zeigte partiell wenig und partiell starke Erosionsspuren. Vor allem das letztgenannte Objekt fällt durch partiell starke Erosionsspuren auf (erodierte Oberflächenstruktur), allerdings bei scharf erhaltenen Kanten. Zwar lassen die wenigen Beobachtungen nur vorsichtige Deutungen zu, doch scheint es angezeigt, Erosionsvorgänge im Zusammenhang mit der Überschwemmung der Fundstelle anzunehmen, die anhand der überdeckenden Seekreide nachgewiesen ist. Beobachtungen, die auf postsedimentären Wassereinfluss auf die Oberfläche der Kulturschicht hindeuten, wurden bereits in den Auswertungen zu Seeberg BE, Burgäschisee-Süd festgestellt (zusammengefasst bei Müller-Beck und Wey, 2008, 108–109). Hier zeigt sich ein bedeutender Unterschied zu den Fundstellen in Aeschi SO, Burgäschisee-Nord, wo die Kulturschichten durch Torfbildung überdeckt worden sind und vermutlich auch deshalb eine bessere Erhaltung aufweisen.

Die bestimmbareren Keramikfragmente lassen sich in drei Topffragmente (Taf. 32, 1.5.7) sowie drei Schalenfragmente (Taf. 32, 2.4.6) kategorisieren. Hinzu kommt ein Fragment eines abgeflachten Rundbodens (Taf. 32, 3). Sämtliche Stücke sind mit zerkleinertem Felsgestein grob gemagert. Die Oberflächen sind meist verstrichen und in einigen Fällen (sowohl bei Schalen als auch bei Töpfen) geglättet. Scherben kommen sowohl in rötlicher als auch in grauer Färbung vor, in den meisten Scherben lässt sich eine Bruchzonierung beobachten, wobei diese am Gefäss meist ungleichmässig ausgeprägt ist. Dies ist vermutlich auf Grubenbrand mit unterschiedlich sauerstoffreichen und -armen Zonen innerhalb des gleichen Brandes zurückzuführen.

Die Wandstärke der Scherben beträgt 7,7 mm (n=37) und wurde mittels einer Schieblehre an Randscherben 2 cm unter dem Rand gemessen. Die Wandstärkemessung an den Neufunden bestätigt den bereits von Wey (2012, 23) ermittelten Wert.

Im Material der Grabungen von 2016–2017 lassen sich lediglich neun Knubben und eine Leiste als Verzierungen nachweisen. Bei den Töpfen finden sich drei unterschiedliche Exemplare. Das Objekt auf Taf. 32, 1 verfügt über einen stark geschwungenen Hals und einen ausbiegenden Rand. Exakt vergleichbare Funde finden sich im bereits publizierten Material von Burgäschisee-Südwest keine. Ob dieser Topf aufgrund der Erhaltung keine Knubbe zeigt oder nie eine hatte, lässt sich nicht bestimmen. Für das Randfragment mit randständiger Knubbe (Taf. 32, 5) finden sich mehrere Parallelen im bereits publizierten Material (Wey, 2012, Taf. 2.9, Taf. 3.5.7). Bislang ohne Vergleich im Material der

1940/1950er Jahre ist der Topf mit Randleiste entlang der Randlippe (Taf. 32, 7), auch wenn mehrere Fragmente mit Leisten etwas unter der Randlippe bekannt sind (Wey, 2012, Taf. 1.9.10.11.12). Die flachen Schalen entsprechen den Vergleichsstücken aus der früheren Grabung gut, scheinen aber eher zu den kleineren Gefässen zu gehören.

3.5.2.2 Zoomorphe Tonplastik

Die Fundstelle Burgäschisee-Südwest ist insbesondere auch für das Vorkommen von zoomorphen Plastiken bekannt, wie sie in der schweizerischen Urgeschichte nur selten vorkommen. In der Grabung von 1945 kamen über eine grössere Fläche verstreut sechs Tonplastiken zum Vorschein. In der Grabung von 2016/2017 wurde ein weiteres Exemplar einer möglichen Tonplastik gefunden (Abb. 3.87). Das Objekt ist unregelmässig zylinderförmig und weist an einem Ende Abbrüche auf, ebenfalls an Stellen wo Extremitäten zu erwarten wären. Die Form kann als «rumpftartig» beschrieben werden. Die Grösse liegt in einem ähnlichen Bereich wie die der bereits bekannten Objekte. Bereits von den Ausgräbern wurden 1945 die Plastiken als zoomorphe Figuren interpretiert, eine Sicht, der sich Wey (2012) anschliesst. Die Figuren sind in ihren Extremitäten fragmentiert und weisen lediglich die Rumpfpforten auf. Es handelt sich um abstrahierte und nicht eindeutig modellierte Figuren. Die Tonplastiken erscheinen eher nachlässig und ohne viel Aufwand modelliert. Einzelne wurden allerdings mit bestimmten Tierarten in Verbindung gebracht, so soll es sich um Wiederkäuer und Hornträger handeln (Wey, 2012). Mindestens zwei Objekte scheinen denn auch eine Art Gehörn, das nach vorne gerichtet ist, aufzuweisen. Eine Deutung als Rinder oder Auerochsen würde dies nahelegen (Wey, 2012, Taf. 20.1.3). Zoomorphe Plastiken sind sowohl aus anderen Altgrabungen aus der Schweiz bekannt, wobei deren chronologische Zusammenhänge unbekannt sind (Wey, 2012, 73–74). Aus Grandson NE, Corcelettes, Auvernier NE und Pfeffingen BL, Schalberg sind beispielsweise drei zoomorphe Tonplastiken bekannt (Wyss, 1971, Abb. 21), die sich mit jenen aus Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest in ihren Grundzügen vergleichen lassen, wobei es sich bei den drei Objekten um Funde ohne Kontext handelt. Auch aus anderen Regionen Mitteleuropas sind zoomorphe Tierplastiken bekannt, allerdings handelt es sich dabei in der Regel nicht um zeitgleich zu Burgäschisee-Südwest datierende Fundkomplexe, oder aber die Tonplastiken lassen sich keinem sicheren Befund zuordnen (Wey, 2012, 73–74). Insgesamt erscheint es als ein v. a. aus Südosteuropa bekanntes Phänomen, wo denn auch gehäuft sowohl anthropomorphe als auch zoomorphe Figuren auftreten (Krauss, 2016). Gerade in Südosteuropa sind eine Vielzahl an Plastiken mit Bovidensymbolik vorhanden, zum Beispiel als Verzierungen auf Gefässen oder auch in Form sogenannter Bukranienidolen, die eine stark abstrahierte Form des Rinderschädels darstellen sollen (Krauss, 2016). Einzelne Funde Mitteleuropas stammen beispielsweise vom Mondsee im österreichischen Salzkammergut, wo mindestens eine zoomorphe Plastik gefunden wurde, die als Bovide gedeutet werden könnte (Lochner, 1997, Taf. 61.1). Allerdings existieren zwischen den genannten Beispielen grosse zeitliche Lücken, sodass keine direkten Bezüge angenommen werden dürfen. Eine Scherbe aus Clairvaux (F) XIV, Phase 2 wird als Fragment eines zoomorphen, vermutlich bovidenartigen Gefässes gedeutet und um 3750/3700 v. Chr. datiert (Pétrequin und Pétrequin, 2015, 320–321). Ähnliche Gefässe finden sich auch in Nordfrankreich, in Italien und vor allem aber im danubischen/balkanischen Raum (Pétrequin und Pétrequin, 2015, 320–321). In diesem Zusammenhang können auch die keramischen Trinkhörner erwähnt werden, wie sie bisweilen in neolithischen Fundstellen der Schweiz gefunden worden sind (z. B. Hitzkirch LU, Seematt OS, Wey, 2001, 113; Muntelier FR, Fischergässli, Ramseyer, 2000, 322, oder auch Auvernier NE, Tschumi, 1949, 627). Allerdings dürften die zoomorphen und hornartigen Gefässe durch ihre Gefässform in einem anderen Zusammenhang stehen als die Kleinplastiken, obschon sie sich des gleichen Symbolkomplexes bedienen.

Zur Funktion der zoomorphen Plastiken von Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest gehen die Spekulationen von rituellen Praktiken bis hin zu Kinderspielzeugen (Wey, 2012, 73; Bleicher, 2018, 140). In eine andere, aber potenziell verwandte Richtung geht die Überlegung, ob die Bovidenplastiken von Burgäschisee-Südwest mit der überdurchschnittlichen Menge an Auerochsen in den Tierknochenspektren zu tun haben könnten (bereits Wey, 2012, 73).

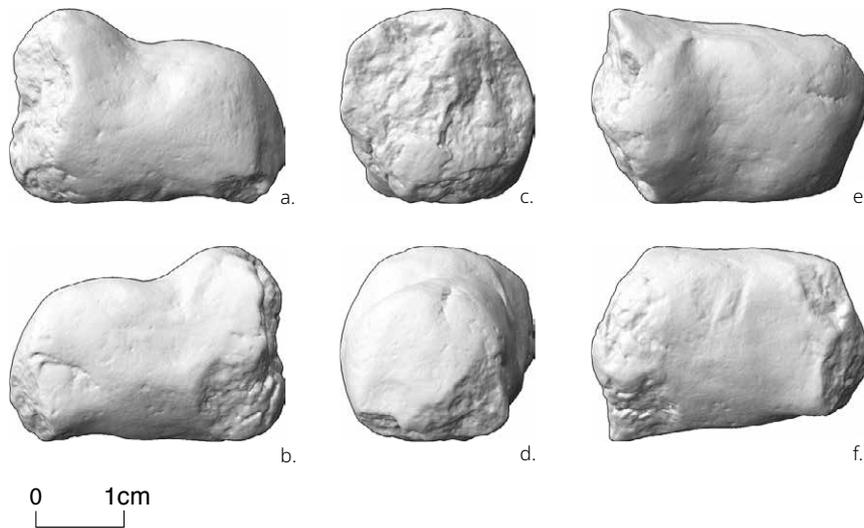


Abb. 3.87: Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest. Fragment einer zoomorphen, möglicherweise einen Boviden darstellende Tonplastik. Graphik: Marco Hostettler, 2020, unter Verwendung eines Artec Space Spider Scanners und Weiterverarbeitung mit TroveScetch.

Bisweilen werden solche Kleinplastiken auch als Abbilder der (profanen) Lebenswelt gedeutet (Falkenstein, 2007, 135; Krauss, 2014, 168). Boviden und Bovidenplastiken spielen aber seit den Anfängen des Neolithikums eine bedeutende Rolle, sind aber in ihrer Bedeutung noch unverstanden (Falkenstein, 2007). Das Vorkommen von Bukranien in jungneolithischen Grabenwerken und bisweilen auch in Seeufersiedlungen (Deschler-Erb, Marti-Grädel und Schibler, 2002) deuten auf einen kultisch aufgeladenen Komplex um Boviden und speziell Rinder hin, wobei in diesem Zusammenhang auch Wildrinder eine wichtige Rolle zu spielen scheinen. Zudem wird auch der ökonomische Nutzen von Hausrindern im Jungneolithikum in Frage gestellt, und es werden kultisch-rituelle Gründe für die Rinderhaltung angenommen (Ebersbach, 2002, 200–205).

3.5.3 Weiteres Fundmaterial

Ein ähnliches Bild zeigt sich bei den übrigen Fundkategorien, so wurden neu 12 Silices gegenüber rund 880 aus den Altgrabungen geborgen und bei den Felsgesteinartefakten kamen vier neue zu den 66 Altfinden.

3.5.3.1 Silex

An Silexfunden liegen 12 Stück vor. Diese lassen sich in eine Klinge, ein Klingenfragment, eine Geschosspitze und neun Abschläge klassifizieren, wobei von den letzteren ein Stück Retuschen und zwei Stück Gebrauchsretuschen aufweisen. Mindestens zwei weisen sichere Hitzespuren auf. Sechs der Objekte stammen aus Schicht 3, stehen also klar im Zusammenhang mit der archäologischen Schicht, sechs weitere Objekte kamen im Humus (Schicht 1) zum Vorschein. Ihr ursprünglicher Zusammenhang kann nicht abschliessend geklärt werden, eine sekundäre Verschleppung durch Tiere ist zumindest denkbar.

3.5.3.2 Felsgesteinartefakte

An Felsgesteinartefakten wurden vier Objekte gefunden. Es handelt sich dabei um einen Netzsenker, der aus einem nur leicht bearbeiteten Kiesel gefertigt worden ist (Abb. 3.88). Dazu fand sich ein Schlagstein, ein ovaler länglicher Kiesel mit Schlagspuren an den spitzen Enden (Abb. 3.89). Beide wurden aus natürlich verrundetem Felsgestein gefertigt. Zusätzlich liegt ein flach geschliffener Bimsstein vor (Abb. 3.90), sowie ein Steinbeilklingenfragment aus Grüngestein. Das Klingenfragment weist eine zuge-schliffene Spitze auf und einen eher roh belassenen Schaft. Mit Ausnahme des Schlagsteins und der Steinbeilklinge stammen die Objekte aus der archäologischen Schicht.

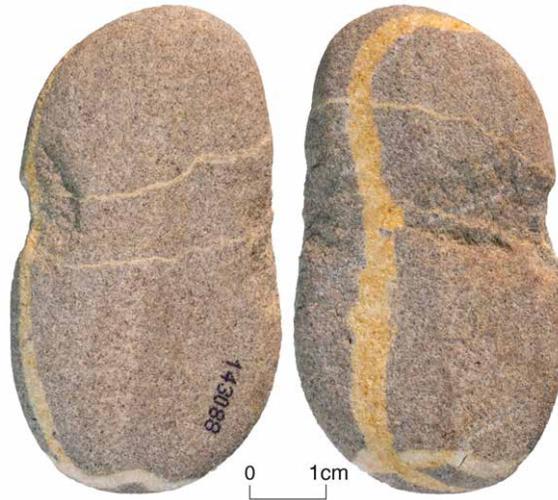


Abb. 3.88: Seeberg BE,
Burgäschisee-Südwest.
Netzsenker (Fnr. 143088).
Aufnahme: Marco Hostettler, 2020.



Abb. 3.89: Seeberg BE,
Burgäschisee-Südwest. Schlagstein
(Fnr. 141654).
Aufnahme: Marco Hostettler, 2020.



Abb. 3.90: Seeberg BE,
Burgäschisee-Südwest.
Bimsstein (Fnr. 141726).
Aufnahme: Marco Hostettler, 2020.

3.6 Seeberg BE, Burgäschisee-Süd

Marco Hostettler

3.6.1 Befunde

Die Fundstelle Seeberg BE, Burgäschisee-Süd wurde zunächst 1952 teilweise und in den Jahren 1957–1958 vollständig ausgegraben (Abb. 3.80). Die Ausgrabungen lieferten enorm viel Fundmaterial – hauptsächlich Keramik, Silex, Felsgestein und Holz – und wurden in den Folgejahren ausgewertet und publiziert. Die ersten Bände erschienen zeitnah, doch aus verschiedenen Gründen kam es wiederholt zu Verzögerungen (Band 1: Müller-Beck, 2005; Band 2: Müller-Beck und Wey, 2008; Band 3: Boessneck, Jéquier und Stampfli, 1963; Band 4: Brunnacker et al., 1967; Band 5: Müller-Beck, 1965; Band 6: Bandi et al., 1973; Band 7: Bleuer und Dubuis, 1988; Acta Bernensia XIII: Wey, 2012). Band 2 erschien 2008 und damit rund 60 Jahre nach Abschluss der Ausgrabungen. Zuletzt wurde das Fundmaterial von Burgäschisee-Süd vergleichend mit dem Fundmaterial der weiteren Fundstellen am Burgäschisee durch Wey (2012) aufgearbeitet und vorgelegt.

Die ausgegrabene Fundstelle von Burgäschisee-Süd umfasst ein Areal von ungefähr 800 m². Die Fundstelle wurde zu Land hin vollständig erfasst. Zum See hin könnte sie ursprünglich grösser gewesen sein, da die Fläche durch eine Abbruchkante am Seeufer begrenzt wurde (Wey, 2012, 17–18). Innerhalb der Fundstelle wurde eine Kulturschicht dokumentiert, die jedoch nicht weiter unterteilt werden konnte. Innerhalb dieser befanden sich mehrere Lehmschichten unterschiedlicher Morphologie. Diese lagen teilweise direkt auf der Seekreide, teilweise innerhalb der Kulturschicht und teilweise auf der Kulturschicht und zeigen auch mehrlagige Abfolgen. Anhand der Verteilung der Lehmschichten wurden mehrere Hausgrundrisse postuliert, die aber den Vorstellungen widersprechen, die wir von Siedlungsanlagen des 4. Jahrtausends v. Chr. haben (Müller-Beck und Wey, 2008; siehe dazu auch Kap. 3.6.3). Auffallend an der Siedlung von Burgäschisee-Süd ist das Vorkommen einer Palisade, welche die gesamte Siedlung landseitig umfasst und innerhalb der sich die archäologischen Schichten konzentrieren.

Die Funde wurden durch Wey (2012) um 3750 v. Chr. datiert, wobei er gewisse typologische Eigenheiten feststellt (zum Beispiel eine vergleichsweise hohe Anzahl an Rundböden). Die chronologischen Einschätzungen Weys decken sich dabei mit der Einordnung der damals vorliegenden und nun bestätigten dendrochronologischen Daten von Bruno Huber (Huber, 1967). Die neuen Hölzer der Grabung 2015–2017 bestätigten Hubers Ergebnisse, nämlich die Existenz einer Siedlungsphase, die nur wenige Jahre nach 3748 v. Chr. datiert. Ein älteres Splintholz um 3790 v. Chr. deutet dabei noch eine ältere Bauphase an (siehe auch Kap. 2.4).

In den Jahren 2016–2017 wurden innerhalb der Grabungsfläche von 1957–1958 vier Flächen von insgesamt 46 m² geöffnet. Sie befinden sich heute in einem Wald und anschliessendem Schilfgürtel, der unter Naturschutz steht, weshalb die Eingriffe möglichst klein gehalten werden mussten. Der Bereich der Grabung von 1952 war aufgrund des dichten Bewuchses mit Schilf nicht betretbar. Mithilfe der 2017 digitalisierten Pfahlpläne wurde versucht, Zonen zu erfassen, die eine möglichst dichte Anzahl an Pfählen versprochen. Der Schnitt 1A wurde östlich des Zentrums der Fundstelle zwischen den Lehmlinsen 3 und 4 angelegt. Der Schnitt 1B liegt östlich davon in etwa 2.5 m Abstand und südlich der Lehmlinse 7B. Der Schnitt 2 wurde weiter westlich und südlich der Lehmlinse 11 gegraben, mit dem Ziel die Umfriedung zu erfassen. Der Schnitt 3 liegt direkt westlich der Lehmlinse 12. Der Schnitt 4 sollte gezielt drei Eichen am Ostrand der Siedlung erfassen. Die Ausbeute an Hölzern entsprach allerdings nicht den Erwartungen. In Schnitt 1B konnten lediglich zwei Pfähle geborgen werden. In Schnitt 4 wurden keine Pfähle und auch keine Spuren davon gefunden. Die meisten Proben stammen aus Schnitt 2. Insgesamt wurden 48

Hölzer beprobt. Neben Ungenauigkeiten der Kartierungen und deren Korrelation im Gelände dürften auch andere Faktoren, wie die unbekannt Anzahl auf der Grabung entfernter Hölzer, sowie die hydrologischen Begebenheiten einen Einfluss gehabt haben. Bereits während der Ausgrabung in den 1950er Jahren wurde festgestellt, dass die westliche Zone durch eine grössere Bodenfeuchtigkeit charakterisiert war als die östliche und damit bessere Erhaltungsbedingungen bot (Müller-Beck und Wey, 2008, 152–253).

3.6.2 Fundmaterial

Während der Grabungen 2015–2017 wurden in Schnitt 3 und 2 neben den Pfählen auch wenige Keramikfragmente geborgen. Es handelt sich um zehn Objekte mit einem Gesamtgewicht von 131 g und einem mittleren Scherbergewicht von 21 g. Die Fragmente sind gut erhalten und lassen sich in je zwei Fällen als Rundböden und Randscherben bestimmen, wobei eine Randscherbe einer Schale zugeordnet werden kann. Das Randfragment und der Rundboden sowie ein weiteres vermutlich zugehöriges Fragment enthalten Magerungsbestandteile aus Molluskenschalenfragmenten, die makroskopisch in der Bruchfläche erkannt werden können (Abb. 3.91). Eine Untersuchung an 60 Scherben der Fundstellen Seeberg BE, Burgäschisee-Süd, Burgäschisee-Südwest und Aeschi SO, Burgäschisee-Nord durch Nungässer und Maggetti (1978) ergab zwei Stücke mit karbonatischer Matrix. Wie auch im neu untersuchten Material beobachtet, wiesen die Stücke neben karbonatischen Anteilen auch silikatische Bestandteile und Magerungskomponenten aus Felsgestein auf. Nungässer und Maggetti (1978) vermuteten die Beimischung von Seekreide zum üblichen Ton als Ursache für die karbonatischen Bestandteile. Im Gegensatz dazu weisen die karbonatischen Fabrikate von Burgäschisee-Nord (siehe Kap. 4.1) neben Molluskenschalenfragmenten auch Fragmente von Korallen auf, was auf eine Beimischung von fossilhaltigem Mergel hinweist. Ob es sich bei den drei neu geborgenen Fragmenten aus Burgäschisee-Süd um einen kalkhaltigen und fossilienhaltigen Ton mit natürlich enthaltenen Magerungsbestandteilen handelt, wie er bereits in Burgäschisee-Nord beobachtet werden konnte, oder ob dem Ton künstlich eine Fossilmagerung zugegeben wurde, lässt sich nicht abschliessend klären. Dazu bräuchte es weitere Untersuchungen mittels Dünnschliffanalysen und pXRF-Messungen. Bislang fehlen umfassende, systematische Untersuchungen zum Rohmaterial der Fundstelle Seeberg BE, Burgäschisee-Süd. Allerdings dürfte die Mehrheit der Objekte aus lokalem Rohmaterial hergestellt worden sein, wie Stichproben zeigen (siehe Kap. 4.1 und Nungässer und Maggetti, 1978).

Neben diesen einzelnen Neufunden wurde vom Fundmaterial in Seeberg BE, Burgäschisee-Süd zudem weiteres bislang nur ungenügend publiziertes Material aufgenommen. So war ein Topffragment mit ritzgerauhter Oberfläche aus der Fundstelle Seeberg BE, Burgäschisee-Süd nur aufgrund einer Fotografie bekannt (Dubuis, 1988, 189) und lag bislang nicht gezeichnet vor. Das Objekt wurde nun mittels 3D-Scan umgezeichnet (Taf. 29, 6). Es handelt sich um einen Topf mit S-förmigem Profil, der eine Erhaltung von Rand bis Bauch aufweist. Der Scherben ist von beige-grauer Farbe, mit mittel bis groben Felsgesteinsfragmenten gemagert und weist eine Wandstärke von 6.5 mm auf. Der Durchmesser der Mündung beträgt 19 cm. Die Oberfläche ist gut erhalten und weist nur schwache Erosionsspuren auf, die wahrscheinlich auf die Lagerung zurückgehen. Es sind keinerlei Anhaftungen oder angebrannte Reste vorhanden. Die Oberfläche ist abgestrichen und mit feinen nur leicht eingetieften Ritzlinien überzogen. Es handelt sich um horizontale und vertikale Linien, die sich unregelmässig überkreuzen. Die chemische Zusammensetzung des Töpfertons wurde im Anschluss mit pXRF gemessen. Im Zuge dieser Neuaufnahme des Gefässes wurde auch die Zusammensetzung weiterer Gefässe mittels pXRF analysiert. Die Messungen dienten dazu, die bereits vorliegenden Messungen von Aeschi SO, Burgäschisee-Nord mit Burgäschisee-Süd und auch den Neufunden von Burgäschisee-Südwest vergleichen zu können (siehe Kap. 4.1). Die Analyse der



Abb. 3.91: Seeberg BE, Burgäschisee-Süd. Keramikfragment aus den Grabungen von 2016 und 2017 aus den Schnitten 2 und 3. Im Bruch sind deutlich Molluskenschalensplitter zu erkennen. Vgl. dazu Kap. 3.1.2.1 und 4.1. Aufnahme: Marco Hostettler, 2020.

Fragmente des Topfes mit Ritzdekor ergab dabei Werte, wie sie für Burgäschisee-Süd bislang nicht nachgewiesen worden sind. Mangels Dünnschliffanalysen kann der Töpfer-ton jedoch nicht einem geologischen Horizont respektive einer Herkunftsregion zugewiesen werden. Eine ähnliche chemische Zusammensetzung weist lediglich ein Objekt aus Egolzwil 4 LU auf, welches allerdings nicht aus lokalem Rohmaterial hergestellt zu sein scheint. Es dürfte sich hierbei also um einen nicht lokalen/regionalen Tonaufschluss handeln. In Betracht gezogen werden Aufschlüsse von stark kaolinitischen Ton, wie sie in der Nähe von Olten, bei Schaffhausen oder in der Nähe von Strassburg vorhanden wären. Allerdings kann die chemische Analyse allein mittels pXRF keine weiterreichenden Schlussfolgerungen bieten. Es wären zur Klärung dieser Frage invasive Untersuchungen nötig. Der Ton wurde aber mit Sicherheit nicht in der Umgebung des Burgäschisees abgebaut. In diesem einen Fall deckt sich also die stilistische Auffälligkeit mit nicht lokaltypischem Rohmaterial, was eine Herstellung dieses Topfes mit geritzter Oberfläche ausserhalb der Siedlung vermuten lässt.

Die Keramik von Burgäschisee-Süd wurde in der Vergangenheit oft ohne weitere Untergliederung als typisches Fundensemble im Cortaillod-Stil betrachtet (Dubuis, 1988, 233), obschon bereits Wey (2012) bemerkte, dass die Keramik aus den Fundkomplexen um den Burgäschisee wesentliche Unterschiede zu gleich datiertem Material der Westschweiz aufweist. Dennoch wird auch von Wey der Begriff der «Cortaillodkultur» unkritisch weiterverwendet (vgl. Wey, 2012, 138–139), und er sieht in der Keramik der Fundstellen um den Burgäschisee vor allem lokale Bezüge (Wey, 2012, 139). Bislang wurde nur selten auf das Vorkommen von unterschiedlichen Keramikstilen in der Siedlung von Burgäschisee-Süd eingegangen:

Dubuis (1988) publizierte nur eine Auswahl der vollständig rekonstruierten Gefässe, diese wurde 2012 zwar durch Wey ergänzt, doch auch er publizierte lediglich eine weitere Auswahl. Wie andernorts erwähnt, lassen sich im nicht publizierten Material von Burgäschisee-Süd unter anderem Gefässformen finden, die stilistisch dem Néolithique Moyen Bourguignon (NMB) zuweisbar sind (Stapfer, 2012, 110–112, 2017, 144; Hafner, Heitz und Stapfer, 2014, 65). Das NMB ist vor allem nördlich und westlich des Juras und in Ostfrankreich verbreitet. Zweifelsfrei dem NMB-Stil zuweisbar sind ein Topf mit Schulterabsatz und zweifacher Knubbe auf der Schulter (Abb. 3.92) sowie ein Topf/Becher mit eindeutigem Schulterabsatz (Abb. 3.93). Zu beiden lassen sich gute Parallelen in Concise VD, Sous-Colachoz (Burri, 2007) und Clairvaux-les-Lacs (F) (Pétrequin und Pétrequin, 2015) finden.

Für die vorliegende Studie konnten nicht sämtliche Gefässe aus Burgäschisee-Süd neu aufgenommen werden. Zusätzlich zum Topffragment mit Ritzrauhung (Taf. 29, 6), das stilistisch Verbindungen in die Zentral- und Ostschweiz aufweist, lassen sich anhand von Fotografien Gefässe zeigen, die stilistisch dem NMB zugeordnet werden können. Ob sich im Material von Burgäschisee-Süd und auch im Material von Burgäschisee-Südwest zusätzlich zu den bereits von Stapfer (2012, 2017) identifizierten Gefässen im NMB-Stil noch weitere stilistisch abgrenzbare Stücke finden lassen, muss einstweilen ungeklärt bleiben. In allfälligen künftigen Studien wäre eine sorgfältige Durchsicht der Altfunde dieser beiden Fundstellen vermutlich lohnenswert. Allerdings kann bereits jetzt gezeigt werden, dass auch Burgäschisee-Süd eine erhebliche Heterogenität an Gefässen aufweist. Zudem zeigt sich anhand ausgewählter Stücke, dass die Keramik von Burgäschisee-Süd auch überregionale Verbindungen mit für andere Regionen stilistisch charakteristischen Gefässen aufweist. Die Keramik von Burgäschisee-Süd bezieht sich damit nicht «auf sich selbst» (Wey, 2012), sondern widerspiegelt die überregionalen Beziehungen, die sich im lokalen Stil der Keramik ausdrücken.

3.6.3 Hausgrundrisse und Siedlungsplan

Anhand der wenigen bislang dendrochronologisch datierten Hölzer (Huber, 1967) konnte keine detaillierte Pfahlfeldanalyse der Fundstelle vorgenommen werden. Müller-Beck (2005) postulierte drei uferparallel orientierte Gebäude, die so liegen, dass die Lehmlinsen als Fussböden angesprochen werden können. Eine Bauabfolge beziehungsweise Horizontalstratigraphie innerhalb der Siedlung wurde von Wey (2012) anhand stilistischer Merkmale der Keramik versucht. Er fand stilistische Unterschiede für verschiedene Siedlungszonen, die er chronologisch deutete und als Besiedlungsabfolge diskutierte (Wey, 2012, 121–128). Allerdings können solche Merkmalsunterschiede im Fundmaterial auch auf unterschiedliche parallel existierende Keramikherstellungspraktiken zurückgehen und müssen nicht zwingend chronologisch interpretiert werden.

Mit der Digitalisierung der alten Pläne und Kartierung der Holzarten wurde erneut versucht, über die Verteilung der Holzarten und der Korrelation der Pfähle mit den Lehmlinsen einen besseren Einblick in die Siedlungsstruktur zu erhalten. Zwar können einzelne Pfahlreihen identifiziert werden, die als Wände oder Firstlinien interpretierbar wären, es lassen sich aber – ausser in wenigen Fällen – keine klaren und vollständig belegten Hausgrundrisse rekonstruieren (Abb. 3.94). Im digitalisierten Plan wurden zunächst anhand der Eichen-Pfähle einzelne mögliche Fluchten zwischen den Pfählen eingetragen. In einem zweiten Schritt wurde die Karte um die Erlen-Pfähle ergänzt, diese wurden in die bestehenden Fluchten integriert. Zuletzt wurden alle übrigen, nicht näher bestimmten Hölzer hinzugefügt. Hier wurden teilweise noch eng beieinander stehende weitere Hölzer für die Fluchten berücksichtigt, wenn diese die Fluchten sinnvoll ergänzten. Der so vorliegende «Häuserplan» ist seiner Natur gemäss hypothetisch und kann nicht anhand von Datierungen überprüft werden. Es ergeben sich aber dennoch einzelne erkennbare, mögliche Hausgrundrisse. Am besten erkennbar erscheint ein Hausgrundriss im Süden der Siedlung. Zwei weitere gut erkennbare Grundrisse lassen sich im nördlichen Bereich ausmachen. Eine plausible Deutung dieser Indizien führt zu Gebäuden, deren Schmalseite eine Breite von 2.5–3 m aufweist und die rund 10 m lang sind. Bei einer rechtwinkligen Ausrichtung der Häuser zum Seeufer, wie das in allen bekannten Siedlungsplänen der Zentral- und Westschweiz der Fall ist (Hafner, 2019), hätten innerhalb der Palisade etwa zehn Gebäude Platz. Die Siedlungsarchitektur von Burgäschisee-Süd ist damit in Bezug auf die Grösse und die Anordnung der Gebäude praktisch identisch mit jener der 80–90 Jahre älteren Siedlung Burgäschisee-Ost. Zudem scheint sich ein Zusammenhang zwischen den Lehmlagen und den möglichen Hausgrundrissen zu zeigen. Dabei lässt sich beobachten, dass die Lehmlagen nie

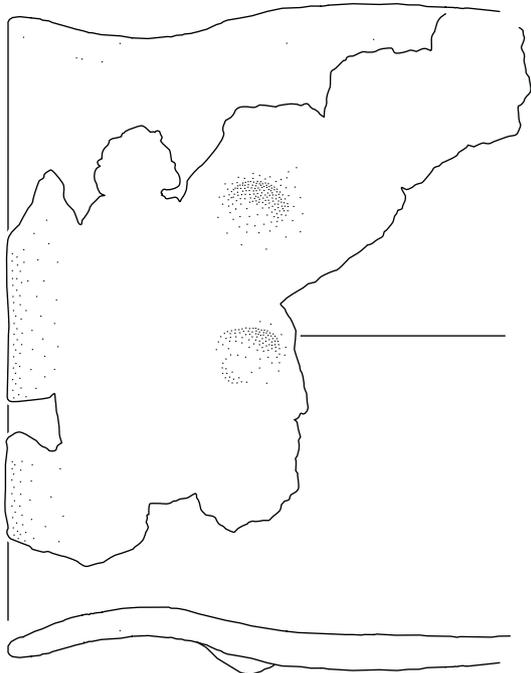


Abb. 3.92: Seeberg BE, Burgäschisee-Süd. Topffragment mit Schulterabsatz und Knubbenpaar auf der Schulter. Das hier zum ersten Mal publizierte Stück kann eindeutig dem Néolithique Moyen Bourguignon (NMB) zugeordnet werden. BHM Inventarnummer B S 415.

Aufnahme: Marco Hostettler, 2021.
Zeichnung: Andrea Bieri, 2021.

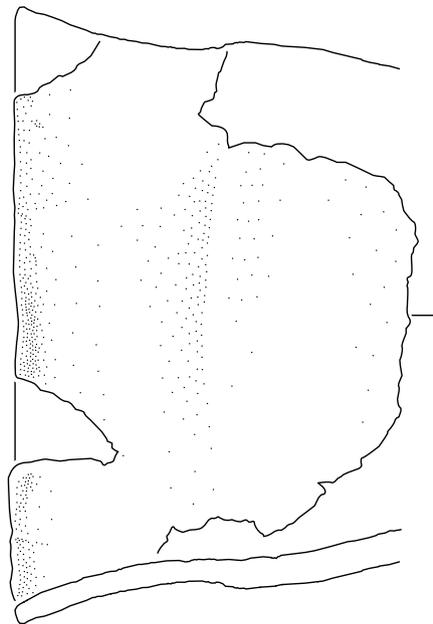
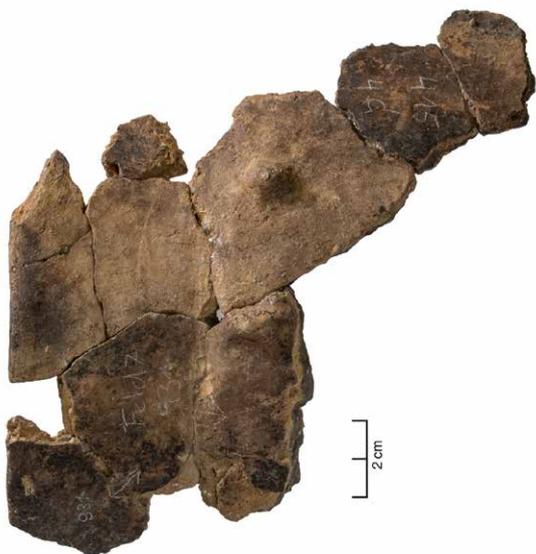


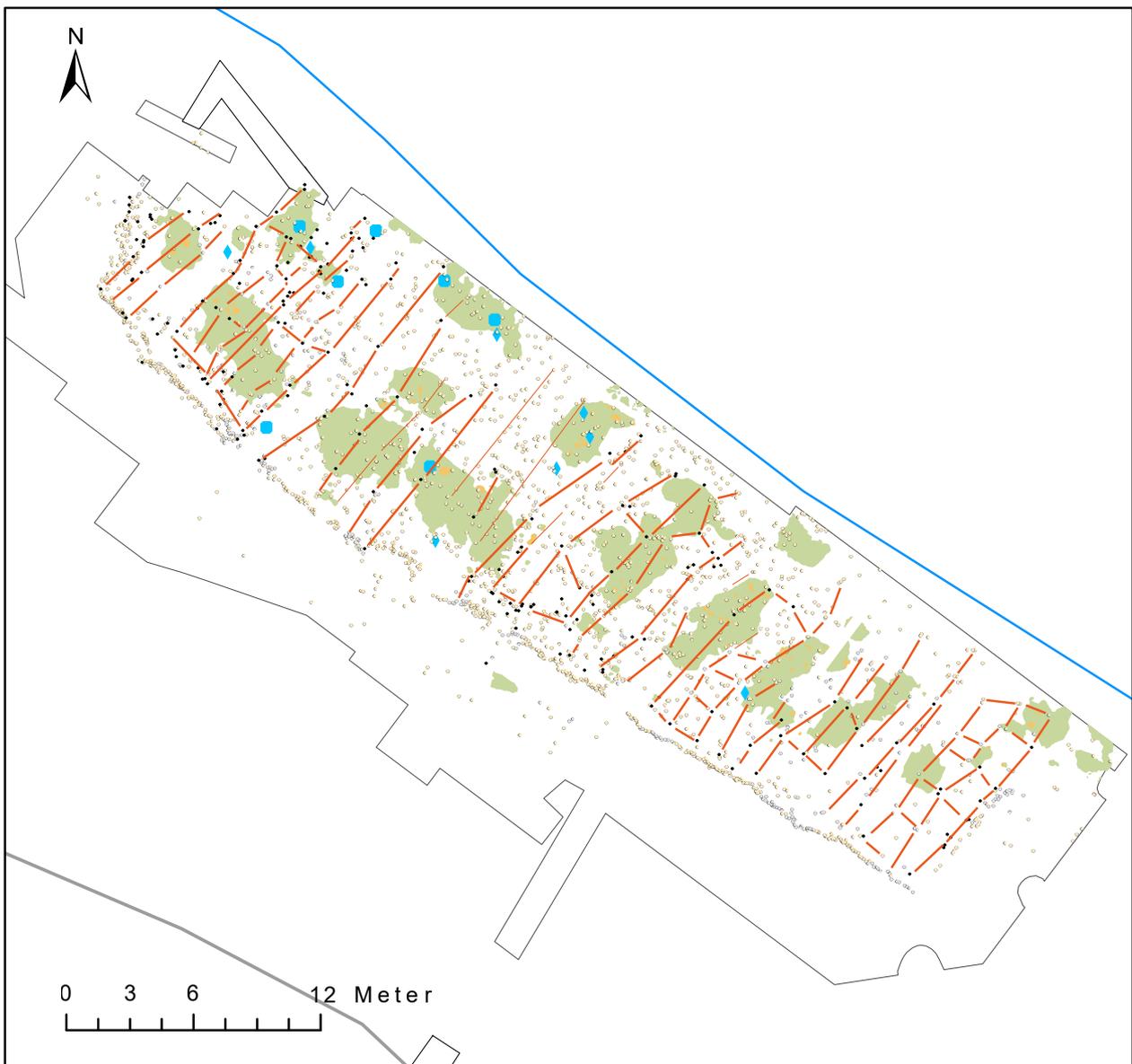
Abb. 3.93: Seeberg BE, Burgäschisee-Süd. Topffragment mit Schulterabsatz. Das Stück wurde bei Wey (2012, Taf. 37, 23) abgebildet und kann eindeutig dem Néolithique Moyen Bourguignon (NMB) zugeordnet werden. BHM Inventarnummer: B S 329b.

Aufnahme: Marco Hostettler, 2021. Zeichnung: Andrea Bieri, 2021.



Abb. 3.94: Seeberg BE, Burgäschisee-Süd. Pfahlplan mit visualisierten Verbindungen von Eichenpfählen (rote Linien), mit denen Gebäude sowie Wand- und Firstfluchten rekonstruiert werden können. Grün: Lehmlagen. Orange: Brandrötungen in Zusammenhang mit Lehmlagen. Blaue Quadrate: Mahlsteine. Blaue Rauten: Läufer/Unterlieger zu Mahlsteinen. Deutlich zu erkennen ist die Palisade, die die Siedlungsanlage landseitig abschließt.

den gesamten Grundriss einnehmen, sondern vielmehr in einem bestimmten Bereich des Hauses liegen. Vermutlich war also nur der Bereich um die Herdstelle mit Lehm bedeckt, wie auch die Stellen mit Brandrötungen anzeigen. Zudem deutet sich an, dass die Lehme in einigen Fällen an zwei Stellen im Haus vorkommen. Die Lehme messen in der Fläche meist 3×3 m. Die kleineren Herdstellen im Süden dürften aus taphonomischen Gründen (Wassereinfluss) postsedimentär stärker abgebaut worden sein. Ob sich das Fehlen von Mahlsteinen (Abb. 3.94) im Süden der Siedlung auch auf postsedimentäre Prozesse zurückführen lässt oder ob andere Gründe anzunehmen sind, muss ungeklärt bleiben. Anhand der Dokumentation der Anzeichen für eine sekundäre, aber nicht postsedimentäre Verlagerung aufweisen. Dies zeigt sich besonders anhand der fehlenden Stratifizierung und anhand der fragmentierten Brandrötungen.



3.7 Flint-stone artefacts from the Neolithic settlements of Lake Burgäschi

Thomas Tesfaghiorghis

3.7.1 Introduction and research background

This chapter presents the general typological characterization and composition of the silex artefacts assemblages of the sites around Lake Burgäschi, namely Seeberg BE, Burgäschisee-Süd (South) and -Südwest (Southwest) and Aeschi SO, Burgäschisee-Nord (North). The collections are stored at the Bern Historical Museum (BHM) and at the Cantonal Archaeological Service of Solothurn and were analysed in 2018 as part of a master thesis at the Institute of Archaeological Sciences at the University of Bern (Tesfaghiorghis, 2018). They consist of artefacts which were collected during the excavations and surveys at Lake Burgäschi in the 1940s, 1950s and in 2015–2017. The artefacts are summarized by type categories under an inventory number, sometimes accompanied by an individual identification number. A prior recording of the silex artefacts from Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest in the Bern Historical Museum was done in April 1986 by René Wyss. However, this recording already revealed minor discrepancies between the museum's inventory cards (Figs. 3.95, 3.96) and the existing collection. In the following, numbers refer to the collection still at hand. The silex artefacts were analysed per site and classified into different functional categories, more specifically into tools, blades, flakes, cores and chipped waste material (Bandi *et al.*, 1973; Inizan *et al.*, 1999). In order to make the different find complexes comparable in a local and regional context, the classification systems and terminology according to Ritzmann (1986, 1–3) and Hafner and Suter (2000, 74–77) were applied. In principle, artefacts without and with retouches are distinguished from each other, representing the primary and secondary production steps. The basic forms (*Grundformen*) are subdivided into blades, flakes, chips, debris, cores (including hammer stones) and indet. The additional category of artefacts of an indetermined basic form was introduced which included all objects which could either not be allocated to a specific basic form or were not analysed in detail. In further steps, basic forms were elaborated by retouches to more specific forms, so-called tools (*Geräte* or *Werkzeuge*). Tools are defined as retouched artefacts with specific purposes, while for the basic forms, the purpose is less distinct, and retouches are frequently lacking. The tools of the secondary production steps are further subdivided into type groups, such as arrow-heads, scrapers, etc., which in an additional step are defined as types within one particular tool group (Fig. 3.97).

The morphology of each artefact was examined, and traces from the production process or firing as well as residues of birch bark tar were noted. In this regard, all major silex artefact assemblages as well as the tool groups are discussed in detail. Previous analyses of the silex material from Seeberg BE, Burgäschisee-Süd by Bandi *et al.* (1973) were also integrated into this study. The arrow-heads from Burgäschisee-Süd, Südwest, Nord and Ost excavated in the 1940s and 1950s have previously been published by Wey (2012, 99 103–105). Finally, this chapter aims to compare the findings among the different sites at Lake Burgäschi in order to determine the similarities and differences in the lithic collections.

3.7.2 Flint artefacts assemblage of Burgäschisee-Süd

The collection from Burgäschisee-Süd comprises 2379 artefacts. There are small discrepancies between the present numbers and the recording published by Bandi *et al.* (1973). In general, however, the proportions of artefact categories stayed the same. The dominant artefact group are flint chips and debitage with 1759 items, followed by 563 tool artefacts (Tab. 3.10, 3.11). Scrapers are the predominant artefact group among the tools. There are also arrow heads with a considerable amount and finally a group of points. Another seven objects appear in previous recordings but could not be investigated during this study.

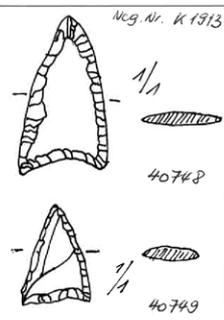
INV.-NR. 40748 + 40749	GEGENSTAND 2 Silexspitzen	Abbildung / GRABUNG 1952	FUNDORT SEEBERG / BE Burgäschisee-Südwest Schnitt 1, Feld 6 A
DATERUNG Neol.			
MASSE 35x20x4mm.	21x14x3mm	EINGANGSDATUM 1958	Abbildung / SIEDLUNG Abbildung / Abbildung
		zus.A.: 6 A, I 40748: Sehr flache Pfeilspitze aus beigem Silex. Querschnitt spitzoval. Basis konkav. Dorsal und ventral umlaufende, regelmässige Kantenretusche. 40749: Kleine Pfeilspitze aus beigem Silex. Querschnitt spitzoval. Basis leicht konkav. Regelmässige dorsale und ventrale Kantenretusche.	
STANDORT Depot	BIBLIOGRAPHIE		

Fig. 3.95: Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest. Inventory card of two arrow-heads in the collection of the Bern Historical Museum (BHM).

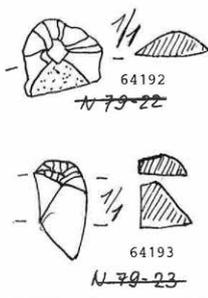
INV.-NR. 64192 + 64193 N-79-22 N-79-23	GEGENSTAND 2 Silexkratzer	Abbildung / GRABUNG 1945/46	FUNDORT SEEBERG / BE Burgäschisee-Südwest
DATERUNG Neol.			
MASSE L: 1,6cm. gr.B: 1,8cm. gr.D: 0,7cm 2,2 x 1,1 x 1,5cm (N 79-23)		EINGANGSDATUM 1979	Abbildung / SIEDLUNG Abbildung / Abbildung
		zus.A.: 348 / 541 64192: Kleiner Rundkratzer aus weissem Silex. Querschnitt ungefähr segmentförmig. Steile Kratzerretusche. Rindenrest. 64193: Kleiner Kratzer aus grauem Silex. Querschnitt unregelmässig. Steile Kratzerretusche.	
STANDORT Depot	BIBLIOGRAPHIE		

Fig. 3.96: Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest. Inventory card of two scrapers in the collection of the Bern Historical Museum (BHM).

	Burgäschisee-Süd		Burgäschisee-Südwest		Burgäschisee-Nord	
Basic Form	n	%	n	%	n	%
Blade	118	5.0	195	22.3	27	9.0
mod	82	69.5	183	93.8	24	88.9
unmod	36	30.5	12	6.2	3	11.1
Flake	236	9.9	146	16.7	111	36.9
mod	236	100.0	102	69.9	52	46.8
unmod	0	0.0	44	30.1	59	53.2
Chip	1671	70.2	94	10.8	49	16.3
Debris	88	3.7	80	9.2	46	15.3
Core	11	0.5	28	3.2	12	4.0
Indet	255	10.7	330	37.8	56	18.6
mod	253	99.2	161	48.8	56	100
unmod	2	0.8	169	51.2	0	0
Total	2379	100.0	873	100.0	301	100.0

Tab. 3.10: Aeschi SO and Seeberg BE, Burgäschisee. Absolute and relative quantity of the basic forms from Burgäschisee-Süd, Südwest and Nord. mod=modified, unmod=unmodified.

Category	Burgäschisee-Süd		Burgäschisee-Südwest		Burgäschisee-Nord	
	n	%	n	%	n	%
Modified blades	27	4.8	113	27.8	13	9.9
Modified flakes	14	2.5	78	19.2	21	16.0
Arrow-heads	98	17.4	39	9.6	22	16.8
Scrapers	171	30.4	58	14.3	43	32.8
Side-scrapers/knives	161	28.6	96	23.6	15	11.5
Bladelets	16	2.8	0	0.0	1	0.8
Points	42	7.5	19	4.7	11	8.4
Scraper points	6	1.1	0	0.0	0	0.0
Drills	4	0.7	3	0.7	2	1.5
Notched pieces	11	2.0	0	0.0	3	2.3
Special pieces	13	2.3	0	0.0	0	0.0
Total	563	100.0	406	100.0	131	100.0

Tab. 3.11: Aeschi SO and Seeberg BE, Burgäschisee. Absolute and relative quantity of the tools from Burgäschisee-Süd, Südwest and Nord.

3.7.2.1 Primary production

Blades (Klingen)

Blades are not categorized under the category of tools because they are considered as debitage products removed by pressure or percussion during tool production. They are defined as a special type of flakes whose length is twice their width (Inizan *et al.*, 1999). At many Neolithic sites, blades occur in immense quantities and are considered as the most common artefacts in many collections. But the quantity of blades from Burgäschisee-Süd is comparatively small; only 118 objects were made from blades as basic form. 67 pieces were not further modified into tools. Out of these 67 pieces, 27 pieces show retouches. 29 pieces are classified as fragments.

Flakes (Abschläge)

236 objects in total were produced from flakes but only 14 of them were not further functionally modified. 13 are cortical flakes, only one is without cortex. All these flakes are formed or retouched for further usage, with retouched dorsal edges mostly on the longer sides. One piece (inv. no. 50586) without cortex remains shows a retouched dorsal edge and some organic remains. The rather low quantity of these cortical flakes could indicate that the cores were not decorticated at the site but somewhere else.

Splintered chips and flint debris (Absplisse und Trümmerstücke)

This category comprises splintered chips, both in the form of retouched and discarded flint chips, and flint debris. They are sometimes the product of retouching, although most often they are the product of the splintered technique. It is significant to examine the discarded chips and debris, as they could give insights into tool production and core reduction activities. With the absence of tools, these debitage remains infer the tool production and maintenance processes (Andrefsky, 2009, 80–83). According to the inventory, 1759 pieces are classified in this category. Out of these, 198 are retouched flint chips, 1362 are discarded flint chips, 88 pieces are flint debris, and 111 pieces are pieces from rock crystal. The percentage of discarded tiny chips is particularly large, summing up to 77.4 %. Although the chipped flint remains are numerous in number, in relation to the overall assemblage of flint stone tools, their number including small splinters and small fragments is not outstanding (Bandi *et al.*, 1973, 9). The 198 flint chips bear distinct retouches, which shows their function as auxiliary and occasional tools. The form of these fragments is uncertain, and it is not possible to classify them as actual tools. 29 chips are slightly burned with low fire

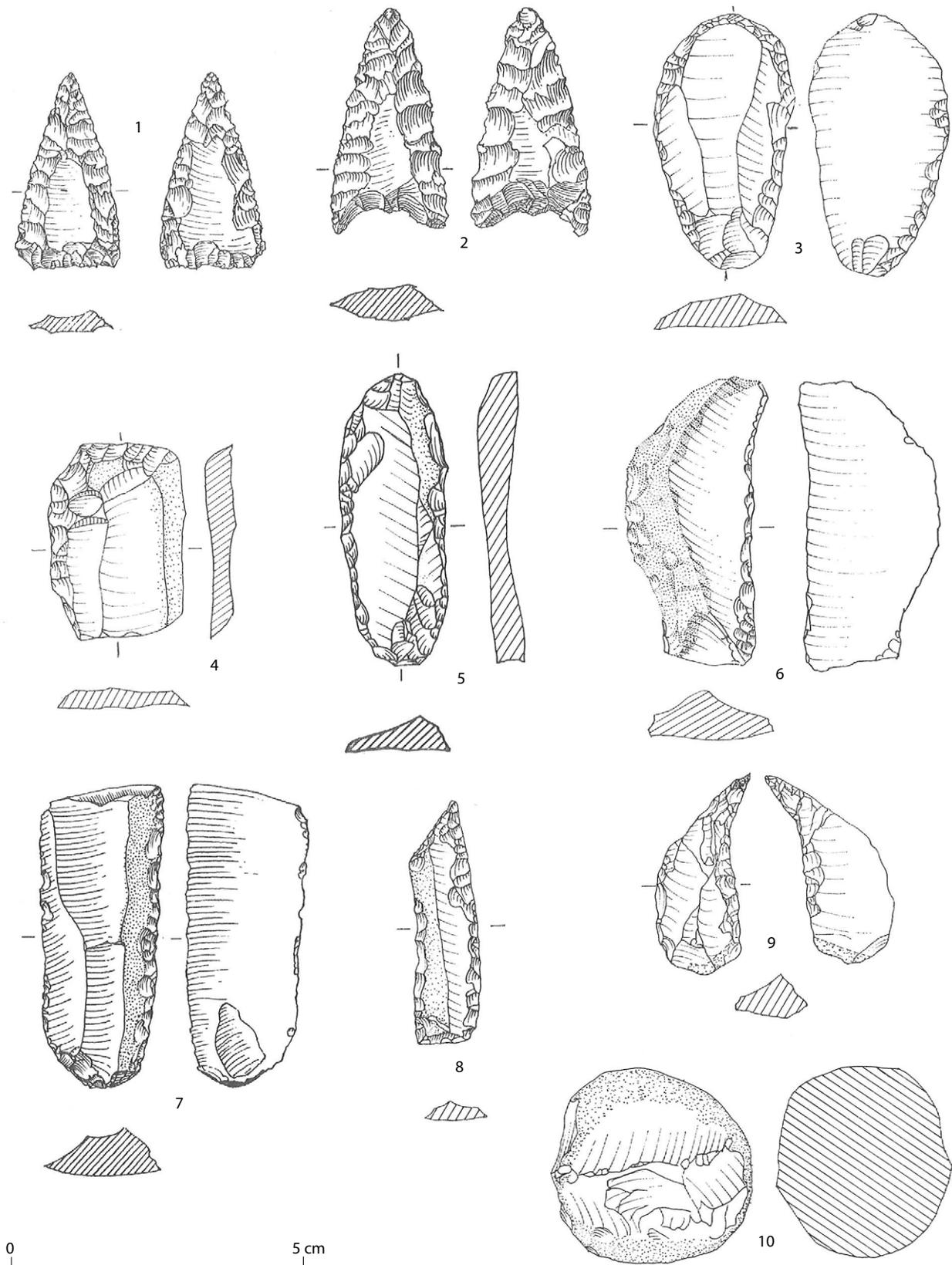


Fig. 3.97: Seeberg BE, Burgäschisee-Süd. Different silex tool types, 1: arrow-head with straight base, 2: arrow-head with concave base, 3: blade end-scraper, 4: flake end-scraper, 5: double-scraper, 6: side-scraper, 7: knife, 8: point, 9: drill, 10: hammer stone. Drawings from Bandi *et al.*, 1973, Taf. 1e, 5b, 12g, 14g, 28c, 39b, 52c, 60m, 68h.

treatment and 12 are highly burned pieces. Many of them have also cortex and are mostly light grey in colour. The other significant collection of this category are 111 pieces of rock crystal, which have transparent surfaces like glass and no impurities. Most of them are tiny fragments.

Cores (Kernsteine)

A silex core primarily displays negatives of the flakes that have been removed (Inizan *et al.*, 1999, 59). The collection from Burgäschisee-Süd contains only nine cores and two hammer stones. Most of these cores are characterized by negatives of removal on their upper surface and some of them have cortex. Percussion or striking marks are also visible on the area where the negative scars from flakes' removal are visible. Except one specimen (inv. no. 51026) all of them have a light greyish color and the same raw material. The number of cores at the site is rather small in comparison to the number of chips and other flakes. This could probably be due to the scarcity of the raw material in the area, another explanation being that the production process of the artefacts took place elsewhere.

3.7.2.2 Secondary production (tools)

In this category, eleven groups with a total number of 563 items were identified (Tab. 3.11). Here, scrapers are the predominant tool group, followed by side-scrapers. Arrow-heads are considerably dominant as well. The other tools are represented in relatively small proportions. For detailed description of the tools from Burgäschisee-Süd and their particularities see Bandi *et al.* (1973).

3.7.2.3. Raw materials

All in all, thirty different sources of silex raw material were identified in the Burgäschisee-Süd silex artefacts assemblage (214 samples; Tab. 3.12). Although more than 95 % of the artefacts are produced from a raw material brought from the Olten and Aarau region, there are also very few artefacts made from locally available, other regionally brought-in and imported raw materials. The local raw material originated from Moraine and gravel from the middle land and the Alps. Most of the imported raw materials were brought from Mont Ventoux (southern France) and Arzo in Ticino (southern Switzerland).

3.7.3 Flint artefacts assemblage of Burgäschisee-Südwest

The assemblage of flint stone artefacts of Burgäschisee-Südwest contains a total of 873 specimens (see Tab. 10). Out of these 873 pieces, there is a considerable amount of debitage, flakes, and tool fragments without an inventory number and unknown provenience (248 specimens). Within the total assemblage of Burgäschisee-Südwest blades (195 pieces) are the predominant basic form, followed by splintered chips and flint debris (174 specimens), flakes and flake fragments (146 specimens). However, the category of indetermined artefacts is particularly large (330 specimens). The assemblage includes 406 artefacts classified as tools and sub-divided into modified blades and flakes, arrow-heads, scrapers, knives, and points. Core/nucleus and hammer-stone artefacts are another artefact category (28 specimens) represented in the assemblage.

3.7.3.1 Primary production

Blades (Klingen)

195 artefacts were classified as blades as basic form, of which 125 were not further modified into tools. However, within this group both unretouched (n=12) and retouched blades (n=113) are incorporated. Presence of bulbs of percussion on the ventral surfaces and retouched dorsal surface edges, where applicable, are

Type	Local			Regional													Import												
	305	608	Lgn	Rad.nb	0	1	2	101	102	114	142	146	151	152	159	286	311	419	504	BK	112	129	169	2317	325	BS1	3417		
Cores	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Debitage and Chips	1	1	2	-	4	1	1	60	15	6	8	24	-	-	-	2	2	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1?	
Flakes	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Blades	-	-	-	-	-	-	3	2	2	-	1	2	1	-	-	-	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arrow-heads	-	-	-	1	-	-	6	2	2	-	1	1	-	1	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Scrapers	-	-	-	-	-	-	6	5	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Side-scrapers and Knives	-	-	-	-	-	-	6	11	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-
Bladelets	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	1	-	-	-	-	-
Points	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Total = 214	2	1	2	1	4	1	1	84	39	6	12	30	1	1	1	3	3	2	1	3	1	6	5	1	1	1	1	1	

Tab. 3.12: Seeberg BE, Burgäschisee-Süd. Raw material determination of 214 samples (analysis: Jehanne Affolter). Lgn: moraine; Rad. nb: radiolarit, not determinable; BK (Bergkristall/rock crystal): Alps, gravel Swiss plateau; BS1: not yet located; 3417: not yet located; 0: indeterminate; 1: Malm, northern Jura, not determinable; 2: deposited during the Eocene, not determinable; 101: region Olten-Aarau; 102: Olten Chalchofen; 112: Paron; 114: Alle, Les Aiges; 129: Mont Ventoux (Veaux, Combe de Launier); 142: Pleigne, Löwenburg; 146: Lägern (Olterfingen/Weiherboden); 151: region Ferrette-Istein, not determinable; 152: Auggen; 159: Kleinkems, Isteiner Klotz; 169: Arzo; 286: Sondersdorf/Lindenfeld; 305: Simmenthal; 311: Oberbuchsitzen, Egerkingen; 325: Glamondans; 419: Dossenbach-Frickstalten, Dinkelberg; 504: Lampenberg-Stälzler; 608: moraine and gravel from Swiss plateau; 2317: not yet located.

characteristics of this artefact assemblage. The bulb of percussion with strike marks can be more or less pronounced. The blades have either a triangular or trapezoidal cross section and are also characterized by a long and narrow form. Very few have an irregular shape. More than 50 % of the artefacts in this category have no cortex and apart from 4 artefacts all of them are produced from a regionally originating raw material.

Flakes (Abschläge)

146 artefacts were made from flakes as basic form, while 122 of them were not further processed into tools. Within this group both unretouched (n=44) and retouched flakes (n=78) are incorporated. Except for few specimens, most of them are manufactured from grey coloured flint stone. On some of the specimens, functional traces are observed, retouch marks and bulb of percussion can be either present or absent. If present, the retouch is on the dorsal side edges and bulb of percussion on the ventral side. This bulbar scar is caused due to the use of a hard hammer and it is visible on most of the specimens. The relatively high number of flakes in the assemblage could indicate that decortication of the cores may have taken place on site.

Splintered chips and flint debris (Absplisse und Trümmerstücke)

This group is represented by 174 specimens accounting for 19.9 % of the entire assemblage. It seems that some of the pieces have been produced during retouching of the artefacts, whereas most of them probably are artefact debris or splinters, indicated by the very small size. Hence, they could be associated with tool production and core reduction activities.

Cores (Kernsteine)

The entire group of cores includes 24 nuclei, which account only for 2.75 % of the total assemblage, and four hammer stones. Most of these cores are characterized by negatives of removal on their upper surface and some of them have cortex remains. Percussion or striking marks are visible on the area where the negative scars from flakes' removal are visible. Their colour is mostly light grey, and four specimens are yellowish brown. Four specimens are treated by heat of which two are highly burned. Most of them have irregular flaking and striking marks. The low number of cores and their repeated transformation probably indicate that most artefacts were brought to the site in a finished form.

3.7.3.2 Secondary production (tools)

This category is classified into several groups based on their morphology. The category includes 406 specimens of different tool sub-groups (Tab. 3.11).

Arrow-heads (Pfeilspitzen)

This group is one of the most frequent sub-categories comprising 39 specimens, which are further subdivided based on the morphology of their base. Both the straight and concave based arrow heads are represented by 12 specimens each and the convex based ones have 8 specimens. The remaining 7 pieces are not clearly identifiable or fragmented ones.

- Arrow-heads with straight base (*Pfeilspitzen mit gerader Basis*): All the specimens of this sub-group are characterized by a straight base and retouched dorsal and ventral side edges. They frequently have a leaf shaped, irregular and triangular cross-section. Nonetheless some pieces either have a pointed oval or a long and narrow cross-section. A bulb of percussion on the ventral surface was observed on two pieces. Moreover, two specimens (inv. no. 33532 and 40636) have remains of birch bark tar.

- Arrow-heads with concave base (*Pfeilspitzen mit konkaver Basis*): Like the straight base arrow-heads, the arrow-heads with a concave base are also represented by 12 specimens. All of them have retouched dorsal and ventral surface edges and in most of them the base is retouched. Their length differs from a maximum length of 49 mm to a minimum length of 18 mm, and their width varies from 22.5 to 15 mm. Furthermore, all the specimens are relatively small and have either a triangular or long and narrow cross section. One piece (inv. no. 40748) has a pointed oval cross section (Fig. 3.95). Traces of birch bark were observed in one specimen (inv. no. 33570) and two of them have cortex remains. In addition, three pieces are affected by fire effect by which two of them were highly burned.
- Arrow-heads with a convex base (*Pfeilspitzen mit konvexer Basis*): This group of arrow-heads tool category is represented with 8 specimens. Like the other arrow-head sub-categories the specimens within this group have retouched dorsal and ventral surface edges. All of them are very flat and triangular in form with mostly triangular cross-sections. There are also two specimens with trapezoidal (inv. no. 33143) and pointed oval (inv. no. 33177) cross sections. They differ in size. Only one specimen (inv. no. 33437) is treated with fire and it is highly burned and similarly one specimen (inv. no. 33487) has cortex remains. All of them are produced from a light grey coloured flint stone (silex).
- Fragmented and other arrow-heads (*fragmentierte Pfeilspitzen und andere Formen*): This tool sub-category consists of 7 pieces. One specimen (inv. no. 64228) with a flat triangular cross section has no retouches but birch bark tar remains on the dorsal and ventral surfaces. Three specimens are probably unfinished arrow-heads, because they have a relatively asymmetric form and only partially retouched edges. One specimen is slightly burned.

Scrapers (Kratzer)

This category is represented by 58 specimens which are further sub-categorized into: blade end-scrapers (12 specimens), flake end-scraper (43 specimens), double scraper (1 specimen) and round scraper (2 specimens). It is important to note that this classification does not necessarily exemplify their functional purpose, but it is based on their morphology.

- Blade end-scrapers (*Klingenkratzer*): All artefacts in this sub-category have retouched dorsal surface edges and most of them have partially retouched ventral surface edges with bulbs of percussion and strike marks. Their cross section differs from triangular to trapezoidal forms. In some of the specimens the retouches on the dorsal surface are very symmetrical, regular and steep. These retouches are both on the scraping edges and very fine retouches are on the lateral edges. There is a considerable difference in size among these artefacts and their length varies from 69 to 25 mm and they differ from 32.5 to 18 mm in width. None of them was affected by fire effect and 5 of them have a cortex remain. Specimen 32684 has birch bark tar residues.
- Flake end-scraper (*Abschlagkratzer*): 43 artefacts represent this tool sub-category which are characterized by retouched dorsal surfaces and some of them even by retouched ventral surfaces. Out of this assemblage, two are fragmented pieces (inv. no. 64192 and 64193) (Fig. 3.96) and three artefacts resemble a knife scraper (inv. no. 33408, 33238 and 64202). The dorsal surfaces are mostly regularly and steeply retouched on the scraping edge ends. Though, very few specimens have also irregular retouched edges on the dorsal surface. Moreover, all of them are characterized by a bulb of percussion with strike pressure lines and marks on the ventral surface. Their cross-section varies from triangular to trapezoidal and segment formed, but most of them have a triangular cross-section. Many of them have cortex remains and were probably produced from a cortical flake. Use mark retouches were noticed on some

of the specimens. Only four pieces are affected by fire treatment, i.e. two are highly burned and two are slightly burned.

- Round-scraper (*Rundkratzer*): This sub-category is represented only by two specimens inv. no. 33581 and 40755. These specimens have segment form and trapezoidal cross-sections respectively. Specimen 40755 is smaller in size and its dorsal surface was regularly retouched with a pronounced bulb of percussion on the ventral surface. It is also affected by fire treatment. Both of them have cortex remains and were probably formed from a cortical flake. Their dimensions are 30 mm and 31 mm in length and 34 mm and 25.5 mm in width.
- Double-scraper (*Doppelkratzer*): Only one specimen is part of this sub-category (inv. no. 64231). It has a triangular cross-section. Furthermore, both its distal and proximal dorsal sides have steeply retouched edges. It has 69 mm length and 31 mm width.

Side-scrappers and knives (Schaber und Messer)

This tool category is represented by an extensive and quite heterogeneous group of flint stone tools. They could potentially be used as scraping or cutting instruments in which the retouching is not applied on parts of the ends, but primarily on one or both edges, unless the flake used for production has wider sides than its length. The working edge could be straight, convex or less often concave, while the straight edges might be used for cutting and the convex or concave curved edges for scraping (Bandi *et al.*, 1973, 14). It is the predominant group in the Burgäschisee-Südwest tool's category. There are 96 specimens within this tool category accounting for 23.6 % of all tools. The artefacts in this tool category are sub-categorized into side-scrappers, side-scrappers/knives and knives.

- Side-scrappers (*Schaber*): This tool sub-category is represented by 24 heterogeneous pieces with retouched dorsal surface edges and sometimes with partially retouched ventral surfaces. But almost all of them have a pronounced bulb of percussion with strike marks on the ventral surface. The retouches on the dorsal surface edges are most frequently, only on one scraping side. The specimens were mostly prepared from a wide and relatively flat flint stone flake. Cortex remains on their dorsal surface were frequently observed, so they were probably prepared from a cortical flake. Most of them have a triangular cross-section and very few have irregular, rectangular, trapezoidal or segmented forms of cross-sections. Only one specimen is affected by fire treatment and was slightly burned.
- Side-scrappers/knives (*Schaber/Messer*): There are only seven artefacts categorized in this sub-group. Like the side-scrappers sub-category the tools are characterized by retouched dorsal surface scraping side edges. Specimen 33634 is a knife or side scraper with clearly visible use marks. The presence of few retouches on the ventral surface was also observed on two pieces. Furthermore, cortex remains were observed on two pieces. Unlike the side-scrappers sub-category, the bulb of percussion on the ventral surface is either weakly pronounced or non-existent. The artefacts in this sub-group have both the characteristics of side-scrappers and knives, hence they were grouped in neither of the sub-categories. Their length varies from 73 to 38 mm and width from 27.5 to 12.5 mm.
- Knives (*Messer*): The knives sub-category is the most dominant group within the side-scrappers/knives tool category. There are 65 pieces included in this sub-category, mostly represented with straight retouched working edges. The majority of them have a long and narrow form with retouched dorsal surfaces on the longer side. Occasionally it was observed that the dorsal surface edges were retouched on both sides or all-round the tool. Moreover, the presence of a bulb of percussion with strike marks is another significant characteristic feature of the majority of specimens. There are 11 specimens which are fragmented pieces of knives and similarly have retouched dorsal edges and bulbs of percussion on the ventral side. Out of the total

sub-category five specimens were affected by fire treatment by which two of them were highly burned. Furthermore, cortex remains were observed on 27 pieces which were perhaps prepared from a cortical flake.

Points (Spitzen)

This tool category is comprised of 19 specimens characterized by retouched dorsal edge sides and point ends. Sometimes, retouches were also noticed on the ventral surface. Most of them have also bulbs of percussion with striking marks on the ventral surface. Most have triangular cross-sections, only a few have a trapezoidal cross-section. The effect of fire treatment was observed only on one piece (inv. no. 40691) and four specimens have cortex remains.

Drills (Bohrers)

This tool category includes only three specimens. Their classification is uncertain, because of their ambiguous form. However, all of them have a triangular cross-section and retouched dorsal edges. They were also retouched on the apex or point ends. None of them were affected by fire treatment and only specimen 40793 has cortex remains.

Hammer stones (Schlagsteine)

The artefacts under this category were intended for hammering purposes during tool production process. They were composed of four specimens with compact and rounded shape. Out of this assemblage two specimens are made of flint stone (inv. no. 64235a, 64235b) and two are granite raw materials (inv. no. 64236, 33648). All of them have a partially broken part which indicates their function.

3.7.2.3. Raw materials

The 82 investigated specimens from Burgäschisee-Südwest were mainly produced from a regionally brought-in raw material (also from Olten/Aarau) while only six artefacts were manufactured from imported raw materials deriving from southern and eastern France and western Austria (Tab. 3.13).

3.7.4 Flint artefacts assemblage of Burgäschisee-Nord

The assemblage contains a total of 303 artefacts. The specimen 2334.1 is not a Neolithic finding, but probably a historical exotic flint stone artefact, and one artefact (inv. no. 2595) could not be typologically classified, resulting in 301 available artefacts (Tab. 3.10). They can be attributed to different stratigraphical layers, corresponding to the settlement phases US, OS and 4, 6 and 10. In total, 90 artefacts were found in the oldest settlement layer of trench 1 (lower layers, US), 39 in the younger layer of the same trench (upper layers, OS) and 117 artefacts belong to the youngest phase found in trenches 4, 6 and 10. 55 pieces come from disturbed or undetermined contexts. Flakes are the predominant basic form among the assemblage, comprising 111 specimens (36.9 %). Splintered chips and debris fragments come next with 95 specimens (31.6 %). At last, the category of cores is represented with twelve specimens (4.0 %).

3.7.4.1 Primary production

Blades (Klingen)

27 artefacts were produced from blades as basic form, of which 16 pieces were not further modified into tools. Out of these, five specimens were fragmented. 13 specimens are characterized by retouched longer dorsal sides and most of them have usage marks. Two specimens with inventory numbers 2326.2 (Taf. 39, 16) and 2715.1 (Taf. 35, 10) have remains of birch bark tar on the dorsal and ventral surfaces. Most of the blades are symmetrical and regularly shaped.

Type	Local	Regional											Import			
	608	1	101	102	114	146	152	311	333	415	632	BK	129	156	201	626
Cores	-	-	2	1	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Debitage and Chips	-	-	7	4	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Flakes	1	-	2	5	1	2	-	3	-	1	-	6	-	-	1	-
Blades	-	-	6	2	1	5	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-
Arrow-heads	-	1	-	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Scrapers	-	-	1	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Side-scrapers and knives	-	-	4	2	1	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-
Total=82	1	1	22	19	6	12	1	5	1	1	1	6	3	1	1	1

Tab. 3.13: Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest. Raw material determination of 82 samples (analysis: Jehanne Affolter). BK: gravel, Alps, Swiss plateau; 1: Malm, northern Jura, not determinable; 101: region Olten-Aarau; 102: Olten Chalchofen; 114: Alle, Les Aiges; 129: Mont Ventoux (Veaux, Combe de Launier); 146: Lägern (Olterfingen/Weiherboden); 152: Auggen; 156: Chateauneuf-les-Martigues; 201: Area around Bellegarde-Seysse; 311: Oberbuchsiten, Egerkingen; 333: Chattel Saint Denis/Belmont, moraine Swiss plateau; 415: Cortebert/Pierrefeu; 608: moraine and gravel from Swiss plateau; 626: Sonntag/Buchboden/Grosswalsertal; 632: Napschüttung, moraine and gravel north of Swiss plateau.

Flakes (Abschläge)

A total of 111 artefacts were elaborated from flakes, of which 80 specimens were not further functionally modified into tools. Among the 80 flakes are 24 cortical flakes. Furthermore, 14 pieces show cortex remains. This means 50 % of the flakes come from fully and partially decorticated flakes, indicating that the nodules were shaped on site after they had been decorticated elsewhere. The flakes also exhibit removal scars in different directions. Bulbs of percussion were observed on many pieces which could be an indication of a direct percussion method in the core rejuvenation process. Additionally, there are flakes with linear platforms, i.e. without bulbs of percussion. These were probably produced by splinter technique with a hammer stone. The majority of the flakes have no retouches (n=59), nevertheless there are some specimens with retouches on the dorsal surface edges (n=21). Only five specimens were affected by fire treatment, i.e. two pieces were highly burned and three pieces were slightly burned.

Splintered chips and flint debris (Absplisse und Trümmerstücke)

Most of the time small flint debris and chips are the products of retouching, flaking and splintering. This category comprises 95 pieces of the whole artefact assemblage of Burgäschisee-Nord. 49 pieces are splintered chips which are very small and 46 are flint debris remains. All but two artefacts were made of regional flint stone from the region of Olten. The two artefacts are imported exotic raw material. The effect of heat treatment was observed very frequently, by which 24 pieces are affected. Out of these heat-treated specimens nine pieces were highly burned and the rest slightly burned. Furthermore, 29 pieces have cortex remains.

Cores (Kernsteine)

The assemblage from Burgäschisee-Nord contains eleven cores and one hammer stone. All of them have flaking marks and negatives of removal and five of them have cortex remains. Evidence of repeated core rejuvenation was observed on two pieces with inventory numbers 2319.2 and 2404.4. Only one core (inv. no. 2424.1) was affected by high fire treatment. The occurrence of few cores on the site in comparison to the large amount of splintered chips and flakes is contrary. However, as it was mentioned above, this could be due to the repeated core rejuvenation process. Out of this collection there are two radiolarite and two pieces are imported exotic material

(Tab. 3.15). This may indicate that production of artefacts made of other imported raw material could have taken place on site. Unfortunately, the limited occurrence of these artefacts is not sufficient to certainly prove that local core reduction of imported raw material took place.

3.7.4.2 Secondary production (tools)

Among the 131 artefacts in the tool category, scrapers dominate, followed by arrow-heads. Based on their morphology, nine groups can be distinguished (Tab. 3.11).

Arrow-heads (Pfeilspitzen)

The arrow-heads category was represented by 22 specimens, and the majority of them (13 pieces) has a concave base. Two pieces have a straight base and one with a convex base. The remaining pieces are fragmented and one is unidentifiable.

- Arrow-heads with a straight base: There are two arrow-heads with a straight base. They have consistently retouched dorsal sides. Specimen with inventory number 2317.2 has cortex remains (Taf. 39, 2).
- Arrow-heads with a concave base: This sub-category is represented by 13 pieces. They are mainly characterized by finely and regularly retouched edges both on the dorsal and ventral surfaces and most of them are symmetrical in form. Remains of birch bark tar are visible on the specimen 2739.1 (Taf. 35, 2) and two pieces have cortex remains (inv. no. 2089.1, Taf. 37, 7, and 2364.2, Taf. 40, 3). One specimen was made of imported exotic raw material which has a yellowish colour.
- Arrow-head with a convex base: There is only one specimen (inv. no. 2370.2) represented in this sub-category. It is a relatively small arrow-head with retouched dorsal and ventral surface edges (Taf. 39, 3). Its dorsal surface is almost fully covered by cortex.
- Fragmented and other arrow-heads: In this sub-category, the arrow-heads are either fragmented or it is not possible to identify their base morphology, whereas the other two pieces have a concave (inv. no. 2319.6, Taf. 39, 4) and a straight (inv. no. 2364.1) base morphology. Most of them have retouched dorsal and ventral surfaces edges. Two pieces have cortex remains and one piece is slightly treated by heat. The specimen with the unidentified base morphology (inv. no. 2304.3) is a small arrow-head with a hook on its base and its dorsal surface is fully covered by cortex and the edges are retouched (Taf. 39, 1).

Scrapers (Kratzer)

This category is the predominant group from the tools assemblage, with 43 specimens. The assemblage contains 21 flake end scrapers, seven blade end scrapers, ten end scrapers (not further distinguished), four round-scrapers and one scraper like tool. This classification was done based on their morphology or form and is not meant to exhibit their functional meaning.

- Flake end scrapers: In this sub-category 21 pieces are included and characterized by retouched dorsal scraping edges. Mostly, retouches are found on a flat flake, but sometimes these retouches are also steep and all-round the edges of the tool. Besides, many pieces have a bulb of percussion on the ventral surface. Cortex remains were observed in many pieces and have probably been prepared from a cortical flake. In some of the specimens the cortex remains cover the entire or most of the dorsal surface. Three pieces are highly affected by heat treatment and two are slightly burned. There are five fragmented pieces among the assemblage. Furthermore, evidence of birch bark tar is visible on two specimens (inv. no. 2523.3 and 2107.5, Taf. 38, 10).

- Blade end scrapers: Seven end scrapers with semi-steep retouched scraping edges on the longer dorsal sides were included in this assemblage. Four pieces have dorsal surfaces fully or partially covered by cortex and were probably cortical flakes. Similarly, four specimens have also bulbs of percussion on the ventral surface. Additionally, one specimen (inv. no. 2718.1) has a yellowish-brown pigment residue on its dorsal surface (Taf. 35, 11). The length of these blade end scrapers differs from 76.5 to 47 mm and the width differs from 31.5 to 19 mm.
- Round scrapers: As the name indicates the artefacts in this tool sub-category are characterized by the presence of a retouched scraping edge around the entire tool. These retouches are visible both on the dorsal and ventral surfaces. There are only four specimens included and two of them are fragmented. Cortex remains are noticeable on three specimens. The measurement on the longer side differs from 42 to 32 mm and the width varies from 38 to 22 mm. Relatively to the other scrapers group, the round scrapers are thicker with an average thickness of 13.25 mm.
- Scraper-like tool: There is only one specimen grouped in this sub-category (inv. no. 2334.4). It is a scraper tool which has finely and steeply retouched scraping edges. Its dorsal surface is mostly covered by cortex remains and the ventral surface is very flat. It is 47.5 mm long and 32.5 mm wide (Taf. 40, 6).

Side-scrapers and knives (Schaber und Messer)

This artefact assemblage is another significant tool category, comprising 15 specimens which are either knives or side-scrapers with retouched dorsal side edges. These retouches on the dorsal sides are either on one scraping side edge or on both sides.

- Side-scrapers: Nine pieces are in this sub-category which are characterized by retouched scraping edge at one of the scraping edge sides. Six of the specimens have cortex remains on the dorsal surface and two pieces are highly burned by heat treatment. The specimen 2508.1 is a relatively large fragmented side scraper, it is highly burned and has cortex remains on the dorsal surface (Taf. 40, 10).
- Side-scrapers/knives: The three artefacts represented in this sub-category possess the features of both side-scrapers and knives. The retouches are on both scraping edges of the dorsal surface. One piece (inv. no. 2331.1) has a bulb of percussion on the ventral surface (Taf. 40, 7) and two of them were probably formed from cortical flakes. Their length varies from 77.5 to 37.5 mm and width from 36 to 24 mm.
- Knives: There are three pieces in this group and all of them are characterized by long, symmetrically shaped and finely retouched dorsal scraping sides. Specimen 2146.1 is a symmetrically formed knife and it is a little bit curved on the distal end (Taf. 41, 1). One piece has cortex remains. The pieces are relatively large and long.

Bladelet

One piece (inv. no. 2128.1) is represented in this tool category and it was prepared on a very flat and thin flake with regular and fine retouches. Its thickness is only 2 mm on the thickest part and the length and width are 29 mm and 9.5 mm respectively.

Points (Spitzen)

The main distinguishing feature of the artefacts in this category is the presence of retouches on the dorsal surface and on the very thin narrow pointed edge or the apex. Eleven specimens are included in this category and six of them are fragmented pieces (Taf. 39, 12–13.15). Several specimens have a bulb of percussion on the ventral surface. Moreover, remains of cortex were noticed on six pieces.

Drills (Bohrer)

The two specimens sorted into this group are characterized by finely retouched drilling edges (inv. no. 2319.3, Taf. 39, 10, and 2771.1, Taf. 37, 1). The first specimen has a narrow-retouched drilling edge and its dorsal surface is covered by cortex, while the second specimen has finely retouched longer sides and it has a less pronounced bulb of percussion on the ventral side.

Notched pieces

There are three pieces categorized in this sub-category which were probably made from cortical flakes. The artefacts are identified by retouched segments or notches on the sides. These notches are either on one side edge of the artefact (inv. no. 2370.8) or on both sides (inv. no. 2426.1).

Hammer stones (Schlagsteine)

One specimen was identified as a hammer-stone artefact (inv. no. 2320). This artefact was also probably used as a core, because evidence of negative of removal scars was noticed. But these scars could also be due to punching during tool production process.

3.7.4.3 Silex artefact and tool categories comparison between the different layers

Three stratigraphical phases could be distinguished during the excavation of Burgäschisee-Nord, namely trench 1 US and OS and one phase in trenches 4, 6 and 10 (Tab. 3.14). While the oldest layer (US) is dominated by flakes, followed by flint chips and tools, tools dominate the younger layer (OS), followed by flakes and flint chips (Fig. 3.98). In both phases, US and OS, scrapers are the predominant tool category. Towards the youngest phase (4, 6 and 10), the proportion of flint chips and debitage remains increases, as does the percentage of flakes, while scrapers are less represented than in the previous phases.

3.7.4.4. Raw materials

The silex raw materials of Burgäschisee-Nord were brought-in from nine different places (12 samples), among them several regional locations in Switzerland as well as from the Rhône Valley (Veaux, Azé, Mont-lès-Étrelles) in France (Tab. 3.15).

3.7.5 Conclusions

This analysis was confined to describe the general typology of the flint stone artefacts and does not consider the functional or use wear analysis. The silex assemblages from the three sites do not show remarkable differences in the production techniques and composition of raw materials. The typological analysis unveils that there are both similarities and differences between the flint stone artefacts from the three Lake Burgäschi sites. The total amount of specimens in the silex assemblages is much higher in Burgäschisee-Süd than in Burgäschisee-Südwest and Nord. While the artefact assemblage of Burgäschisee-Süd is dominated by splintered flint chips and debris (Bandi *et al.*, 1973), modified artefacts prevail in Burgäschisee-Südwest and Nord (Fig. 3.99). However, a part of the non-inventoried and undetermined artefacts from Burgäschisee-Südwest also consists of flint chips and debris. Flakes are relatively more numerous at Burgäschisee-Südwest and Nord than in Burgäschisee-Süd. Moreover, blades are usually represented in considerable quantities at Neolithic sites, but their quantity in Burgäschisee-Süd and Nord is relatively low. In Burgäschisee-Südwest and Nord, about 45 % of the total assemblage is represented by tools (Tab. 3.11, Fig. 3.99). Those (mostly edge-retouched) tools were either fabricated from blades or flakes, whereas flakes are more abundant in Süd and Nord and blades in Südwest. Among the tools category the dominance of scrapers and side-scrapers/knives sub-categories is evident at all three sites (Fig. 3.100). Besides, in all the sites arrow-heads were also fairly represented while the other tool categories are insignificantly represented. To

Basic Form	US		OS		4, 6 and 10	
	n	%	n	%	n	%
Blade	15	16.7	6	15.4	1	0.9
<i>Mod</i>	14	93.3	5	83.3	1	100.0
<i>unmod</i>	1	6.7	1	16.7	0	0.0
Flake	37	41.1	12	30.8	42	35.9
<i>Mod</i>	20	54.1	4	33.3	17	40.5
<i>unmod</i>	17	45.9	8	66.7	25	59.5
Chip	5	5.6	2	5.1	34	29.1
Debris	11	12.2	6	15.4	19	16.2
Core	1	1.1	1	2.6	6	5.1
Indet	21	23.3	12	30.8	15	12.8
<i>Mod</i>	20	95.2	12	100.0	14	93.3
<i>unmod</i>	1	4.8	0	0.0	1	6.7
Total	90	100	39	100	117	100

Tab. 3.14: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Absolute and relative quantity of the basic forms within the different layers US, OS and 4, 6 and 10. mod=modified, unmod=unmodified.

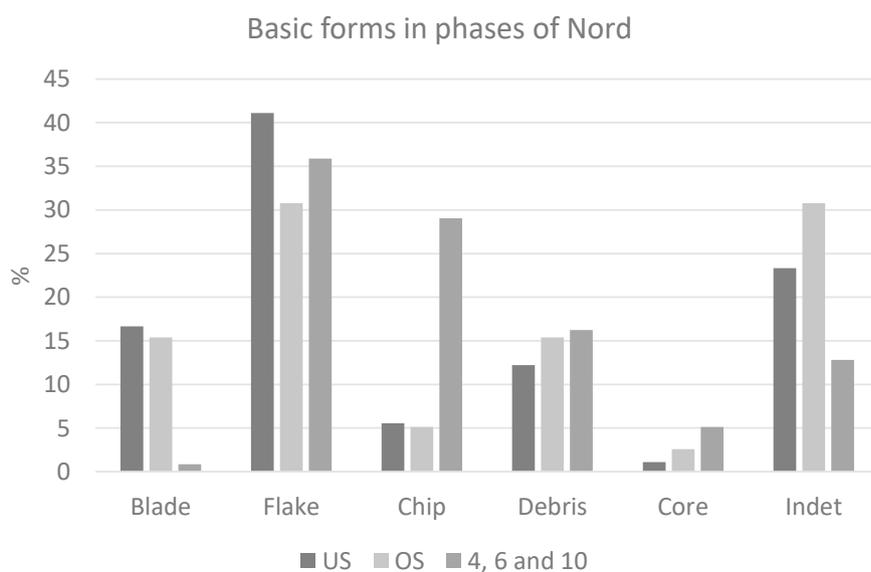


Fig. 3.98: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Relative quantity of basic forms in the three phases (US: n=90, OS: n=39, 4, 6 and 10: n=117).

Type	Local	Regional					Imported					
		0	101	102	109	146	BK	129	132	2317	201	207
Cores	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
Debitage and Chips	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-
Flakes	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Blades	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
Arrow-heads	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Scrapers	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-
Side-scrapers and knives	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Total=12	0	0	0	4	2	1						

Tab. 3.15: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Raw material determination of 12 samples (analysis: Jehanne Affolter). BK (Bergkristall/rock crystal): gravel, Alps, Swiss plateau; 0: indeterminable; 1: Malm, northern Jura, not determinable; 101: region Olten-Aarau; 102: Olten Chalchofen; 109: Lausen, Chohlholz; 129: Mont Ventoux (Veaux, Combe de Launier); 132: Azé; 146: Lägern (Olterfingen/Weiherboden); 201: Area around Bellegarde-Seysse; 207: Mont-lès-Étrelles; 2317: not yet determined (Hungary?).

Fig. 3.99: Seeberg BE and Aeschi SO, Burgäschisee. Comparison of the relative amounts of basic forms in the silex assemblages of Burgäschisee-Süd (n=2379), Südwest (n=873) and Nord (n=301).

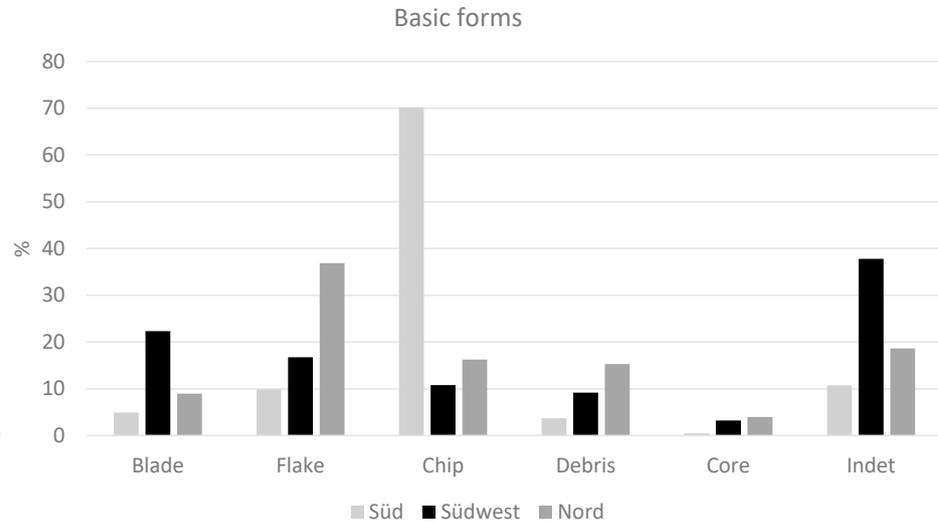
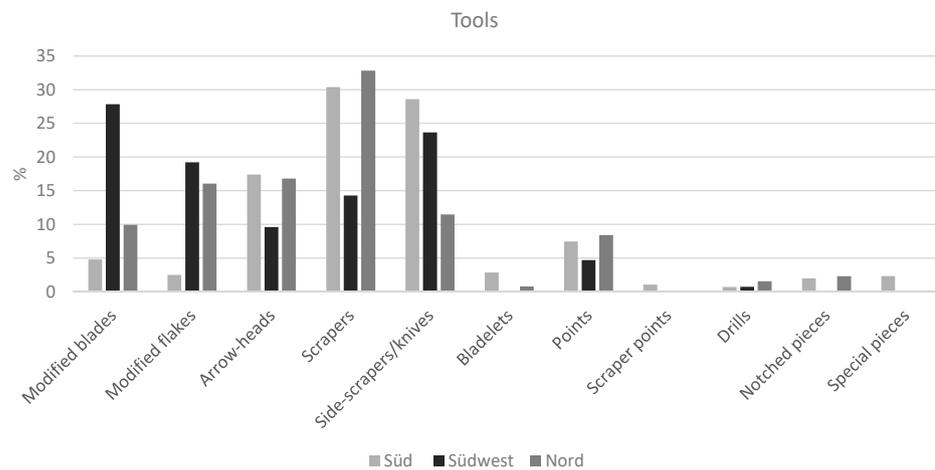


Fig. 3.100: Seeberg BE and Aeschi SO, Burgäschisee. Comparison of the relative amounts of different tool categories in the silex assemblages of Burgäschisee-Süd (n=563), Südwest (n=406) and Nord (n=131).



sum-up the above observations, we can say that the silex artefacts assemblage of the three analysed Burgäschisee sites does not show notable differences in the artefacts inventory structure. In this regard, we are in accordance with the previous published studies by Wey (2012) and Bandi *et al.* (1973).

Another interesting feature of the silex stone assemblage in the Burgäschisee sites is the rare occurrence of cores and hammer stones. This observation has led to assume that the core reduction and preparation process could have taken place outside the excavated settlement area or more likely in the areas close to the silex raw material source. The silex artefacts were thus transported to the sites in their finished form of blades and tools. According to the technology and form of the artefacts it can be supposed that the artefacts from the three sites belong to the same layers and were deposited in similar conditions. From a typological point of view, similarities can be found in the silex stone artefacts from the Burgäschisee sites and other similar pile dwelling settlements of both Western and Eastern Switzerland (Uerpmann, 1981; Gross *et al.*, 1987; Hafner und Suter, 2000; Zwahlen, 2003). The major difference observed seems to be the absence of trapezoidal and triangular microliths in the Burgäschisee sites.

In conclusion, it should be underlined that the major silex artefacts technology of the 4th millennium BC Neolithic period in Central Switzerland was marked by the supremacy of the edge-retouched flakes and tools. The major raw material source of the silex artefacts was located around the region of Aarau and Olten, not far from the

Lake Burgäschi locality. Very few artefacts were also produced out of locally mined raw material which is very poor in quality. In addition, the presence of imported raw material was noted from southern France in the West, Ticino in the South and Hungary in the East; this reflects the presence of long-distance connections to both the West and the East.

3.8 Provenance des matériaux siliceux des sites du lac de Burgäschi

Jehanne Affolter

L'origine des matériaux siliceux a été déterminée dans le cadre d'un travail de Master réalisé à l'Université de Berne traitant de la typologie de l'ensemble de l'industrie lithique des sites de Burgäschi (Tesfaghiorgis, 2018), à l'exception de Burgäschi-Ost qui avait déjà fait l'objet d'une étude (Anliker, de Capitani et Lötscher, 2009; Wey, 2012, 103–105). Pour la méthode de détermination employée, voir par ex. Affolter (2002), Altorfer et Affolter (2011) ou plus récemment Thévenot (2019).

Les environs du lac de Burgäschi sont pratiquement dépourvus de ressources siliceuses (Fig. 3.101). En effet, ce lac correspond au reste d'un lac périglaciaire autrefois plus étendu. Son substrat est constitué par la terrasse inférieure formée de moraines indifférenciées issues du glacier du Rhône. Ces moraines surmontent des niveaux de molasse sableuse qui, dans cette zone, ne renferment pas de galets. Les moraines elles-mêmes sont constituées de fragments de roches issues des Alpes valaisannes: granitoïdes, gneiss, plus rarement roches vertes, calcaires siliceux. Environ 7 km à l'ouest et au nord, l'Aar offre des galets issus d'une part de l'érosion des moraines en amont, d'autre part des Préalpes par l'intermédiaire de la Singine et de la Sarine, qui recoupent des niveaux de radiolarites et de quartzites sombres («Ölquartzite» des auteurs germanophones). Ainsi, à part quelques rares petits fragments et/ou galets de radiolarites, il n'existe pas de matériaux locaux autour des sites du lac de Burgäschi. Ce n'est que dans le Jura, donc à plus de 15 km du lieu, qu'il existe des gîtes de matières premières siliceuses (Fig. 3.101). Le plus proche se situe vers le Nord-ouest à Balmsberg, de l'autre côté de l'Aar; il s'agit d'une silicification du Bathonien, en bancs, au grain grossier et de qualité moyenne (Affolter, 1997). Un peu plus loin au Nord-Nord-Est (20–25 km), les gîtes de la région de Olten fournissent quant à eux un matériel de bonne qualité, mais dont les rognons sont souvent de petites dimensions (Loetscher, 2015). Ces matériaux sont considérés comme régionaux : ils sont trop éloignés pour faire partie intégrante du territoire quotidiennement parcouru, mais suffisamment proches pour qu'une petite expédition d'un à trois jours permet d'y exploiter directement la matière première pour la rapporter au site. C'est du reste ce gîte qui a fourni l'essentiel de la matière première lithique employée sur les sites du lac de Burgäschi (Fig. 3.102).

On considère que les matériaux issus de distances plus grandes (Fig. 3.103) n'ont pas pu être exploités directement par les occupants des sites du lac de Burgäschi : ces derniers ont dû se les procurer par échanges, ce qui permet de tracer les contacts culturels qu'ils pouvaient avoir avec d'autres groupes néolithiques. Globalement, le lac de Burgäschi témoigne de contacts à grandes distances d'une part avec la vallée du Rhône française et l'Est du Bassin Parisien, d'autre part avec l'Italie par-delà les Alpes, enfin avec l'Europe de l'Est à l'héritage danubien. Cependant, un examen par site/couche révèle des nuances (Tab. 3.16, Fig. 3.104).

Le Nord-Est est surreprésenté. Cependant, cette abondance correspond aux gîtes de la région d'Olten, que l'on peut considérer comme étant en accès libre pour les occupants des rives du lac de Burgäschi. Si l'on souhaite identifier des influences culturelles plus lointaines, il convient donc de s'intéresser aux autres directions de

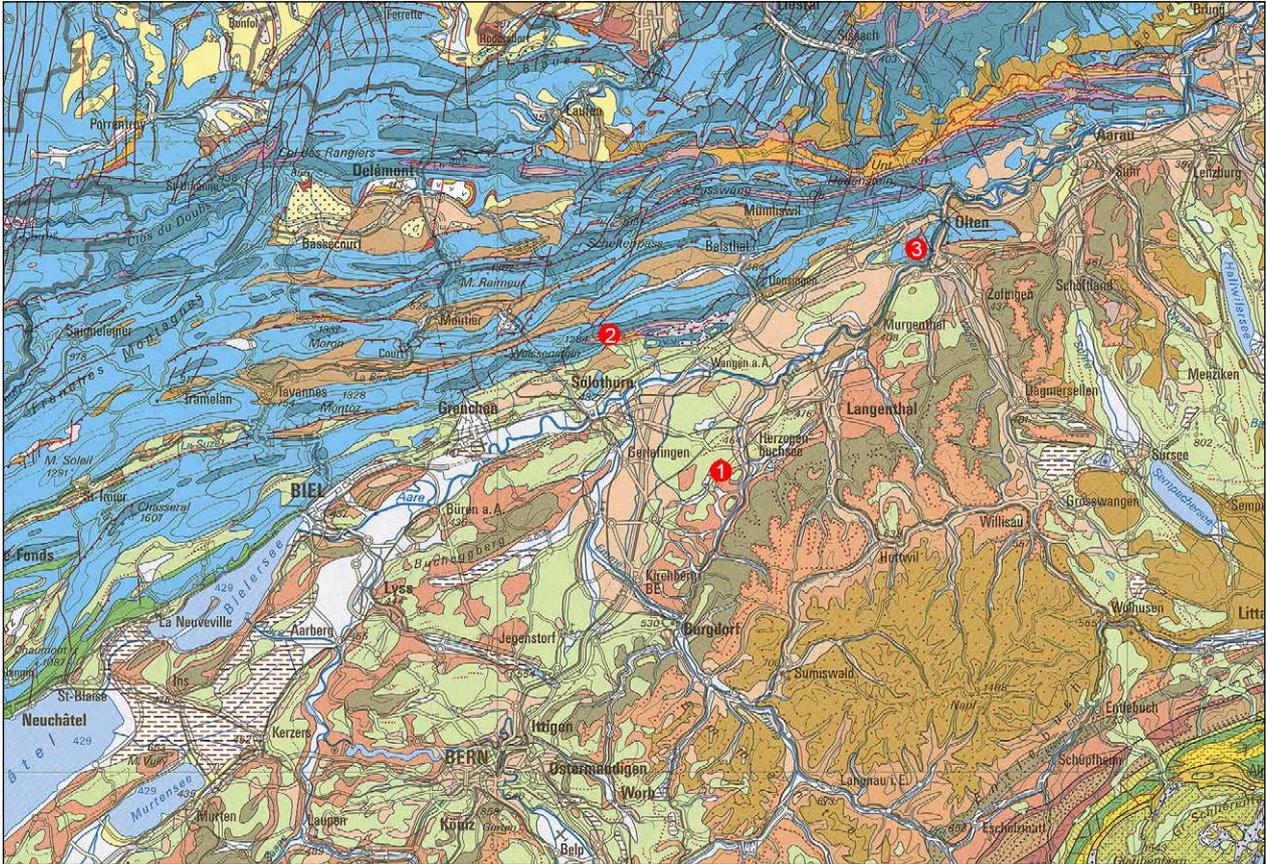


Fig. 3.101: Burgäschisee. Environnement géologique du lac de Burgäschi (1) et emplacement des deux gîtes de matières premières siliceuses les plus proches du lac de Burgäschi, Balmberg (2) et Olten (3). Couleurs: bleu clair = Malm, y compris l'Oxfordien, et vert riche = Crétacé inférieur, y compris l'Hauterivien. Extrait modifié de la carte géologique suisse (GK500).
Source: Swisstopo.

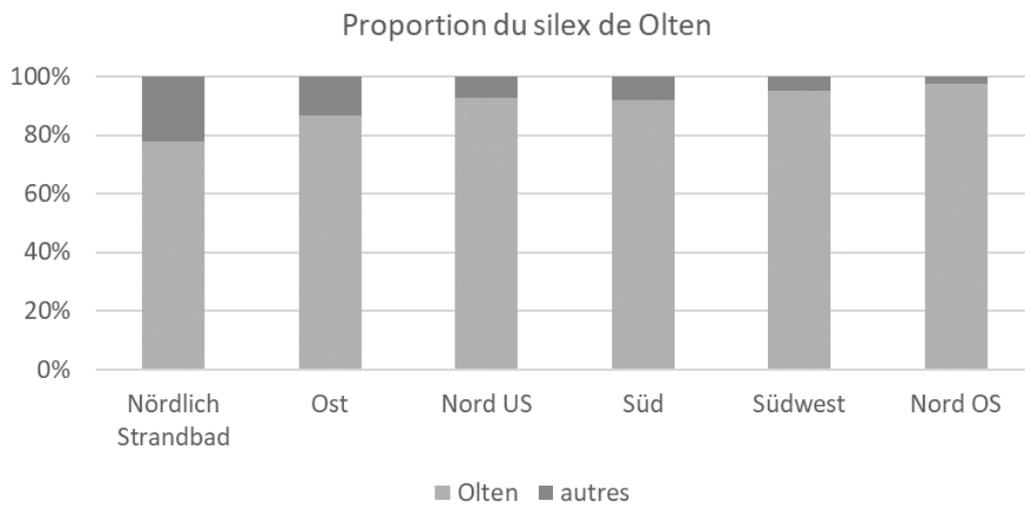


Fig. 3.102: Aeschi SO et Seeberg BE, Burgäschisee. Sites différents. Proportion du matériau de Olten dans les différents sites/couches.

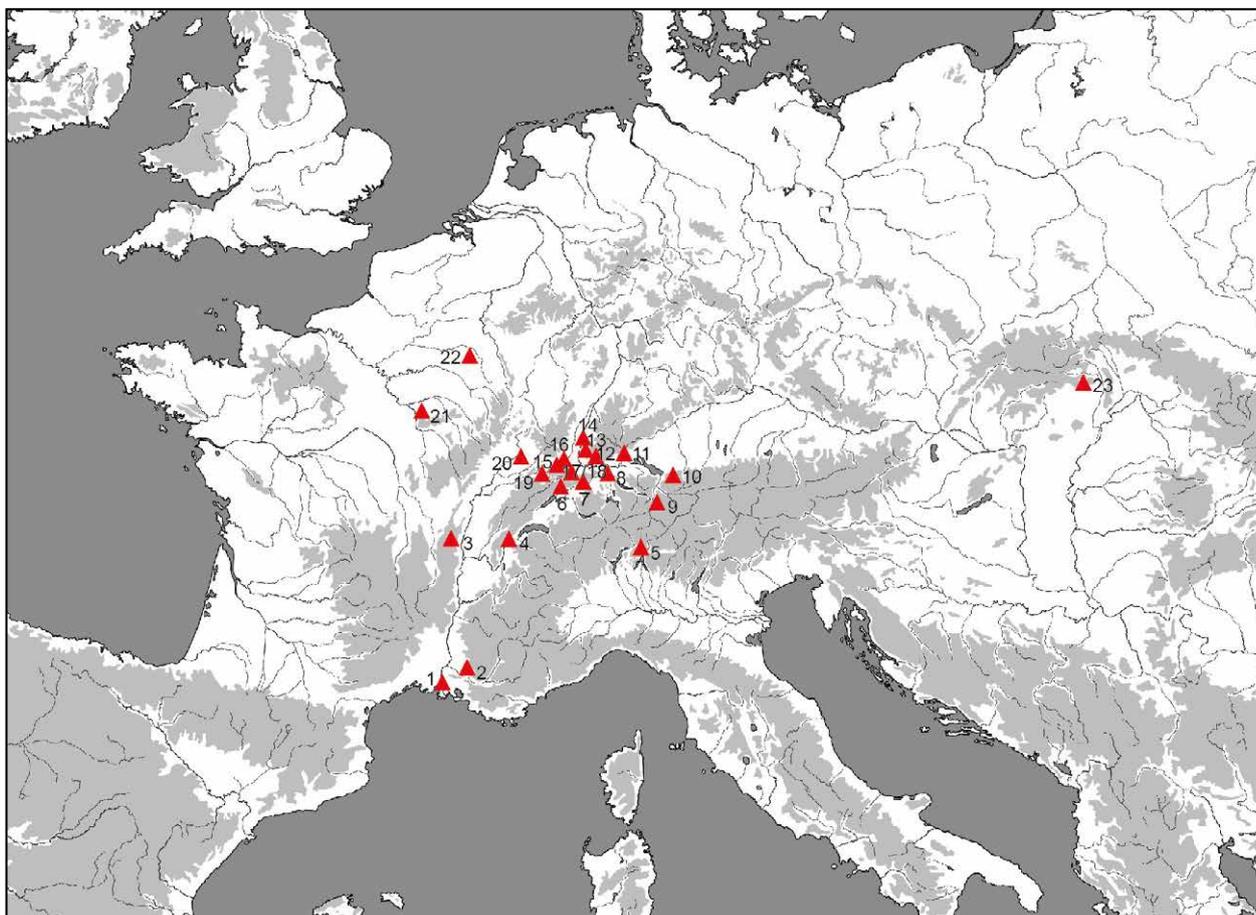


Fig. 3.103: Provenance des matériaux régionaux et exogènes identifiés dans les industries lithiques siliceuses des sites du lac de Burgäschli.

Entre crochets : code régional du silex. 1: Martigues (FR) [156]; 2: Veaux (FR) [129]; 3: Azé (FR) [132]; 4: Bellegarde (FR) [201]; 5: Arzo (CH) [169]; 6: Cortébert (CH) [415]; 7: Olten (CH) [101/102]; 8: Lägern (CH) [146]; 9: Chur (CH); 10: Buchboden (AT) [626]; 11: Thayngen (CH); 12: Dossenbach (D) [419]; 13: Kleinkems (D) [159]; 14: Auggen (D) [152]; 15: Pleigne (CH) [142]; 16: Sondersdorf (FR) [286]; 17: Stälzler (CH) [504]; 18: Lausen (CH) [109]; 19: Alle (CH) [114]; 20: Mont-lès-Étrelles (FR) [207]; 21: Paron (FR) [112]; 22: St-Gond (FR); 23 : Mád (HU) [2317].

	Nördlich Strandbad	Ost	Nord (US)	Süd	Südwest	Nord (OS)
Direction	n	n	n	n	n	n
N	0	1	2	5	1	2
NE	12	370	142	2212	850	151
E	0	6	0	112	8	3
SE	1	1	0	5	0	0
S	0	1	0	2	0	0
SW	0	2	0	6	6	2
W	0	0	0	1	1	0
NW	1	3	1	24	6	0
Total	14	384	145	2367	872	158

Tab. 3.16: Burgäschisee. Quantités d'artéfacts siliceux en fonction de leur direction de provenance. N=Nord; NE=Nord-Est; E=Est; SE=Sud-Est; S=Sud; SW=Sud-Ouest; W=Ouest; NW=Nord-Ouest; Nord (OS) inclus secteur 4,6 et 10.

provenances, même si elles sont ténues. En effet, un voyageur à pied ne se charge que du minimum. De ce fait, il est clair que l'équipement en artefacts siliceux se réduit au strict minimum, soit quelques lames pré-débitées ou des outils déjà mis en forme qui seront rapidement prêts à l'emploi. On ne se chargera de blocs bruts ou de nuclei mis en forme que si l'on est sûr de rencontrer quelqu'un à qui l'on pourra l'offrir. De fait, le ratio outils/éclats est plus élevé que la moyenne (voir à ce sujet Honegger, 2001), les outils représentant de 20 à 40 % de l'industrie, à l'exception des deux phases les plus anciennes (Fig. 3.105).

Même si les éclats constituent la majorité des objets en roches siliceuses récoltés lors des différentes fouilles autour du lac de Burgäschi, il y a eu relativement peu de débitage sur le site même, comme le confirme la rareté des nuclei retrouvés sur les sites du lac de Burgäschi (Tab. 3.17; Fig. 3.106). La présence de la majorité des éclats peut donc être interprétée comme l'indice du réemploi d'outils cassés et/ ou de réaffûtage. L'essentiel de l'industrie a été introduite sur les sites du lac de Burgäschi sous une forme à tout le moins pré-débitée et probablement en grande partie déjà mise en forme. Semblent faire exception le silex des Lägern dans le niveau inférieur de la station nord et le silex d'Azé dans le niveau supérieur de la même station.

Étant donnée l'absence de gîtes de matières premières siliceuses locales, le choix de l'implantation des habitats de Burgäschi est totalement indépendant des ressources siliceuses. Cela implique une bonne connaissance des gîtes régionaux et un accès facile à ces ressources plus lointaines. Les gîtes de la région de Olten, situés à une vingtaine de kilomètres du lac de Burgäschi ont fourni l'écrasante majorité des matériaux durant la totalité des occupations des bords du lac. En outre, le ratio outils/éclats et nuclei indique qu'au moins une partie du débitage de ce matériau a été effectuée sur les sites du lac de Burgäschi.

Les matériaux exogènes sont quant à eux rares ; ils ne répondaient pas à un besoin économique et répondaient plutôt à une logique de contacts et d'influences culturelles, qui étaient en grande partie spécifiques à chaque site/période. On observe des modifications dans les directions de provenances des matériaux exogènes en fonction de la chronologie. La première occupation autour du lac de Burgäschi (Nördlich Strandbad) contient une pièce originaire du Sud des Alpes, une provenant des environs de Zürich et une autre issue de l'ouest du Jura, associées à quelques artefacts provenant du gîte régional de Olten. On peut donc émettre l'hypothèse que les premiers occupants néolithiques du lac de Burgäschi étaient issus d'un autre habitat du Nord du Plateau suisse, où l'on retrouve fréquemment l'association du silex italien à celui des Lägern et, dans une moindre mesure, à celui d'Olten (Eberli, 2010). Ce premier habitat peut être considéré comme un habitat pionnier, destiné à évaluer la viabilité d'une installation dans cette zone et à préparer le terrain à une occupation plus intensive. Dans le site/niveau suivant (Burgäschisee-Ost), on observe en effet une augmentation de l'industrie siliceuse. Les matériaux exogènes signent des relations ténues avec les vallées de la Saône et du Rhône français d'une part, avec les Alpes d'autre part. Après une régression de l'occupation (Burgäschisee-Nord, niveau inférieur) qui se distingue par une pièce siliceuse issue de la plaine de l'Ognon à l'ouest, la station Burgäschisee-Süd témoigne de l'occupation la plus importante durant le Néolithique autour du lac de Burgäschi. Celle-ci témoigne d'une perduration des relations avec les vallées de la Saône et du Rhône français et avec les Lägern, mais aussi d'une augmentation des variétés de silex exogènes, qui pourraient indiquer un renforcement des contacts et leur extension jusqu'à la Méditerranée au Sud, jusqu'à la région de Schaffhouse au Nord-Est et jusqu'aux Alpes à l'Est. Les deux sites/couches suivant montrent un déclin progressif des occupations et une réduction des territoires en contact avec la région de Burgäschi.

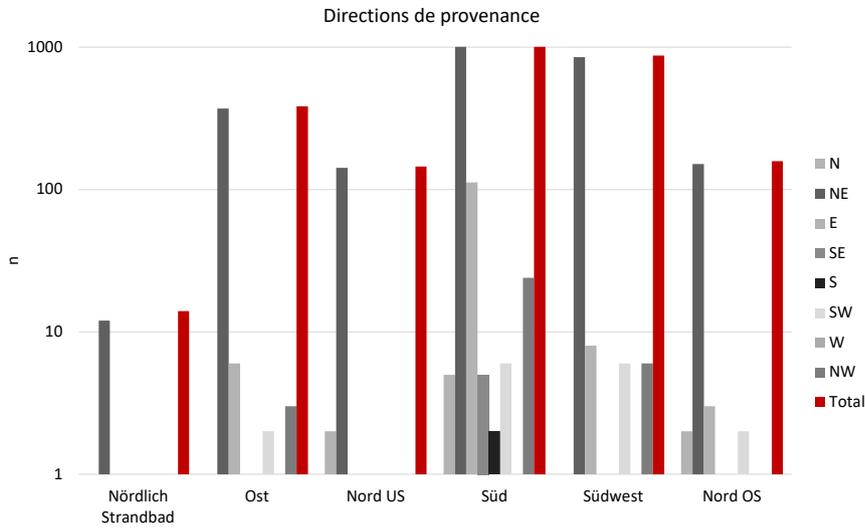


Fig. 3.104: Aeschi SO et Seeberg BE, Burgäschisee. Sites différents. Directions de provenances de l'ensemble des matières premières identifiées dans les industries lithiques siliceuses.

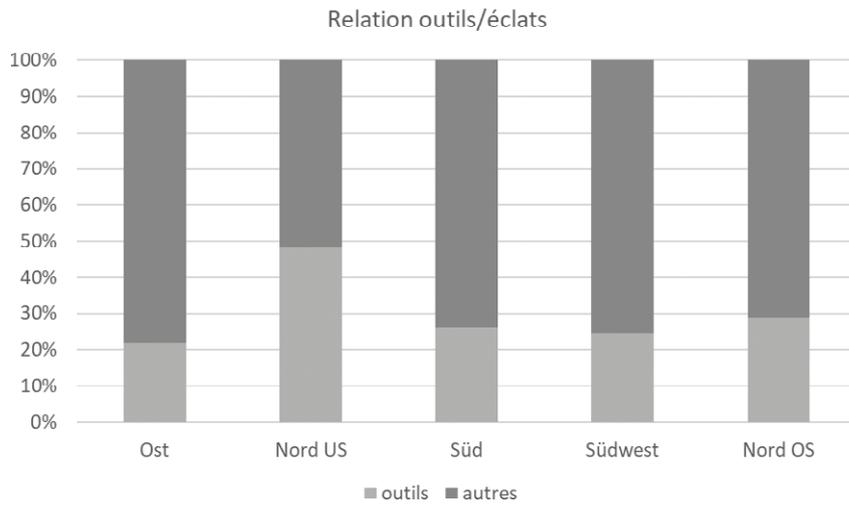


Fig. 3.105: Aeschi SO et Seeberg BE, Burgäschisee. Sites différents. Proportion outils/éclats.

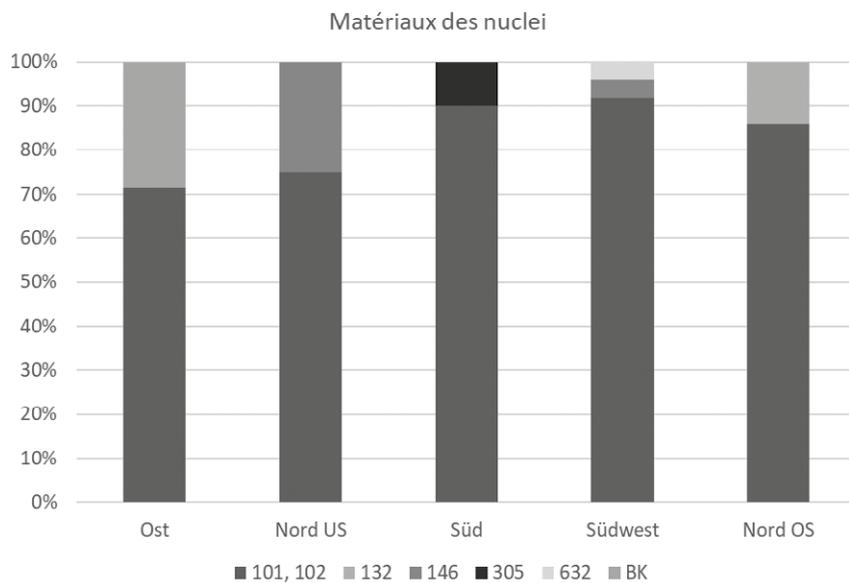


Fig. 3.106: Aeschi SO et Seeberg BE, Burgäschisee. Sites différents. Proportion des matières premières dans le corpus des nuclei. 101/102: région Olten-Aarau; 132: Azé; 146: Lägern; 305: Simmenthal; 632: Napfeschüttung; BK (Bergkristall): Alps, gravel Swiss plateau.

Tab. 3.17: Burgäschisee. Abondance des nuclei par site/couche et matériau. 101/102 : région d'Olten à l'Aarau ; 132 : Azé ; 146 : Lägern ; 305 : Simmenthal ; 632 : Napfschüttung, BK = CR, cristal de roche: Alpes, graviers du Plateau Suisse.

Burgäschisee					
	Ost	Nord US	Süd	Südwest	Nord OS
Nuclei	n	n	n	n	n
101, 102	5	3	9	22	6
132	0	0	0	0	1
146	0	1	0	1	0
305	0	0	1	0	0
632	0	0	0	1	0
BK	2	0	0	0	0
Total	7	4	10	24	7

Zusatzdaten / Supplementary data

Marco Hostettler, Thomas Tesfaghiorghis

- Tab. S3.1: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Grunddatentabelle der Keramik. doi: 10.48620/164
- Tab. S3.2: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Wandstärkenwerte nach Schnitten. doi: 10.48620/164
- Tab. S3.3: Keramik-Vergleichstabelle für verschiedene neolithische Fundstellen der Schweiz. doi: 10.48620/164
- Tab. S3.4: Seeberg BE, Burgäschisee-Süd. Inventory of individual data of silex artefacts. doi: 10.48620/157
- Tab. S3.5: Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest. Inventory of individual data of silex artefacts. doi: 10.48620/157
- Tab. S3.6: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Inventory of individual data of silex artefacts. doi: 10.48620/157

4.1 Archäometrische Untersuchungen der Keramik aus Burgäschisee

Regine Stapfer, Lea Emmenegger, Corina Gottardi

4.1.1 Einführung: Keramikstile und Regionalität

Seit dem Auftreten der Keramik im Gebiet der heutigen Schweiz in der zweiten Hälfte des 6. Jahrtausends v. Chr. sind regional unterschiedliche Keramikstile feststellbar (Stöckli, 2016, 96). Später im 4. Jahrtausend v. Chr., einem Zeitabschnitt, aus welchem grosse Mengen an keramischem Fundmaterial aus den verschiedenen Regionen der heutigen Schweiz und insbesondere aus dem Schweizer Mittelland zwischen Bodensee und Neuenburgersee vorhanden sind (Stapfer *et al.*, 2018, 2019), lassen sich regionale Unterschiede (Abb. 4.1) und zeitliche Veränderungen in der Keramikherstellung besonders gut fassen. An Keramikgefässen können verschiedene Ebenen betrachtet werden: Stilistische Aspekte wie Form und Verzierung, technologische Aspekte wie Art des Gefässaufbaus, der Oberflächenbearbeitung und des Keramikbrandes sowie das verwendete Material, also der Töpferton, der aus einem mehr oder weniger aufbereiteten natürlichen Ton (Matrix) und künstlich zugegebenen Magerungskomponenten, oft Gesteinsbruchstücken, besteht. Diese drei Ebenen widerspiegeln die Keramikherstellungspraxis, die in (einem Teil) der Siedlungsgemeinschaft (sog. Praxisgemeinschaft) angewandt und weitergegeben wurde (Hafner, Heitz und Stapfer, 2016; Heitz und Stapfer, 2017).

Im Idealfall kann die Keramikherstellungspraxis auf allen drei Ebenen (Stil, Technik, Material) charakterisiert werden. Aufgrund unterschiedlicher Auswertungsthematiken und nicht normierter Klassifikationen ist ein Vergleich zwischen (zeitlich und räumlich) verschiedenen Auswertungen aber oft schwierig, weshalb ein grossräumiger Vergleich meist auf die Ebene Keramikstil beschränkt bleibt, der anhand der vorliegenden Keramikzeichnungen charakterisiert und verglichen werden kann.

In einer Siedlung vorhandene Keramikherstellungspraktiken respektive Keramikstile weisen auf verschiedene, sich teilweise über die Zeit verändernde Beziehungsgeflechte hin, in welche die Siedlungsgemeinschaften eingebunden waren. Ebenso können anhand gut definierbarer regionaler Keramikherstellungspraktiken in zahlreichen Fundstellen einzelne Gefässe identifiziert werden, deren Charakteristika an Stücke aus anderen Regionen erinnern.

Doch was bedeuten anders produzierte Gefässe in den Siedlungen? Wurden sie andernorts hergestellt und gelangten im Zuge eines Ortswechsels von Menschen als Tauschware, Proviantbehälter oder Hausrat in die Siedlung? Oder wurden sie vor Ort von Menschen, die nach einer anderen Keramikherstellungspraxis und vielleicht in einer anderen Region zu töpfern gelernt hatten, hergestellt? Oder inspirierten nicht-lokal hergestellte Gefässe, nachdem sie in die Siedlungen gelangten, die Keramikherstellung vor Ort? Lediglich anhand stilistischer Aspekte lassen sich diese Fragen nicht klären. Mit einer kombinierten Untersuchung von Keramikstil, Rohmaterial und Herstellungstechnik, also der Analyse der gesamten Keramikherstellungspraxis, lassen sich hingegen verschiedene Phänomene von Mobilität und Beziehungsgeflechten in neolithischen Gesellschaften postulieren.

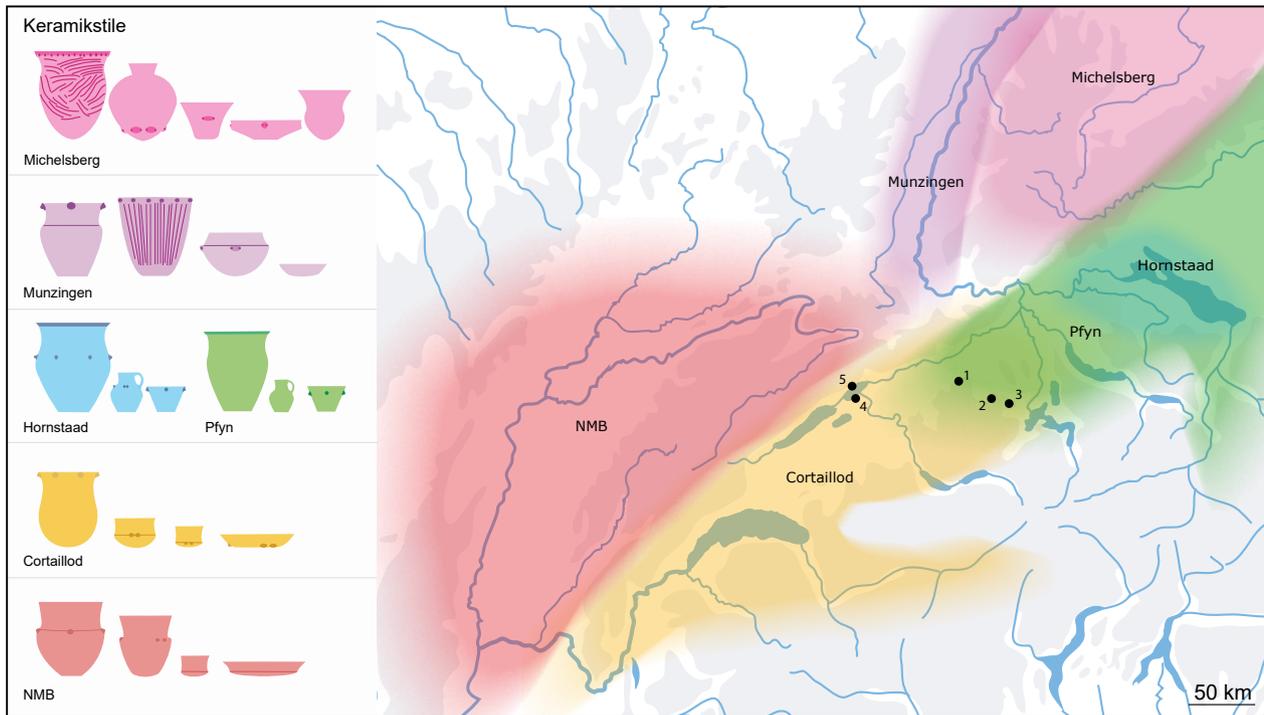


Abb. 4.1: Hauptverbreitung verschiedener Keramikstile im Schweizer Mittelland und angrenzenden Regionen (4000–3500 v. Chr.). Fundorte: 1 Burgäschisee BE/SO, 2 Egolzwil LU, 3 Schenkon LU, 4 Sutz-Lattrigen BE, 5 Twann BE. Links: Schematische Darstellung typischer Gefässformen verschiedener Keramikstile. Grafik: Regine Stapfer, Andrea Bieri.

Materialanalysen und Herkunftsbestimmungen von Rohmaterial machen seit Jahrzehnten einen wichtigen Teil der archäologischen Forschung aus (Stapfer *et al.*, 2018, 2019). Ergänzend zu stilistisch-typologischen Untersuchungen können mit Untersuchungen zu technologischen Aspekten Herstellungsprozesse rekonstruiert und technologische Innovationen aufgezeigt werden. Andererseits können Analysen der Materialzusammensetzung und Herkunftsbestimmungen von Rohmaterialien beispielsweise Hinweise auf Handels- und Kontaktnetze und somit auf Mobilität geben. In Kombination mit typologischen und stilistischen Analysen ermöglichen sie sogar Einblicke in frühere Gesellschaftsstrukturen. Insbesondere durch diachrone und überregionale Vergleiche von präzise datiertem Fundmaterial nimmt die Aussagekraft von Materialuntersuchungen um ein Vielfaches zu und es eröffnen sich der archäologischen Forschung zahlreiche neue Fragestellungen und Interpretationsmöglichkeiten. Anhand der Untersuchung von Herstellungstechnik und Rohmaterial einer Auswahl von Gefässen wird im Folgenden untersucht, ob sich auch anhand der Keramik aus den Siedlungen um den Burgäschisee Hinweise auf Mobilität und Beziehungsnetze in umliegende Regionen postulieren lassen.

4.1.2 Materialuntersuchungen an Gefässen der Siedlungen um den Burgäschisee

Die archäometrischen Untersuchungen mittels portabler (energiedispersiver) Röntgenfluoreszenz (pXRF) und Dünnschliffanalysen wurden im Rahmen einer Dissertation (Stapfer, 2019) und einer Masterarbeit (Emmenegger, 2018) durchgeführt. Ergänzend wurde 2019 eine Auswahl von Gefässen aus dem Bernischen Historischen Museum (BHM) mit pXRF analysiert. Wie bei der (chronologischen und stilistischen) Auswertung der Keramik ausgeführt, weisen die Gefässe von Burgäschisee-Nord starke Parallelen zu Fundkomplexen aus der Zürichseeregion und den Fundstellen in Egolzwil LU, Hitzkirch LU und Schenkon LU im zentralen Schweizer Mittelland auf. Im neu vorgelegten Fundkomplex Burgäschisee-Nord fallen im regionale Vergleich die relativ alt datierten Gefässe mit flächigem Ritzdekor aus Schnitt 4, 6 und 10 auf (Taf. 13–15). Weiter kommen zwei Töpfe mit leicht abgesetzter Schulter vor (Taf. 12, 7.8), die formal an Keramik aus der Region Jura/Franche Comté (Ostfrankreich) erinnern (Stil *Néolithique Moyen Bourguignon*, NMB). Zwei flaschenförmige Gefässe mit Ösen im Schulterbereich

(Taf. 16, 1.3) und zwei Randscherben mit eingerollten Randlippen (Taf. 4, 10.11) ähneln eher Gefässen im Munzingen-Stil, wie sie im südlichen Oberrheintal und im Elsass vorkommen (Abb. 4.1). Diese aus dem Gros der Keramik etwas herausstechenden Gefässe könnten auf Kontakte oder Mobilität zwischen dem Burgäschisee und anderen Regionen hinweisen, wie sie sich in der aktuellen Forschung für zahlreiche Seeufersiedlungen des gleichen Zeitraums postulieren lassen (de Capitani *et al.*, 2002; Burri, 2007; Burri-Wyser, 2012; Pétrequin und Pétrequin, 2015; Heitz und Stapfer, 2016, 2017; Heitz, 2017; Stapfer, 2017; Stapfer *et al.*, 2018).

Für die archäometrische Untersuchung der Keramik (Dünnschliffanalysen und pXRF) wurde aus den drei Ensembles US Schnitt 1, OS Schnitt 1 und Schnitt 4, 6 und 10 während der Auswertung der Keramik eine Stichprobe an Scherben ausgewählt. Die Stichprobe enthält einerseits eine möglichst repräsentative Auswahl der grossen Masse an regionaltypisch geformten Keramikgefässen zur Erfassung der lokalen/regionalen Charakteristika. Andererseits wurden speziell geformte oder verzierte Scherben ausgewählt. Weiter wurden zwei Scherben beprobt, deren Töpferon sich makroskopisch durch Fossilien oder Muschelschalen von den lokaltypischen Scherben, welche mit Gesteinsgrus gemagert sind, abhebt. Anhand dieser Auswahl der Keramik soll im Folgenden untersucht werden, ob die Keramik aus den Ensembles von Burgäschisee-Nord vor Ort in den Siedlungen getöpft oder an einem anderen Ort produziert und in die Siedlungen gebracht wurde. Zum Vergleich der Materialuntersuchungen liegen einerseits Dünnschliffanalysen aus ähnlich datierten Siedlungen um den Bielersee, aus Twann BE (Nungässer, Maggetti und Stöckli, 1985), Sutz-Lattrigen BE und Nidau BE (Thierrin-Michael, 2019), aus den Siedlungen Burgäschisee-Süd/Südwest (Nungässer und Maggetti, 1978) und Schenkon (Emmenegger, 2018) im zentralen Mittelland und aus Siedlungen am Zürichsee (Schubert, 1987) vor, andererseits pXRF-Analysen ähnlich datierter Keramik vom Bielersee (Twann, Sutz-Lattrigen, Nidau) und aus dem zentralen Mittelland (Egolzwil und Schenkon) (Stapfer *et al.*, 2019). Für den lokalen Vergleich dient die chemische Zusammensetzung einiger Altfunde aus Burgäschisee Süd/Südwest die mit pXRF analysiert wurden. Im Folgenden wird die chemische Zusammensetzung des Töpferons (Matrix und Magerungszusätze) in Kombination mit dem Keramikstil untersucht, um die Keramikherstellungspraktik(en) zu charakterisieren und mit denjenigen der Siedlungen am Bielersee und im zentralen Mittelland zu vergleichen.

4.1.3 Untersuchung der Keramik mit portabler Röntgenfluoreszenz (pXRF)

Bei der Auswertung der Keramik der Grabung Aeschi SO, Burgäschisee-Nord wurden 34 Keramikgefässe aus den Ensembles US und OS aus Schnitt 1 sowie aus den Schnitten 4, 6 und 10 minimalinvasiv mit pXRF beprobt. Für den lokalen Vergleich wurde im Bernischen Historischen Museum (BHM) der Töpferon von 12 Gefässen verschiedener Keramikstile aus Seeberg BE, Burgäschisee-Süd und Südwest zerstörungsfrei an der Gefässoberfläche analysiert. Die beprobten Gefässe, ihre chemische Zusammensetzung und stilistische Zuweisung sind in Tab. S4.1 zusammengestellt.

4.1.3.1 Portable Röntgenfluoreszenz - Funktionsweise und Messmethode

Herkömmliche Labor-XRF-Analytik wird schon seit Jahrzehnten bei Materialanalysen eingesetzt. Im vergangenen Jahrzehnt hielten in der archäologischen Forschung vermehrt portable Geräte Einzug, denn durch kontinuierliche Weiterentwicklung der Miniaturröntgenröhre und Verbesserung der Detektorleistung erlauben die portablen Geräte nun auch die Messung leichter Elemente wie Silizium, Aluminium und Magnesium. So finden die ursprünglich in der Metallindustrie eingesetzten Geräte heute in verschiedensten Untersuchungsgebieten Anwendung. In den Geowissenschaften und der Archäologie werden sie vermehrt zur Analyse von Bodenproben, Gesteinsartefakten oder Keramik genutzt.

Für die archäologische Forschung sind pXRF-Analysen höchst interessant, da im Gegensatz zu den bisher verwendeten Labor-Messverfahren die knapp über ein Kilogramm wiegenden Geräte eine Analyse vor Ort im Feld, im Funddepot oder im Museum erlauben, wodurch aufwendige Probeentnahmen, Probeaufbereitungen, Transporte und Ausleihen wegfallen. Zudem sind pXRF-Analysen zerstörungsfrei oder verlangen eine minimale Probenvorbereitung wie eine gereinigte Stelle oder eine frische Bruchfläche eines Fundobjektes. Dies ermöglicht einerseits schnelle, kostengünstige und somit an zahlreichen Fundstücken durchführbare Materialanalysen und in der Folge eine statistische Auswertung der Proben. Andererseits können mit zerstörungsfreien Analysen besonders aussagekräftige Fundstücke, welche als Kulturobjekte möglichst unbeschadet der Nachwelt erhalten bleiben sollen, untersucht werden (Stapfer *et al.*, 2018).

Bei der Messung mit einem portablen (energiedispersiven) Röntgenfluoreszenzgerät erfolgen mehrere Schritte parallel (Abb. 4.2): Die Miniaturröntgenröhre im Gerät erzeugt eine Röntgenstrahlung, die über das Messfenster auf das Probenmaterial gerichtet wird. Durch die Bestrahlung wird die Probe angeregt, also Elektronen aus den inneren Schalen eines Atoms der Probe geschlagen. Daraufhin rücken Elektronen aus höheren Schalen nach, wobei Energie in Form von Fluoreszenzstrahlung ausgesendet wird. Diese für jedes Element charakteristische Fluoreszenzstrahlung wird vom

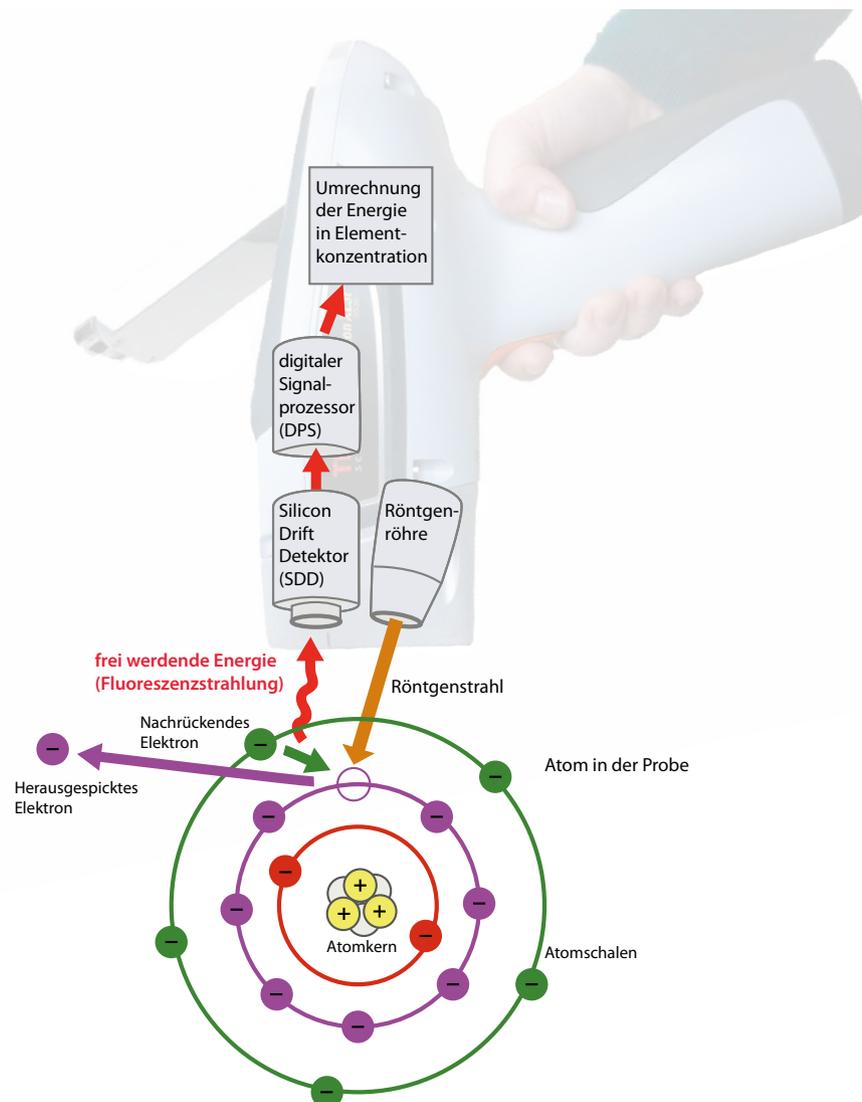


Abb. 4.2: Schematische Darstellung der Funktionsweise eines pXRF-Analysators.

Bild: Regine Stapfer.

Detektor erfasst und vom digitalen Signalprozessor verarbeitet. Mit einer einzigen Messung können so die im Probenmaterial enthaltenen Elemente qualitativ und teilweise auch (semi-) quantitativ bestimmt werden. Der grösste Unterschied von pXRF zu Laborgeräten, welche meist nicht die Energie (ED-XRF), sondern die Wellenlängen der Fluoreszenzstrahlung messen (WD-XRF), ist das Fehlen von Laborbedingungen während der Messung, insbesondere eines Vakuums. Obschon mit spezialisierten pXRF-Analysatoren die Elemente Mg (Z=12) bis U (Z=92) erfasst werden können, ist die Quantifizierung leichter Elemente wie Silizium, Aluminium und Magnesium bei geringem Vorkommen im Probenmaterial limitiert, da deren Signale durch Interaktion mit der Luft abgeschwächt werden. Das noch leichtere Natrium (Z=11) kann nur mit Laborgeräten unter Vakuum bestimmt werden. Daher muss bei diesen leichten Elementen mit einem höheren Fehler gerechnet werden, wenn die Elemente nahe der Nachweisgrenze (LOD) liegen, weshalb die Messresultate mit entsprechender Vorsicht geprüft und interpretiert werden müssen. Weiter unterscheiden sich die pXRF- und Labor-XRF-Analysen vor allem durch die unterschiedliche Probenaufbereitung: Während das Probenmaterial für Laboranalysen pulverisiert, homogenisiert und zu einer Press- oder Schmelztablette aufbereitet wird, werden bei pXRF-Analysen meist die nicht ganz ebenen und nicht homogenisierten Bruch- oder Oberflächen eines Objektes gemessen. Dies kann zu Abschwächungen der gemessenen Intensitäten (Helfert, 2013) sowie zu abweichenden Analyseresultaten infolge einer heterogenen Zusammensetzung der Probe führen. Der Verzicht auf Homogenisierung kann aber auch gezielt eingesetzt werden, um die Heterogenität einer Probe oder besondere Überzüge (Engoben, Schlick etc.) an einem Keramikgefäss zu untersuchen. Wichtig ist bei Messungen mit pXRF, dass der Messpunkt am Probenmaterial gezielt ausgesucht und dokumentiert wird. Um die Repräsentativität einer Messung für das gesamte Objekt zu erhöhen, lohnt es sich zudem Messungen an mehreren unterschiedlichen Stellen eines Objektes durchzuführen, welche bei Bedarf nach ihrer Überprüfung zu einem Mittel verrechnet werden können (Stapfer *et al.*, 2018, 2019).

Für die Messungen der Keramik von Burgäschisee wurde ein Niton XL3t 950 GOLDD+ Analysator der Firma Thermo Fisher Scientific verwendet, welchen das IAW der Universität Bern 2014 angeschafft hat. Die Messungen wurden im Modus *Mining Cu/Zn* mit 2 min. Messzeit durchgeführt. Als Messpunkt wurde wo möglich eine frische Bruchkante gewählt, alternativ eine gereinigte Stelle an der Gefässoberfläche. Um die bei Labormessungen angewendete Homogenisierung durch Aufmahlen eines Scherbenfragmentes zu «ersetzen» und eine für die Scherbe möglichst repräsentative Messung zu erreichen, wurde jede Scherbe an drei verschiedenen Stellen gemessen und die Einzelmessungen nach sorgfältiger Prüfung auf Fehlmessungen unter deren Ausschluss zu Mittelwerten zusammengerechnet, rechnerisch gemittelt und dadurch «homogenisiert». Zum Ausgleich unebener Oberflächen an Bruchkanten wurden die Messwerte vor der Mittelberechnung mit einem eigens für das Analysegerät empirisch erhobenen Faktor (Feinkalibration) multipliziert (Stapfer *et al.*, 2019).

Anhand einer Testserie wurden vorgängig im Projekt «*Mobilities, entanglements and transformations in Neolithic societies on the Swiss Plateau (3900–3500 BC)*» (Hafner, Heitz und Stapfer, 2016) die geeigneten Parameter zur Untersuchung neolithischer Keramik im schweizerischen Mittelland evaluiert. Anhand der Überprüfung von Messpräzision und Messgenauigkeit wurde eine Messdauer von 2 Minuten als geeignet befunden. Zur Diskriminierung verschiedener Rohmaterialgruppen wurden die Elemente Si, Ti, Al, Fe, C, K, Nb, Zr, Y, Sr, Rb, Cr und V als gut befunden, welche wenig anfällig auf Kontamination sind, wobei bei geringen Elementkonzentrationen im Probenmaterial (beispielsweise bei fossilienhaltigem Mergel) jeweils zu prüfen ist, ob die Elementkonzentrationen von Nb, Zr, Y, Zn und Cr über der Erfassungsgrenze (LOD) liegen (Stapfer *et al.*, 2019). Zur Analyse der Keramik vom Burgäschisee wurden die gleiche Messzeit und das gleiche Elementspektrum gewählt, damit die Daten mit den Messungen aus dem MET-Projekt vergleichbar sind.

4.1.3.2 Vergleich der chemischen Zusammensetzung der Keramik aus Burgäschisee

Die Analyse der Scherben von Burgäschisee zeigt, dass sich die beiden Scherben aus dem Ensemble US von Burgäschisee-Nord, bei welchen bereits visuell Magerungskomponenten aus Fossilien- oder Muschelschalen beobachtet werden konnten, von allen übrigen Scherben deutlich unterscheiden. Die chemische Zusammensetzung ihres Töpfertons weist mit ca. 23–30 Gewichtsprozent ungefähr zehnmal mehr CaO auf als die Scherben aus silikatreichem Ton mit (silikatischen) Gesteinsfragmenten als Magerung. Ebenso enthalten sie mit 287–349 ppm deutlich mehr Sr als die übrigen Scherben dieser Fundstelle, die zwischen 81–178 ppm Sr enthalten (siehe Tab. S4.1, Abb. 4.3). Die chemische Zusammensetzung bestätigt somit das Vorhandensein von karbonatischen Magerungsbestandteilen in diesen Scherben. Ob auch ein karbonatreicher Ton verwendet wurde, ob die Magerungsbestandteile aus rezenten Muschelfragmenten oder Fossilien bestehen und ob diese bereits natürlich im Ton vorhanden waren (natürliche Magerung) oder dem Ton künstlich zugegeben wurden und ob es Hinweise auf die Herkunft des Töpfertones gibt, soll anschliessend in der Dünnschliffanalyse geklärt werden.

Ein Vergleich der chemischen Zusammensetzung des Töpfertons der silikatreichen Keramik verschiedener Keramikstile, Gefässformen und Verzierungsmuster der drei Ensembles von Burgäschisee-Nord mit Hilfe einer Hauptkomponentenanalyse (PCA log 10) zeigt einerseits, dass der Töpferton sehr heterogen zusammengesetzt ist (Abb. 4.4). Andererseits zeichnet sich keine Veränderung in der chemischen Zusammensetzung der Gefässe der verschieden alten Ensembles US Schnitt 1, OS Schnitte 1 und 4, 6 und 10 ab. Auch unterscheidet sich weder der Töpferton der Gefässe mit eingerolltem Rand oder Ösen auf der Schulter, die an Keramik im Munzingen-Stil erinnern, noch der von Töpfen mit Schlickauftrag oder Ritzdekor. Die ähnliche chemische Signatur des Töpfertons gibt demnach keinen Hinweis auf ortsfremd hergestellte Gefässe oder starke Veränderungen der verwendeten Tonrezeptur zwischen den verschieden alten Ensembles.

Auch der lokale Vergleich mit der Keramik aus Burgäschisee-Süd und Burgäschisee-Südwest zeigt, dass in allen Siedlungen und Ensembles ein ähnlicher Töpferton verwendet wurde. Dieser ist zwar sehr heterogen, was natürlich auch daran liegt, dass im 8 mm grossen Messfenster bei den pXRF-Messungen stets eine Mischung aus dem Ton (Matrix) und den groben Magerungsbestandteilen aus Felsgestein gemessen wurde. Je nach Grösse und Verteilung der Magerungszusätze variiert die chemische Zusammensetzung der Scherben leicht. Dennoch zeigen fast alle Scherben aus silikatreichem Ton mit Gesteinsbruchstücken eine ähnliche Signatur (Abb. 4.5, 4.6). Dies lässt vermuten, dass in allen Siedlungen ein ähnlicher Ton benutzt wurde, der wohl in der näheren Umgebung abgebaut werden konnte. Dieser wurde mit Bruchstücken aus silikatischem Felsgestein, das möglicherweise aus den Moränen in der Umgebung stammt, gemagert. Die genauere Charakterisierung und eine mögliche Herkunftsbestimmung der Gesteinsbruchstücke erfolgt im Anschluss in den Dünnschliffanalysen (vgl. Kap. 4.1.4).

Unter der Keramik aus Burgäschisee-Süd/Südwest fallen jedoch zwei silikatreiche Scherben auf, deren chemische Zusammensetzung etwas abweicht: Die einzige beprobte Scherbe im Keramikstil «Pfyn» (A529092) und ein (im Cortaillod-Stil geformter?) Schöpfer (A52405_O) weisen mit 93 und 91 ppm deutlich höhere Anteile an Y auf in Kombination mit eher niedrigen Werten an Sr (52 resp. 69 ppm) (Abb. 4.6). Im gesamten analysierten Material von Burgäschisee fallen die Scherben durch den hohen Y-Gehalt völlig aus dem Rahmen, auch im Vergleich mit Scherben aus der Dreiseenregion (Stapfer *et al.*, 2018, Abb. 6), vom Zürichsee (Zürich-Mozartstrasse, unpublizierte Analysen von C. Heitz) oder vom Bodensee (Scharff, 2011, 374). Einzig in Egolzwil 4 wurde eine Scherbe (Fnr. 2167) mit einem sehr hohen Gehalt an Y von über 300 ppm gemessen, bei der aufgrund der Dünnschliffanalyse ein

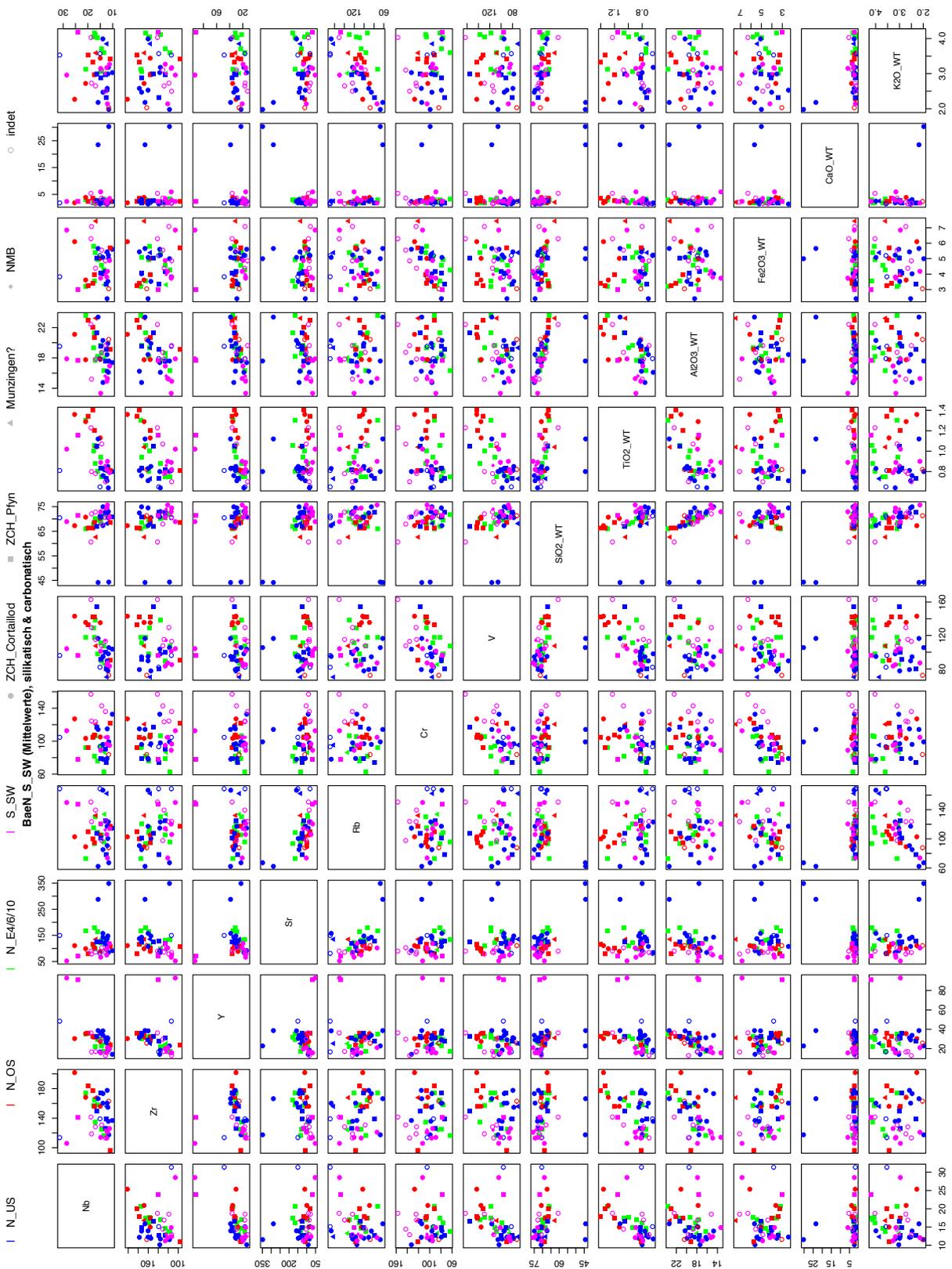


Abb. 4.3: pXRF-Analyse der Keramik von Burgäschisee-Nord (N_US, N_OS, N_E4/6/10), Süd (S) und Südwest (SW) im Vergleich mit anderen Keramikstilen/-regionen. Scatterplotmatrix. Elemente Nb-V in parts per million (ppm), Hauptelemente als Oxide in Gewichtsprozent. Bild: Regine Stapfer.

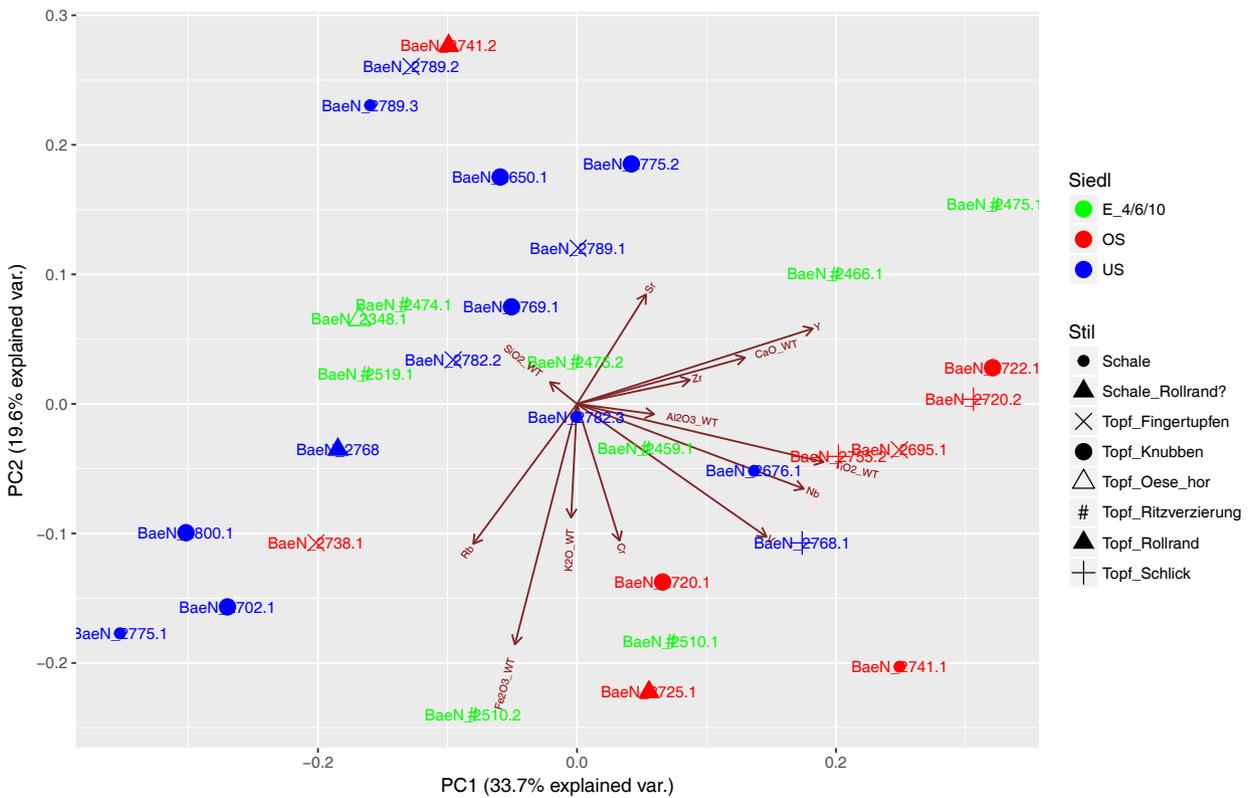


Abb. 4.4: Chemische Zusammensetzung der silikatreichen Keramik von Burgäschisee-Nord (BaeN). Vergleich zwischen der Keramik der verschieden alten Ensembles US, OS und 4, 6 und 10 sowie verschiedener Gefäßformen und Verzierungsstile. PCA log10, verwendete Elemente: SiO₂, TiO₂, Al₂O₃, CaO, K₂O, Nb, Zr, Y, Sr, Rb, Cr, V. Oxide in Gewichtsprozent, Spurenelemente in Millionstel (ppm). Bild: Regine Stapfer.

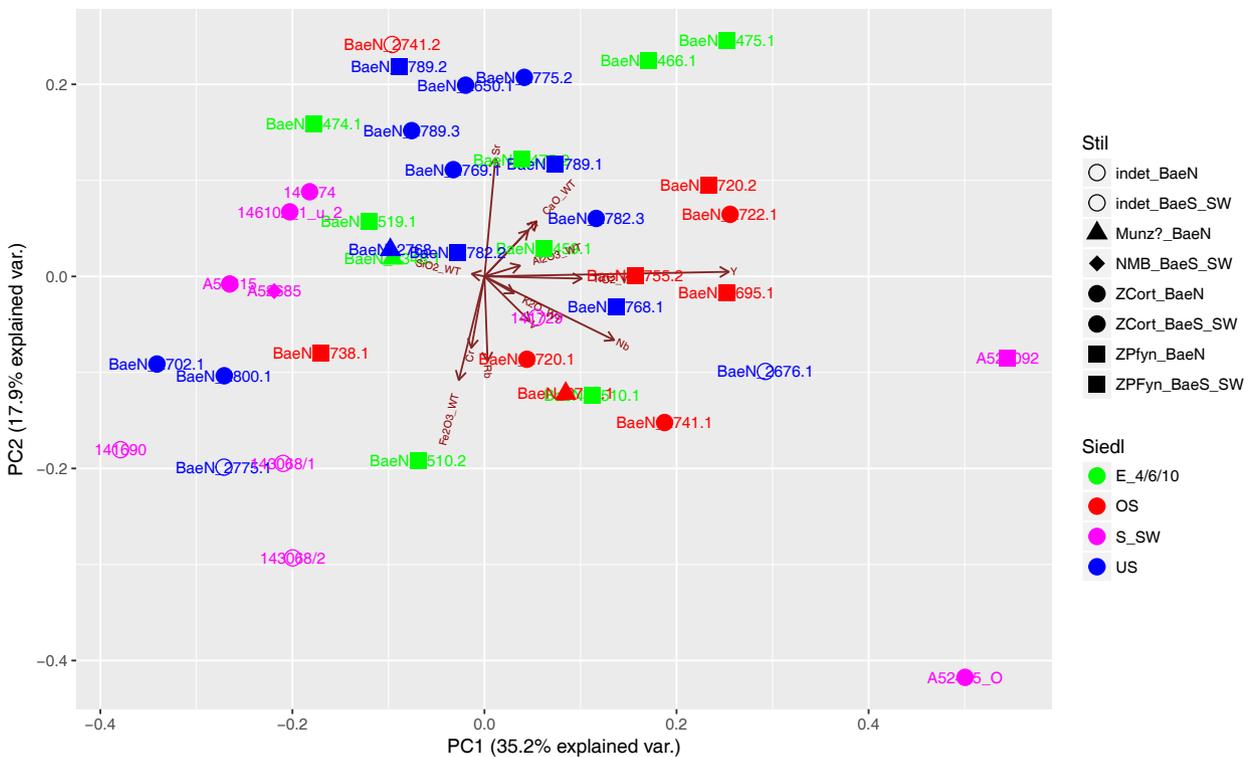
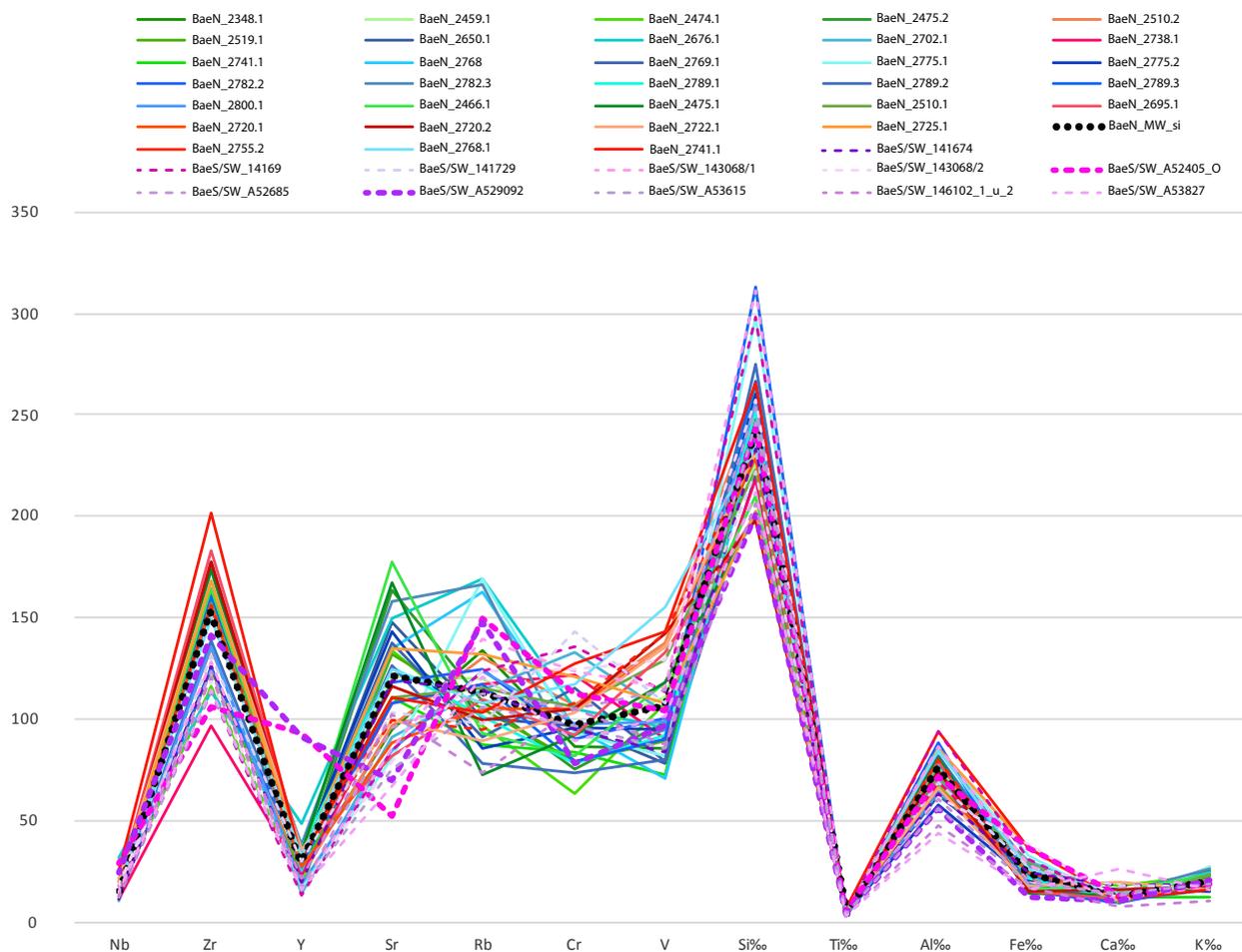


Abb. 4.5: Chemische Zusammensetzung der silikatreichen Keramik von Burgäschisee-Nord (BaeN) und Burgäschisee-Süd/Südwest (BaeS_SW). Es zeigen sich keine eindeutigen Unterschiede zwischen einzelnen Ensembles oder Keramikstilen. Nur zwei Gefäße aus Burgäschisee-S/SW setzen sich durch deutlich höhere Anteile an Y vom Rest der Keramik ab (rechts und rechts unten im Bild). PCA log10, verwendete Elemente: SiO₂, TiO₂, Al₂O₃, CaO, K₂O, Nb, Zr, Y, Sr, Rb, Cr, V. Oxide in Gewichtsprozent, Spurenelemente in Millionstel (ppm). Bild: Regine Stapfer.



Anteil von siderolithisch-kaolinitischem Ton vermutet werden kann, weshalb sie als ortsfremd klassiert wird. Eine mögliche Herkunft kann für diesen kaolinitischen, siderolithischen Ton im Jura bei Olten und Delsberg, am Randen bei Schaffhausen oder im Schwarzwald/nördlichen Elsass (Betschdorf/Soufflenheim) nördlich von Strassburg vermutet werden (Thierrin-Michael, 2019, 28–30). Ob die zwei Gefäße mit Y-reichem Töpferton aus Burgäschisee-Süd/Südwest ebenfalls aus einem ortsfremden Ton produziert wurden, kann allein anhand der Chemie nur vermutet und müsste mit weiterführenden, nicht zerstörungsfreien Analysen im Dünnschliff oder mit Röntgendiffraktion (XRD) untersucht werden.

4.1.3.3 Die Keramik von Burgäschisee im regionalen Kontext

Nach dem Vergleich der chemischen Zusammensetzung der Keramik von Burgäschisee-Nord, Süd und Südwest zwischen den verschiedenen Ensembles und Fundstellen wird die Keramik vom Burgäschisee mit der Keramik aus ähnlich datierten Fundstellen zwischen Bielersee und Sempachersee verglichen. Dafür stehen pXRF-Analysen aus verschiedenen Siedlungen der westlich von Burgäschisee liegenden Fundstellen Sutz-Lattrigen und Twann am Bielersee sowie aus den Siedlungen der östlich von Burgäschisee liegenden Fundstellen Egolzwil und Schenkön zur Verfügung (Abb. 4.1) (Emmenegger, 2018; Stapfer, 2019; Stapfer *et al.*, 2019; Thierrin-Michael, 2019).

Gleich wie am Burgäschisee wurden auch in den Siedlungen am Bielersee die meisten Keramikgefäße aus heterogenem, silikatreichem Töpferton hergestellt. Dafür wurde wohl ein in der näheren Umgebung vorkommender Rohton aus den Moränen

Abb. 4.6: Chemische Zusammensetzung der silikatreichen Keramik von Burgäschisee-Nord (BaeN) und Burgäschisee-Süd/Südwest (BaeS/SW, gestrichelt). Es zeigen sich keine eindeutigen Unterschiede zwischen einzelnen Ensembles oder Keramikstilen. Nur zwei Gefäße aus Burgäschisee-Süd/Südwest setzen sich durch deutlich höhere Anteile an Y von dem Rest der Keramik ab (gestrichelt und hervorgehoben). Spurenelemente (Nb-V) in ppm, Hauptelemente in Promille. Bild: Regine Stapfer.

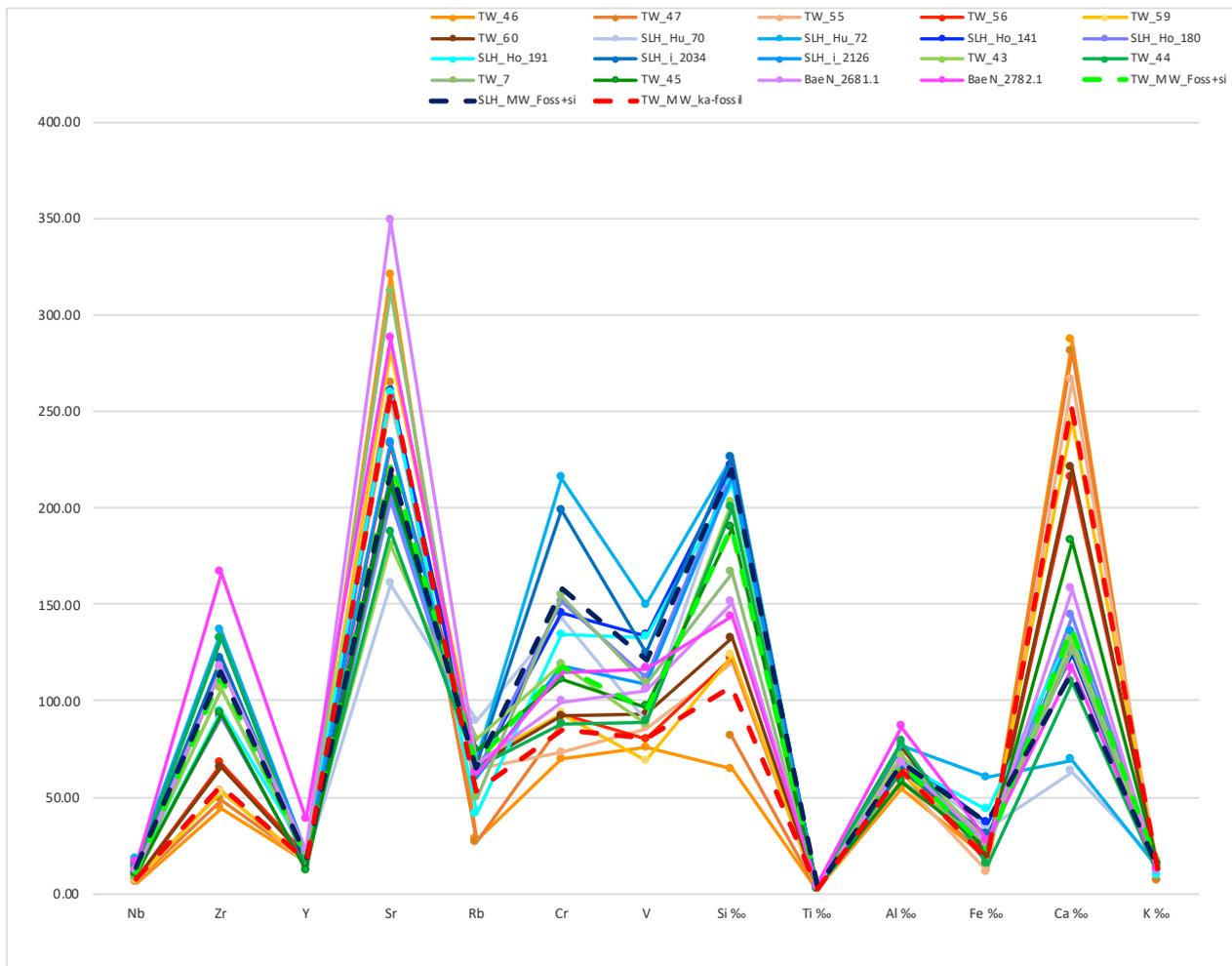


Abb. 4.7: Vergleich der chemischen Zusammensetzung der karbonatreichen Keramik von Burgäschisee-Nord (BaeN) mit der Keramik aus Twann (TW) und Sutz-Lattrigen (SLH). Erstere wurde aus einem anderen Rohmaterial hergestellt als die karbonatreiche Keramik vom Bielersee (Hauterivien-Mergel). Spurenelemente (Nb-V) in ppm, Hauptelemente in Promille. Bild: Regine Stapfer.

abgebaut, dem als Magerung zerkleinerte Fragmente von überwiegend granitischen Gesteinen beigefügt wurden. Ebenso kommen in den Siedlungen von Twann und Sutz-Lattrigen wie am Burgäschisee selten Gefässe vor, die aus karbonatreichem Material getöpft wurden. In Twann und Sutz-Lattrigen wurde dafür ein fossilienreicher Hauterivian-Mergel verwendet, wie er in der näheren Umgebung von Twann am Jurasüdfuss vorkommt (Nungässer, Maggetti und Stöckli, 1985). Daraus wurden Gefässe im NMB-Stil sowie solche im Cortailod-Stil gefertigt und teilweise wurde der karbonatreiche Mergel mit silikatischen Gesteinsbruchstücken gemagert, was sich auch in der chemischen Zusammensetzung widerspiegelt (Stapfer *et al.*, 2018). Ein Vergleich der chemischen Zusammensetzung der karbonatreichen Töpfertone von Twann, Sutz-Lattrigen und Burgäschisee zeigt, dass am Burgäschisee möglicherweise ein anderer karbonatreicher Ton genutzt wurde als am Bielersee (Abb. 4.7, violett). Denn die zwei analysierten Scherben aus Burgäschisee weisen deutlich mehr Zr und Sr auf als die Scherben aus reinem fossilienreichem Mergel aus Twann (Abb. 4.7, Rottöne) und entsprechen von der chemischen Zusammensetzung her auch nicht wirklich den fossilienreichen Töpfertonen, die mit Gesteinsfragmenten gemagert wurden aus Sutz-Lattrigen und Twann (Abb. 4.7, Blau- und Grüntöne). Dies lässt vermuten, dass andere, vielleicht näher an Burgäschisee liegende, fossilienführende Tone zur Herstellung der karbonatreichen Keramik vom Burgäschisee genutzt wurden.

In Egolzwil wurde ebenso hauptsächlich und in Schenkon ausschliesslich silikatreicher Töpferton, der mit Gesteinsbruchstücken gemagert wurde, verwendet. Auch dort wurde wohl ein in der Nähe der Siedlungen vorkommender Ton abgebaut

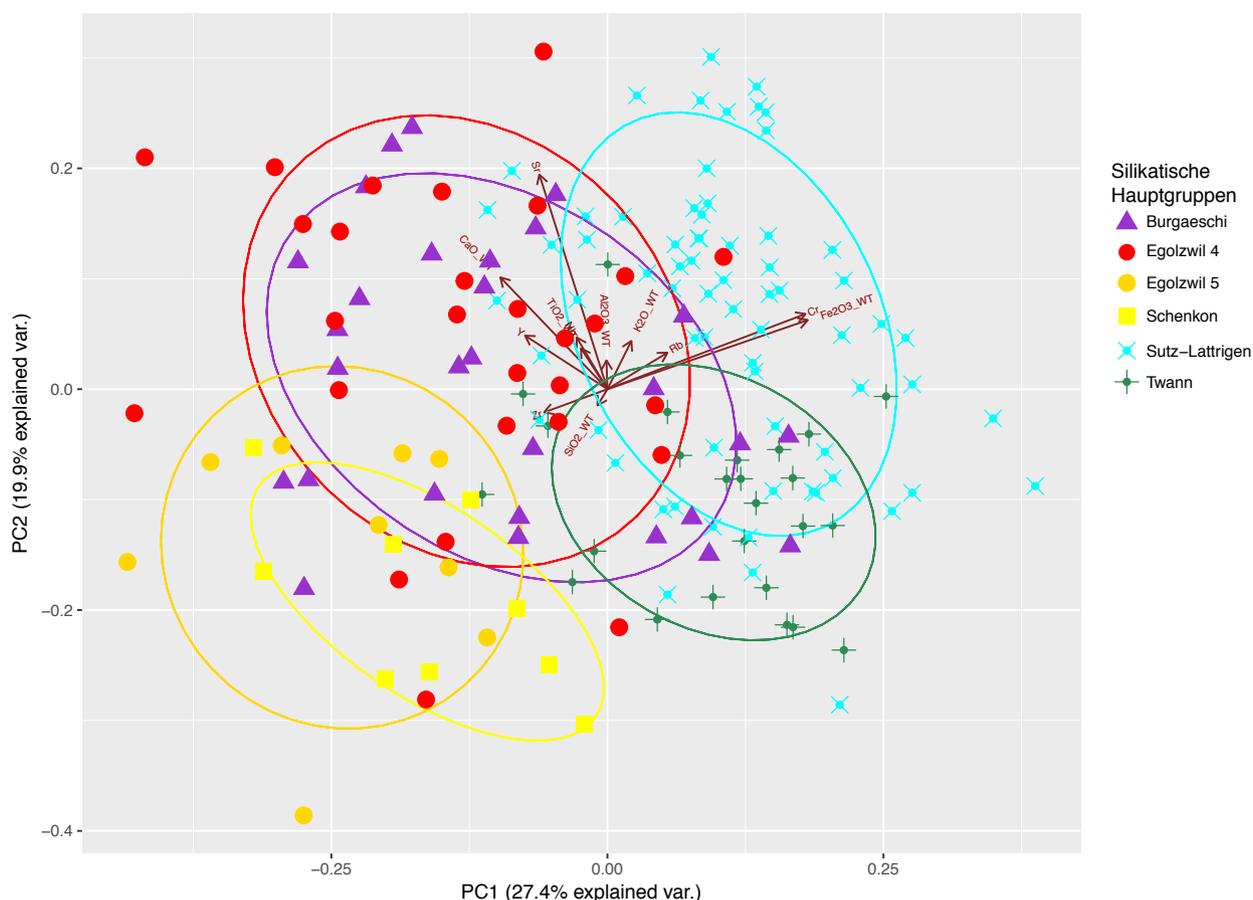


Abb. 4.8: Chemische Zusammensetzung der silikatreichen Keramik vom Burgäschisee im Vergleich mit silikatreicher Keramik aus Fundstellen vom Bielersee (Twann, Sutz-Lattrigen) und der Zentralschweiz (Egolzwil, Schenkon). Die Töpfertone der silikatischen Hauptgruppen unterscheiden sich zwischen den Fundstellen nur schwach. Der Töpferton aus Burgäschisee liegt zwischen den Töpfertonen vom Bielersee und der Zentralschweiz. PCA log10, verwendete Elemente: SiO₂, TiO₂, Al₂O₃, CaO, K₂O, Nb, Zr, Y, Sr, Rb, Cr, V. Oxide in Gewichtsprozent, Spurenelemente in Millionstel (ppm).

Bild: Regine Stapfer.

und mit Bruchstücken von Steinen, wie sie in den Moränen zusammengesucht werden können, gemagert. In Egolzwil 4 wurden wie am Burgäschisee auch einige Scherben aus karbonatreichem Töpferton nachgewiesen. Zudem konnte, wie erwähnt, mit pXRF-Analysen ein Töpferton mit sehr viel Y identifiziert werden, für den aufgrund der chemischen Zusammensetzung und der Dünnschliffanalyse eine nicht lokale Herkunft postuliert werden kann.

Der Vergleich der chemischen Zusammensetzung der untersuchten Töpfertone zwischen Bielersee und Sempachersee zeigt leichte Unterschiede zwischen der Keramik der silikatreichen Hauptgruppen der einzelnen Fundstellen (Abb. 4.8). Aus den gemittelten Messresultaten der pXRF-Analysen wurden für jede Fundstelle chemische Haupt- und Untergruppen gebildet. Da die chemische Zusammensetzung der Töpfertone der einzelnen Fundstellen teils sehr heterogen ausfällt, wurden für den Vergleich zwischen den Fundstellen nur die silikatischen Hauptgruppen verwendet, um regionale Unterschiede aufzuspüren. Aufgrund grosser Überschneidungen in der Zusammensetzung (chemisch wie petrographisch) kann das Rohmaterial (Rohton und Magerungskomponenten) aber nicht eindeutig voneinander getrennt werden, und Zuweisungen zu einer Siedlung respektive Fundstelle oder Kleinregion sind nicht möglich.

4.1.4 Analyse der Keramik mit Dünnschliffen

Die bearbeiteten Dünnschliffe stammen aus dem Schnitt 1 und den Schnitten 4, 6 und 10 von Aeschi SO, Burgäschisee-Nord (n=20, Abb. 4.9 und 4.10). Die Auswahl der Keramik für die Dünnschliffanalyse wurde aufgrund der unterschiedlichen Keramikstile und der makroskopisch definierten Rohmaterialgruppen getroffen. Die beprobten Gefässe repräsentieren alle vorhandenen Stile und Gruppen. Aus Burgäschisee-Nord wurden 20 Proben untersucht (Tab. 4.1, 4.2).

Von den ausgewählten Proben wurden im Labor des Geologischen Institutes der Universität Fribourg Dünnschliffe von 30 µm Dicke erstellt und unter dem Polarisationsmikroskop untersucht (Abb. 4.11–4.14). Archäologische Keramik besteht aus nicht plastischen Einschlüssen (natürliche Einschlüsse/Komponenten und Magerung), Matrix (Tonminerale und Komponenten < 0,01 m; vgl. Quinn, 2013, 42) und Porenräumen (Abb. 4.15). Eine Dünnschliffanalyse ermöglicht zudem die Beobachtung von Hinweisen unterschiedlicher Bearbeitungstechniken (Überzug, Glättung, Verzierungen, etc.). Die Einschlüsse in archäologischer Keramik können petrographisch charakterisiert werden. Die Bestimmung der nicht plastischen mineralischen Einschlüsse unter dem Polarisationsmikroskop erfolgt mittels ihrer spezifischen Merkmale, wie Relief, Spaltflächen, Interferenzfarbe, Auslöschungswinkel, etc. (Braekmans und Degryse, 2017, 237–252). Unter die nicht plastischen Einschlüsse fallen neben Einzelmineralien und Gesteinsfragmenten beispielsweise auch organisches Material, Schamotte und Fossilien. Als Schamotte werden Keramikfragmente angesprochen, welche als Magerungszusatz dem Töpferthon zugegeben wurden.

Das angewendete Aufnahmeverfahren entspricht dem Charakterisierungs- und Gruppierungsvorschlag von P. Quinn (2013, 72–102) und anderen (Powers, 1953, 117–119; Flügel, 1978, 155–163). Der in den Dünnschliffen beobachtete silikatische Ton wird jeweils als lokal interpretiert. Allerdings konnte bisher im schweizerischen Mittelland kein Rohmaterial in der direkten Umgebung der untersuchten Siedlungen identifiziert werden, welches dem Rohmaterial der Dünnschliffe entsprechen würde (Maggetti, 2009). Mögliche Gründe für das Fehlen des verwendeten Rohmaterials können die ungenügende Prospektion, das Aufbrauchen der Aufschlüsse durch die prähistorische Produktion oder die komplette Überbauung der Aufschlüsse sein (Maggetti, 2009, 33–34).



Abb. 4.9: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord, ritzverzierte Keramik. Scherbe BÄN_2459.1, entspricht Dünnschliff NLT 215. Aufnahme: Lea Emmenegger, 2017.

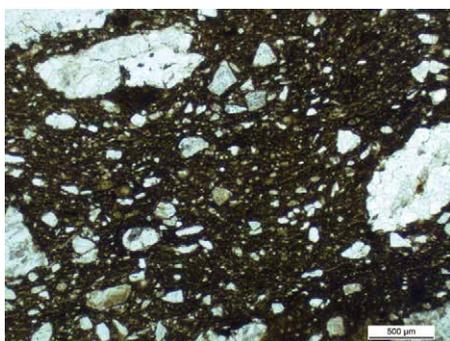
Abb. 4.10: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord, ritzverzierte Keramik. Scherbe BÄN_2519.1, entspricht Dünnschliff NLT 216. Aufnahme: Lea Emmenegger, 2017.

Dünnschliff	Matrix			Gefüge		Rundungsgrad (Sedimentologie)	
	fett	mager	silikatisch/ karbonatisch	Glimmer	bimodal		unimodal
NLT201		x	silikatisch	x		x	subangular bis angular
NLT202		x	silikatisch	x		x	subrounded bis angular
NLT203		x	silikatisch	x		x	subrounded bis angular
NLT204			karbonatisch				rounded bis angular
NLT205		x	silikatisch	x	x		subrounded bis angular
NLT206	x		silikatisch	x	x		subrounded bis angular
NLT207	x		silikatisch	x	x		rounded bis sehr angular
NLT208	x		silikatisch	x	x		rounded bis sehr angular
NLT209	x		silikatisch	x	x		rounded bis sehr angular
NLT 210		x	silikatisch	x		x	subrounded bis sehr angular
NLT211	x		silikatisch	x	x		rounded bis sehr angular
NLT212	x		silikatisch	x	x		rounded bis sehr angular
NLT213		x	silikatisch	x	x		rounded bis sehr angular
NLT214	x		silikatisch	x	x		subrounded bis sehr angular
NLT215	x		silikatisch	x	x		rounded bis sehr angular
NLT216	x		silikatisch	x	x		rounded bis sehr angular
NLT217	x		silikatisch	x	x		rounded bis sehr angular
NLT218		x	silikatisch	x	x		subrounded bis sehr angular
NLT219	x		silikatisch	x	x		subrounded bis sehr angular
NLT220			karbonatisch				subrounded bis sehr angular

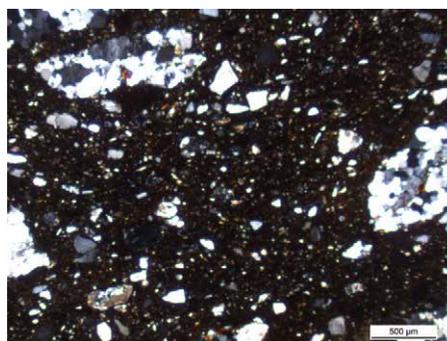
Tab. 4.1: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Zusammenfassende Beschreibung der Matrix und des Gefüges der Dünnschliffe.

Dünnschliff	Einschlüsse									Schamotte
	max. Korngrösse (mm)	% geschätzt	Gesteinsfragmente	Quarz	Plagioklas	Alkalifeldspat	Glimmer	Akzessorien	Knollen	
NLT201	2.32	21	Granit	x	x	x	x	Erz, Epidot		
NLT202	4.16	20	Granit	x	x	x	x	Erz, Epidot, Granat		
NLT203	1.68	23	Granit	x	x	x	x	Erz, Epidot, Chlorit, Titanit/Rutil		
NLT204	1.98	1-2	Granit, Karbonat	x	x	x	x	Epidot		
NLT205	2.4	17	Granit	x	x	x	x	Erz, Epidot, Titanit/Rutil	x	
NLT206	2.68	11	Granodiorit mit Amphibol	x	x	x	x	Epidot, Amphibol		
NLT207	3.08	9	Granodiorit bis Tonalit mit Amphibol	x	x		x	Epidot, Titanit/Rutil, Amphibol		
NLT208	2.48	13	Granit	x	x	x	x	Erz, Epidot		
NLT209	1.64	7	Granit	x	x	x	x	Erz	x	
NLT 210	1.84	23	Granodiorit	x	x	x	x	Erz, Epidot, Chlorit, Zoisit		
NLT211	4	12	Granodiorit (bis Tonalit) mit Amphibol	x	x	x	x	Erz, Epidot, Titanit/Rutil, Amphibol		
NLT212	2.04	9	Granit	x	x	x	x	Erz, Epidot, Amphibol		
NLT213	1.6	12	Granit	x	x	x	x	Erz, Epidot		x
NLT214	3.04	13	Quarzit, glimmerhaltiges Gestein	x	x	x	x	Erz, Epidot, Clinozoisit, Amphibol, Zoisit		
NLT215	3.24	14	Granit mit Amphibol	x	x	x	x	Erz, Epidot, Clinozoisit, Amphibol, Zoisit		
NLT216	2.6	13	Granit bis Granodiorit	x	x	x	x	Erz, Epidot, Clinozoisit	x	
NLT217	3.2	12	Meta-Granit	x	x	x	x	Erz, Epidot, Clinozoisit, Chlorit		
NLT218	2.28	20	Granit	x	x	x	x	Erz, Epidot		x?
NLT219	1.4	10	Granit	x	x	x	x	Erz, Epidot		
NLT220	2.6	1	Karbonat	x		x	x	Epidot, Clinozoisit, Amphibol		

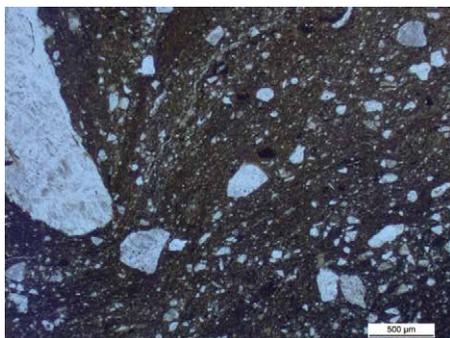
Tab. 4.2: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Zusammenfassung der mikroskopischen Beschreibung der Dünnschliffe.



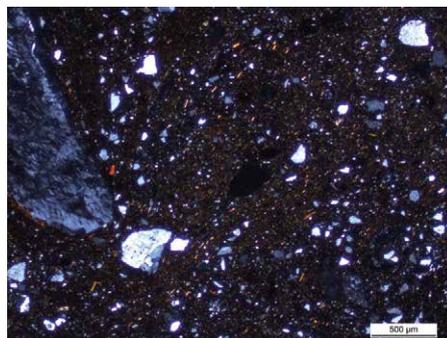
NLT 201



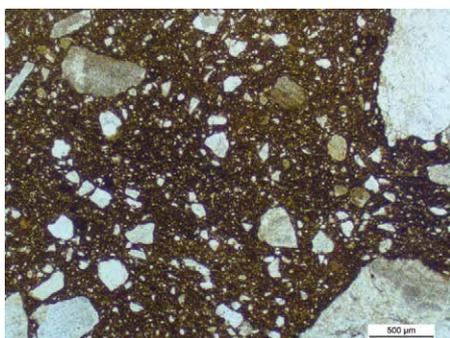
NLT 201



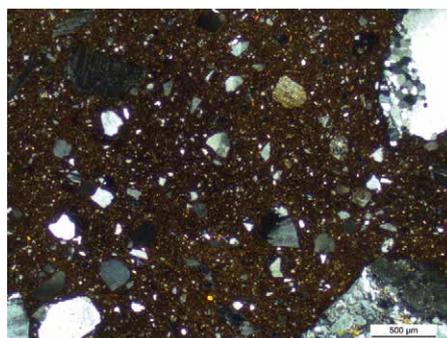
NLT 202



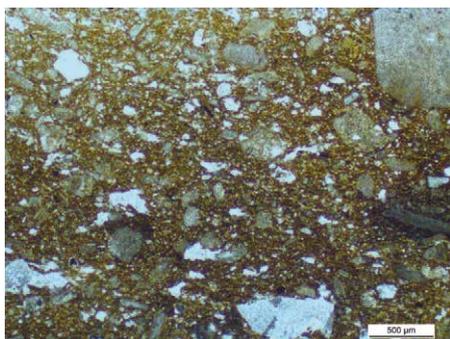
NLT 202



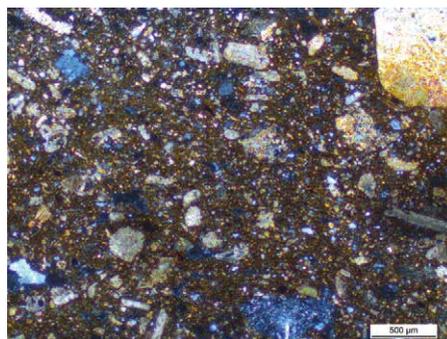
NLT 203



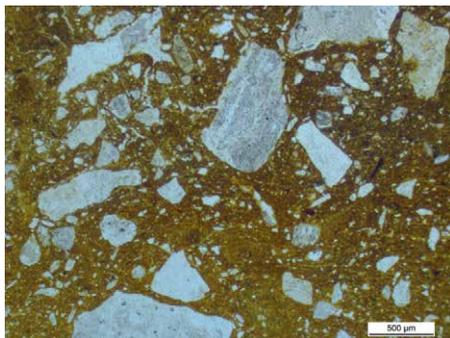
NLT 203



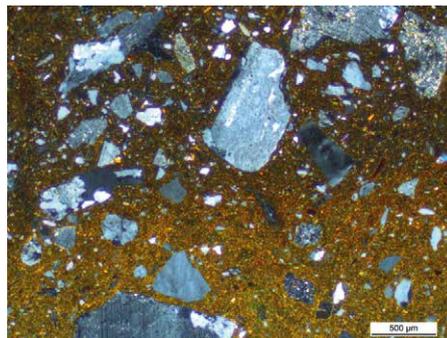
NLT 204



NLT 204

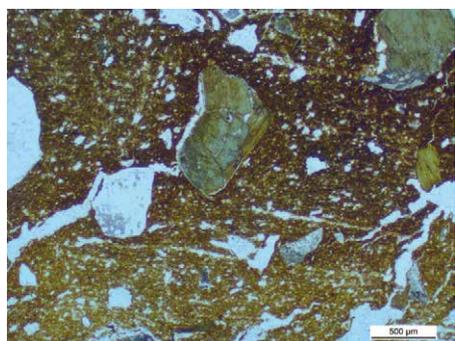


NLT 205

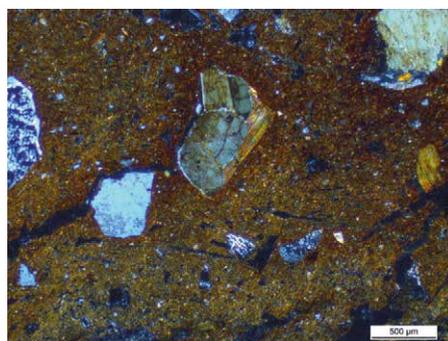


NLT 205

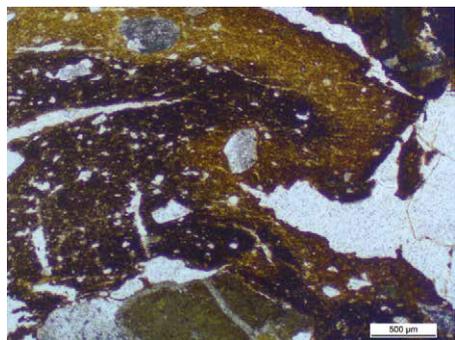
Abb. 4.11: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Dünnschliffe NLT 201 bis 205 unter linear polarisiertem Licht (PPL) (links) und unter gekreuzten Polarisatoren (XP) (rechts) bei 25x Vergrößerung. Fotos: Lea Emmenegger.



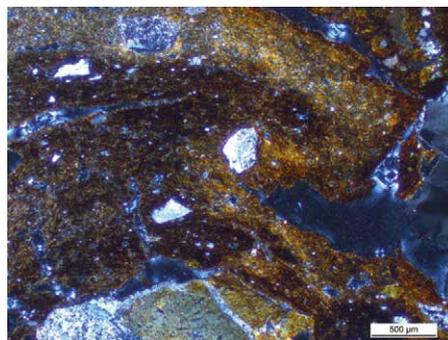
NLT 206



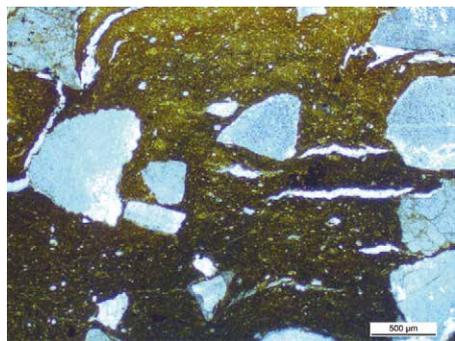
NLT 206



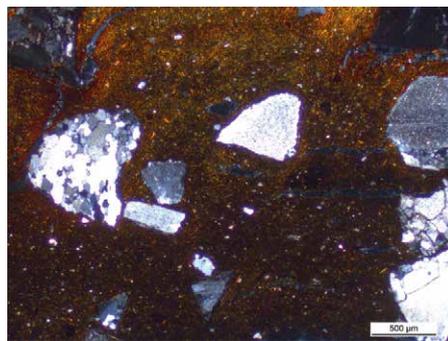
NLT 207



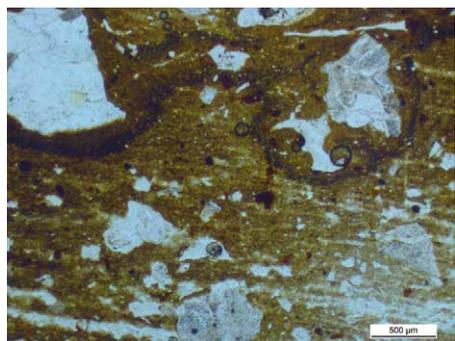
NLT 207



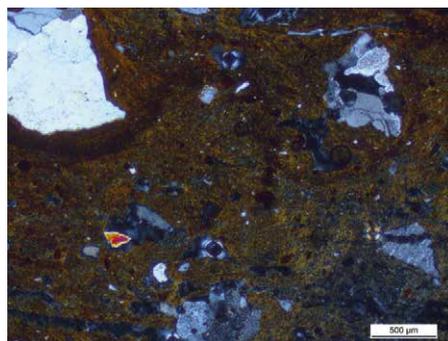
NLT 208



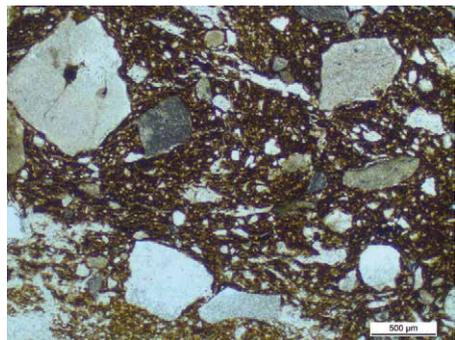
NLT 208



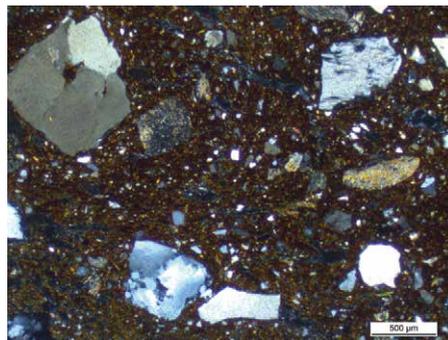
NLT 209



NLT 209

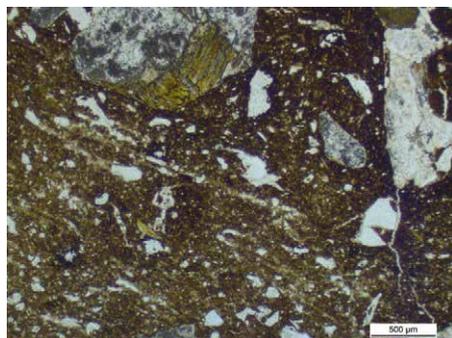


NLT 210

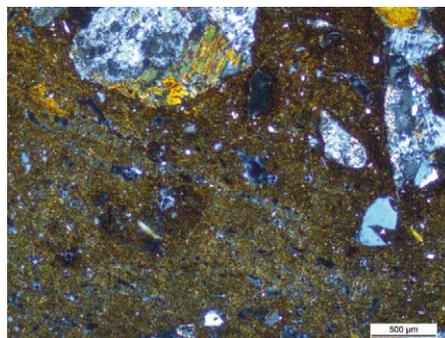


NLT 210

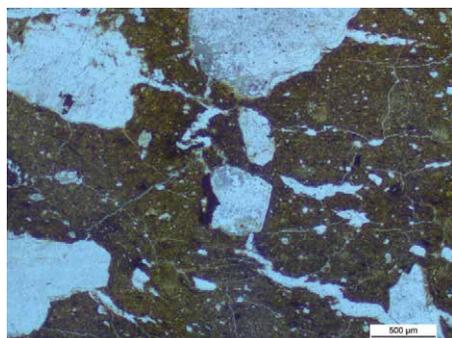
Abb. 4.12: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Dünnschliffe NLT 206 bis 210 unter linear polarisiertem Licht (PPL) (links) und unter gekreuzten Polarisatoren (XP) (rechts) bei 25x Vergrößerung. Fotos: Lea Emmenegger.



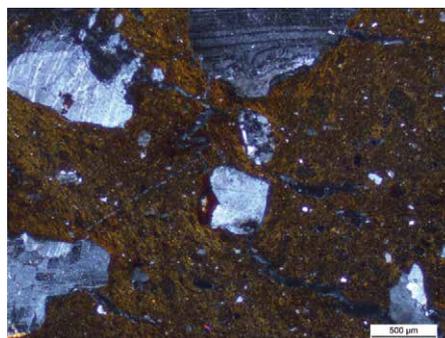
NLT 211



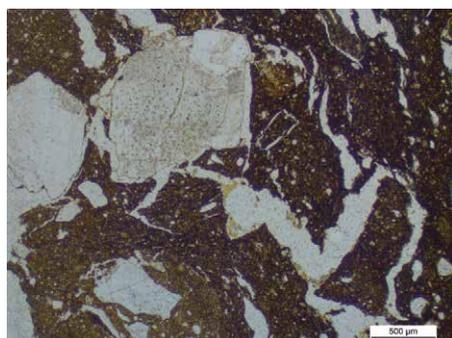
NLT 211



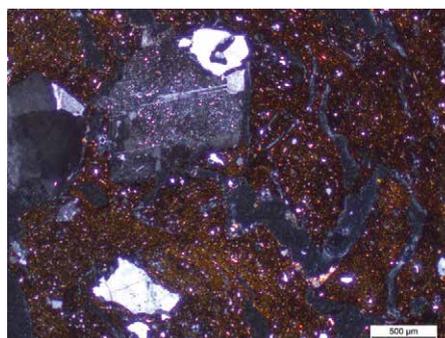
NLT 212



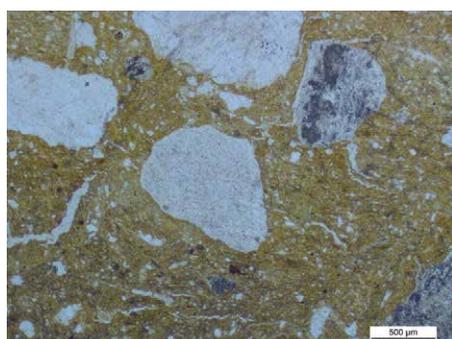
NLT 212



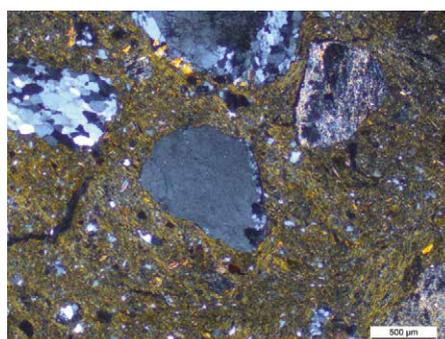
NLT 213



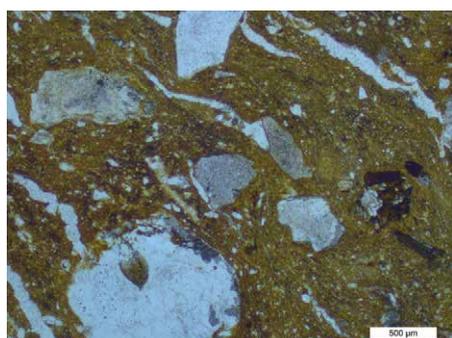
NLT 213



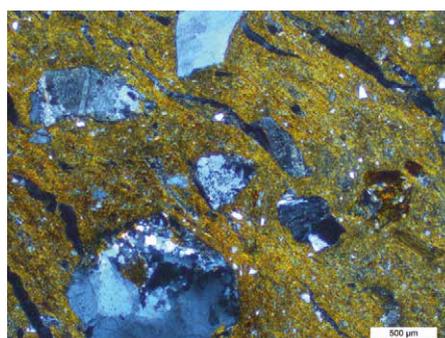
NLT 214



NLT 214

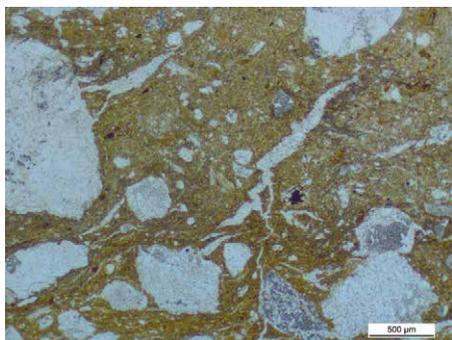


NLT 215

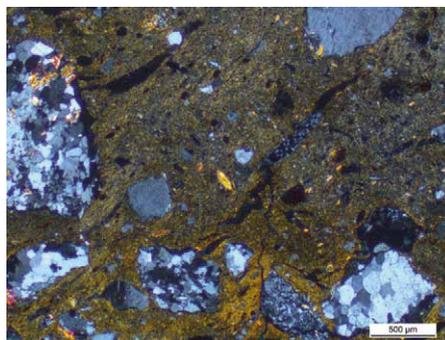


NLT 215

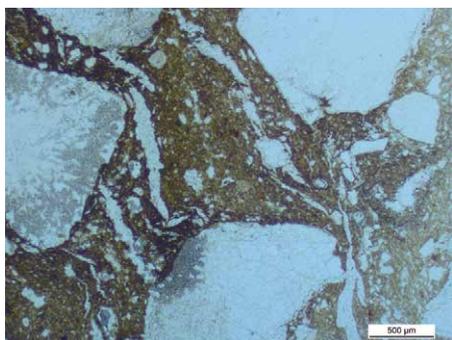
Abb. 4.13: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Dünnschliffe NLT 211 bis 215 unter linear polarisiertem Licht (PPL) (links) und unter gekreuzten Polarisatoren (XP) (rechts) bei 25x Vergrößerung. Fotos: Lea Emmenegger.



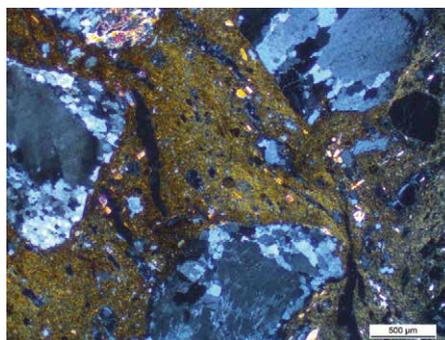
NLT 216



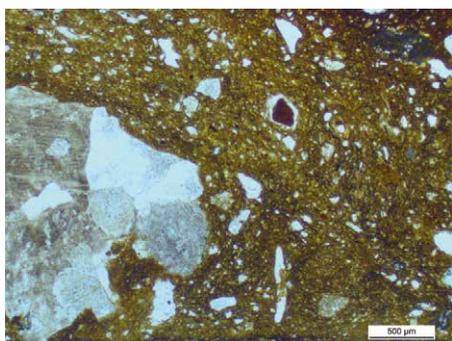
NLT 216



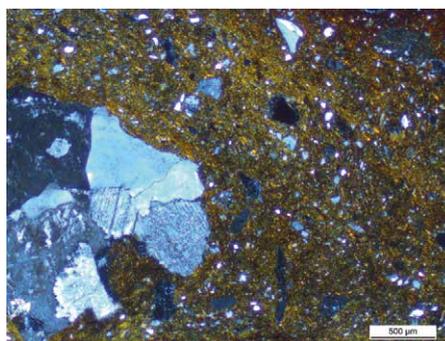
NLT 217



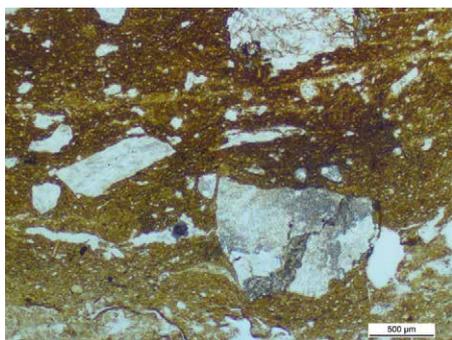
NLT 217



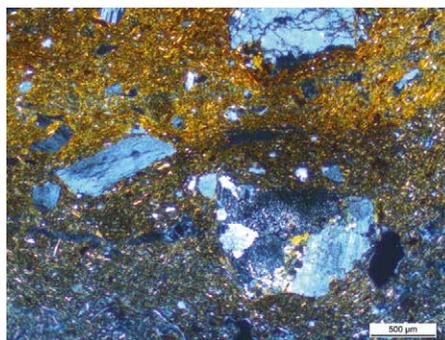
NLT 218



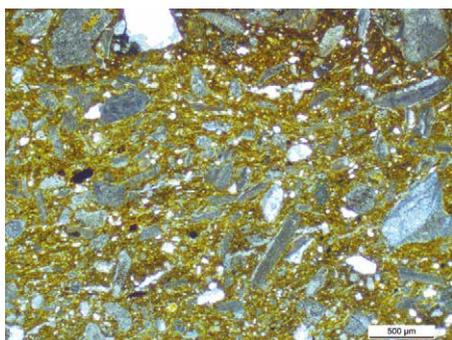
NLT 218



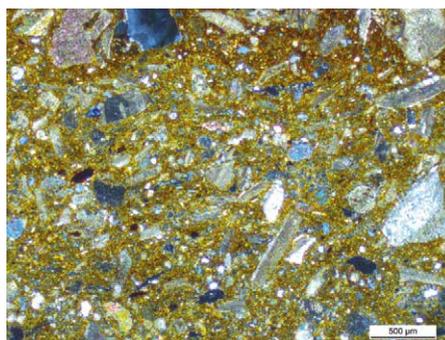
NLT 219



NLT 219



NLT 220



NLT 220

Abb. 4.14: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Dünnschliffe NLT 216 bis 220 unter linear polarisiertem Licht (PPL) (links) und unter gekreuzten Polarisatoren (XP) (rechts) bei 25x Vergrößerung. Fotos: Lea Emmenegger.

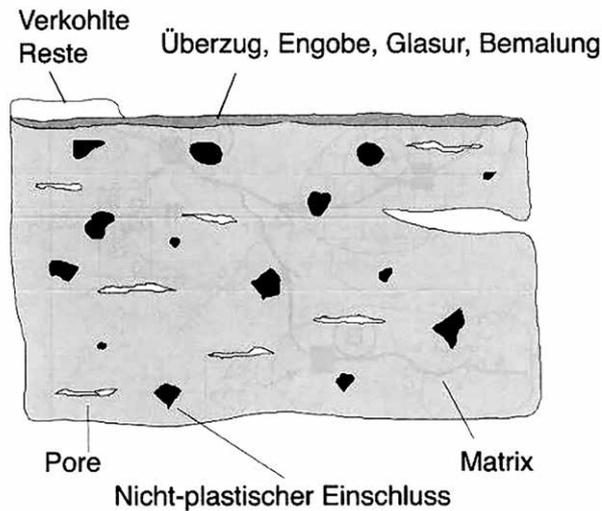


Abb. 4.15: Bestandteile von Keramik.
Bild: Maggetti 2008, 93, fig. 2.2

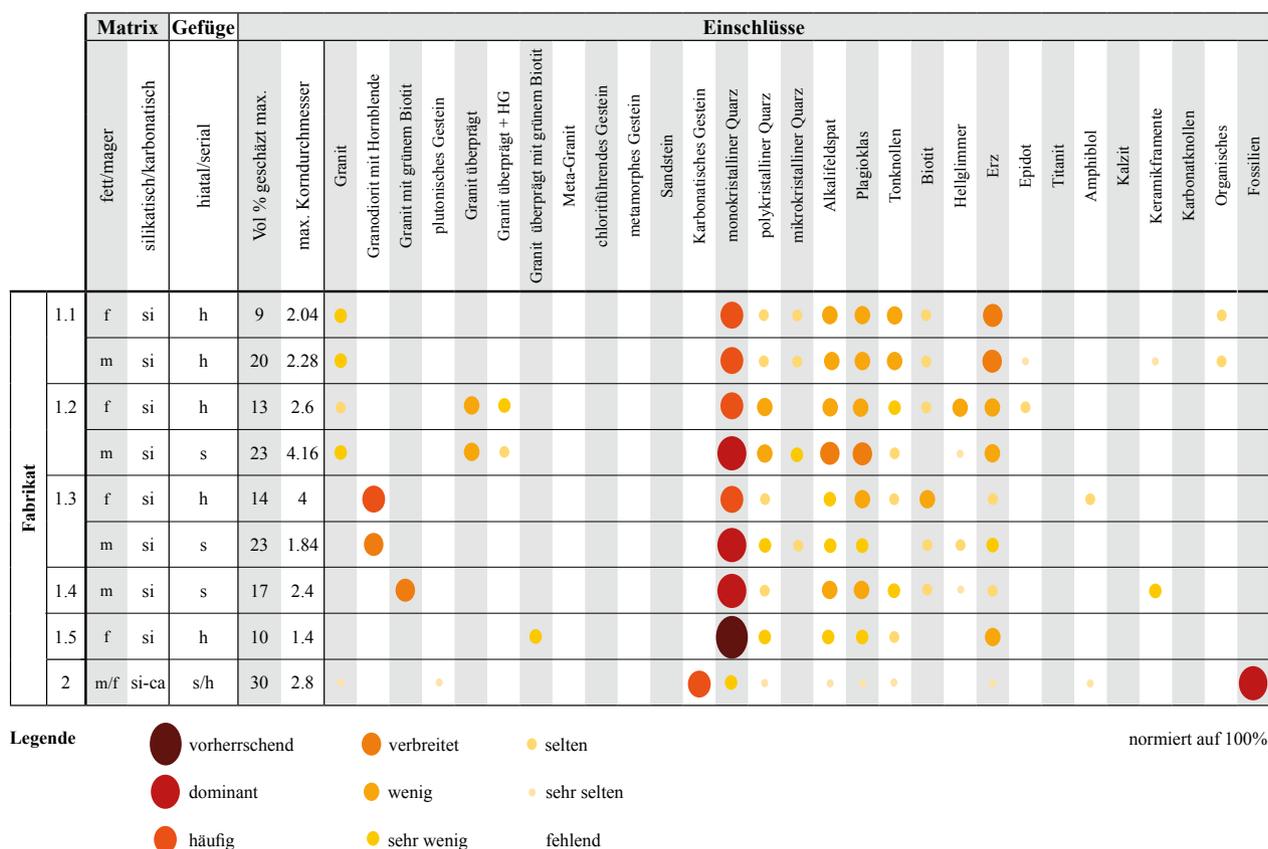
4.1.4.1 Herkunftsbestimmungen und Fabrikate

Fabrikat 1

Das Fabrikat 1 (NLT 201–203, 205–219, Abb. 4.11–4.14) enthält felsische bis intermediäre plutonische oder metamorphe Gesteinsfragmente, welche in einer unimodalen oder bimodalen Korngrößenverteilung vorliegen können. Der maximale Korndurchmesser beträgt 4.16 mm und die Prozentwerte der Einschlüsse liegen zwischen 7 bis 23 % (Abb. 4.16). Das Fabrikat lässt sich aufgrund der unterschiedlichen Assoziationen der Gesteinsfragmente in fünf Sub-Fabrikate aufteilen (Abb. 4.16). Als Tonrohmaterial wurde ein silikatischer magerer (>10 % feine Komponenten) oder fetter (<10 % feine Komponenten) Ton verwendet (Nungässer, Maggetti und Stöckli, 1985, 10). Dieser ist optisch aktiv und weist einen geringen bis hohen Glimmergehalt auf (Emmenegger, 2018, 15–21).

Die beiden Tonrohstoffe für das Fabrikat 1 konnten lokal aus der Grundmoräne oder dem Schwemmlehm gewonnen werden (Abb. 4.17, Signaturen q4m und qL). Bei der Grundmoräne handelt es sich um eine lehmig bis siltige Ablagerung des Rhône-gletschers (Ledermann, 1978, 14). Der in der Umgebung des Burgäschisees vorhandene Gehänge- oder Schwemmlehm besteht aus den ausgeschwemmten lehmigen Komponenten der Grundmoräne (Ledermann, 1978, 20). Die im für die Keramikherstellung verwendeten Ton natürlich vorhandenen Einschlüsse können im Schwemmlehm, im glazialen Schotter und der Grundmoräne gefunden werden. Für die Gewinnung eines mageren Tones kommen der Geschiebelehm der Grundmoräne und lokal begrenzte Tonvorkommen, entstanden durch die Erosion eines grösseren Gesteinsfragmentes aus den Vorstoss- oder Rückzugschotter, infrage. In beiden Rohstoffen sind angulare Fragmente derselben Zusammensetzung zu erwarten. Gegen die systematische Verwendung von Ton aus der Erosion grösserer Blöcke ist die lokale Beschränkung und das Entstehen einer geringen Menge an verwendbarem Rohmaterial einzuwenden. Der fluviale Transport, also die Ausschwemmung des Feinanteils aus der Grundmoräne (Schwemmlehm) ermöglicht die Bildung eines fetten Tons. Dieser Schwemmlehm wurde noch im 19. Jahrhundert in Derendingen und nördlich von Riedtwil als Ziegeleiten verwendet (Ledermann, 1978, 26).

Die Magerung der Fabrikate 1 und 2 konnte aus dem nahe am Burgäschisee freiliegenden glazialen Schotter gewonnen werden (Abb. 4.17, Signaturen q4sv und q4sw). Die als Magerung verwendeten felsischen bis intermediären plutonischen, teilweise alpin metamorph beeinflussten Gesteine entsprechen den im glazialen Schotter vorhandenen Gesteinsassoziationen (Heim, 1919, 265). Zu diesem Schluss kamen auch



W. Nungässer und M. Maggetti für die Interpretation der Rohmaterialien der Fundstellen Burgäschisee-Süd, Südwest und Nord (Nungässer und Maggetti, 1978, 165-166).

Abb. 4.16: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Übersicht über die Fabrikate.

Fabrikat 2

Beim Tonrohstoff für Fabrikat 2 (NLT 204, 220, Abb. 4.11, 4.14) handelt es sich um einen gemischten Ton (fossilhaltiger Mergel und silikatischer Ton). Der fossilhaltige Mergel gelangte wahrscheinlich durch Erosion in den silikatischen Ton. Bei den Fossilien handelt es sich um natürliche Einschlüsse von Echinodermen, Mollusken und Korallen (Octocorallia). In der Umgebung des Burgäschisees ist kein fossilhaltiger Mergel anstehend. Das Fabrikat 2 kann daher nicht mit einem lokalen Ton gefertigt worden sein. Die Fossilvergesellschaftung aus Echinodermen und Mollusken wird aufgrund der Auswertung von P. Schubert im Oxfordian (Schubert, 1984, 96-98, 1987, 126) vermutet. In einer Entfernung von 10-15 Kilometern können diese Schichten am Jurasüdfuss (nördlich von Wangen an der Aare in der Umgebung von Günsberg oder Wiedlisbach, Abb. 3.101) erreicht werden (Bläsi *et al.*, 2015, 20-53; Laubscher *et al.*, 2015).

4.1.4.2 Herstellungstechnik

Tonaufbereitung und Bearbeitung

Der in Burgäschisee-Nord verwendete Ton war teilweise stark heterogen (Tonknollen, Karbonatknollen, Abb. 4.18). Diese länglichen oder rundlichen Tonknollen sind ein Produkt der natürlichen Heterogenität eines Tonaufschlusses, welche durch Bioturbation oder bei der Ablagerung des Tones entstehen können (Quinn, 2013, 169-170). In Dünnschliff NLT 219 sind Hinweise auf eine unzureichende Mischung (Quinn, 2013, 174) des Tones vorhanden (Abb. 4.18). Bei der Herstellung des Töpfertones für gewisse Gefässe, z. B. durch Kneten (Quinn, 2013, 174), gelangen Keramikfragmente (z. B. NLT 213, NTL 218,

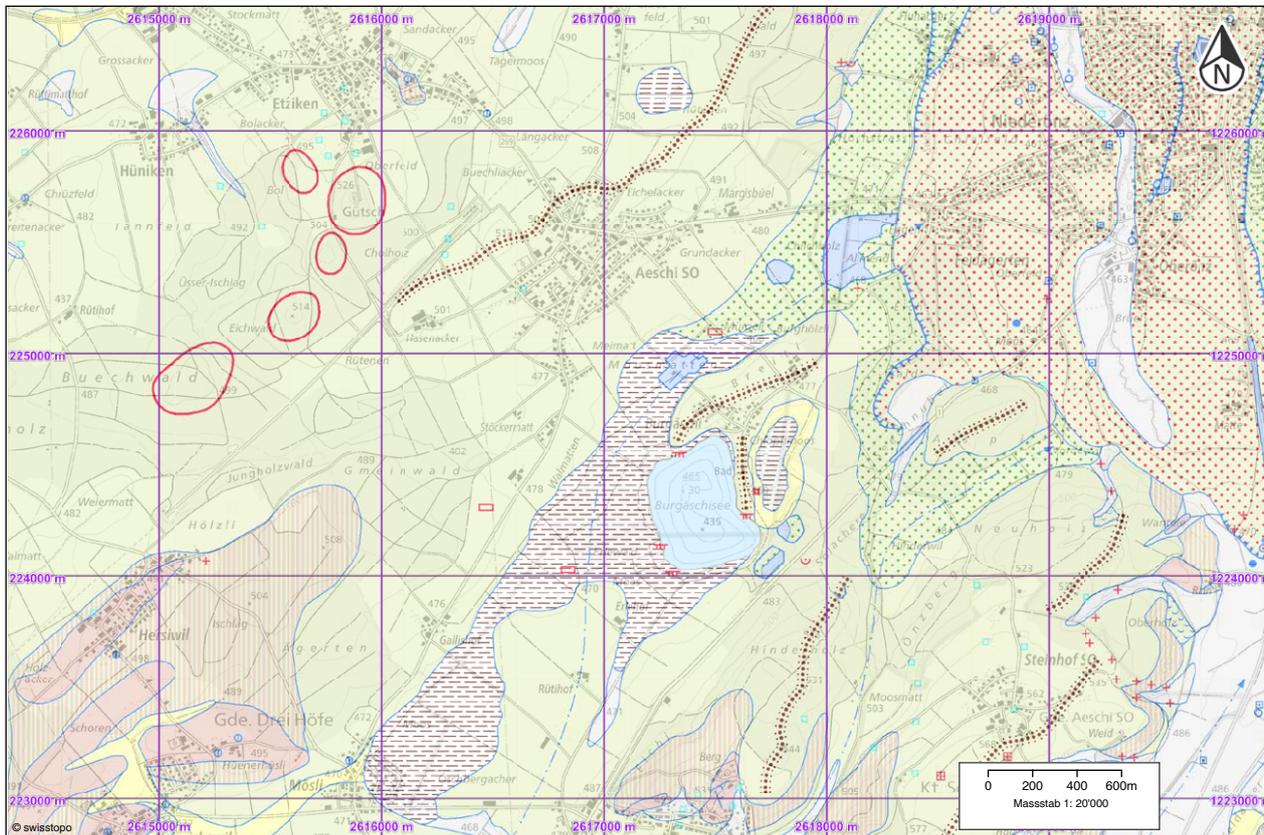


Abb. 4.17: Geologische Karte der Umgebung des Burgäschisees, Moränenlandschaft des Schweizer Mittellandes. Das Gebiet wird von Molassehügeln (braune Signatur), SW-NE verlaufenden Moränenrücken (braune Punkte) und Drumlins (rote Kreise) beherrscht.

Quelle: Bundesamt für Landestopografie swisstopo.

Abb. 4.14) und organisches Material in den Ton (z. B. NLT 212, Abb. 4.13). Der Grossteil der Dünnsliffe aus Burgäschisee-Nord weist längliche, dünne und parallele Poren sowie Ring-Poren auf (z. B. NLT 212, Abb. 4.13). Das Sub-Fabrikat 1.5 und das Fabrikat 2 weisen keine dieser beiden Porenarten auf. Diese Porenarten sind ein Hinweis auf die unterschiedliche Schrumpfungsrate der Matrix und der nicht plastischen Einschlüsse während der Trocknungsphase (Quinn, 2013, 185, 188).

Magerung

Als Magerung werden die dem Ton zusätzlich zugefügten, nicht plastischen Einschlüsse bezeichnet (Maggetti, 1982, 130; Velde und Druc, 1999, 77–78). Der Grund für die Zugabe von Magerung ist die daraus resultierende Veränderung der Toneigenschaften. Je nach Menge oder Art der Magerung können gezielt unterschiedliche Keramikeigenschaften erzeugt werden (Rice, 1992, 79; Rapp und Hill, 1998, 141; Rapp, 2002, 186; Quinn, 2013, 156–159; Allen, 2017, 110). Die bimodale Korngrößenverteilung, die eher gerundeten feinen Komponenten und die scharfkantigen, groben Komponenten liefern Hinweise auf das Zufügen von Magerung (Maggetti, 1982, 130–131, 2008, 104).

In Fabrikat 1 und 2 handelt es sich bei der zugegebenen Magerung um felsische bis intermediäre plutonische und metamorphe Gesteinsfragmente und dieser Assoziation entsprechende Einzelminerale. Das Fabrikat 1 wurde mittels der unterschiedlichen Assoziationen der Magerung in fünf Sub-Fabrikate unterteilt (vgl. Nungässer und Maggetti, 1978). Liegt ein Fabrikat mit einem unimodalen Gefüge vor, ist ein Magerungszuschlag schwierig zu bestimmen (z. B. in Sub-Fabrikat 1.4). In den Sub-Fabrikaten 1.2 und 1.3 liegen beide Gefügetypen vor und daher kann die Magerung aufgrund der Ähnlichkeit der Einschlüsse als dieselbe angenommen werden. Das Fabrikat 2 enthält neben den natürlich im Ton vorkommenden Fossilien Granitfragmente als Magerung. Im Folgenden werden die Magerungen der Fabrikate 1 und 2 aus Burgäschisee-Nord noch einmal aufgeschlüsselt:

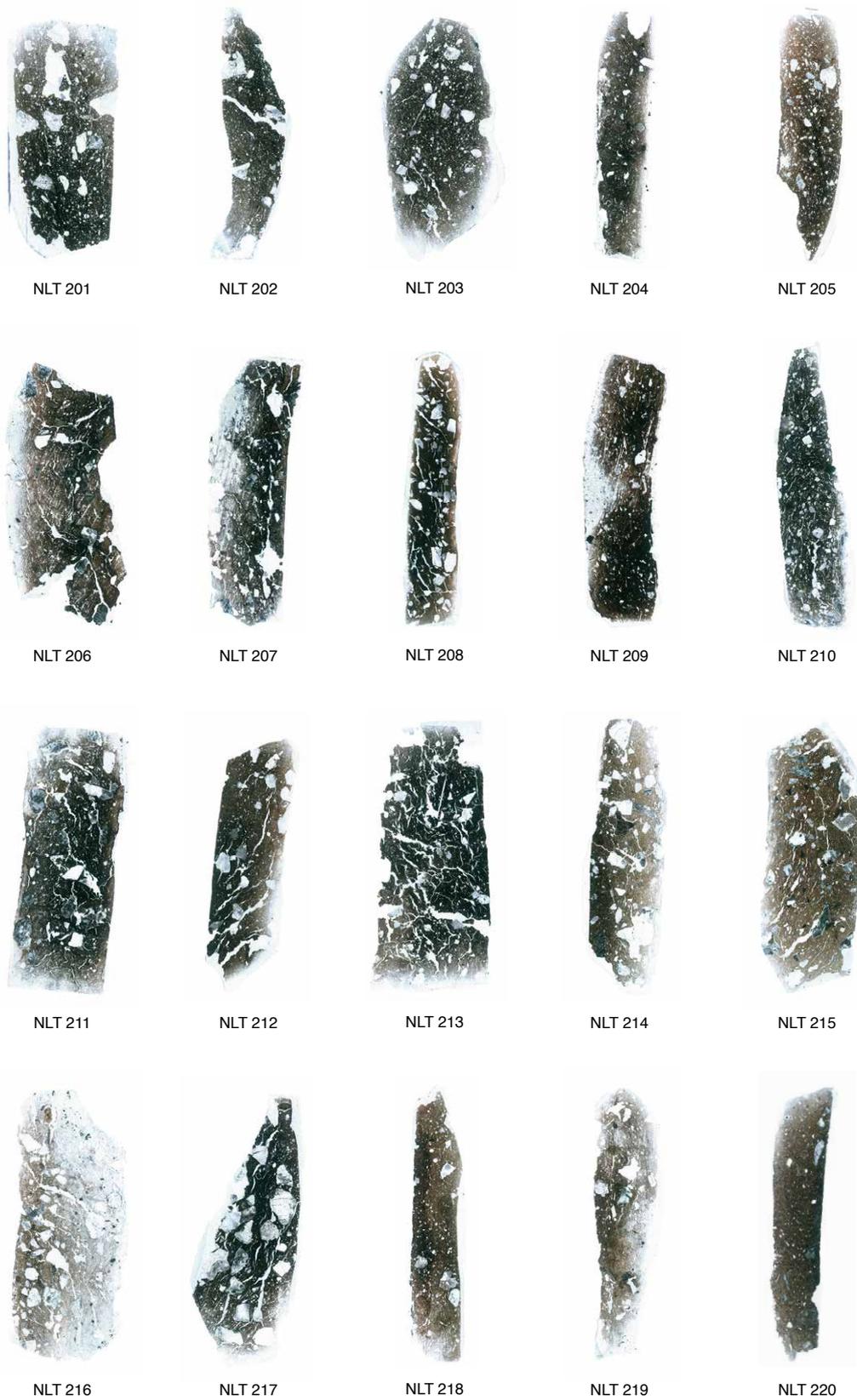


Abb. 4.18: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Abbildungen der einzelnen Dünnschliffe NLT 201 bis NLT 220 (nicht masssstabsgetreu). Fotos: Lea Emmenegger.

- Sub-Fabrikat 1.1: Granitfragmente mit braunem Biotit
- Sub-Fabrikat 1.2: Granitfragmente tektonisch beeinflusst mit braunem Biotit, Granitfragmente tektonisch beeinflusst vergesellschaftet mit Hellglimmer und Granitfragmente
- Sub-Fabrikat 1.3: Granodioritfragmente mit Hornblende
- Sub-Fabrikat 1.4: unklar
- Sub-Fabrikat 1.5: Granitfragmente tektonisch beeinflusst mit grünem Biotit
- Fabrikat 2: Grantitfragmente

In Burgäschisee-Nord wurden klar grobkörnige, felsische bis intermediäre plutonische und metamorphe Gesteinsfragmente (v. a. Granit und tektonisch beeinflusster Granit) als Magerung bevorzugt. Die verwendeten Gesteinsfragmente stammen aus dem glazialen Schotter und/oder der Moräne (Abb. 4.17, Signaturen q4sv und q4sw). Die im Bereich des Burgäschisees abgelagerten Rhôneschotter enthalten einen leicht höheren Anteil an Metamorphiten, Graniten und sonstigen kristallinen Gesteinen (Gerber, 1994, 9–11). Die Assoziation der Gerölle in den Schotter- und Moränenablagerungen weist auf eine Auswahl der Rohstoffe für die Produktion der Magerung hin. Die gezielte Rohmaterialauswahl für neolithische Keramik wurde bereits von M. Maggetti postuliert (Maggetti, 2009, 37, 40). Die bevorzugte Verwendung von granitischem Material könnte laut ihm an der schnellen Aufbereitung liegen. Granite und tektonisch beeinflusste Granite können durch ein thermisches Schockverfahren (Nungässer, Maggetti und Galetti, 1992, 138–139) schnell geschwächt und dadurch einfach zerkleinert werden (Maggetti, 2009, 37, 40). Ein weiterer Grund für die Verwendung von granitischem Material als Magerung ist die Erhöhung der thermischen Leitfähigkeit, d. h. die Wärme wird schneller auf den Inhalt übertragen (Quinn, 2013, 158). Bei der Verwendung eines Gefäßes zum Kochen wäre diese Eigenschaft vorteilhaft.

Brenntemperatur und Brand

Die optische Aktivität der Matrix kann als Hinweis für die maximale Brenntemperatur von Keramik verwendet werden. Bei einer Temperatur von weniger als 800–850°C liegt die Matrix anisotrop, also optisch aktiv vor (Whitbread, 1989, 133; Rice, 1992, 115; Quinn, 2013, 191; Braekmans und Degryse, 2017, 260–261). Alle Dünnschliffe dieser Auswertung weisen eine optisch aktive Matrix auf. In Sub-Fabrikat 1.3 weist die grünliche Farbe der Hornblende darauf hin, dass eine Höchsttemperatur von 750°C nicht überschritten wurde (McGovern, 1986, 35; Rice, 1992, 380; Quinn, 2013, 191). Die vorhandenen Fossilien in Fabrikat 2 weisen keine Alteration des Kalzits auf. Daher ist die maximale Brenntemperatur für das Fabrikat 2 auf unter 650–750°C anzusetzen (Heimann, 1979, 23; Maggetti, 1982, 128; Mommsen, 1986, 80; Rice, 1992, 109; Herz und Garrison, 1998, 263; Quinn, 2013, 191; Braekmans und Degryse, 2017, 257, 260). Im Allgemeinen nimmt M. Maggetti für neolithische Keramik der Schweiz eine Brenntemperatur von 500–700°C an (Maggetti, 2009, 37, 40). Die Keramik von Burgäschisee-Nord besitzt keine Charakteristika, welche auf eine abweichende Brenntemperatur hindeuten würden.

Für die neolithische Keramikproduktion wird ein Brand im offenen Feuer (ebenerdig oder in einer Grube) angenommen (Maggetti, 2009, 37, 40). Für einen Brand im offenen Feuer kommen die Brandmodi A und B nach M. Picon in Frage, wobei im Modus A der Brand reduzierend und die Abkühlung oxidierend erfolgt, was in einer hellen bzw. roten Farbe der Keramik resultiert (Picon, 1973, 65–70, 2002, 143–145). Im Modus B erfolgen sowohl der Brand als auch die Abkühlung reduzierend, was zu einer grauen bzw. schwarzen Färbung führt. Die Färbung der Matrix (reduzierte/oxidierte Bereiche) der analysierten Dünnschliffe aus Burgäschisee-Nord weist auf einen Brand in Modus A hin (Abb. 4.18, z. B. NLT 208). Das Gefäß des Dünnschliffs NLT 217 könnte aufgrund der komplett reduzierten Matrix in Modus B gebrannt worden sein. Wahrscheinlich befand sich aber der beprobte Bereich beim Brand in Modus A in einer lokal begrenzten Umgebung ohne Sauerstoffzustrom.

Scherbentyp	Fabrikat	Burgäschisee-Nord	Burgäschisee-Süd	Burgäschisee-Südwest	Burgäschisee-Nord	
		um 3800 v. Chr.	3753–3748 v. Chr.* (den)	3752–3746 v. Chr. (den)	um 3700–3600 v. Chr.	
		Grabung IAW, S1 US/OS			Grabung IAW, S 4, 6 und 10	N & M
1			1			
2			1			
3a	1.1		1			
3b	1.2	4	1	1	1	1
3c	1.3	3	1	5		3
3d	1.4	4	10	10	3	5
3e	1.5	2	4	1		1
3f		1	7	4		3
	2	2				

4.1.4.3 Chronologischer Vergleich der Dünnschliffanalysen am Burgäschisee

Der chronologische Vergleich am Burgäschisee zeigt, dass bei den verwendeten Fabrikaten zwischen 3800–3700/3600 v. Chr. keine Veränderung auftritt (Tab. 4.3). Die Verwendung der Sub-Fabrikate 1.1 bis 1.5 ist in allen Fundstellen, ausser im Ensemble der Schnitte 4, 6 und 10, zu beobachten. Diese Abweichung ist aber wahrscheinlich mit der geringen Dünnschliffanzahl ($n=4$) zu erklären. Das Fabrikat 2 sowie die Scherbentypen 1, 2 und 3a kommen nur in einer Siedlung oder einer Siedlungsphase vor.

Tab. 4.3: Chronologischer Vergleich der Scherbentypen bzw. Fabrikate am Burgäschisee. Auflistung der Anzahl Dünnschliffe pro Fabrikat. Kursiv: einzigartige Fabrikate; *nur Splint, daher werden von den angegebenen Daten ca. 5 bis 10 Jahre abgezählt. N & M: Nungässer und Maggetti, 1978.

4.1.5 Synthese: Herkunft und Herstellung der Keramik am Burgäschisee

Die Materialuntersuchungen der Keramik vom Burgäschisee zeigen, dass zur Herstellung der Gefässkeramik hauptsächlich silikatreicher Rohthon verwendet wurde, der mit Gesteinsfragmenten gemagert wurde. Solche Tone und Gesteine können in der näheren Umgebung der Siedlungen gefunden werden. Die als künstliche Magerung dem Töpferton zugefügten Gesteine wurden vermutlich aus den lokal vorkommenden Moränen ausgelesen, wobei granitische Gesteine bevorzugt wurden.

Über die Dauer der untersuchten Siedlungen kann keine Veränderung in der Zusammensetzung des Töpfertons festgestellt werden. Dies weist darauf hin, dass über längere Zeit eine ähnliche Tonrezeptur verwendet wurde, die sich zur Herstellung der Gefässe bewährte. Ebenso kann daraus auf eine gleiche oder sehr ähnliche Keramikherstellungspraxis in den Siedlungen am Burgäschisee geschlossen werden. Stilistisch dominieren Formen im Stil des zentralschweizerischen Cortailod respektive in den jüngeren Siedlungen im Stil des zentralschweizerischen Pfyn, wie dies in der Region zu erwarten ist.

Von den Keramikgefässen vom Bielersee (Twann, Sutz-Lattrigen) und der Zentralschweiz (Egolzwil, Schenkön) unterscheiden sich die Gefässe vom Burgäschisee formal wie chemisch nur gering. Dies weist darauf hin, dass über weite Gebiete eine ähnliche Töpfereipraxis angewendet wurde und über grössere Regionen im Schweizer Mittelland ähnliches Rohmaterial vorkommt. Einzelne Gefässe im Stil des NMB oder Munzingen unterscheiden sich im Töpferton nicht, weshalb anzunehmen ist, dass diese lokal hergestellt wurden. Dies könnte darauf hinweisen, dass verschiedene Praxisgemeinschaften innerhalb der gleichen Siedlung Keramik produzierten oder dass innerhalb einer Praxisgemeinschaft aus Personen, die in verschiedenen Regionen zu Töpfern gelernt haben, verschiedene Keramikherstellungspraktiken kombiniert wurden, was auf Mobilität von Menschen und/oder Ideen hinweist (Heitz, 2017, 2018; Heitz und Stapfer, 2021).

Einen Hinweis auf Mobilität gibt der in Burgäschisee-Nord nicht lokal vorkommende Tonrohstoff der fossilhaltigen Keramik. Es ist möglich, dass diese Keramik ausserhalb der Fundstelle hergestellt wurde. Eine nicht lokale Keramikproduktion ist aber nicht zwingend notwendig, denn die Gefässe wurden, soweit feststellbar, im regionaltypischen Stil des zentralschweizerischen Cortaillod geformt. Die Gefässe könnten also entweder am Burgäschisee aus einem in einer Entfernung von 10–15 km gewonnenen Tonrohstoff hergestellt worden sein; ebenso könnten sie in einer anderen Siedlung, in der Keramik im gleichen Stil getöpft wurde, in der Nähe des Tonaufschlusses (am Jurasüdfuss) produziert und danach als fertige Gefässe an den Burgäschisee gebracht worden sein. In beiden Fällen weist die Kombination von Keramikstil und dem in der regionalen Keramikherstellungspraxis nicht verwendeten karbonatreichen Töpferton aber auf eine kombinierte Keramikherstellungspraxis hin. Eine solche kann nur entstehen, wenn Menschen, die in verschiedenen Regionen zu töpfeln gelernt haben, zusammenarbeiten. Zusätzlich belegen die zwei Gefässe aus fossilienreichem Ton direkte Mobilität, da ja entweder der karbonatreiche Ton mit speziellen Eigenschaften oder die zwei fertigen Gefässe an den Burgäschisee gebracht worden sind. Ein Gefäss aus Burgäschisee-Süd/Südwest, das vermutlich im Keramikstil Pfyon getöpft wurde, sowie ein Schöpfer könnten allenfalls an einem anderen Ort aus ortsfremdem Ton hergestellt worden sein und somit ebenfalls auf direkte Mobilität hinweisen.

4.2 Geoarchäologische Untersuchungen in Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad

Philippe Rentzel

4.2.1 Einleitung und Methodik

Die Resultate der hier vorgelegten geoarchäologischen Untersuchungen beruhen einerseits auf Feldbeobachtungen und Profilaufnahmen während der archäologischen Ausgrabungen in Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad (2016), andererseits auf der mikromorphologischen Auswertung von Bodenproben. Hierfür wurden vor Ort zwei je 25 cm hohe Sedimentblöcke aus den Profilwänden entnommen und im Labor der IPNA, Universität Basel, untersucht. Nach der Entnahme von sieben subsamples für geochemische Analysen wurden die Sedimentblöcke mittels eines dünnflüssigen Kunstharzes unter Vakuum getränkt. Im Anschluss daran liessen sich die ausgehärteten Bodenproben mit Hilfe einer Diamantsäge auftrennen und zu polierten Anschliffen sowie zu Dünnschliffen (Th. Beckmann, Braunschweig) verarbeiten. Für die weiteren Untersuchungen wurden Binokular und Polarisationsmikroskop mit Fluoreszenzauflicht eingesetzt. Geochemische Analysen an den Lockersedimentproben umfassten die Bestimmung des Kalkgehaltes, des pH (in KCl), des organischen Anteils (Glühverlust; LOI), des Humuswertes und des Phosphatgehaltes (Braillard, Guélat und Rentzel, 2004).

Der Vorteil von mikromorphologischen Sedimentuntersuchungen im Vergleich zu klassischen Bodenanalysen besteht darin, dass das originale Gefüge und damit die räumliche Anordnung der Komponenten innerhalb der Probe bewahrt bleiben. Dies ermöglicht einerseits eine mikrostratigraphische Untersuchung der archäologischen Befunde, andererseits eine Bestimmung der mineralischen und organischen Bestandteile eines Sedimentes. Zudem lassen sich auch Prozesse eruieren, die eine Schicht während und nach ihrer Ablagerung überformt haben, so zum Beispiel Verwitterung, Bodenentwicklung, Umlagerungsprozesse oder anthropogene Einflüsse (Karkanis und Goldberg, 2017). Die Beschreibung der Bodendünnschliffe vom Burgäschisee folgt den Richtlinien und Empfehlungen von Bullock et al. (1985), Stoops (2003) und Nicosia und Stoops (2017). Nach



Abb. 4.19: Ausschnitt aus der geologischen Karte mit dem Burgäschisee im Zentrum. Die Fundstelle «Nördlich Strandbad» befindet sich am Nordende des Sees, der hier von zwei Moränenrücken (Y-förmig, braune Punktsignatur) begrenzt ist.

Quelle: Bundesamt für Landestopografie swisstopo.

Abschluss der Analysen wurden die Ergebnisse der Mikromorphologie und Geochemie im Rahmen eines interdisziplinären Austausches diskutiert und interpretiert.

Bezüglich der geologisch-topographischen Situation liegen die untersuchten Profile in der flachen Uferzone am Nordende des Burgäschisees, der in diesem Gebiet von einem in der Aufsicht Y-förmigen Moränenrücken begrenzt wird (Abb. 4.17). Das Gelände um die Ausgrabungsstelle Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad steigt gegen Norden als auch gegen Osten von 465 m (Seespiegel) auf rund 475 m (Dorf Burgäschi) an (Abb. 4.19). Vom aktuellen Seeufer aus schliesst auf einer Breite von gut 30–50 m zunächst eine relativ schwach geneigte Wiesenzone an. Weiter nordöstlich folgt anschliessend ein etwas steilerer Hangbereich, der auf die Moränenanhöhe führt (Abb. 4.20 sowie Abb. 3.50).

4.2.2 Ergebnisse

Der folgende Abschnitt beinhaltet den geologisch-bodenkundlichen Feldbescrieb der Schichten, inkl. Angaben zur Archäologie und Altersstellung. Daran schliessen sich die Ergebnisse der mikromorphologischen und geochemischen Analysen an. Nach einem deskriptiven Teil folgt jeweils eine erste Interpretation der Schichten. Des Weiteren werden die Ergebnisse im Hinblick auf Schichtbildungsprozesse diskutiert und in Bezug zur Landschaftsentwicklung gesetzt.

4.2.2.1 Feldbeobachtungen

Humushorizont und moderne Aufschüttung (Schichten 1 und 2)

Der moderne humose Oberboden in Form eines hellbraunen, leicht kiesigen Lehms hat sich aus einer gelben, siltigen Aufschüttung entwickelt und wird heute als Wiese genutzt. Beide Schichten sind zusammen stellenweise bis über 50 cm mächtig. Der Humushorizont folgt der aktuellen Topographie, die nach Nordosten gegen den Moränenhügel deutlich ansteigt. Moderne Bioturbationsspuren sind bis in Schicht 3 hinunter sehr ausgeprägt, lassen sich jedoch bis an der Basis des Profils (Schicht 13) nachweisen (Abb. 3.53, 4.21).



Abb. 4.20: Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad. Schnitt 4. Blick Richtung Westen. In der Bildmitte ist Profil P3 ersichtlic, P1 und P4 sind am rechten Bildrand. Aufnahme: Philippe Rentzel, 2016.

Brauner Sand (Schicht 3)

Unter den modernen Aufschüttungen folgt ein 25 cm starker, siltiger Fein- bis Mittelsand. Er führt isolierte, bis 5 cm grosse Holzkohlen und wird hangwärts mächtiger (Abb. 3.53). An der Obergrenze liegt ein Grobkiesniveau aus verwitterten Moränengeröllen mit ausschliesslich kristallinen Komponenten, darunter auch einem verbrannten Quarzitgeröll. Die Untergrenze von Schicht 3 ist undeutlich, dies nicht zuletzt aufgrund der Bioturbationsspuren und modernen Wurzeln. Die gesamte Abfolge der Schichten 1–13 erwies sich im Feldtest mittels Salzsäure (HCl 15 %) als kalkfrei.

Organischer Silt (Schicht 6)

Es handelt sich um einen 5 cm dicken, dunkelbraunen, organischen Silt mit etwas Feinsand und stellenweise lehmigen Linsen. Schicht 6 ist fein stratifiziert, steigt gegen den Hang hin leicht an und geht seewärts in gebänderte Seekreiden mit variablem organischem Anteil und Niveaus mit Molluskentrümmern über. Sie führt vereinzelte archäologische Artefakte, die typologisch an das Ende des 5. Jahrtausends v. Chr. datieren. Vier Radiokarbon daten an Holzkohle ergaben Datierungen zwischen 4300–4000 cal BC (Tab. 3.2, Abb. 3.55) und bestätigen die typologische Datierung.

Kieslage (Schicht 10)

Die bis 5 cm starke Schicht 10 mit deutlicher Ober- und Untergrenze besteht aus verwittertem Moränenmaterial (bis 3 cm Durchmesser). Sie dünnt gegen den See hin aus und wird hangseitig mächtiger, wo sie als kalibrierter, sandiger Mittelkies ausgebildet ist. In Schicht 10 kommt stark fragmentiertes keramisches Fundmaterial vor, das nicht typologisch datiert werden kann, aber in jedem Fall älter ist als Schicht 6, also älter als 4300–4000 cal BC. Vier Radiokarbon datierungen an Knochen und Holzkohle aus Schicht 10 fallen in die Zeitspanne 5300–4800 cal BC, ein Datum liegt um 11000 cal BC (Tab. 3.2, Abb. 3.55).

Grauer Feinsand (Schicht 11)

Es handelt sich um einen grau-braunen Fein- bis Mittelsand mit leichter Schrägschichtung. Lokal treten organische Zonen und isolierte Holzkohlen auf. Schicht 11 wird gegen den Hang hin mächtiger und besitzt deutliche Wurzelspuren, die mit Feinsediment aus den darüber liegenden Schichten verfüllt sind.

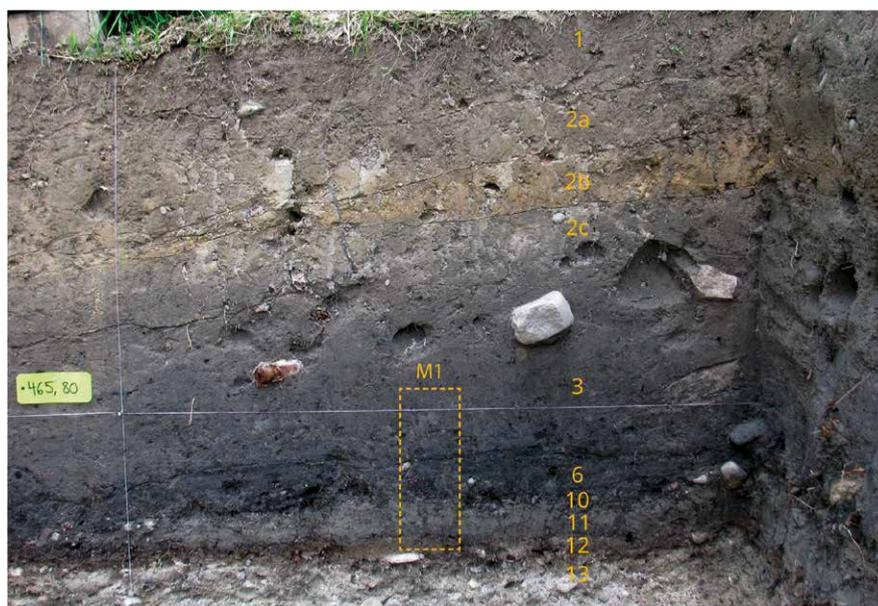


Abb. 4.21: Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad. Schnitt 4. Profil P1 (lm 3,5 bis 5) mit Lage der mikromorphologischen Bodenprobe M1. Probe M2 ist nicht sichtbar, da das Profil nachträglich noch um 50 cm nach rechts erweitert wurde. Aufnahme: Othmar Wey, 2016.

Die archäologische Schicht 12

Es handelt sich um ein hellbraunes, heterogenes Sediment, bestehend aus sandigen Zonen und Lehmlinsen sowie Holzkohlen und braunen organischen Resten. Die Schicht ist rund 3 cm mächtig, verläuft horizontal und besitzt eine deutliche Untergrenze zum Kies der Schicht 13. Drei Radiokarbondatierungen an Knochen, die aus dieser Zone stammen, ergaben Alter zwischen 5300–5200 cal BC, zwei Holzkohlen und ein Knochen lieferten je Alter ein um 11000 cal BC (Tab. 3.2, Abb. 3.55). Im seeseitigen Bereich ist diese Schicht sehr stark durchwurzelt und somit schlecht erkennbar.

Kiesschicht 13

Es liegt ein gut sortierter Rundkies (bis 2 cm Durchmesser) mit weissem bis hellgrauem Mittel- bis Grobsand vor. Die ausschliesslich kristallinen Komponenten alpiner Provenienz sind deutlich verwittert. Ferner finden sich auch oxidierte und mürbe Sandsteine der Molasse. Die Oberkante von Schicht 13 verläuft nahezu horizontal, wobei eine Einregelung und leichte Stratifizierung zu beobachten ist. Die Unterkante der Schicht wurde in der Sondierung nicht erreicht.

4.2.2.2 Mikromorphologische und geochemische Analysen

Die Ergebnisse der Mikromorphologie sind zusätzlich in tabellarischer Form mit Hilfe von Dünnschliffscans und qualitativem Beschrieb der Sedimente festgehalten (Abb. 4.22–4.25). Nachfolgend präsentieren wir in chronologischer Reihenfolge die wichtigsten Beobachtungen einschliesslich einer Deutung. Die Resultate der geochemischen Untersuchungen sind auf Abb. 4.22 und Abb. 4.23 ersichtlich.

Die archäologische Schicht 12

Bodendünnschliffe dokumentieren für die fundführende Schicht 12 eine Zusammensetzung aus organischen Resten und Lehmbröckeln von siltig-sandiger Körnung. Das umgebende sandig-lehmige Feinsediment ist kalkfrei und führt Mikroholzkohlen. Unter den meist horizontal liegenden organischen Resten dominieren Fragmente von Hölzern und Rinden. Alle organischen Bestandteile wirken stark verwittert und abgebaut, stellenweise auch deformiert (Abb. 4.26). Die häufigen Lehmbröckeln und Lehmlinsen sind kompakt und ebenfalls kalkfrei. Sie stammen ursprünglich aus dem Verwitterungshorizont einer Bodenbildung. Aufgrund der pedologischen Merkmale dominiert unter den Lehmbröckeln Material des Al-Horizontes (mineralischer Oberboden) eines Luvisols aus Moräne. Die Gefügemerkmale des Feinsedimentes – namentlich Plattengefüge, netzstreifige Ausrichtung und niedrige Porosität – sprechen für eine deutliche Kompaktion, was Fragen zur Funktion des Lehms aufwirft. Vergleichbare Lehmlinsen sind auch aus weiteren, mikromorphologisch untersuchten neolithischen Seeufer-Fundstellen (Seedorf-Lobsigensee: Ismail-Meyer, Rentzel und Wiemann, 2013; Zürich-Opéra: Pümpin, Wiemann und Rentzel, 2015) bekannt und werden dort unter anderem als Reste von Bodenkonstruktionen angesprochen.

Geochemische Untersuchungen erbrachten ein kalkfreies, schwach saures Sediment mit einem organischen Gehalt von 5–8 %. Der Humusgehalt von 0.8–1.9 FE dürfte auf den mikroskopisch nachgewiesenen Anteil von feinsten Holzkohleflittern zurückzuführen sein. Der Phosphatgehalt als Indiz für Präsenz von Fäkalien/Dung ist im Vergleich zu den darüber liegenden Schichten nicht signifikant höher.

Für die stratigraphischen Befunde vom Burgäschisee ist somit festzuhalten, dass die fundführende Schicht 12 eine grosse Anzahl an Fragmenten von eingebrachtem Lehm enthält, der Ähnlichkeiten mit Baulehm besitzt. Insofern deuten wir das Sediment als geringmächtige Kulturschicht, die organische und mineralische Komponenten anthropogenen Ursprungs enthält. Im obersten Abschnitt führt Schicht 12 sehr viele Rindenfragmente, jedoch kaum weiteres organisches Material (Abb. 4.27). Zudem ist die Schichtgrenze zum überlagernden Sand der Schicht 11 scharf und unruhig.

Beide Beobachtungen sprechen für Verwitterungsprozesse, welche die Schicht nach ihrer Ablagerung überprägt haben und so zu Erosion und Anreicherung von widerstandsfähigen Rindenfragmenten geführt haben. Als Sedimentationsprozesse kommen bspw. Wellenschlag und wechselnder Seespiegel in Frage, unter anderem auch Phasen von Austrocknung oder Niedrigwasserstände.

Schicht 11

Unter dem Mikroskop zeichnet sich Schicht 11 durch einen hohen Feinsandanteil alpinen Spektrums, regelmässigen Gehalt an Mikroholzkohlen, wenig organischem Material sowie einer deutlichen Feinschichtung aus (siehe Abb. 4.27). Es handelt sich um eine Abfolge von dünnen Sandbändern mit gradierter Schichtung, d.h. nach oben feiner werdenden Niveaus. Vereinzelt treten limnische Anzeiger in Form von Oogonien (Fruchtkörpern von Armeleuchteralgen) auf (Abb. 4.28). Sandschicht 11 liegt mit einer scharfen, durch Erosion hervorgerufenen Grenze auf der Fundschicht 12 auf. Geochemische Kennwerte zeigen einen kalkfreien, schwach sauren Sand mit geringem Anteil an organischem Material. Der geochemisch ermittelte Humusgehalt geht auch hier auf Präsenz von Mikroholzkohlen zurück. Aus sedimentologischer Sicht deuten wir Schicht 11 als einen im See unter geringer Wellenenergie sortierten Sand, der einen leichten Eintrag von organischem Material und Mikroholzkohlen aufweist. Bezüglich der Herkunft des Sandes sprechen Petrographie und Verwitterungsgrad, namentlich der fehlende Kalkgehalt, für eine Beteiligung von Material aus Moränenböden. Dies deutet darauf hin, dass Schicht 11 einem Kolluvium aus Material von Moränenböden entspricht, welches im Anschluss an Abtragungsprozesse im Einflussbereich der Flachwasserzone des Burgäschisees stand.

Schicht 10

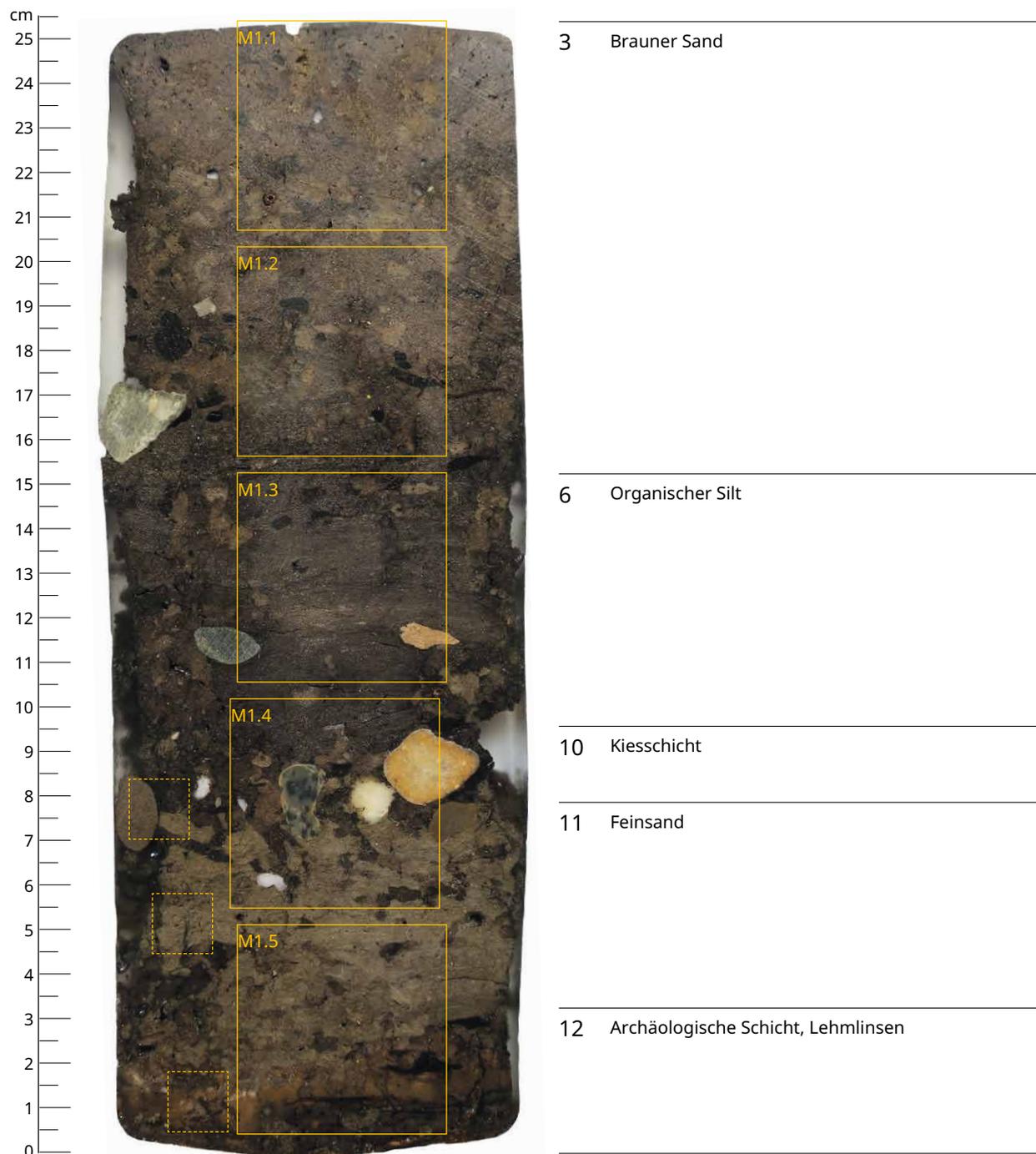
Kiesschicht 10 besteht hangseitig aus mehreren Lagen gut gerundeten Moränenmaterials, das im Dünnschliff markante Verwitterungserscheinungen zeigt. Insbesondere Gerölle mit korrodierten Zonen und Tonbelägen dokumentieren, dass der Kies ursprünglich aus dem Verwitterungshorizont der Moräne stammt. Geochemische Untersuchungen der Feinfraktion von Schicht 10 ergaben ein kalkfreies, leicht saures Sediment mit einem deutlichen organischen Gehalt von 7–10 %. Der Anschließ zeigt jedoch, dass ein beträchtlicher Teil der sandigen Matrix infiltriert ist, dies höchstwahrscheinlich als Folge jüngerer Bioturbationsphänomene. Aufgrund der Analysendaten lässt sich Schicht 10 als ein grobkörniges Erosionsprodukt von Moränenböden charakterisieren, wobei Schichtgeometrie, Stratifizierung und Körnung für sortierende Prozesse in der litoralen Zone sprechen.

Schicht 6

Unter dem Mikroskop zeigt sich eine Abfolge von horizontal geschichteten Sandbändern, die infolge von Mikroholzkohlen und feinem organischem Material (inkl. Rindenfragmenten) dunkelbraun gefärbt sind (Abb. 4.27). Stellenweise sind zwar waagrecht liegende Blattreste konserviert, jedoch ist die Erhaltung des organischen Materials im Allgemeinen als schlecht einzustufen. So finden sich häufig braune, gelartige Zonen oder Holzreste mit Spuren von Milbenfrass. Ferner sind limnische Zeiger wie Oogonien vorhanden.

Laboranalysen dokumentieren eine kalkfreie, schwach saure Ablagerung mit leichtem organischem Anteil. Es handelt sich um einen Sedimenttyp analog zu demjenigen von Sandschicht 11, allerdings mit höherem Eintrag an organischen Stoffen. In Bezug auf das petrographische Spektrum ist wiederum eine Beteiligung von sandigem Moränenmaterial (Luvisol) erkennbar, was auf fortschreitende Erosionsvorgänge hindeutet.

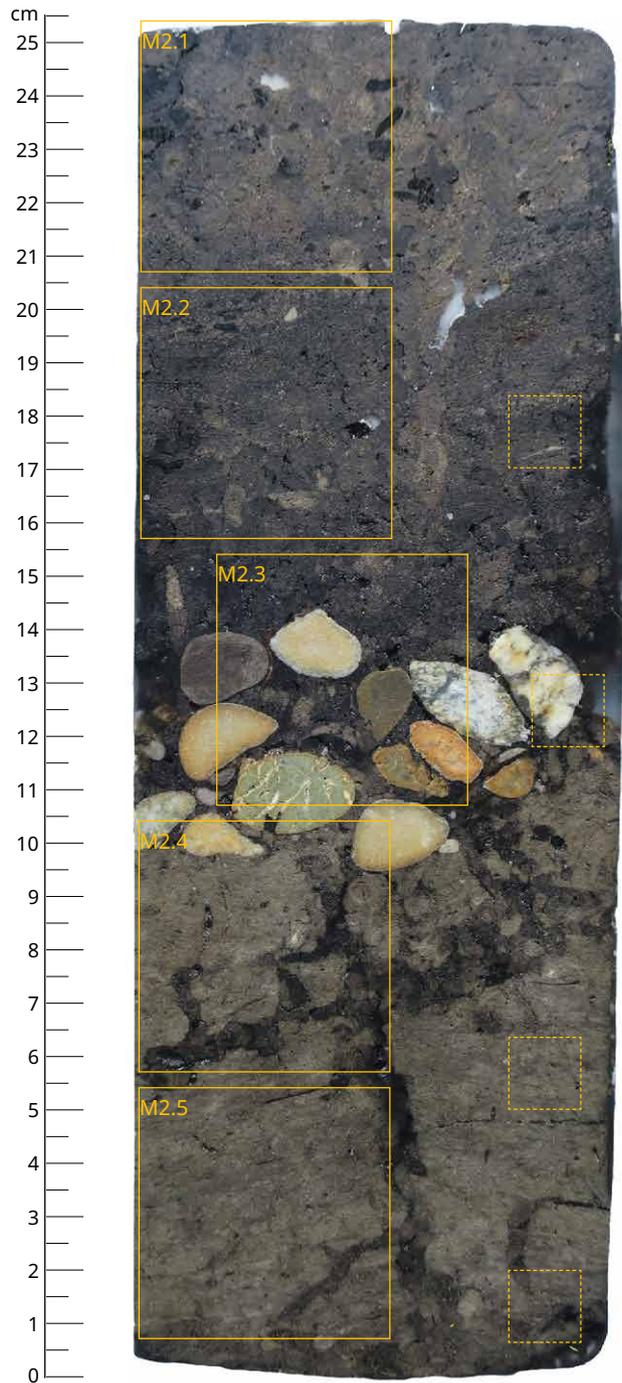
Profil P1, Probe M1



Schicht	Karbonat	Glühverlust	Phosphat	Humus	pH
	%	%	(FW)	(FW)	(KCl)
10	0	7.5	2.2	2.6	6.5
11	0	6.5	2.2	1.7	6.1
12	0	8	2.5	1.9	6.2

Abb. 4.22: Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad. Anschliff M1 mit Schichtabfolge, Lage der Dünnschliffe M1.1–M1.5 sowie der klassischen Sedimentproben (kleine Quadrate). Die Tabelle enthält die Ergebnisse der geochemischen Analysen.

Profil P1, Probe M2



- 3 Brauner Sand

- 6 Organischer Silt

- 10 Kiesschicht

- 11 Grauer Feinsand

- ?

Schicht	Kalkgehalt	Glühverlust	Phosphat	Humus	pH
	%	%	(FW)	(FW)	(KCl)
6	0	8	1.7	2.9	6.1
10	0	9.5	2.3	3.1	6.2
11	0	4.5	1.8	0.7	6.3
11?	0	5	2.2	0.8	6.3

Abb. 4.23: Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad. Anschliff M2 mit Schichtabfolge, Lage der Dünnschliffe M2.1 – M2.5 sowie der klassischen Sedimentproben (kleine Quadrate). Die Tabelle enthält die Ergebnisse der geochemischen Analysen.

Mikromorphologie, Probe M1

Mikrostratigraphie

Beschrieb und Interpretation



- 3 Zusammensetzung analog Schicht 6, Zunahme der Bioturbationsanreicherung gegen oben, Wurzelspuren (viele gestörte Bereiche).
I: Sandiges Flachwassersediment, durchwurzelt.

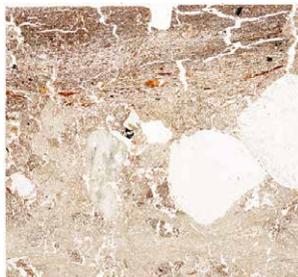


Lage grösserer Holzkohlen (15 mm), diese z. T. deutlich verrundet.
Bioturbationsspuren.
I: Flachwassersediment mit Holzkohlen.



Zusammensetzung analog Schicht 6, stellenweise mit gelartigem organ. Material (anaerober Abbau). Seltene Moosreste.

- 6 Horizontal geschichteter Fein- bis Mittelsand, gut sortiert, umgeben von organ. Feindetritus und organ. Komponenten, Rinden und Holzkohlen (bis 3 mm). OM teils abgebaut, gelartig, Holz mit Milbenfrass. Farbunterschied der Schichten beruht auf der Körnung (größer = heller) und dem organ. Anteil (mehr = dunkler). Lokal auch tonige Matrix. Einige horizontal liegende Blattreste, meist abgebaut, nur selten erhalten.
I: Flachwasserablagerung mit Eintrag von Sand, organ. Mat. und Holzkohlen.



- 10 Lage verwitterter alpiner Komponenten, sortiert, kalkfrei. Aus den Al- und Bt-Hor. von Moränenböden stammend.
I: Abspülsediment, Erosionsereignis



- 11 Horizontal geschichteter, schwach toniger Fein- bis Mittelsand, kalkfrei. Feinlaminiert, gradierte Schichtung (fining upward), eckige mineralische Komp. (Qz, Gli, wenige FS), daneben dünne organ. Lagen. Organ. Komponenten über 3 mm sind selten. Regelmässige Mikroholzkohlen. Moderne Bioturbationsspuren.
I: Im Flachwasserbereich sortierter Feinanteil der verwitterten Moräne, organ. und anthropogener Eintrag.

- 12 Lage mit sehr vielen Rinden, stellenweise erodiert. Unruhige, scharfe Obergrenze.
I: Verwitterte archäologische Schicht.
Horizontal liegende Holzreste und Rinden in kalkfreiem, sandigem Lehm. Wenige Mikroholzkohlen. Kompakte, gepresste Brocken aus feinsandigem Lehm (Al-Hor.), mit netzstreifiger Struktur und Plattengefüge. Organisches Material stark degradiert, gepresst, z. T. mit Pyrit. Moderne Wurzeln.
I: Verwitterte archäologische Schicht.

Abb. 4.24: Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad. Scans der Dünnschliffe von Probe M1 mit den Ergebnissen der mikromorphologischen Analysen. Bildbreite der Scans: 47 mm. I: Interpretation.

Mikromorphologie, Probe M2

Mikrostratigraphie

Beschrieb und Interpretation



- 3 Niveau mit verrundeten Holzkohlen bis 15 mm und verkohlten Makroresten, umgeben von geschichtetem Fein- und Mittelsand.

Grobsand mit vereinzelt Holzkohlen, Blätterlagen und sehr wenig Moos, organ. Material verwittert. Bioturbiert.
I: Flachwasserablagerung.



- 6 Horizontal geschichteter Fein- und Mittelsand, gut sortiert, umgeben von organ. Feindetritus und organ. Komponenten, Rinden, Holzkohlen und Moos. Einige Oogonien. Organ. Material teils abgebaut, gelartig, Holz mit Milbenfrass. Farbunterschiede beruhen auf der Körnung und dem organ. Anteil. Einige horizontal liegende Blattreste, meist abgebaut, nur selten gut erhalten. Moderne Wurzeln.

I: Flachwasserablagerung mit Eintrag von Sand, Blättern und Holzkohlen.



- 10 Sortierte alpine Komponenten, kalkfrei und verwittert. Mehrlagig. Aus dem Mineralboden der Moräne stammend (aus Al- / Bt-Hor.).
I: Erosionsereignis



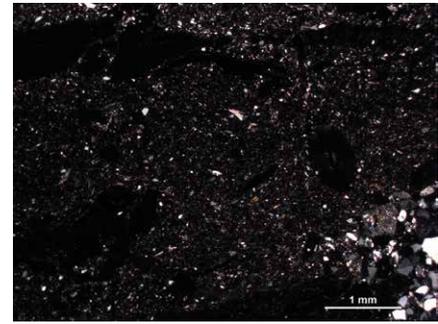
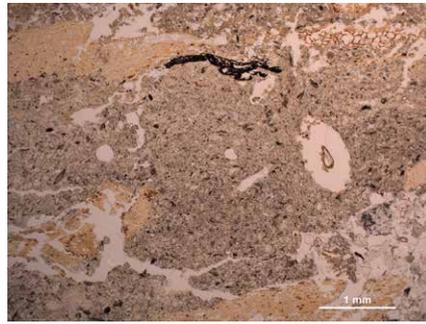
- 11 Horizontal geschichteter, schwach toniger Fein- bis Mittelsand, kalkfrei. Netzstreifig ausgerichteter Ton um Sandkörner. Feinlaminiert und gradiert (fining upward), eckige mineralische Komponenten. (Qz, Gli, wenige FS), daneben dünne organ. Lagen. Selten grössere organ. Komponenten, regelmässig Mikroholzkohlen. Wenige Oogonien, seltene Knochensplitter. Moderne Bioturbationsspuren und Wurzalgänge.

I: Im Flachwasserbereich sortierter Feinanteil der verwitterten Moräne, organ. und anthropogener Eintrag.

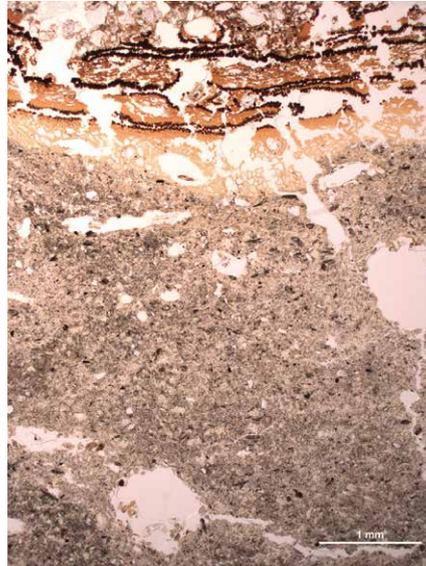


Abb. 4.25: Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad. Scans der Dünnschliffe von Probe M2 mit den Ergebnissen der mikromorphologischen Analysen. Bildbreite der Scans: 27 mm. I: Interpretation.

Schicht 12 Basis, Probe M1.5.



Schicht 12, Probe M1.5.



Schicht 12, Probe M1.5.

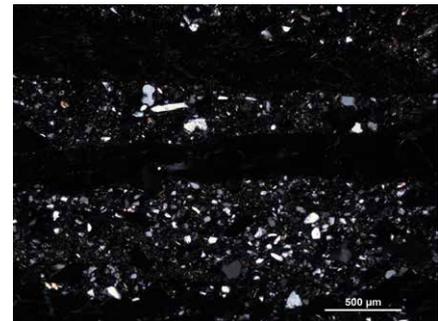
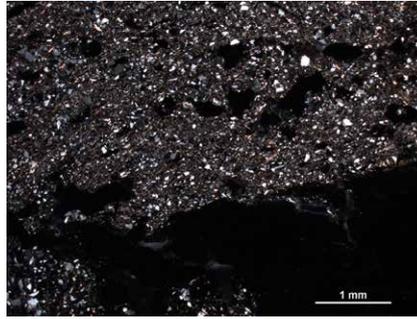
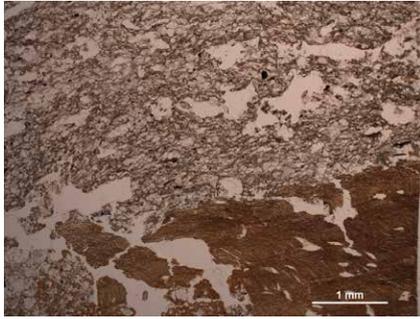
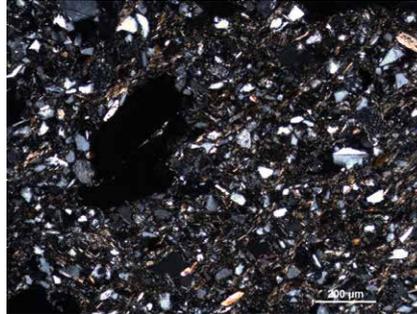


Abb. 4.26: Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad. Schicht 12. Probe M1.5. Brocken aus feinsandigem Lehm mit viel Mikroholzkohle und organischem Material (oben); verwitterte Kulturschicht aus kompakten Lehm mit Plattengefüge, überdeckt von organischem Material (Rinden), das deutlich verwittert und abgebaut ist, sowie moderne Bioturbationsspuren als weisse Zonen (Porenräume) (Mitte); verwitterte Kulturschicht, bestehend aus dunkelgrauen Lehmrresten mit Sand, Holzkohlen, Mikroholzkohlen und zersetztem organischem Material, sowie dazwischen hellbraune Lagen aus organischem Material (Holz) (unten). Links: parallele Polarisationsfilter (ppl), rechts: gekreuzte Polarisationsfilter (xpl).

Schichten 12 und 11, Probe M1.5.



Schicht 11, Probe M2.5.



Schicht 6, Probe M1.3.



Abb. 4.27: Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich-Strandbad. Schichten 12 und 11, Probe M1.5 (oben): Oberkante der Schicht 12 mit unverbranntem, degradiertem Nadelholz, darüber feingeschichteter Sand der Schicht 11 mit Bioturbation (zerstörte Schichtung, erhöhte Porosität); Schicht 11, Probe M2.5 (Mitte): gut sortierter Quarzsand mit viel Mikroholzkohle und isolierter Oogonie als Hinweis auf limnischen Einfluss, Flachwassersediment mit mineralischer Fraktion von erodierten Moränenböden; Schicht 6, Probe M1.3 (unten): horizontal stratifizierter Quarzsand mit gradierter Schichtung (nach oben feiner werdend), zusätzlich organisches Material (Detritus), Blätter und Holzkohlen, sowie Mikroholzkohlen als dunkle Punkte in der Matrix. Links: ppl, rechts: xpl.

Schicht 3

In den Dünnschliffen setzt sich der schon aus Schicht 6 bekannte Sedimenttyp fort, allerdings mit einem etwas geringeren Anteil an organischem Material. Schicht 3 entspricht grauen, schwach geschichteten Ablagerungen aus Fein- und Mittelsand mit diffusen Lagen von Holzkohlen und vereinzelt verkohlten Makroresten. Die bis 10 mm grossen Holzkohlen sind oft verrundet, was auf Verlagerungsprozesse hindeutet. Organisches Material – darunter auch einzelne Fragmente von Moos – tritt isoliert auf, ist meist stark fragmentiert oder liegt in gelartiger Form vor. Im oberen Bereich der Bodenprobe M1 sind vermehrt moderne Wurzeln sichtbar, was sich in der Zerstörung des originalen Gefüges äussert. In Bezug auf die Genese handelt es sich bei Schicht 3 ebenfalls um eine Flachwasserablagerung, die abgspültes Moränensediment und verlagerte Holzkohlen enthält.

4.2.2.3 Schichtentstehung und Sedimentationsprozesse

Für die Moränenrücken nördlich des Burgäschisees ist davon auszugehen, dass die ab dem Spätglazial einsetzende Bodenentwicklung zur Bildung eines Luvisols geführt hat, analog zu Befunden in der Nordwestschweiz (Brönnimann, Rentzel und Wick, 2017). Aus der Region um Aeschi SO, Burgäschisee liegen zwar keine bodenkundlich untersuchten Profile vor, die diese Annahme stützen, dennoch ergeben die am Hangfuss in der Fundstelle Burgäschisee-Nördlich Strandbad untersuchten Sedimente indirekte Hinweise auf das Vorkommen solcher Moränenböden (Abb. 4.28, 4.29). Entsprechende Bodenbildungen – beispielsweise Luvisol, lokal bis über 1 m tief entwickelt – werden für das Berner Mittelland von Veit et al. (Veit und Gnägi, 2014; Veit et al., 2017) beschrieben, wobei die Autoren von einem holozänen Alter der Böden ausgehen. Für trockene, gut drainierte Kuppenlagen mit hoch- bis spätglazialen Lockergesteinen ist generell festzuhalten, dass bereits während des Atlantikums schon vielerorts tiefgründig entwickelten Böden vorhanden waren, wie dies unter anderem stratigraphische Beobachtungen an frühneolithischen Befunden von Gächlingen SH im Klettgau dokumentieren (Brönnimann und Rentzel, 2018).

Im nördlichen Bereich des Burgäschisees erlauben Untersuchungen an der Kiesschicht 13 Feststellungen hinsichtlich ihrer Entstehung. Die petrographischen und sedimentologischen Merkmale wie alpines Spektrum, hoher Verwitterungsgrad (Entkalkung, Oxidation, Silikatverwitterung) und gute Sortierung weisen auf eine unter Einfluss einer Bodenbildung verwitterten Moränenablagerung hin, die anschliessend im Seeuferbereich überprägt wurde. Ein Ablagerungsmilieu in Strandplattensituation ist sehr wahrscheinlich. Der horizontale Verlauf und die sandig-kiesige Zusammensetzung der Schicht 13 unterstützen eine solche Annahme. Aus geologischer Sicht ist jedoch nicht auszuschliessen, dass zum Zeitpunkt der Bildung von Schicht 13 bereits ein Eintrag von (älteren) Holzkohlen durch Abspülprozesse am Moränenhang stattgefunden hat. Heterogen streuende Radiokarbonaten an Holzkohlen (um 11100 BC und um 5000 BC) aus der darüber liegenden, lokal sehr dünnen Schicht 12 können für diese Hypothese herangezogen werden. Dies ist bei der chronologischen Einstufung der Bildungszeit der Schichten 13 und 12 zu berücksichtigen.

Die archäologische Schicht 12 ist aus mikromorphologischer Sicht aufschlussreich. Sie besitzt mit den nachgewiesenen Lehmlinsen deutliche Merkmale, die für archäologische in-situ Befunde sprechen. Falls die drei datierten Knochen nicht etwa zur tieferen Kiesschicht 13 gehören – Schicht 12 ist stellenweise sehr dünn –, sondern effektiv einen Bezug zur archäologischen Schicht 12 haben, wären die Lehmlinsen als frühe neolithische Befunde einzustufen. Wie anhand der Dünnschliffe gezeigt, ist die archäologische Schicht 12 oberflächlich erodiert und von der Sandschicht 11 bedeckt. Bei letzterer handelt es sich aufgrund der Schichtgeometrie und Zusammensetzung um abgespültes Feinsediment aus der Moräne, das sich am Hangfuss akkumuliert hat und in der flachen Uferzone durch den See weiter sortiert wurde. Eine analoge Entstehungsgeschichte kann auch für Kiesschicht 10 postuliert werden. Hier spricht der erhöhte Kiesgehalt für verstärkte Erosionsprozesse am Moränenabhang. Aus bodenkundlicher Sicht ist nicht auszuschliessen, dass im Rahmen solcher Abspülvorgänge auch archäologisches Material aus älteren Fundschichten mobilisiert und hangabwärts verlagert wurde. Gerade die diffuse Fundverteilung, die isolierten Holzkohlen und die weit streuenden Radiokarbonaten sind charakteristisch für Kolluvien.

In Schicht 6 lassen sich aus mikromorphologischer Sicht ebenfalls Erosionsprodukte der Moränenböden beobachten, die im Uferbereich mit Blattresten und weiterem organischem Feinmaterial unter limnischem Einfluss resedimentiert wurden. Von einem vergleichbaren Ablagerungsszenario, allerdings mit geringerem organischem Eintrag, ist auch für Schicht 3 auszugehen. Beide Schichten deuten wir als Kolluvien, mit isolierten (verlagerten?) Holzkohlen aus dem Zeitraum von 4200–4000 BC (Schicht 6) und 3800–2600 BC (Schicht 3).

In Bezug auf die Interpretation der in den Bodenproben vom Burgäschisee sich abzeichnenden Erosionsproblematik sind verschiedene Punkte zu berücksichtigen: Dass in der Zone Burgäschisee-Nördlich Strandbad bereits um 5000 BC eine Bodenerosion im Gefolge von Rodung und Nutzung stattgefunden hat, ist durchaus denkbar und wird beispielsweise auch durch Pollenanalysen gestützt. Palynologische Untersuchungen eines Seebohrkerns zeigen für die Zeit ab 5000 BC eine deutliche Zunahme des Eintrags an Mikroholzkohlen, und ab 4550 cal BC sind erste Getreide-Pollen nachgewiesen (Rey *et al.*, 2017, 578). Deák *et al.* (2017, 235) verweisen in ihrer Arbeit über Landnutzung und Bildung von Hangfuss-Kolluvien darauf, dass grosse Mengen an Mikroholzkohlen enthaltende Sedimente hauptsächlich auf Rodungsprozesse zurückgehen. Allerdings können solche Eingriffe in die Landschaft auch bereits in vor-neolithischer Zeit stattgefunden haben. Für den Pfälzer Wald (D) etwa diskutieren Dotterweich *et al.* (2013) die Möglichkeit von lokaler Kolluvialbildung als Folge von gezielter Öffnung des Waldes durch mesolithische Gruppen. Kühn, Lehndorff und Fuchs (2017) präsentieren für das Lössgebiet der Wetterau (D) die ersten deutlichen Indizien für Bodenerosion für den Zeitpunkt ab 4700 BC. Etwas jünger sind die Radiokarbondaten von holzkohlehaltigen Schwemmlössen am Hangfuss in Kaisten AG (4357–4260 BC), die mit einer menschlichen Nutzung des angrenzenden Plateaus in Verbindung gebracht werden. Henkner *et al.* (2017) hingegen beobachten eine verstärkte Kolluvialbildung in Süddeutschland erst ab 3800 BC. In einen etwas späteren Zeitabschnitt fallen Radiokarbondaten, die auf Untersuchungen zur Nutzung des Hinterlandes am Nordufer des Neuenburgersees basieren (Bednarz *et al.*, 2006, 195–198). Die dort dokumentierte Kolluvialbildung setzt verstärkt ab 3500 BC ein, was zeigt, dass diese Prozesse regional sehr unterschiedlich datieren (mündliche Mitteilung J. Deák, 2017). Abb. 4.29 greift Ergebnisse der geologisch-bodenkundlichen Untersuchungen auf und zeigt einen Rekonstruktionsversuch von Schichtbildungsprozessen am Burgäschisee für die Zone Nördlich Strandbad. Nach einer spätglazialen Stabilisierungsphase der Moräne, mit Bodenbildung unter geschlossener Vegetationsdecke und mutmasslich sporadischer Begehung (der Hochzonen?), findet um 5000 BC ein Holzkohleeintrag statt. Wo die damit verbundene Besiedlung erfolgte – auf der Hochzone oder am Seeufer –, lässt sich nicht entscheiden. Mit den Lehmlinsen in Schicht 12 liegen allerdings erste Indizien für eine Nutzung der flachen Zonen im Hangfussbereich vor. Ob bereits zu diesem frühen Zeitpunkt eine massive Bodenerosion einsetzte, ist ebenfalls unklar, obschon palynologisch ein Holzkohleeintrag in den See dokumentiert ist. Hingegen ist es sehr wahrscheinlich, dass die an mehreren Stellen des Burgäschisees archäologisch nachgewiesene Uferbesiedlung im Jungneolithikum auch im Untersuchungsgebiet Burgäschisee-Nördlich Strandbad zu Bodenabtrag und Kolluvialbildung im Gefolge von Landnutzung geführt hat.

Zusatzdaten / Supplementary data

Regine Stapfer, Lea Emmenegger, Corina Gottardi

- Tab. S4.1: Auflistung der beprobten Gefässe, ihrer stilistischen Zuweisung und chemischen Zusammensetzung nach pXRF-Analyse. doi: 10.48620/158

Ablagerung und Prozesse



3 Flachwasserbildung
Materialeintrag infolge Bodenerosion (Landnutzung als Auslöser?).

6 Flachwasserbildung mit organischem Eintrag
Akkumulation infolge Bodenerosion (Landnutzung als Auslöser?), C-14 an Holzkohlen: 4300-4000 BC.

10 Kieslagen; als Folge verstärkter Bodenerosion der Moräne

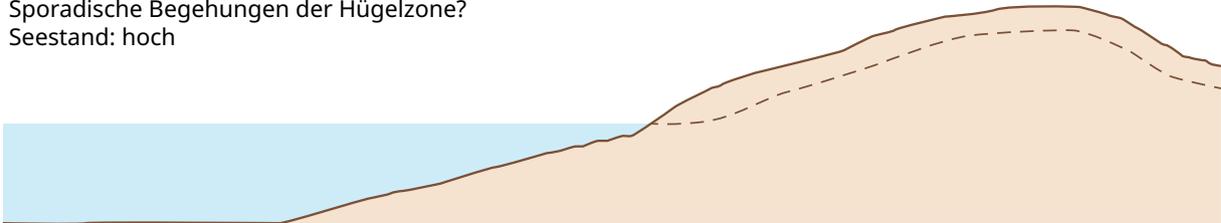
11 Flachwasserbildung, Strandzone Abspülereignisse mit Erosion von Moränenböden. Eintrag von Holzkohlen (prähistorische Landnutzung).

12 Archäologische Schicht mit Lehmlinsen (C-14 an Knochen: 5300-5200 BC), Akkumulation von Baulehm und organischem Material. Erosionsvorgänge an der Oberkante (Überflutung?). Abbau von organ. Material (moderner Prozess).

13 Strandsediment (nur im Profil sichtbar), mit erodierten Moränenböden, überprägt im Flachwasserbereich.

Spätglazial

Moräne: einsetzende Bodenbildung
 Erosionsprozesse: gering
 Sporadische Begehungen der Hügelzone?
 Seestand: hoch



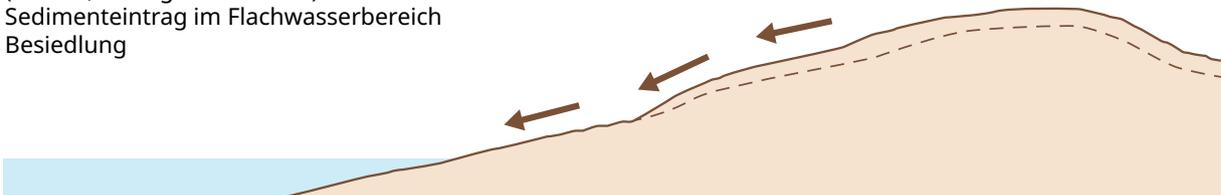
Um 5000 BC

Moräne: fortgeschrittene Bodenbildung (Luvisol)
 Begehungen, Holzkohleeintrag
 Beginnende Bodenerosion?
 Seestand: ?
 Siedlungsspuren (Hügelzone?)



Ab 4000 BC

Moräne: Bodennutzung & Erosionsprozesse
 (run-off, Abtrag des Luvisols)
 Sedimenteintrag im Flachwasserbereich
 Besiedlung



Heute

Moräne: landwirtschaftliche Nutzung
 Seestand: abgesenkt
 Aufschüttungen



Abb. 4.29: Burgäschisee. Versuch einer Rekonstruktion der Sedimentationsprozesse für die Zone Nördlich Strandbad.

5.1 Archäozoologische Untersuchung der Tierknochen-Funde der Ausgrabungen in Aeschi SO, Burgäschisee-Nord und Nördlich Strandbad (2015–2016)

Marguerita Schäfer, Jörg Schibler

5.1.1 Einleitung

Die Fundstelle Aeschi SO, Burgäschisee-Nord ist die früheste entdeckte Fundstelle am Burgäschisee (siehe Kap. 1). Bei diesen frühesten Ausgrabungen wurden zwar Tierknochen geborgen, aber nur unter dem Aspekt der Artefakte. Man muss davon ausgehen, dass die Knochen, die keine Bearbeitungsspuren oder eine bestimmte Grösse besaßen, entsorgt wurden. Archäozoologische Arbeiten erfolgten bisher nur an den Faunenkomplexen der Siedlungsplätze Seeberg BE, Burgäschisee-Süd und Südwest (Boessneck, Jéquier und Stampfli, 1963; Stampfli, 1964). Diese archäozoologischen Untersuchungen offenbarten ein sehr ungewöhnliches Tierartenspektrum, das in der Schweiz bisher einzigartig ist. Nicht die sehr hohen Jagdtieranteile sind es, die diese beiden Siedlungen so einzigartig machen, sondern ihr vergleichsweise hoher Wildrinderanteil. Ob dies auch für die Tierartenzusammensetzung von Aeschi SO, Burgäschisee-Ost gilt, kann leider nicht mehr überprüft werden, da das osteologische Fundmaterial verschollen ist.

5.1.2 Fundstellen

Das Knochenmaterial stammt aus verschiedenen Schnitten und einer Sondierungsbohrung des Siedlungsplatzes Aeschi SO, Burgäschisee-Nord der Jahre 2015–2016. Die insgesamt acht Schnitte datieren in den Zeitraum zwischen 3830–3650 v. Chr. (vgl. Kap. 3.1). Ferner sind innerhalb der Schnitte verschiedene Phasen unterscheidbar. Einige der Schnitte liegen so nahe beieinander, dass sie gesamthaft ausgewertet werden können, das sind die Schnitte 2 und 3, sowie die Schnitte 4, 6 und 10. Demnach können anhand der Keramik drei Siedlungsphasen erfasst werden, von denen zwei in das späte 39. und frühe 38. Jahrhundert v. Chr. und eine in die erste Hälfte des 37. Jahrhunderts v. Chr. datieren (vgl. Kap. 3.1.3.4). Diese Siedlungsphasen werden als älteste, mittlere und jüngste Siedlungsphase bezeichnet, respektive als frühe, mittlere oder späte. Vier Knochenfragmente aus Schnitt 6, Position 6 fallen gänzlich aus der Analyse heraus, da sie wahrscheinlich aus einer früheren Phase des Siedlungsplatzes stammen, eine genauere Zuordnung ist bisher noch nicht erfolgt.

Östlich von Burgäschisee-Nord wurden 2016 zwei weitere Schnitte (4 und 1) in der Fundstelle Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad ausgegraben. Die Datierung der einzelnen Schichten in diesen zwei Schnitten ist schwierig (vgl. Kap. 3.4). Insgesamt erbrachte diese Grabung nur 67 Fragmente.

5.1.3 Material und Methoden

5.1.3.1 Fundmaterial

Aus allen Schnitten von Burgäschisee-Nord, inclusive der Bohrung von 2013, wurden 5994 Knochenfragmente (Fundanzahl n) mit einem Gewicht von rund 50 kg (Fundgewicht gew.) geborgen und bearbeitet. Fundanzahl und Fundgewicht beinhalten ausschliesslich die Säugetierknochen. Die Vogel-, Fisch-, Schildkröten- und Menschenknochen, die sich unter den von Hand aufgelesenen Knochen befanden, sind in diesen Angaben nicht berücksichtigt. Bis auf die Menschenknochen, die gesondert bearbeitet wurden, fliessen die Nichtsäugerfragmente bei der Analyse der Schlämmpfropfen mit ein (vgl. Kap. 5.2). Des Weiteren konnten 32 Geweihfragmente (0.54 kg), bei denen es nicht möglich war zu entscheiden, ob es sich um schädelechte (von erlegten Tieren) oder um gesammelte Abwurfstangen handelt, sowie sieben Geweihabwurfstangenfragmente (1.3 kg) erkannt werden. Ebenso konnten in dem Fundmaterial noch 77 nicht auf der Grabung erkannte Geweih- und Knochenartefakte (1.1 kg) identifiziert werden.

Die nachfolgenden Angaben zum Fundmaterial beziehen sich auf den Schlacht- und Speiseabfall von Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Alle Geweihreste, die nicht als schädelechte erkannt werden konnten, und die Knochenartefakte sind in dieser Analyse nicht mitaufgeführt, sie werden gesondert behandelt. Der weitaus grösste Anteil der Knochenfragmente sowohl nach Fundanzahl (85.4 %) als auch Fundgewicht (82.1 %) stammt aus den Schnitten und Schichten, die in die älteste und mittlere Siedlungsphase und somit in das späte 39. und frühe 38. Jahrhundert v. Chr. datieren. In die jüngste Siedlungsphase fallen demnach 14.6 % der Knochenfragmente nach Fundanzahl und 17.9 % nach Fundgewicht. Taxonomisch bestimmen liessen sich aus der ältesten und mittleren Siedlungsphase nach der Fundanzahl 34.4 % und 62.3 % und nach Fundgewicht 86 % bzw. 90.8 % der Fragmente (Abb. 5.1). Von den Resten aus der jüngsten Siedlungsphase, die in die erste Hälfte des 37. Jahrhunderts datiert, konnten rund 47 % (n) bzw. 85 % (Gew.) einer Tierart zugeordnet werden. Die Durchschnittsgewichte aus den drei Siedlungsphasen von Burgäschisee-Nord

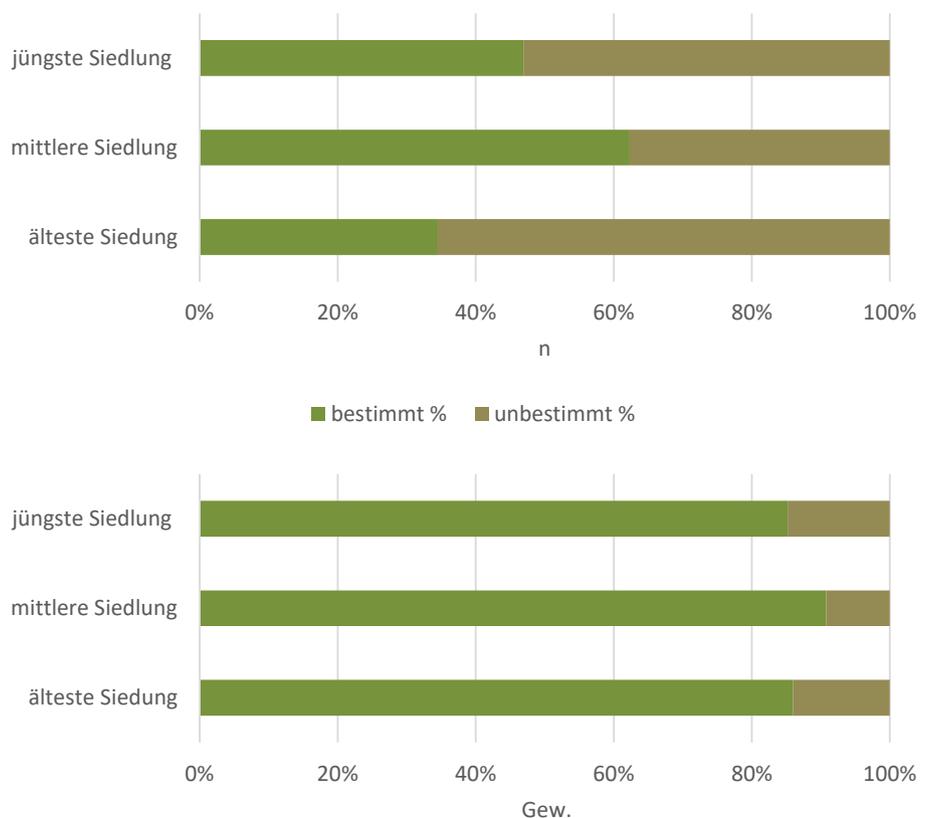


Abb. 5.1: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Anteile der bestimmten Knochenfragmente aus den drei Siedlungsphasen nach Fundanzahl (n) oben und Fundgewicht (Gew.) unten. Älteste Siedlungsphase n=3162, Gewicht: 19388.7 g, mittlere Siedlungsphase n=1956, Gewicht=21985.1 g und jüngste Siedlungsphase n=876, Gewicht=9013.9 g.



Abb. 5.2: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Durchschnittsgewichte der taxonomisch bestimmten und unbestimmten Knochenfragmente aus den drei Siedlungsphasen in Gramm.

unterscheiden sich z.T. erheblich. Dies ist auch in den relativen Anteilen der taxonomisch bestimmten Fragmente der einzelnen Phasen sichtbar (Abb. 5.2 und Tab. S5.1). Das Material der ältesten Siedlungsphase hat ein deutlich geringeres Durchschnittsgewicht als dasjenige der stratigraphisch mittleren und jüngsten Siedlungsphasen.

5.1.3.2 Methode

Das Fundmaterial wurde in zwei Tranchen (Grabung 2015 und Grabung 2016) an der IPNA (Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie) der Universität Basel gebracht. Alle Fragmente sind angeschrieben und in den jeweiligen Fundtüten befanden sich die für die Fundaufnahme relevanten archäologischen Angaben. Durch die Unterbrechung der Grabungen war es zunächst nicht möglich, das Fundmaterial gesammelt nach Tierart und Skelettelement aufzunehmen. Deshalb wurden die Knochen der Bovidae und Suidae nach Skelettelement verpackt, um sie später noch einmal auszulegen und zu vergleichen. Diese Vorgehensweise war bei dem hohen Wildtieranteil unumgänglich, um Grenzfälle noch einmal genauer zu untersuchen und gegebenenfalls noch nicht erkannte Passfragmente zu erkennen. Sämtliche Informationen zu den Knochenfragmenten wurden in die Datenbank-Software OssoBook Version 5.6.2 eingegeben ("OssoBook," 2018). Taxonomisch bestimmt wurden die Knochen mit Hilfe der umfangreichen Vergleichssammlung der IPNA.

Nachfolgende Angaben wurden berücksichtigt:

- Archäologische Daten, dazu gehören die Fundzettelnummern, die Schnitte, die Positionen, Koordinaten, Grabungsnummern und, wenn vorhanden, zusätzliche Informationen;
- Fundanzahl (n) und Fundgewicht (Gew.), die meisten Fragmente sind einzeln aufgenommen, grössere Mengen unbestimmter Fragmente aus einem Fundkomplex sind summarisch behandelt;
- Tierartenbestimmung, dazu gehören entweder die genaue taxonomische Bestimmung (Tierart) oder die Zuordnung zu einer Grossgruppe (z.B. Haus- oder Wildrind) oder die Einteilung nach Grössenklassen (z.B. Grösse Rind/Hirsch). So ergibt sich eine Hierarchie der Bestimmung, von sehr genau bis hin zu unbestimmt. Diese Vorgehensweise hat sich bereits bei vielen Fundstellen bewährt, da selbst unbestimmte Knochen oder auch jene die zu einer Grossgruppe gezählt werden, immer noch wichtige Informationen zu verschiedenen Fragstellungen liefern können;
- Skelettelement;
- Knochenbereich und Grösse des Fragments, was dem Fragmentierungsgrad entspricht;
- Altersangaben, entweder das Zahnalter (Durchbruch und Abrieb der einzelnen Zähne) oder postcraniale Angaben. Die postcranialen Angaben beruhen entweder auf dem Verwachsungsgrad der Epiphysen, der Grösse oder der Oberflächenbeschaffenheit des jeweiligen Fragments;

- Körperseite;
- Anatomische Geschlechtsmerkmale;
- Angaben zum Individuum (Teilskelett);
- Pathologische und anatomische Veränderungen;
- Osteometrische Angaben (von den Driesch, 1976);
- Erhaltungszustand, beurteilt wird die Geschlossenheit der Knochenoberfläche;
- Bruchkantenzustand, zum einen das Verhältnis von neuen und alten Bruchkanten und zum anderen, ob und in welchem Masse Verrundungen an den einzelnen Fragmenten sichtbar sind;
- Hitzeeinwirkung;
- Verfärbungen und Auflagerungen;
- Schlachtsuren, dazu zählen das Schlachtmuster als auch die Qualität der vorhandenen Spuren;
- Verbiss- und Verdauungsspuren;
- Zusätzlich können entweder archäologische, archäozoologische oder taphonomische Notizen hinzugefügt werden.

5.1.4 Ergebnisse

5.1.4.1 Taphonomie

Der Erhaltungszustand der Knochenfragmente unterscheidet sich deutlich zwischen den einzelnen Schnitten. Innerhalb eines Schnittes dagegen ist sie recht einheitlich. Zwar kommen in jedem Schnitt gute bis sehr schlecht erhaltene oder scharfkantig bis stark verrundete Knochenbruchstücke vor, aber es gibt dennoch deutliche quantitative Unterschiede. Generell ist es so, dass selbst die Knochenoberflächen der gut erhaltenen Bruchstücke durch die Trocknung bereits erste Auflösungserscheinungen aufweisen. Dennoch kann man sie als gut erhalten einstufen. Immer wieder beobachtet werden konnte, dass kleinere Fragmente jeweils unterschiedliche Oberflächenstrukturen aufwiesen: Eine Seite ist dabei intakt und die andere eher verschmiert, so wie es bei verdauten Knochenfragmenten üblich ist. Diese Beobachtung konnte von Simone Häberle, welche die Kleintiere, Vögel und Fische aus den Schlammproben dieser Fundstelle bearbeitet hat, ebenfalls beobachtet werden (vgl. Kap. 5.2). Möglicherweise lagen diese Stücke eine Zeit lang in Fäkalien oder Dung. Die bedeckten Seiten wurden vermutlich von Säuren aus dem sie umgebenden Substrat angegriffen, während die nicht bedeckten Flächen der Knochen nicht betroffen waren. Ein weiteres, immer wieder beobachtetes Phänomen sind schwarze Flecken, die teilweise grosse Flächen der Knochen bedecken. Stellenweise haben sich die schwarzen Flächen regelrecht in den Knochen eingefressen. Diese Verfärbungen sind auf Eisen/Manganausfällungen im Sediment zurückzuführen. Sie treten häufig unter wechselfeuchten Bedingungen auf (Huisman *et al.*, 2017, 19). Ferner finden sich bei den betroffenen Fragmenten oft Trockenrisse, die je nach Intensität zum Auseinanderbrechen der Fragmente führen. Verrundete Bruchkanten und z.T. Verrundungen von ganzen Knochenfragmenten tauchen immer wieder auf, meist ist dieser Erhaltungszustand auf bestimmte Grabungsflächen beschränkt. Wurzelfrass wurde nicht erfasst, da zu erwarten war, dass aufgrund der Fundsituation bzw. der z.T. dichten Vegetation, die meisten Fragmente diese Spuren aufweisen und so keine wirklichen Erkenntnisse über die taphonomischen Prozesse während der Einbettung und Lagerung der Fragmente im Sediment gewonnen werden können.

Älteste und mittlere Siedlungsphase (ca. 3830–3780 v. Chr.)

Schnitt 1: Die meisten Fragmente der Phase 3830–3780 v. Chr. stammen mit wenigen Ausnahmen aus Schnitt 1. Die Mehrheit der Fragmente ist gut erhalten (Abb. 5.3). Es finden sich kaum verrundete Bruchkanten (Abb. 5.4), und nur 0.2 % (n=10) der Knochenoberflächen und ganz wenige Fragmente sind durch die schwarzen Flächen

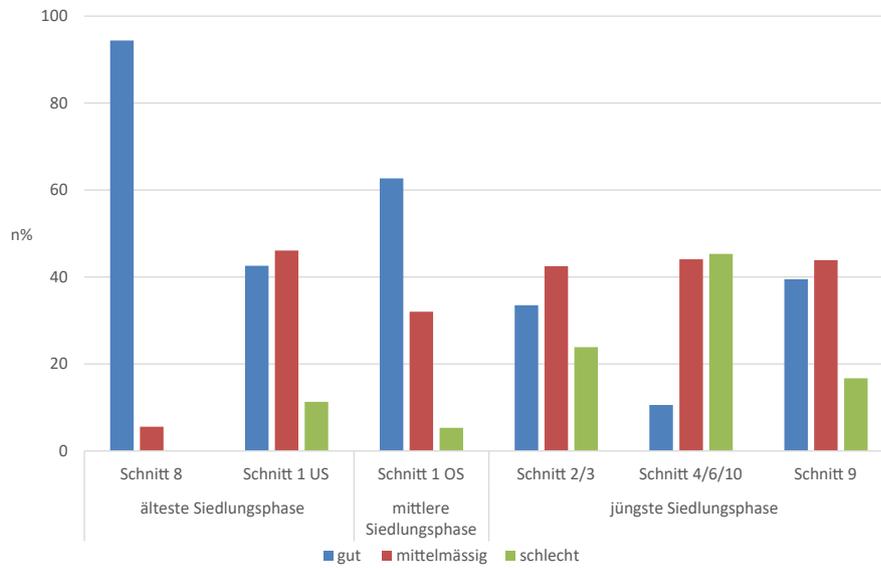


Abb. 5.3: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Erhaltungsqualität der Tierknochenfragmente aus den verschiedenen Schnitten, Schnitt 1 US (n=3106), Schnitt 8 (n=54), Schnitt 1 OS (n=1965), Schnitt 2/4 (n=355), Schnitt 4/6/10 (n=417) und Schnitt 9 (n=114).

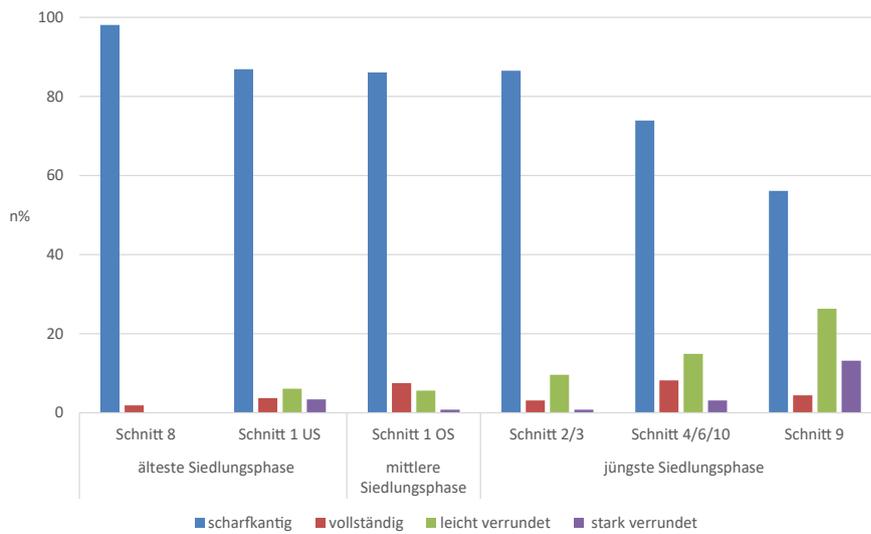


Abb. 5.4: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Verrundung der Tierknochenfragmente aus den verschiedenen Schnitten, Schnitt 1 US (n=3106), Schnitt 8 (n=54), Schnitt 1 OS (n=1965), Schnitt 2/4 (n=355), Schnitt 4/6/10 (n=417) und Schnitt 9 (n=114).

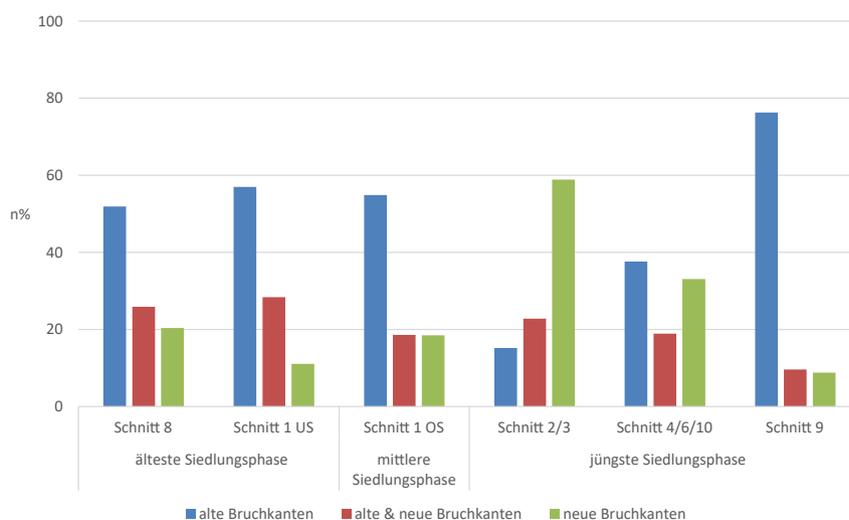


Abb. 5.5: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Bruchkantenzustand der Tierknochenfragmente aus den verschiedenen Schnitten, Schnitt 1 US (n=3106), Schnitt 8 (n=54), Schnitt 1 OS (n=1965), Schnitt 2/4 (n=355), Schnitt 4/6/10 (n=417) und Schnitt 9 (n=114).

der Eisen/Manganausfällung gekennzeichnet. Meist zeigen die Fragmente dieser Phase nur wenige Verwitterungsspuren. Auffällig ist, dass die Durchschnittsgewichte der Fragmente aus den unteren Schichten (älteste Siedlungsphase) deutlich geringer ist als jenes der oberen Schichten (jüngste Siedlungsphase). Gleichzeitig ist der Anteil alter Bruchkanten aus der ältesten Siedlungsphase jedoch sehr hoch (Abb. 5.5). Dies deutet daraufhin, dass die Fragmente der untersten Schicht einer stärkeren mechanischen Belastung ausgesetzt waren als jene aus der späteren Siedlungsphase und deshalb kleiner fragmentiert sind.

Schnitt 8: Die wenigen Knochen aus Schnitt 8 sind mit über 90 % gut erhalten (Abb. 5.3) und besitzen keine verrundeten Bruchkanten (Abb. 5.4), was auf sehr gute Erhaltungsbedingungen in diesem Teil des ehemaligen Siedlungsplatzes schliessen lässt. Sekundäre Umlagerungen können ausgeschlossen werden, ebenso mechanische Belastungen. Zusammenfassend zeigen die Knochenfragmente aus beiden Siedlungsphasen wenige Verwitterungsspuren, was für eine rasche Einbettung der Knochen spricht.

Jüngste Siedlungsphase (ca. 3700–3650 v. Chr.)

Schnitt 2/3: Die Fragmente aus diesen beiden Schnitten besitzen meist nur eine mittelmässig erhaltene Knochenoberfläche (Abb. 5.3). Nur wenige Fragmente aus diesem Schnitt sind verrundet (Abb. 5.4) und nur ein geringer Anteil zeigt die typischen Spuren der Eisen/Manganausfällungen. Allerdings zeigen diese Fragmente deutlich mehr Verwitterungsspuren als diejenigen aus Schnitt 1 und 8.

Schnitt 4/6/10: Einen deutlichen Kontrast zu den Erhaltungszuständen der Knochenfragmente zu den bisher beschriebenen Schnitten zeigt der Erhaltungszustand der Fragmente aus diesen drei Schnitten (Abb. 5.3). Diese sind in der Regel mittelmässig bis schlecht erhalten und an rund 90 % der Bruchstücke sind die schwarzen Flecken der Eisen/Manganausfällungen zu finden. Viele der schlecht erhaltenen Fragmente zeigen leichte bis sehr tiefe Trockenrisse (Abb. 5.5). Der Anteil der leicht verrundeten Fragmente ist mit 17.5 % deutlich höher als in den bisher beschriebenen Schnitten (Abb. 5.4). Der hohe Anteil an Knochen mit Eisen/Manganausfällung (90.9 %) aus diesen Schnitten ist ein deutlicher Hinweis auf wechselfeuchte Bedingungen.

Schnitt 9: Der Anteil der gut erhaltenen Fragmente ist mit 40 % deutlich besser als in den Schnitten 4/6/10 (Abb. 5.3), und es sind keine Anzeichen von Eisen/Manganausfällung an den Knochen sichtbar. Doch ist der Anteil der verrundeten Knochenbruchstücke mit durchschnittlich 39 % in diesem Schnitt am höchsten (Abb. 5.4). Der hohe Anteil von verrundeten Fragmenten aus Schnitt 9 könnte bedeuten, dass sich hier entweder während der Besiedlung eine Uferlinie befand, in der die Abfälle durch den Wellenschlag verrundet wurden, oder die Sedimente in späterer Zeit umgelagert worden sind. Für die jüngste Siedlungsphase ist eine einheitliche Erhaltungsqualität für die Fragmente aus den verschiedenen Schnitten nicht gegeben.

Zusammenfassend zeigt die Betrachtung der Knochenhaltung, dass sich die Erhaltungsbedingungen innerhalb der Siedlungsplätze von Burgäschisee-Nord sehr stark unterscheiden. Die Bruchstücke von Schnitt 1 aus beiden Phasen sind ähnlich gut und scharfkantig erhalten, dagegen ist der Erhaltungszustand des Materials aus einigen Schnitten der späten Phase dürrtig. Gerade die Fragmente aus den Schnitten 4/6/10 weisen zum Teil starke Auflösungserscheinungen auf, was zum grossen Teil auf wechselfeuchte Bedingungen zurückzuführen ist. Zu den Gründen, welche hierfür verantwortlich sind, gehören die Seeabsenkung von 1943 und neuzeitliche Eingriffe in die Landschaft, wie z. B. die Trockenlegung einiger Flächen am Rand des Sees für die Dorfentwicklung (Wey, 2012, 11). Doch auch die sich seit einigen Jahren immer stärker abzeichnenden Folgen des Klimawandels mit seinen z. T. sehr trockenen Sommern und immer häufigeren Starkregen führen mit Sicherheit zu immer ungünstigeren Verhältnissen, die die Erhaltungschancen der organischen Materialien im Boden drastisch vermindern. Die folgenden zweitaophonischen Kriterien, die Brand- und Bissspuren an den Knochenfragmenten, sind vermutlich auf anthropogene Einflüsse zurückzuführen. Der Verbiss an den Knochenfragmenten wird

in erster Linie auf Hunde zurückzuführen sein, wobei die Knochen auch gelegentlich von Hauschweinen verbissen worden sein können. Genauso kann der Verbiss auch durch in die Siedlung gelangte Wildtiere nicht ausgeschlossen werden. Doch letztendlich ist das Abfallverhalten der Siedler und damit das zur Verfügungstellen von Nahrung in Form von Schlacht- und Speiseabfällen für die Bisspuren ursächlich.

5.1.4.2 Brandspuren

In keinem der Schnitte, weder in den frühen noch in den späten Phasen, lassen sich hohe Konzentrationen von Fragmenten finden, die Spuren von Hitzeeinwirkung zeigen (Wahl, 1981, 273) (Abb. 5.6). Der Anteil der Knochenfragmente, die keiner Hitze ausgesetzt waren, liegt im Durchschnitt bei ca. 90 %. In einigen Positionen der verschiedenen Schnitte kommen überhaupt keine Fragmente mit Spuren von Hitzeeinwirkung vor. Dass bei den Fragmenten aus Schnitten 4/6/10 mit ihren z.T. grossflächigen schwarz korrodierten Flächen eine Verkohlung des Fragmentes übersehen wurde, kann nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Doch mit ein wenig Routine lassen sich die Eisen-/Manganausfällungen recht gut von verkohlten Flächen unterscheiden. Die Auswirkung der Hitzeeinwirkung an den Knochen ist nicht auf die äussere Schicht beschränkt. Ausserdem zeigen die Brandspuren auch keine scharfen Abgrenzungen, wie sie bei den schwarzen Flecken der Ausfällungen auftreten. Die insgesamt wenigen Fragmente mit Brandspuren aus allen Schnitten stammen wahrscheinlich von Abfällen der Herdstellen und stehen nicht mit Hausbränden in Zusammenhang.

5.1.4.3 Verbissen und verdaut

Insgesamt ist der Anteil der Bisspuren von Carnivoren und Suiden sowohl bei den Fragmenten der frühen als auch der späten Phasen niedrig, er liegt bei 0.2 bis 7.4 % (Abb. 5.7). Ebenfalls sehr gering ist der Anteil von Nagespuren. Allerdings können die sehr niedrigen Werte bei den Knochenfragmenten aus der späten Phase auch mit der schlechteren Knochenhaltung in Zusammenhang stehen. Gerade Spuren von Nagetieren sind an schlecht erhaltenen und verrundeten Fragmenten kaum erhaltungsfähig.

Fragmente, die den Verdauungstrakt passiert haben, sind ausgesprochen selten. Wie eingangs bei der Erhaltung erwähnt, tauchten immer wieder kleinere Fragmente auf, die teilweise Verdauungsspuren zeigten. Da sie aber nicht auf der gesamten Knochenoberfläche vorhanden sind, sondern nur auf einer Seite sichtbar, wurden diese Stücke nicht den verdauten Fragmenten zugeordnet. Auch unter den acht als verdaut eingestuft Fragmenten sind drei als unsicher eingestuft. Auffällig ist, dass alle acht Fragmente im Schnitt 1US aus einem relativ kleinen Grabungsbereich stammen.

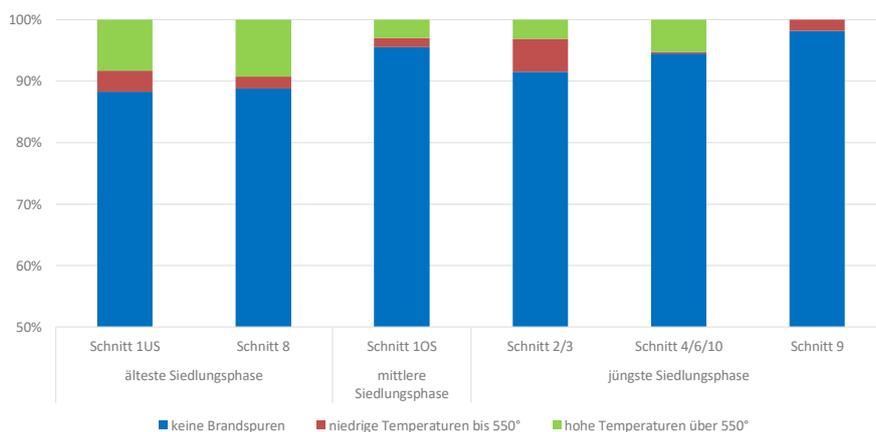
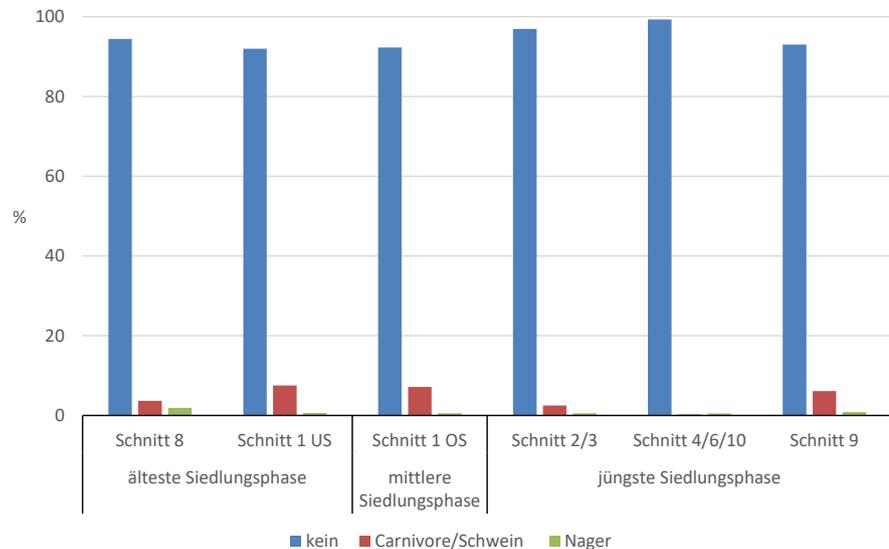


Abb. 5.6: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Relative Anteile der verbrannten Tierknochen, Schnitt 1US (n=3106), Schnitt 8 (n=54), Schnitt 10S (n=1969), Schnitt 2/4 (n=355), Schnitt 4/6/10 (n=417) und Schnitt 9 (n=114).

Abb. 5.7: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Relative Anteile der Knochen mit Bissspuren, Schnitt 1US (n=3108), Schnitt 8 (n=54), Schnitt 1OS (n=1967), Schnitt 2/4 (n=355), Schnitt 4/6/10 (n=417) und Schnitt 9 (n=114).



5.1.4.4 Haus- und Jagdtierverhältnis

Um eine einigermaßen gesicherte statistische Grundlage für die osteologische Analyse zu erhalten, sollten aus jeder Auswertungseinheit, in diesem Fall die einzelnen Schnitte, mindestens 100 taxonomisch bestimmte Fragmente vorkommen. Für Schnitt 1US und 1OS ist die entsprechende Anzahl vorhanden, Schnitt 8 und die Bohrung werden pauschal den älteren Phasen zugeordnet und nicht separat ausgewertet (Tab. S5.1). Aus der späten Phase konnten aus den Einheiten der Schnitte 2/3, sowie Schnitte 4/6/10 genügend bestimmte Fragmente geborgen werden, bei Schnitt 9 ist die Anzahl zu gering, daher werden die Knochenfunde aus diesem Schnitt ebenfalls nur pauschal der jüngsten Siedlungsphase zugewiesen.

Der Anteil der bejagten Tiere liegt in der frühen Siedlungsphase nach der Fundanzahl bei 91.7 % bzw. 94.7 % in der mittleren Phase. In der späten Siedlungsphase liegt der Anteil bei 77.9 % (Tab. S5.1). Das dokumentiert eindrücklich die intensive Nutzung der Wildtiere an diesem Fundplatz.

Haustiere

Generell ist es aufgrund der wenigen Haustierknochenfunde schwierig, ihre Bedeutung im Einzelnen zu erfassen. Nachgewiesen sind bis auf die Ziege alle bekannten Haustierarten. Unter den Haustieren ist das Hausrind (*Bos taurus*) die häufigste Art, sein Anteil steigt während der späten Siedlungsphase insgesamt leicht von 4.6 auf 15.8 % an. Doch spielte das für die Fleischversorgung keine entscheidende Rolle. Noch geringer sind die Anteile der Hausschweine (*Sus domesticus*) und der Caprinae (*Ovis aries* und *Capra hircus*). Erstaunlich sind auch die sehr geringen Anteile der Hunde (*Canis familiaris*). Jagdhunde spielten offenbar trotz der intensiven Jagdtätigkeit nur eine marginale Rolle.

Jagdtiere

Trotz der sehr hohen Jagdtieranteile ist das Artenspektrum nicht besonders breit. In jeder Siedlungsphase konnten nur jeweils 10 verschiedene Arten nachgewiesen werden. Das wichtigste Jagdtier war mit Abstand der Rothirsch (*Cervus elaphus*), sein Anteil liegt in der ältesten und mittleren Siedlungsphase nach der Fundanzahl bei 53.3 bzw. 52.5 % und in der jüngsten bei 47.8 %. Somit stammt fast die Hälfte des konsumierten Fleisches von Rothirschen. An zweiter Stelle folgt der Ur (*Bos primigenius*), zwar erreichte er in allen Phasen nach der Fundanzahl nur zwischen 10 und 15 %. Wird jedoch das Fundgewicht berücksichtigt, stammt rund ein Drittel des

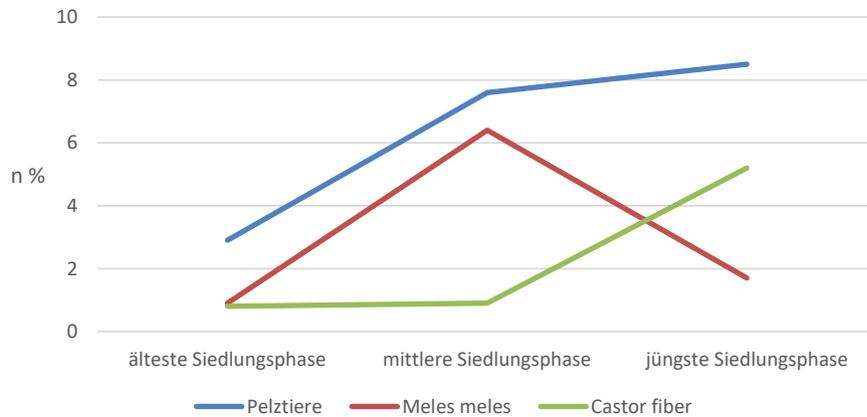


Abb. 5.8: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Darstellung der relativen Anteile (n) aller Pelztiere, des Dachses und des Bibers während der drei Siedlungsphasen.

verzehrten Fleisches vom Ur. Somit stammen fast 80 bzw. 75 % des konsumierten Fleisches von Rothirsch und Ur. Die Anteile des Wildschweins (*Sus scrofa*) und des Rehs (*Capreolus capreolus*) machen dagegen im Schnitt nur 10 bis 8 % vom Fundgewicht aus, doch sind beide Arten während der frühen Phase ernährungswirtschaftlich wichtiger als der gesamte Haustierbestand. Bei den restlichen Jagdtieren handelt es sich, bis auf den Igel (*Erinaceus europaeus*), im weitesten Sinne um Pelztiere. Ihr Anteil an der Fundzahl steigt von 3.1 % während der ältesten Siedlungsphase auf rund 8.4 % in der jüngsten Phase (Abb. 5.8). Diese deutliche Steigerung wird durch die verstärkte Jagd auf Dachse (*Meles meles*) in der mittleren Siedlungsphase und auf Biber (*Castor fiber*) in der jüngsten Siedlungsphase verursacht. Ohne Zweifel wurden die Pelztiere hauptsächlich wegen ihrer Felle erlegt, doch belegen zahlreiche Schlachtspuren, dass auch ihr Fleisch genutzt wurde.

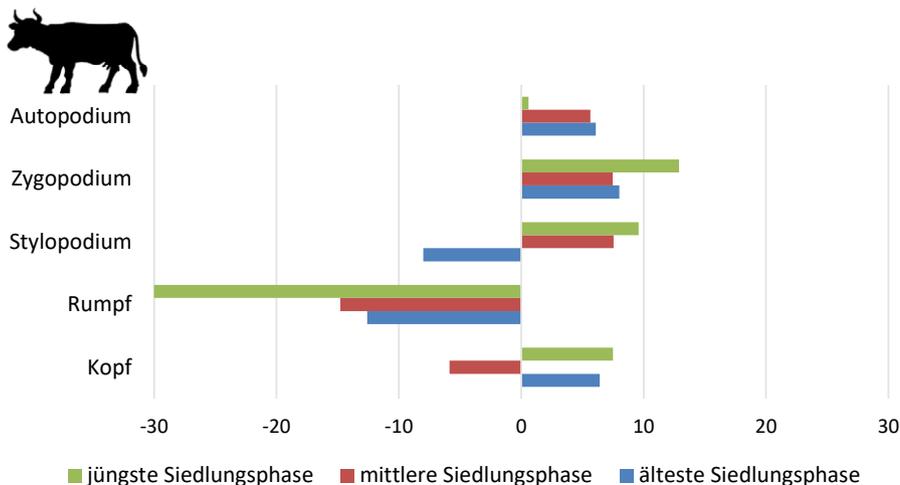
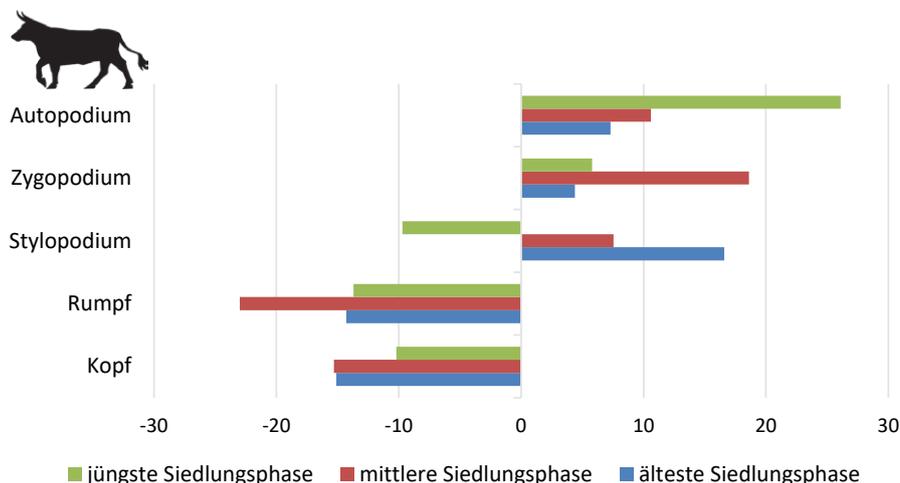
Im Gegensatz zur Fundstelle Seeberg BE, Burgäschisee-Süd konnten vom Siedlungsplatz Burgäschisee-Nord keine Wisente (*Bison bonasus*) nachgewiesen werden (Boessneck, Jéquier und Stampfli, 1963, 117). Trotz der umfangreichen Bestimmungsliteratur ist an keinem der Knochenfragmente ein eindeutiges Merkmal bzw. eine Merkmalskombination erkannt worden, doch gibt es genügend Fragmente, die nur durch ihre enorme Massivität als Ur bestimmt wurden (Stampfli, 1964; Martin, 1990; Slott-Moller, 1990; McCuaig Balkwill und Cumbaa, 1992; Gee, 1993). Daher kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich unter diesen wenig spezifisch ausgeprägten Fragmenten nicht doch noch das eine oder andere Wisent befindet. Eine an der IPNA durchgeführte Analyse der mitochondrialen DNA von einigen Wildrinderknochen, die nicht eindeutige morphologische Merkmale des Wisents besitzen, erbrachte keine PCR-Produkte (freundliche Mitteilung von José Granada), sodass davon ausgegangen werden muss, dass die DNA-Struktur der Mitochondrien zerstört ist. So ist die Möglichkeit, auf diesem Wege Wisente zu identifizieren, nicht mehr verfügbar.

5.1.4.5 Skelettelementverteilung

Mit der Analyse der Skelettelementverteilung können wirtschaftliche Fragen zur Nutzung der Tierkörper beantwortet werden, nicht nur in Bezug auf die Ernährung, sondern auch ob anderweitige Verwertungen in Betracht kommen. Ebenso könnten Aussagen zu Schlachtplätzen oder zum Abfallverhalten der frühen Siedler getroffen werden, vorausgesetzt, dass eine ausreichend grosse Fläche ausgegraben worden ist. Für die Auswertung werden die Gewichte der einzelnen Skelettelemente mit den Daten von Vergleichsskeletten der IPNA verglichen. Ein Vergleich mit der Fundanzahl wäre möglich, doch nur unter der Berücksichtigung der Fragmentierung. Die einfachste Methode stellt immer noch der Gewichtsvergleich dar. Die verschiedenen Skelettelemente sind unter ernährungswirtschaftlichen Gesichtspunkten zu fünf Körperregionen zusammengefasst: dem Kopf, dem Rumpf, dem Stylopodium, dem Zygopodium und dem Autopodium (Tab. S5.2, S5.3, S5.4).

Für die Untersuchung der Repräsentanz der einzelnen Skelettelemente ist die statistische Basis einiger Tierarten aufgrund der niedrigen Fundanzahl sehr klein. Es können höchstens Tendenzen erarbeitet werden, da die Ergebnisse dieser Auswertung sehr zufallsbehaftet sind (Abb. 5.9–5.14). Dazu gehören die Hausschweine, die kleinen Hauswiederkäuer und auch das Hausrind. Ebenfalls sehr problematisch ist die Auswertung der Bovidae (Haus/Wildrind) und der Suidae (Haus/Wildschwein). Im Fundmaterial befanden sich immer wieder infantile oder neonate Individuen, die auf Grund ihrer noch fehlenden Grössemerkmale weder der Haus- noch der Wildform zugeordnet werden konnten. Sehr junge Tiere besitzen im Vergleich zu den erwachsenen bzw. jugendlichen Tieren abweichende Proportionsverhältnisse und können daher nicht mit erwachsenen Tieren verglichen werden.

Bei allen Tierarten, welche die Grundlage der Fleischversorgung bildeten, also Rothirsch (Abb. 5.11), Auerochse (Abb. 5.9), Wildschwein (Abb. 5.13) und Reh (Abb. 5.12), ist in allen drei Siedlungsphasen die Rumpfregeion deutlich untervertreten. Bei den Haustieren ist die gleiche Tendenz zu beobachten (Abb. 5.10, 5.14). Über die Ursache für diese Untervertretung kann nur spekuliert werden, doch bei den meisten der untersuchten archäologischen Tierknochenfunde der verschiedensten Zeitstellungen taucht dieses Phänomen immer wieder auf. Zur Rumpfregeion gehören die Rippen, die Wirbel und das Sternum, bis auf die Wirbelkörper handelt es sich dabei um Plattenknochen oder verknöcherte Knorpel, die in der Regel aufgrund ihrer Knochenstruktur deutlich weniger erhaltungsfähig sind bzw. viel leichter fragmentieren, als beispielsweise die kompakten Kurzknochen der unteren Extremitäten (Lyman, 1994, 240). Ausserdem stellen die



meisten Skelettelemente dieser Körperregion primär Schlachtabfall dar, der vielleicht an einem anderen Ort entsorgt wurde als die Speiseabfälle. Der Ort der Schlachtung, sowie die primäre Zerteilung des Schlachtkörpers muss nicht mit dem Ort der Zubereitung der Speisen innerhalb der Siedlungen übereinstimmen. Die Nutzung der Rippen für die Artefaktherstellung, z.B. Hechelzähne, und die Lagerung bzw. des Gebrauchs an anderen Plätzen im Siedlungsbereich, mag ebenfalls zu der Untervertretung der Rumpfregeion führen.

Die Repräsentanz der Kopfregion ist von Tierart zu Tierart verschieden. Bei den Rothirschen ist sie zwar in allen drei Siedlungsphasen leicht untervertreten, liegt aber noch in der Varianz (Abb. 5.11). Beim Ur hingegen ist die Kopfregion immer sehr deutlich untervertreten (Abb. 5.9), ebenso beim Reh (Abb. 5.12). Im Fundmaterial der ältesten und mittleren Siedlungsphase sind kaum Fragmente des Kopfbereichs von Wildschweinen vorhanden. Dagegen sind sie deutlich häufiger im Fundmaterial der jüngsten Siedlung zu finden (Abb. 5.13). Auch bei Hausschweinen lässt sich Übervertretung in der späten Siedlungsphase fassen (Abb. 5.14). Interessanterweise ist der Kopfbereich der Hausrinder in allen drei Siedlungsphasen gut vertreten, was hauptsächlich auf die geborgenen Zähne zurückzuführen ist (Abb. 5.10).

Die fleischreiche Körperregion des Stylopodiums (Schulterblatt, Becken, Oberarm und Oberschenkel) ist beim Ur (Abb. 5.9), Rothirsch (Abb. 5.11) und Wildschwein (Abb. 5.13) in den frühen Phasen gut bis sehr gut repräsentiert. Im Fundmaterial aus der späten Siedlungsphase fallen die Werte des Stylopodium bei Rothirschen (Abb. 5.11) und Auerochsen (Abb. 5.9) ab, während die Werte für die Wildschweine (Abb. 5.13)

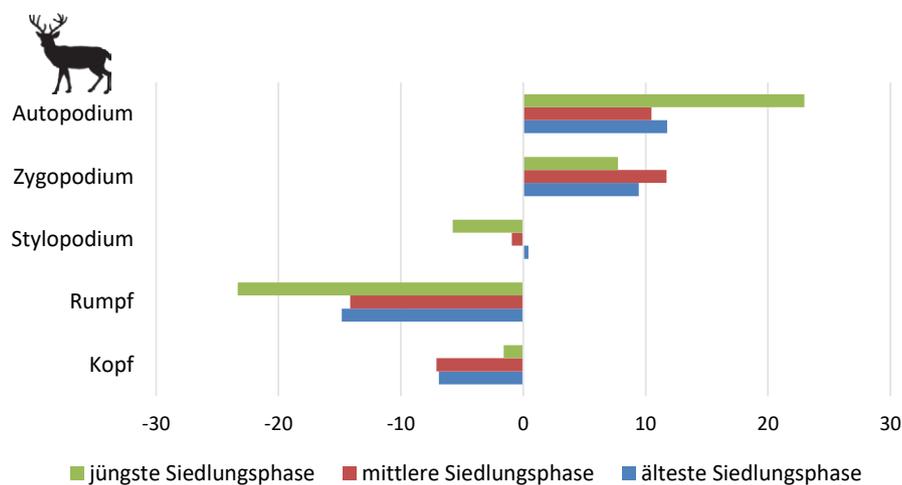


Abb. 5.11: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Rothirsch (*Cervus elaphus*). Repräsentanz der einzelnen Körperregionen auf Basis des Fundgewichtes, älteste n=581, mittlere n=640 und jüngste Siedlungsphase n=198.

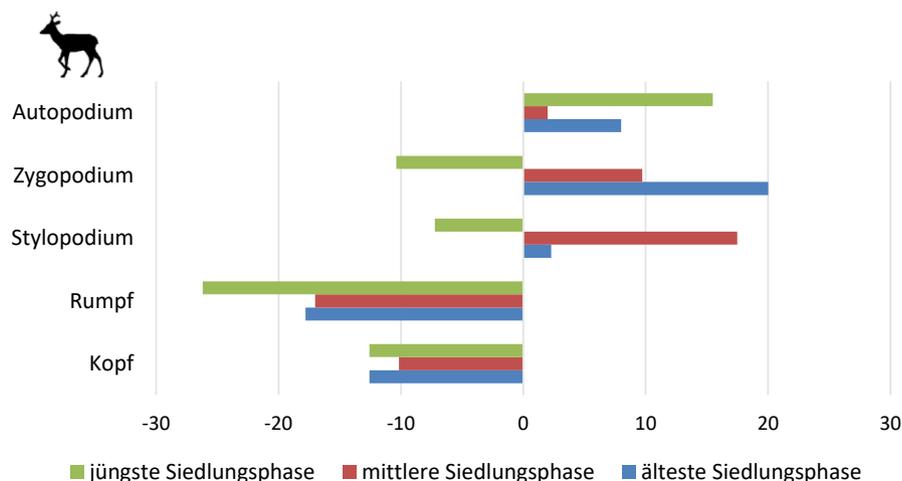


Abb. 5.12: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Reh (*Capreolus capreolus*). Repräsentanz der einzelnen Körperregionen auf Basis des Fundgewichtes, älteste n=96, mittlere n=84 und jüngste Siedlungsphase n=9.

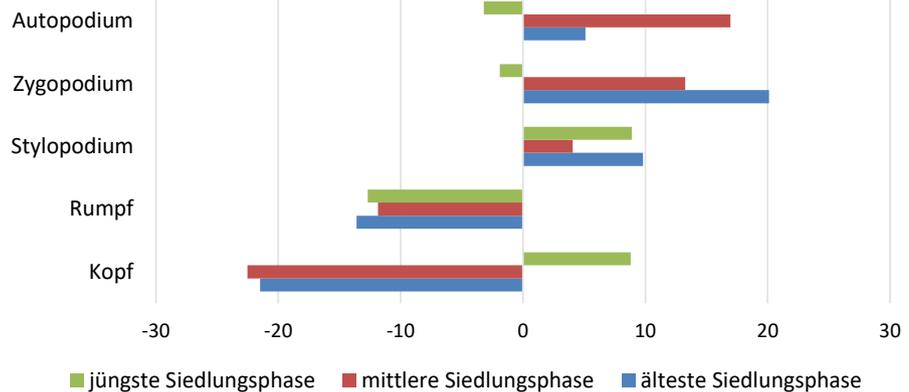


Abb. 5.13: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Wildschwein (*Sus scrofa*). Repräsentanz der einzelnen Körperregionen auf Basis des Fundgewichtes, älteste n=111, mittlere n=152 und jüngste Siedlungsphase n=43.

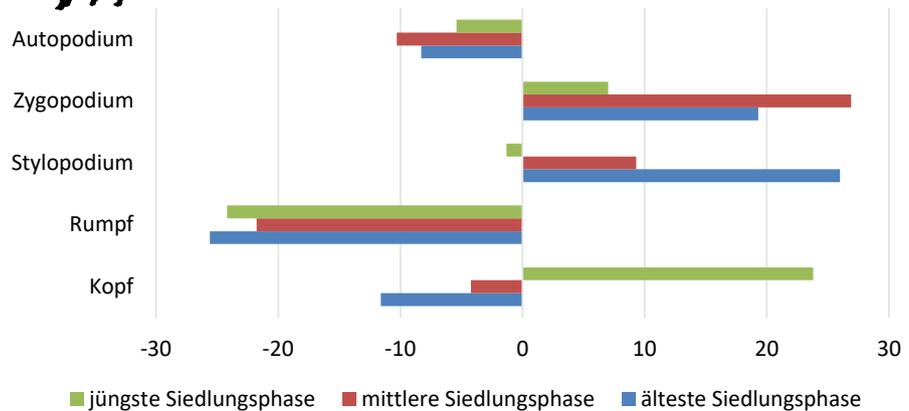


Abb. 5.14: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Hausschwein (*Sus domesticus*). Repräsentanz der einzelnen Körperregionen auf Basis des Fundgewichtes, älteste n=18, mittlere n=7 und jüngste Siedlungsphase n=14.

relativ stabil bleiben. Die Anteile des Zygopodium (Unterarm und Unterschenkel) sind in allen drei Siedlungsphasen unter den Jagdtieren immer übervertreten, nur bei den Rehen aus der jüngsten Siedlung sinkt der Anteil. Die Extremitätenspitzen, das Autopodium mit seinen vielen robusten Kurzknochen und den Metapodien, ist bei fast allen Tierarten meist gut bis übervertreten. Bei den Hausschweinen sind sie tendenziell etwas weniger vorhanden (Abb. 5.14), was aber auch an der geringen Grösse der Mittelhand- und Mittelfussknochen liegen könnte, die so bei Ausgrabungen leicht übersehen werden können. Für die Wiederkäuer (Abb. 5.9–5.10) und insbesondere den Rothirsch (Abb. 5.11) sind die Metapodien, vor allem die Metatarsen, im Fundmaterial sehr gut vertreten. Da diese Skelettelemente sehr häufig für die Artefaktherstellung verwendet wurden, können die höheren Anteile auch unter dem Aspekt von gelagertem Rohstoff gesehen werden. Wahrscheinlich wurde dieser wertvolle Rohstoff nach der Schlachtung der Tiere für eine spätere Verwendung zur Seite gelegt. Daher sind die höheren Anteile des Autopodiums der Wiederkäuer (Abb. 5.9–5.10) nicht ausschliesslich mit der guten Erhaltungsfähigkeit der Extremitätenspitzen zu erklären, sondern auch mit ihrer späteren Verwendung. Nach der Untersuchung der Skelettverteilung scheint es sich bei den Knochenresten vermutlich in erster Linie um Speiseabfälle zu handeln. Primäre Schlachtabfälle wie Wirbel sind deutlich geringer vertreten als die fleischreichen Regionen. Zentrale Schlachtplätze innerhalb oder am Rande des Siedlungsplatzes wären möglich, aber aufgrund der kleinen Grabungsfläche innerhalb des Siedlungsplatzes kaum zu erkennen.

	fötal/neonat	infantil	infantil/juvenil	juvenil	juvenil/subadult	subadult	Jungadult	adult	adult-senil
<i>Cervus elaphus</i>	bis 8 Wo.	2–5 Mt.	2–12 Mt.	5–12 Mt.	11–28 Mt.	12–28 Mt.	30–37 Mt.	über 30 Mt.	über 10 Jr.
<i>Bos primigenius</i>	bis 4 Wo.	1–6 Mt.	4–14 Mt.	7–18 Mt.	15–24 Mt.	19–34 Mt.	3–6.5 Jr.	über 3 Jr.	über 9 Jr.
<i>Bos taurus</i>	bis 4 Wo.	1–6 Mt.	4–14 Mt.	7–18 Mt.	15–24 Mt.	19–34 Mt.	3–6.5 Jr.	über 3 Jr.	über 9 Jr.
<i>Sus sucrofa</i>	bis 8 Wo.	2–6 Mt.	4–10 Mt.	6–12 Mt.	10–16 Mt.	12–24 Mt.	2–3 Jr.	über 2 Jr.	über 3 Jr.
<i>Sus domesticus</i>	bis 8 Wo.	2–6 Mt.	4–10 Mt.	6–12 Mt.	10–16 Mt.	12–24 Mt.	2–3 Jr.	über 2 Jr.	über 3 Jr.
Caprinae	bis 4 Wo.	1–4 Mt.	3–8 Mt.	5–12 Mt.	9–17 Mt.	12–24 Mt.	2–4 Jr.	über 2 Jr.	über 4 Jr.

5.1.4.6 Altersbestimmung

Die Altersbestimmung wurde, wenn möglich, zunächst anhand der Zähne vorgenommen, d.h. die Beurteilung des Durchbruchs des Milchgebisses und der permanenten Zähne, sowie der Abrasionsgrad der einzelnen Zähne. Des Weiteren wurde das Alter aufgrund der Merkmale des postcranialen Skelettes, wie Epiphysenverschluss oder Proportionen der einzelnen Skelettelemente, bestimmt. Für diese Untersuchungen wurden die Altersreferenztabellen der IPNA verwendet, die auf den methodischen Grundlagen verschiedener Autoren erstellt wurden (Tab. 5.1). Für die Wildtiere wurden zusätzlich die Altersreferenztabellen weitere Autoren berücksichtigt (Riglet, 1977, 52; Heinrich, 1991, 29; Fandén, 2005, 211). Am präzisesten lässt sich das Schlachalter anhand der Zähne bestimmen. Zum einen gehören sie zu den erhaltungsfähigsten Skelettelementen, zum anderen ist der Durchbruch der verschiedenen Zähne relativ unabhängig von äusseren Einflüssen. Der Abkautungsgrad hängt auch von der Härte der Nahrung ab, aber im Falle der Jagdtiere ist diese nicht so gravierend, da sie in ihrem natürlichen Lebensraum meist auf bestimmte Futterquellen zurückgreifen. Da die statistische Datengrundlage für die Bestimmung der Schlachalter anhand der Zahnalter von den meisten in Burgäschisee-Nord vorkommenden Tierarten oft nicht ausreichend ist, können nur Tendenzen beschrieben werden.

Tab. 5.1: Altersgruppen mit den Angaben der Lebenswochen (Wo.), Lebensmonate (Mt.) und Jahre (Jr.).

Jagdtiere

Der Rothirsch (*Cervus elaphus*)

Obwohl der Anteil der Kopfreion der Rothirsche in beiden Phasen noch im Normalbereich liegt, ist die Anzahl der Zähne bzw. der Kieferfragmente mit Zähnen so gering, dass eine Alterseinschätzung nur unter Einbeziehung der Ergebnisse aus der Analyse des postcranialen Skelettes erfolgen kann. Die postcraniale Auswertung bietet eine relativ breite Datenbasis, ist aber gerade im Bereich der erwachsenen Tiere relativ ungenau, was zur Folge hat, dass die Tiere ab einem gewissen Lebensalter meist nur pauschal als adult eingestuft werden können. Selten konnten an den Knochenfragmenten prägnante Alterserscheinungen beobachtet werden, wie starke Muskelansätze oder verknöcherte Sehnen, die zusätzliche Informationen lieferten. Dies kann aber auch als Hinweis gewertet werden, dass sehr alte Tiere nicht gejagt wurden. Nach der postcranialen Auswertung befinden sich im Knochenmaterial der drei Phasen auch die Reste von infantilen (2–5 Monate) und juvenilen (5–11 Monate) Tieren im Fundmaterial (Abb. 5.15). Der Anteil der subadulten Tiere ist dagegen relativ klein, jener der adulten Tiere mit fast 70 % dagegen sehr hoch. Bemerkenswerterweise sind die Alterskurven der drei Siedlungsphasen nahezu identisch.

Der Ur (*Bos primigenius*)

Die Kopfreion der Ure ist in allen drei Siedlungsphasen stark untervertreten, dementsprechend liegen auch kaum Zähne oder Kiefer vor, die eine Altersbestimmung erlauben. Nur ein Unterkiefer aus der jüngsten Siedlungsphase mit einem sich im Durchbruch befindlichen 1. Molar liefert das Zahnalter eines 4–6 Monate alten Kalbs. Die postcraniale Altersbestimmung gibt eine deutlich bessere Vorstellung von der Altersstruktur der erlegten Ure (Abb. 5.16). Die Alterskurve bestätigt das Vorhandensein von Kälbern und juvenilen Tieren im Knochenmaterial, zwei Drittel der gejagten Tiere waren erwachsen. Wie schon bei den Rothirschen zeigen die Alterskurven der Ure aus den drei Siedlungsphasen grosse Ähnlichkeiten.

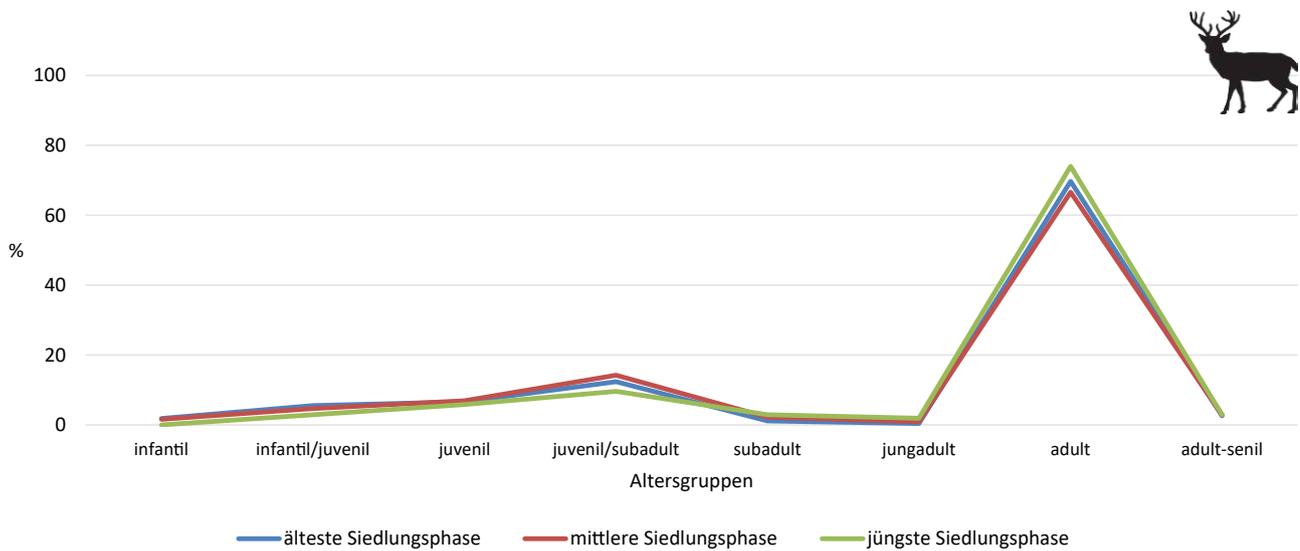


Abb. 5.15: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Rothirsch (*Cervus elaphus*). Relative Altersverteilung beruhend auf der Auswertung des postcranialen Skeletts, älteste (n=274), mittlere (n=317) und jüngste Siedlungsphase (n=104).

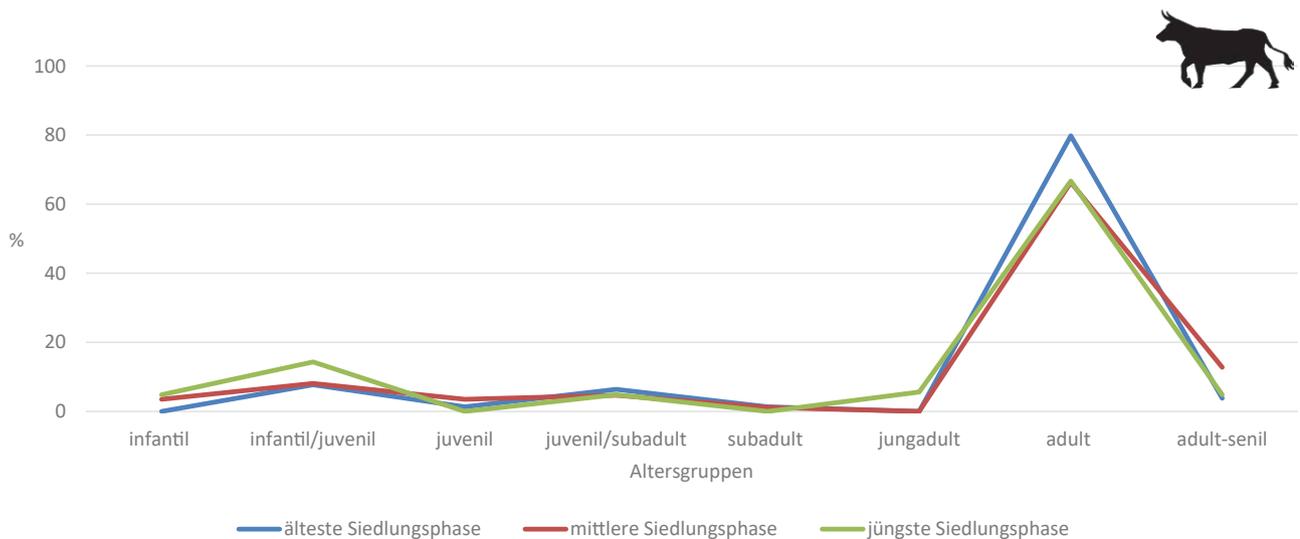


Abb. 5.16: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Ur (*Bos primigenius*). Relative Altersverteilung beruhend auf der Auswertung des postcranialen Skeletts, älteste (n=78), mittlere (n=86) und jüngste Siedlungsphase (n=21).

Das Wildschwein (*Sus scrofa*)

Auch für die Wildschweine liegen aus den drei Phasen nicht ausreichend Zähne vor, um eine statistisch gesicherte Alterskurve zu erarbeiten. Festzuhalten ist nur, dass sich unter den Zähnen keine infantilen oder juvenilen Tiere befinden. Die Alterskurven auf Grundlage des Epiphysenverschlusszeitpunkts, sowie der Allgemeinzustand der Fragmente belegen dagegen auch infantile und juvenile Tiere unter den Wildschweinen in allen drei Siedlungsphasen (Abb. 5.17). Deutlich ist für die jüngste Siedlungsphase ein erhöhter Anteil von Frischlingen (unter 12 Monaten) zu erkennen.

Das Reh (*Capreolus capreolus*)

Von Rehen liegen keine Zähne vor und anhand der postcranialen Skelettelemente ist das Alter sehr schwer einzuschätzen. Sie besitzen bereits mit ca. 12 Monaten ihre dritten Molaren und sind folglich erwachsen. Anhand der meisten postcranialen Altersbestimmungsmerkmale können die Reste der Rehe aus allen drei Siedlungsphasen als adult eingestuft werden, was heisst, dass sie mindestens ein Jahr oder auch älter waren.

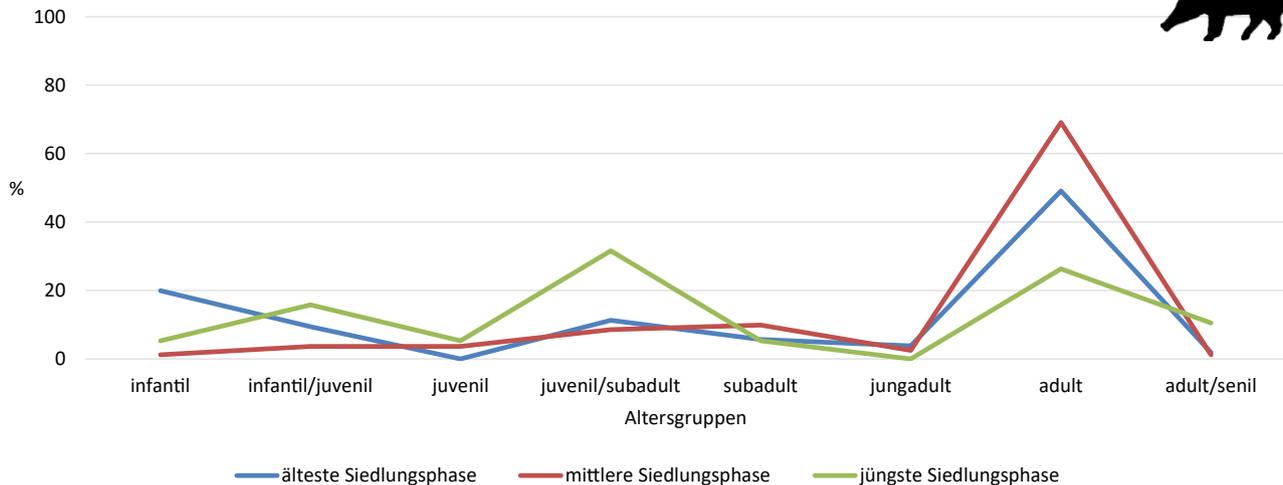
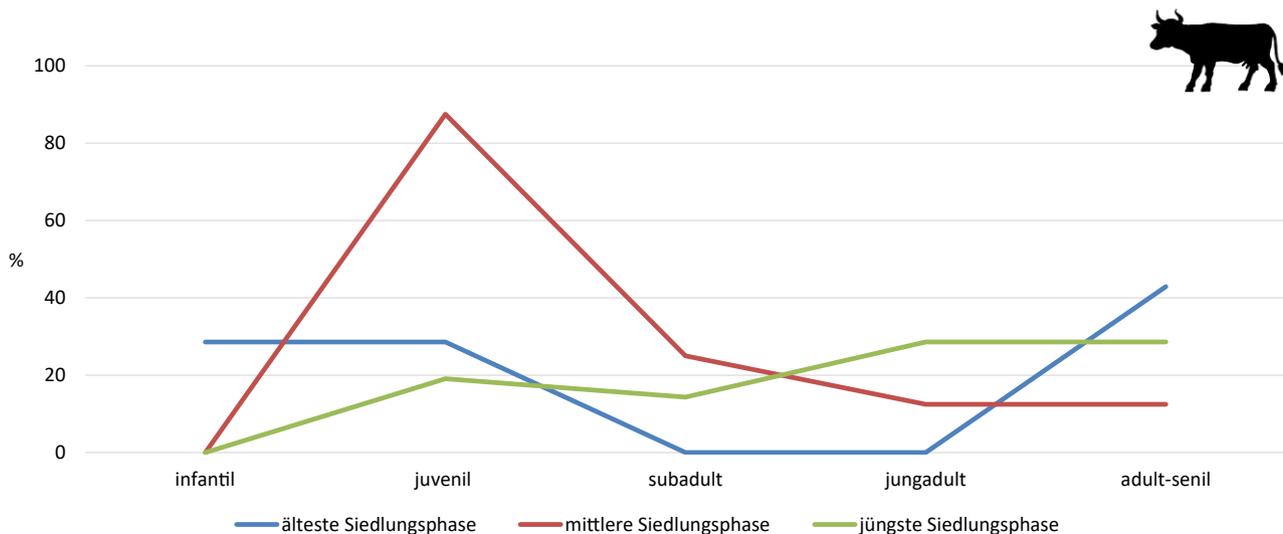


Abb. 5.17: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Wildschwein (*Sus scrofa*). Relative Altersverteilung beruhend auf der Auswertung des postcranialen Skeletts, älteste (n=53), mittlere (n=81) und jüngste Siedlungsphase (n=19).



Haustiere

Das Hausrind (*Bos taurus*)

Obwohl aus jeder Phase nur verhältnismäßig wenige Hausrinderknochen bestimmt wurden, sind von den grossen Hauswiederkäuern mit Abstand die meisten Zähne und Zahnreihen erhalten, die eine Altersbestimmung ermöglichen (Abb. 5.18). Aus den älteren Phasen können anhand der Zähne vier bis sechs Monate alte Kälber und adulte Rinder mit bis zu neun Jahren bestimmt werden. Die Datengrundlage für die späte Siedlungsphase ist mit 20 Zähnen vergleichsweise breit, sie belegen Rinder von 7-14 Monaten und bis zu 11 Jahren. Postcraniale Altersmerkmale von infantil bis hin zu adult-senilen Tieren sind ebenfalls allen drei Phasen vorhanden.

Das Hausschwein (*Sus domesticus*)

Die jeweils nur wenigen Zähne pro Phase können für die Hausschweine nur vage Anhaltspunkte für ihre Schlachalter liefern (Tab. 5.2). Sicher ist das Vorhandensein von infantilen bis subadulten Schweinen in den älteren Phasen und juvenilen bis adult-senilen in den späteren.

Abb. 5.18: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Hausrinder (*Bos taurus*). Relative Altersverteilung beruhend auf dem Zahndurchbruch und Abrieb, älteste (n=7), mittlere (n=8) und jüngste Siedlungsphase (n=21).

Tab. 5.2: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Hausschwein (*Sus domesticus*). Anzahl der Zähne und das entsprechende Zahnalter der drei Siedlungsphasen.

		Älteste Siedlungsphase	Mittlere Siedlungsphase	Jüngste Siedlungsphase
Infantil	2–3 Wochen	1		
Juvenil	6–10 Monate	1	1	
Juvenil	10–12 Monate			
Subadult	12–24 Monate	2		3
Jungadult	2–3 Jahre			
Adult	ab 2 Jahre			1
Adult-senil	über 3 Jahre			1

Tab. 5.3: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Caprinae (*Ovis aries* und *Capra hircus*). Anzahl der Zähne und das entsprechende Zahnalter der Siedlungsphasen.

	Älteste Siedlungsphase	Jüngste Siedlungsphase
Juvenil		1
Subadult	1	
Jungadult	1	1
Adult-senil	1	

Schaf und Ziege (Caprinae)

Von den Schafen und Ziegen sind insgesamt fünf Zähne aus allen drei Phasen überliefert. Ein Zahn aus der ältesten Siedlungsphase stammt von einem adulten Tier (2–6 Jahre), aus der jüngsten Phase sind zwei Jungtiere (9–17 Monate) und ein 2–4 Jahre altes Tier belegt (Tab. 5.3). Die sehr geringe Anzahl postcranialer Skelettelemente belegt, dass in beiden Phasen junge und adulte Schafe und Ziegen in der Siedlung gehalten wurden.

Bovidae und Suidae

Eine etwas schwierige Situation für die Einschätzung stellen die Funde von fötalen und neonaten Bovidae und Suidae dar. In Siedlungen, in denen die Fleischversorgung überwiegend durch das Fleisch von Haustieren gedeckt wird, würden diese Knochen eher den Haustieren zugeschrieben, doch in Burgäschisee-Nord ist durch den hohen Jagdtieranteil die Situation völlig anders. Sowohl unter den Resten der Ure als auch unter denen der Hausrinder befinden sich infantile Tiere. Daher ist es nicht ausgeschlossen, dass die Reste der neonaten Tiere nicht auch von Wildtieren stammen könnten. Das gleiche gilt für die Reste der sehr jungen Suidae.

5.1.4.7 Schlachtspuren

Das Vorhandensein von Schlachtspuren auf den geborgenen Knochenfragmenten, besonders feine Schnittspuren, ist abhängig von deren Oberflächenerhaltung, d.h. je besser die Erhaltung, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich Schlachtspuren erhalten haben. Auch an den Knochenbruchstücken von Burgäschisee-Nord lässt sich diese einfache Feststellung bestätigen. So sind deutlich häufiger Schlachtspuren auf den besser erhaltenen Knochenfragmenten aus Schnitt 1 vorhanden (Abb. 5.19). Die mittelmässigen bis schlechten Erhaltungszustände der Fragmente aus den übrigen Schnitten verhindern dagegen durch verwitterte Knochenoberflächen, dass sich die feinen Schnittspuren auf der Knochenoberfläche erhalten konnten.

Hackspuren

Spuren, die durch das grobe Zerteilen mit schweren Werkzeugen verursacht werden, sind selten an den Knochen sichtbar. Das lässt den Schluss zu, dass die meisten Arbeitsschritte beim Zerlegen der Tierkörper mit Steinmessern erfolgten. Zum Enthäuten und Zerlegen von erlegtem Rotwild ist für die meisten Schritte nur ein gutes Jagdmesser nötig (Haseder und Stinglwagner, 1996, 957–958).

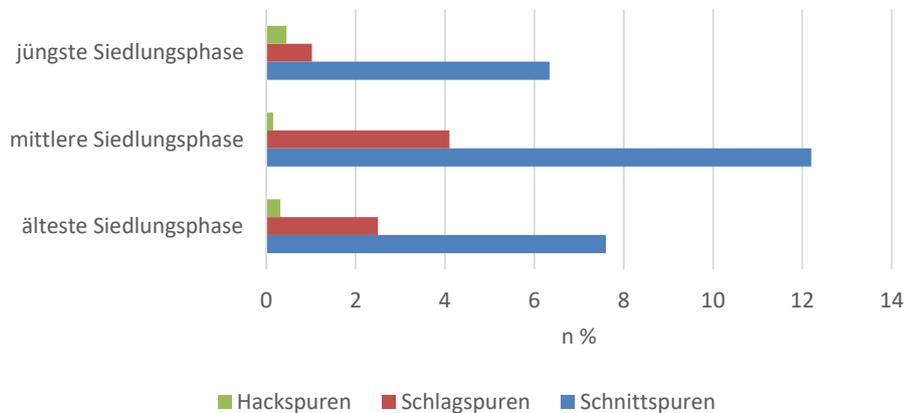


Abb. 5.19: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Relative Anteile (n) der Schlachtspuren aus den drei Siedlungsphasen, älteste (n=3161), mittlere (n=1969) und jüngste Siedlungsphase (n=886).

Schnittspuren

Hauptsächlich lassen sich feine Schnittspuren erkennen, diese entstehen, wenn einzelne Skelettelemente durch Zertrennung der Sehnen und Muskeln vom Schlachtkörper herausgelöst oder die Knochen entfleischt werden. Exemplarisch seien an dieser Stelle die relative Verteilung der Schnittspuren beim Ur und dem Rothirsch vorgestellt (Abb. 5.20). Am häufigsten lassen sich an den Knochen aus den Körperregionen des Rumpfbereichs und des Stylopodiums (Schulter, Becken, Oberarme und -schenkel) Schnittspuren feststellen. Die fleischreiche Rückenpartie des Rumpfbereiches wurde hauptsächlich mit feinen Geräten bearbeitet. Anatomisch betrachtet ist dies nicht ungewöhnlich, nur so kann das Fleisch zwischen den Dornfortsätzen der Brustwirbel herausgelöst werden (Metzgermeister, 1986, 94). Der sehr hohe Wert der Schnittspuren im Kopfbereich beim Ur aus den späten Phasen kann vernachlässigt werden. Es handelt sich dabei um die beiden einzigen zwei Schädelfragmente aus dieser Zeitstellung, daher sind diese Werte nicht repräsentativ und nur der Vollständigkeit halber dargestellt. Die Nutzung des Fleisches von Dachsen ist durch die Verteilung der Schnittspuren gut dokumentiert (Abb. 5.21). Schnittspuren an den Knochen von Dachsen finden sich nicht nur an den typischen Stellen, die man erwartet, wenn das Fell genutzt werden soll, wie Phalangen oder Schnauzenbereich, sondern auch häufig an den fleischreichen Ober- und Unterarmen. Geübte Jäger benötigen in der Regel nur sehr wenige Schnitte, um einem frisch erlegten Tier das Fell abzuziehen (Fairnell, 2008, 56).

Schlagpunkte

Schlagpunkte können durch ihr charakteristisches Muster gut erkannt werden, z.B. muschelförmige Absplitterungen. Sie sind meist an den Langknochen zu finden und dienen zur Portionierung der Knochen, vor allem aber zur Vorbereitung der Knochen für die Markentnahme. Ein Vergleich mit den Spiralbrüchen, ein typisches Muster, welches bei der Zerschlagung frischer Knochen entsteht, zeigt deutlich, dass sowohl Schlagpunkte als auch Spiralbrüche nur an den Röhrenknochen auftreten (Outram, 2002, 54–56). Vereinzelt Spiralbrüche, die an den ersten Phalangen von Rothirsch und Wildschwein beobachtet wurden, stehen wohl auch im Zusammenhang mit der Entnahme von Knochenmark. Ein besonderes Augenmerk verdienen die Schlagpunkte und Spiralbrüche an den Röhrenknochen des Urs. Frische Knochen sind durch das Kollagen in der Kompakta der Knochen relativ elastisch und lassen sich nicht so einfach zerschlagen. Um an das Mark zu gelangen, müssen die Knochen bzw. ein bestimmter Bereich erwärmt werden, um sie dann mit einem gezielten Schlag zerschlagen zu können. Durch die Erhitzung degenerieren die Kollagenstrukturen im Knochen (Outram, 2002, 51). Die Massivität der Kompakta der Röhrenknochen des Ures kann an einigen Stellen bis zu einem Zentimeter betragen. Solche Knochen zu zerschlagen, bedarf einer sehr gut entwickelten Technik.

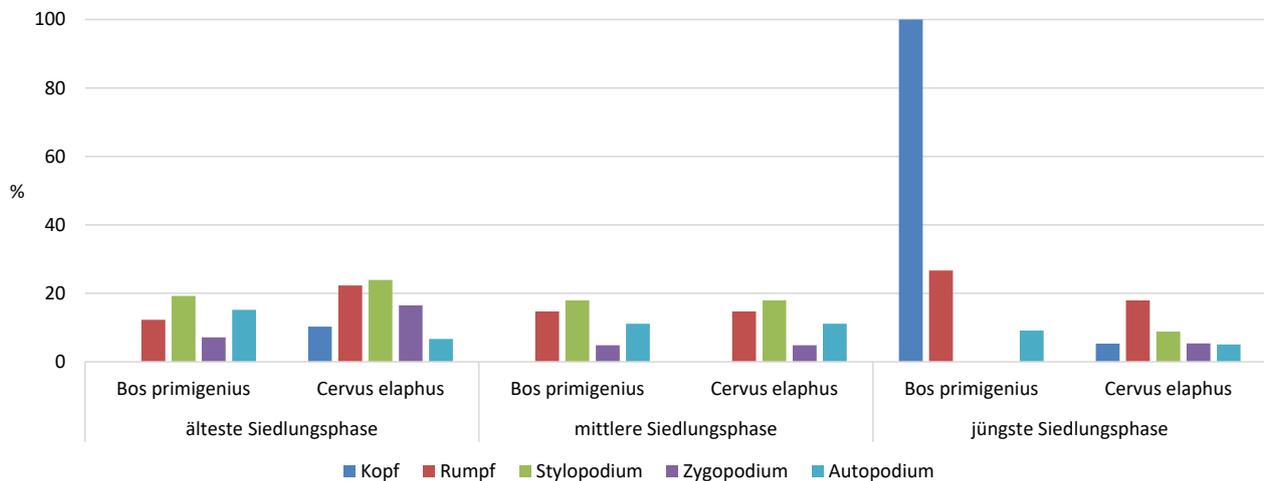


Abb. 5.20: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Ur (*Bos primigenius*) und Rothirsch (*Cervus elaphus*). Relative Anteile der Schnittspuren pro Körperregion in den drei Siedlungsphasen (Ur: älteste n=155, mittlere n=171, jüngste n=39; Rothirsch: älteste n=558, mittlere n=640, jüngste n=198).

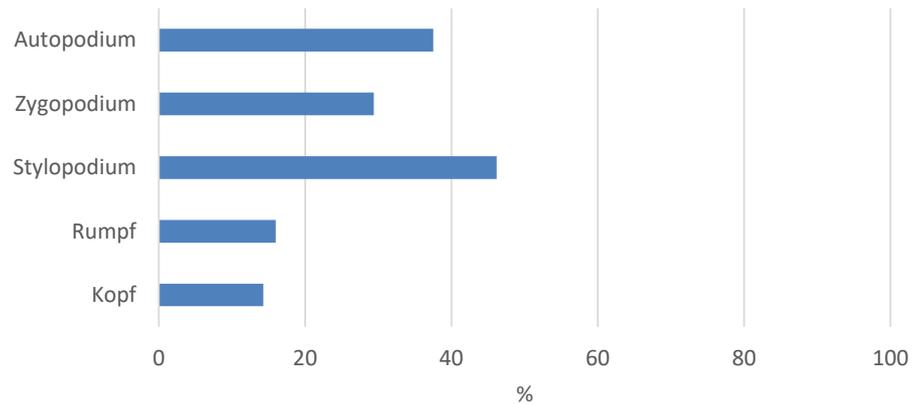


Abb. 5.21: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Dachs (*Meles meles*). Relative Anteile der Schnittspuren; dargestellt sind die Daten aus allen drei Siedlungsphasen (n=92).

5.1.4.8 Osteometrische Analysen und Geschlechtsbestimmung

Die Untersuchungen der metrischen Daten ermöglichen Aussagen zur Herdenzusammensetzung und zur Grösse der verschiedenen Tierarten. Gerade für Burgäschisee-Nord ist die Auswertung der abgenommenen Masse von besonderem Interesse. Die Unterscheidung zwischen den Wild- und Hausformen der Bovidae und Suidae beruht im Neolithikum überwiegend auf den Grössenunterschieden der jeweiligen Form. Für die Trennung der Wild- und Haustiere und für die Bestimmung des Geschlechts wurden die Masse in Korrelationsdiagramme eingetragen. Für den Vergleich der Grössenverteilung auf Basis des Geschlechtes und zwischen den Populationen einzelner Tierarten, wurde die Grössenindex-Methode (Logarithmic Size Index, kurz LSI) verwendet (Meadow, 1984, 320–321; Uerpmann, 1990, 116–117). Hierbei werden die logarithmierten Breiten- und Tiefenmasse mit den Werten eines Standardindividuums verglichen. Als Standardindividuen für die einzelnen Messstrecken dienten nahezu vollständige Skelette aus der Vergleichssammlung der IPNA, sowie die Masse einer holozänen Urkuh (Steppan, 2001, 185–186). Angaben zur Widerristhöhen der Cervidae, Bovidae und Suidae sind nicht möglich, da im gesamten Knochenfundmaterial aus Burgäschisee-Nord kein einziger vollständig erhaltener Langknochen vorkam, der eine solche Berechnung zugelassen hätte.

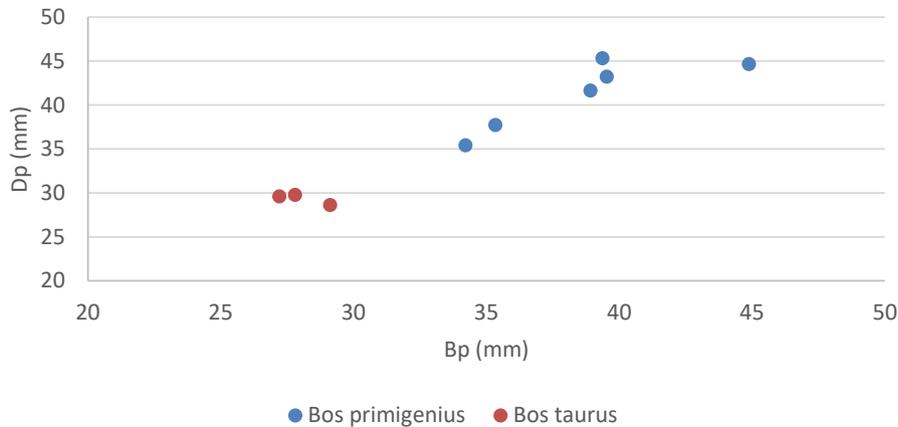


Abb. 5.22: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Bovidae (*Bos primigenius* und *Bos taurus*). Phalanx I anterior Korrelationsdiagramm der proximalen Breite (Bp) und Tiefe (Dp), Hausrind (*Bos taurus*) (n=3) und Ur (*Bos primigenius*) (n=6).

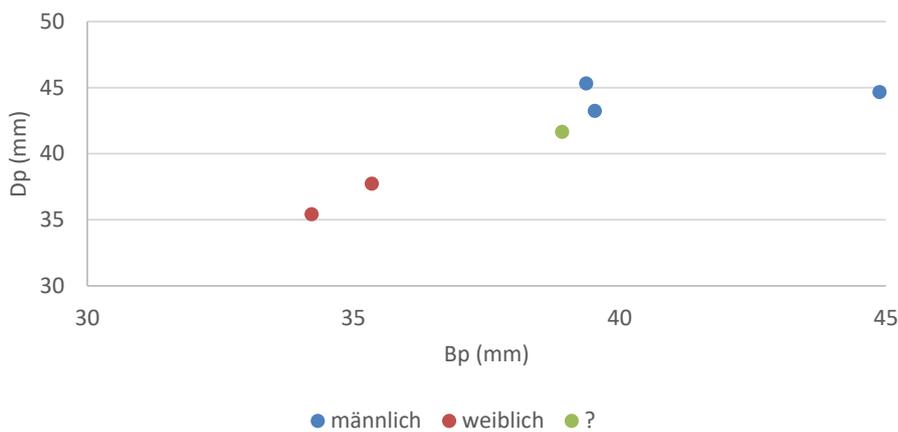


Abb. 5.23: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Ur (*Bos primigenius*). Phalanx I anterior Korrelationsdiagramm der proximalen Breite (Bp) und Tiefe (Dp) nach Geschlecht (n=6).

Für die Bestimmung des Geschlechts sind die Analysen der metrischen Daten aufgrund des Sexualdimorphismus vieler Tierarten unabdingbar. Es gibt nur wenige Skelettelemente, die deutliche morphologische Merkmale besitzen, welche es erlauben, das Geschlecht zu bestimmen. Für die Rothirsche und Rehe sind es die Stirnbewaffnung, welche nur bei den Männchen auftreten, und die Merkmale am Becken erwachsener Tiere (Lemppenau, 1964). Bei den Suidae sind für die Geschlechtsbestimmung die Form der Ober- und Unterkieferzähne ausschlaggebend. Von beiden Skelettelementen, den Becken der Cerviden und die Eckzähne der Suidae, sind in Burgäschisee-Nord nur sehr wenige Fragmente erhalten, die eine Geschlechtsbestimmung erlauben. Allerdings standen auch nicht genügend Masse aus jeder der drei Siedlungsphasen zur Verfügung, die einen sicheren metrischen Vergleich zwischen den Geschlechtern ermöglichen. So muss die Auswertung zum Geschlecht nur als tendenziell eingestuft werden.

Die Fragmente der Ure und Hausrinder lassen sich relativ einfach trennen, selbst bei infantilen bis juvenilen Tieren sind die Grössenunterschiede gewaltig (Abb. 5.22). Dies ist nicht unbedingt selbstverständlich, da sich bei den Rindern durch den ausgeprägten Sexualdimorphismus die Grössenvariation der kleineren weiblichen Ure mit denen der männlichen Hausrinder überlappen könnte. Der Verteilung der LSI-Werte von Uren und Hausrindern von Aeschi SO, Burgäschisee-Nord, Seeberg BE, Burgäschisee-Süd und Südwest zeigt aber unmissverständlich, dass die Zuordnung der Fragmente aus den drei Fundstellen rund um den See zu den Uren mehr als wahrscheinlich ist (Abb. 5.24). Für die Geschlechtsbestimmung beim Ur ist die Datengrundlage selbst nach der metrischen Analyse sehr gering, da die Knochenreste meist stark fragmentiert sind und sich so sehr wenige Masse abnehmen lassen. Eine Aufteilung der Daten auf die drei Siedlungsphasen verkleinert die ohnehin schon spärliche Datenbasis, daher sind alle

Abb. 5.24: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord und Seeberg BE, Burgäschisee-Süd und Südwest. Bovidae. Box-Plot der LSI-Werte von Burgäschisee-Nord Ur (*Bos primigenius*) (n=29) und Hausrind (*Bos taurus*) (n=15), Burgäschisee-Süd Ur (*Bos primigenius*) (n=226) und Hausrind (*Bos taurus*) (n=79) und Burgäschisee-Südwest Ur (*Bos primigenius*) (n=13) und Hausrinder (*Bos taurus*) (n=48). Referenzskelett: Ur-Kuh von Steppan, 2001.

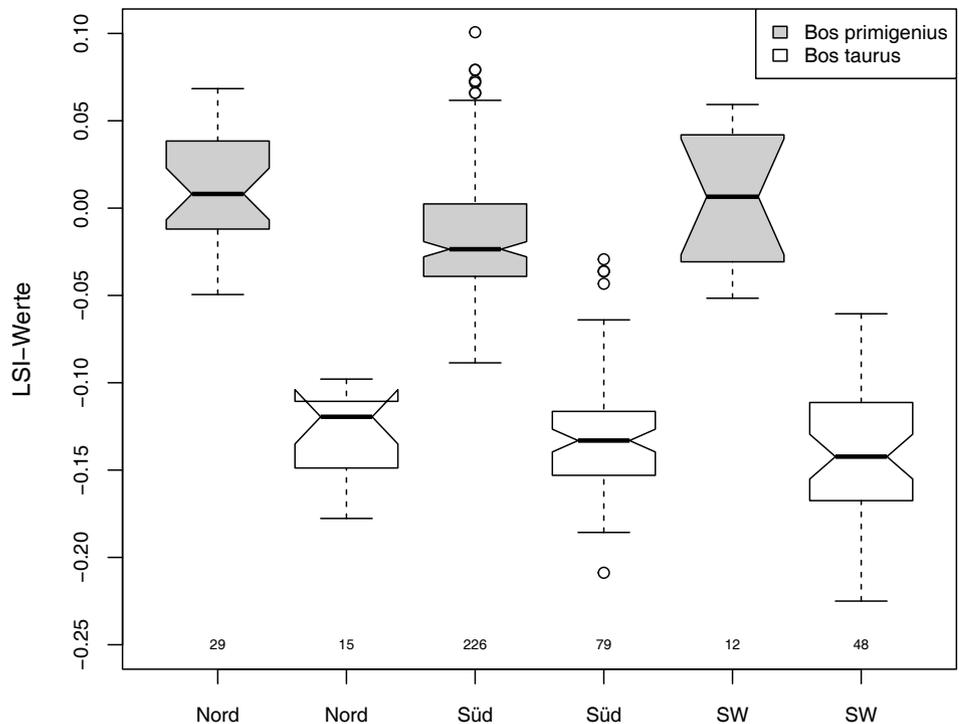
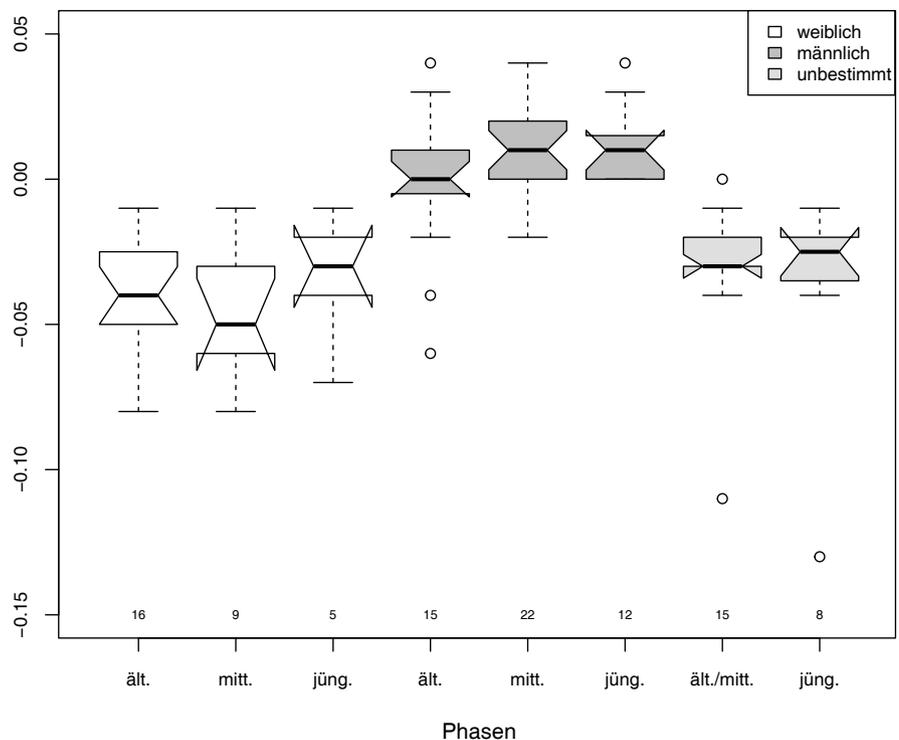


Abb. 5.25: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Rothirsch (*Cervus elaphus*). Box-Plot der LSI-Werte der männlichen, weiblichen und unbestimmten Rothirsche aus der ältesten und mittleren (n=62) und der jüngsten Siedlungsphase (n=40).



Daten zusammengefasst. Tendenziell ist das Geschlechterverhältnis unter den erlegten Uren relativ ausgeglichen (Abb. 5.23).

Unterschiedliche Proportionen unter den erlegten Rothirschen der verschiedenen Siedlungsplätze rund um den Burgäschisee hat es nach der LSI-Verteilung nicht gegeben (Abb. 5.25). Dies kann als Hinweis für gemeinsame Jagdgebiete gewertet werden oder es beschreibt eine lokale, wenig strukturierte Landschaft. Ein nahezu ausgeglichenes

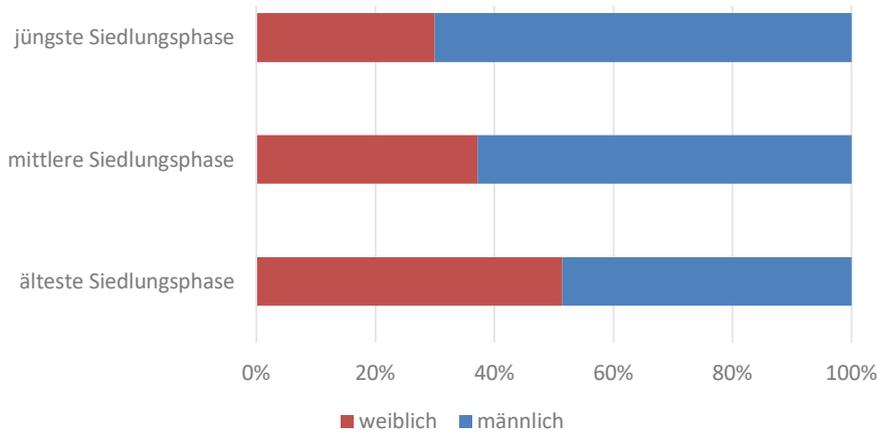


Abb. 5.26: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Rothirsch (*Cervus elaphus*). Geschlechterverhältnis während der drei Siedlungsphasen. Grundlage ist die osteometrische Auswertung des postcranialen Skeletts, weiblich (n=30), männlich (n=58).

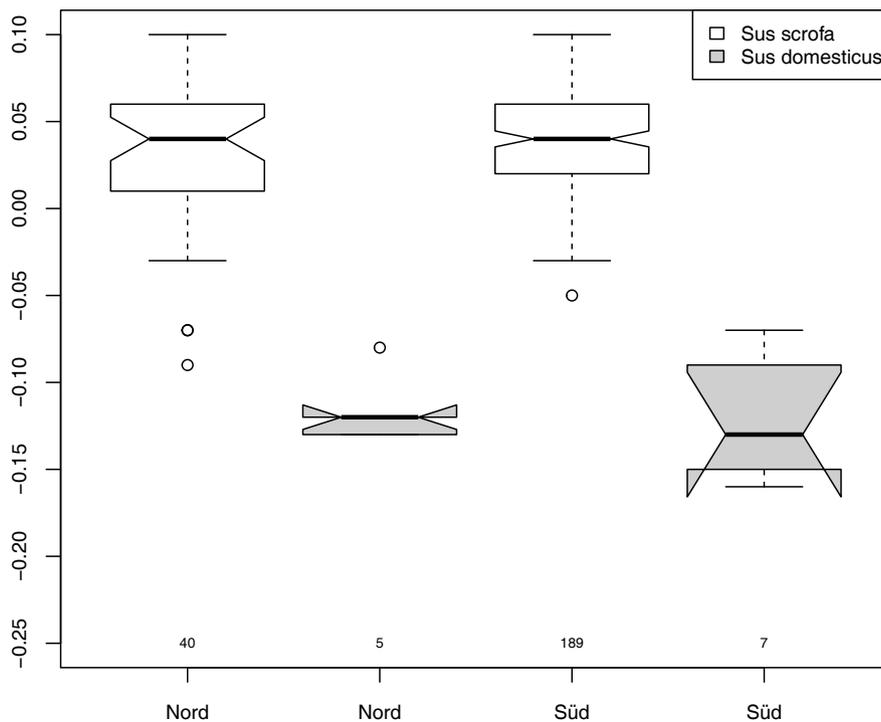


Abb. 5.27: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord und Seeberg BE, Burgäschisee-Süd. Suidae Box-Plot der LSI-Werte von Burgäschisee-Nord, älteste und mittlere Siedlungsphase Wildschwein (*Sus scrofa*) (n=27), jüngste Siedlungsphase Wildschwein (*Sus scrofa*) (n=15) und Hausschwein (*Sus domesticus*) (n=5); Burgäschisee-Süd Wildschwein (*Sus scrofa*) (n=189) und Hausschwein (*Sus domesticus*) (n=7).

Geschlechterverhältnis ist während der ältesten Siedlungsphase zu beobachten, dagegen wurden während der mittleren und jüngsten Phase anscheinend doppelt so viele männliche Rothirsche erlegt wie weibliche (Abb. 5.26).

Auch bei den Wildschweinen zeigt sich eine Einheitlichkeit der Grössenverteilung sowohl bei den Fragmenten aus den drei Siedlungsphasen von Aeschi SO, Burgäschisee-Nord als auch der Siedlung von Seeberg BE, Burgäschisee-Süd. Sehr dürftig ist dagegen die metrische Datengrundlage, was die Hausschweine von Burgäschisee-Nord betrifft. Messstrecken konnten nur an wenigen Fragmenten abgenommen werden, welche aus der jüngeren Phase stammen. Eine LSI-Verteilung kann daher kaum mehr als Tendenzen zeigen (Abb. 5.27). Aber selbst die wenigen Daten zeigen die klare Trennung zwischen den Wild- und Hausschweinen von Aeschi SO, Burgäschisee-Nord und die starken Ähnlichkeiten mit den Hausschweinen von Seeberg BE, Burgäschisee-Süd. Das Geschlecht konnte bei den Wildschweinen nur an drei Unterkiefereckzähnen bestimmt werden, die alle aus der jüngeren Phase stammen. Auch für die Hausschweine kann das Geschlecht nur an zwei Unterkiefereckzähnen aus den älteren Phasen bestimmt werden. Es handelt sich jeweils um ein weibliches und ein männliches Tier.

5.1.5 Die Jagdtiere

Die ungewöhnlich hohen relativen Anteile der Jagdtiere und vor allem die Bevorzugung der grossen Herbivoren ist ein starker Hinweis darauf, dass die Bewohner von Burgäschisee-Nord die Jagd nicht als Ergänzung zur ihrer agrarischen Nahrungsversorgung betrieben, sondern dass sie die Grundlage ihrer fleischlichen Ernährung war.

5.1.5.1 Der Rothirsch (*Cervus elaphus*)

Kaum ein anderes Wildtier wurde im Neolithikum der Schweiz so bejagt wie der Rothirsch, davon zeugen die Knochenreste in den archäologischen Faunenkomplexen der zahllosen Siedlungen (Arbogast *et al.*, 2006, 410). Die neolithischen Siedlungen rund um den Burgäschisee sind in dieser Hinsicht mit 47.8 % (n) in Seeberg, Burgäschisee-Süd und 27.3 % in Burgäschisee-Südwest keine Ausnahme (Boessneck, Jéquier und Stampfli, 1963, 12; Stampfli, 1964, 117). In beiden Siedlungen ist der Rothirsch im Fundmaterial mit Abstand die häufigste Tierart. Unter den Tierknochenfunden von Burgäschisee-Nord erreicht er während der ältesten Siedlungsphase einen Anteil von 53.3 % (Fundgewicht: 48 %), in der mittleren Siedlungsphase 52.5 % (Fundgewicht: 47.1 %) und in der jüngsten noch 47.8 % (Fundgewicht: 46 %) (Tab. S5.1), d.h. während aller drei Siedlungsphasen stammt nahezu die Hälfte des verzehrten Fleisches von Rothirschen, was die Bedeutung der Rothirsche mehr als unterstreicht.

Die intensive Bejagung einer Tierart in einer begrenzten Region führt häufig zu einer temporären Vernichtung der lokalen Population oder deren starker Verkleinerung. Ob diese Vermutung für die lokalen bzw. regionalen Rothirschpopulationen im Gebiet rund um den Burgäschisee zutrifft, kann anhand von verschiedenen Anzeichen überprüft werden. Die starke Dezimierung einer Population wird sich immer in einer Grössenreduktion der durchschnittlichen Statur der Tiere widerspiegeln, da durch die intensive Bejagung nur noch wenige Tiere ihre optimale Grösse erreichen können. Der Anteil der kleineren Tiere steigt, auch bedingt durch die Altersstruktur der verbleibenden Tiere in der Herde. Steht die Fleischbeschaffung bei der Jagd im Vordergrund, werden in den meisten Fällen die grössten und schwersten Tiere erlegt, dies sind in der Regel die jungadulten Tiere. Verkleinert sich unter dem Jagddruck die Population, steigt der Anteil der jüngeren Tiere stark an (Schibler und Steppan, 1999, 95). Dass trotz der intensiven Bejagung der Cervidae in der ersten Hälfte des 4. Jahrtausends v. Chr. rund um den Burgäschisee die Population der Rothirsche nicht einbrach, zeigen die fast identischen Alterskurven der Rothirsche der drei Siedlungsphasen von Burgäschisee-Nord. Es kommt zu keinem erkennbaren Anstieg des Anteils der jüngeren Tiere. Sowohl in den frühen wie auch in der späten Phase stammen ungefähr ein Viertel der Fragmente von nicht erwachsenen Tieren. Ebenso wenig erkennbar ist eine Grössenreduktion der Rothirsche von der ältesten zur jüngeren Siedlungsphase, wie sie die LSI-Verteilung aus Burgäschisee-Nord zeigt. Für die Stabilität der Rothirschpopulation könnte auch die Weitläufigkeit der Jagdreviere eine Rolle gespielt haben. Demnach waren die Jagdgebiete wohl sehr ausgedehnt, was eine Überjagung der Rothirschpopulationen wahrscheinlich verhinderte. Ausserdem müssen die Wälder rund um den Burgäschisee den Cerviden ideale Bedingungen geboten haben. Vielleicht führten alte Wanderwege der Wildtiere durch das Gebiet, welche den Jägern bekannt waren. Ob vielleicht nur saisonal gejagt wurde, können die Altersspektren der erlegten Rothirsche zeigen. Die Kühe kalben ab Mitte Mai bis Anfang Juni (Haseder und Stinglwagner, 1996, 976) (Tab. 5.4). Im Fundmaterial befinden sich Fragmente von 2–5 Monate alten Rothirschkalbern, welche belegen, dass auch die Periode Spätherbst/Winter abgedeckt ist, sodass eine ganzjährige Jagd angenommen werden kann. Vornehmlich wurden die Tiere wohl ihres Fleisches wegen gejagt, dafür spricht das ausgeglichene Geschlechterverhältnis während der ältesten Siedlungsphase. Es ist möglich, dass der deutliche Anstieg der Anteile der männlichen Tiere während der mittleren und jüngsten Siedlungsphase mit einem gestiegenen Bedarf an Geweihmaterial in Zusammenhang steht. Dass Abwurfstangen im zeitigen Frühjahr gesammelt wurden, ist durch ein Fragment aus

		Paarungszeit	Tragezeit in Wochen	Setzzeit	Anzahl der Jungen	Ungefähre Aufzucht-dauer
Wisent	<i>Bos bonasus</i>	August/September	39	Mai/Juni	1	6 Monate
Rothirsch	<i>Cervus elaphus</i>	September/Oktober	34	Mai/Juni	1 (2)	6 Monate
Reh	<i>Capreolus capreolus</i>	Juli/August	40 (mit Eiruhe)	Mai/Juni	1–2(3)	6 Monate
Wildschwein	<i>Sus scrofa</i>	November/Januar	16–17	März/April	3–8	4 Monate
Braunbär	<i>Ursus arctos</i>	April/Juli	40 (mit Eiruhe)	Dezember/Februar	1–2(3)	über 12 Monate
Fuchs	<i>Vulpes vulpes</i>	Dezember/Februar	7 1/2	März/April	3–6 (1–13)	3 Monate
Dachs	<i>Meles meles</i>	Februar/März oder Juli/August	34 (mit Eiruhe)	März/Februar	2–3 (1–5)	5–6 Monate
Baum/Steinmarder	<i>Martes sp.</i>	Juli/August	37 (mit Eiruhe)	März/April	3–4	3 Monate
Iltis	<i>Mustela putorius</i>	März/Juni	6	April/Mai	4–8	3 Monate
Biber	<i>Castor fiber</i>	Februar/März	10–14	Mai/Juni	2–3(4)	2 Monate

der ältesten und drei Fragmente aus der jüngsten Siedlungsphase belegt. Vielleicht reichte das Sammeln der Abwurfstangen nicht aus, um den Rohstoffbedarf zu decken, sodass zusätzlich gezielt männliche Tiere erlegt werden mussten. Allerdings zeigen Untersuchungen an den Rothirschresten aus den schnurkeramischen Siedlungen rund um den Zürichsee, dass trotz höchsten Geweihbedarf nicht verstärkt männliche Tiere gejagt wurden (Schibler, 2001, 85). Von den meisten der erlegten Hirsche wurde wohl der gesamte Körper in die Siedlungen gebracht, das legt die Skelettelementverteilung nahe. Zwar sind die Kopf- und Rumpffregion leicht untervertreten, doch liegen sie immer noch innerhalb der Varianz.

5.1.5.2 Der Ur (*Bos primigenius*)

In keiner neolithischen Fundstelle der Schweiz erreichen die Ure solche hohen Anteile unter den bestimmten Tierknochen wie in den Fundstellen rund um den Burgäschisee. Hier besitzen sie immer einen Anteil von mehr als 10 % (n) unter den bestimmten Säugerfragmenten. Nur die Fundstelle von Yverdon, Garage-Martin am Neuenburgersee hat mit 9.4 % (n) einen vergleichsweise hohen Anteil (Chaix, 1976a, 187). Da der letzte Ur im Jahr 1627 in Polen erlegt wurde, können nur noch die heute lebenden europäischen Wisente einen Eindruck von der gewaltigen Statur des Ur vermitteln (Van Vuure, 2005, 64). Die Widerristhöhe der Ure variierte von Region zu Region, N. Benecke gibt für die männlichen Ure aus Dänemark eine Schulterhöhe von 154–176 cm an (Benecke, 1994, 49), C. van Vuure hingegen berechnete 160–180 cm (Van Vuure, 2005, 108) und für Deutschland gibt M. Teichert Werte von 156–163 cm für die Stiere an (Teichert, 1999, 452). Auch für Seeberg BE, Burgäschisee-Süd können mit denen von H.R. Stampfli abgenommenen Längenmassen der Metapodien die Widerristhöhen der Ure berechnet werden. Für die Kühe ergeben sich demnach Schulterhöhen von 146–150 cm und für einen Stier 153 cm (Stampfli, 1964, 184, 192; von den Driesch und Boessneck, 1974, 337) (Tab. 5.5). Innerhalb von Europa können für die meisten Wildtiere geographische Grössenunterschiede festgestellt werden, das gilt auch für die Ure (Kyselý, 2008, 11). Die Ure aus dem Gebiet um den Burgäschisee gehörten nicht zu den grosswüchsigsten ihrer Art, waren aber auch nicht besonders kleinwüchsig.

Ure wurden sicher nicht jeden Tag oder jede Woche gejagt, doch die erfolgreiche Erbeutung eines dieser gewaltigen Tiere brachte mit einem Schlag sehr viel Fleisch in die Siedlung z. B. kann ein Wisentbulle, als naheverwandtes Wildrind in Europa, bis zu 1000 kg wiegen (Pucek, 1986, 280; Haseder und Stinglwagner, 1996, 942). Die heutige durchschnittliche Schlachtausbeute bei Mastvieh liegt bei 50 % (Metzgermeister, 1986, 83). Demnach lag die Fleischmenge eines erwachsenen Urs vermutlich bei ca. 400–500 kg und diese Gewichtsangabe beinhaltet keine inneren Organe, wie Herz oder Leber, die sicherlich auch verwendet wurden. Zwar erscheint der relative Anteil nach der Fundanzahl (n) der Fundstellen rund um den Burgäschisee nicht besonders

Tab. 5.4: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Tabelle mit den Daten zur Paarungs-, Trag- und Setzzeiten der gejagten Tierarten. Daten aus Haseder und Stinglwagner, 1996.

hoch, wird jedoch das Fundgewicht berücksichtigt, kann die wirkliche Bedeutung der Ure für die Fleischversorgung erfasst werden. Allein in Burgäschisee-Nord wurden 30 % des Fleischbedarfs mit Urfleisch gedeckt, was ihre lokale Bedeutung für die Gemeinschaften rund um den Burgäschisee widerspiegelt.

Nach historischen Berichten von Schneeberger aus dem Wald von Jaktorów in Polen und der Vergleich mit dem sozialen Verhalten rezenter Wildrinder bildeten die Ure je nach Jahreszeit unterschiedlich grosse Herden (Van Vuure, 2005, 271). Im Winter waren die Herden deutlich grösser, während im Frühjahr und Sommer Gruppen ab zwei Tieren vorkamen. Interessant ist dabei, dass sich im Frühjahr und Sommer die Herden stärker nach Alter und Geschlecht trennten. Während im Winter grosse gemischte Gruppen vorkamen, bildeten die Bullen der Ure im Frühjahr und Sommer Gruppen von alten oder jungen Stieren. Die Weibchen der verschiedenen Altersgruppen bildeten mit ihren Jungtieren dagegen eigene Herden. Ab Mai bis Juni kalbten die Kühe (Van Vuure, 2005, 271). Im Fundmaterial aus Burgäschisee-Nord tauchen immer wieder Reste von Kälbern (ca. ab dem 4. Lebensmonat) und juvenilen Tieren (ab dem 7. Lebensmonat) auf, was wie schon bei den Rothirschen eine ganzjährige Jagd vermuten lässt (Tab. 5.4). Ebenso wahrscheinlich ist, dass Einzeltiere oder auch kleinere Herden mit Jungtieren gejagt wurden. Gravierende Unterschiede zwischen den Altersstrukturen der erlegten Ure aus den drei Siedlungsphasen existieren nicht. Ebenso wenig sind bei der LSI-Verteilung Unterschiede zwischen den Phasen erkennbar. Vermutlich waren trotz der verhältnismässig intensiven Jagd die dortigen Urpopulationen noch nicht durch die Anwesenheit des Menschen beeinträchtigt. Des Weiteren müssen die Ure noch genügend ungestörte Flächen zum Grasens vorgefunden haben. Isotopenanalysen an Urknochen lassen vermuten, dass sie sich nicht in dichten Wäldern aufhielten, sondern vermehrt in lichterem Wäldern und Flussauen grasten (Van Vuure, 2005, 235; Lynch, Hamilton und Hedges, 2008, 1032). Einer der Gründe, die zur Ausrottung der Ure geführt haben sollen, ist die Verdrängung der Ure von ihren Futterplätzen durch den Menschen. Die Viehhaltung beanspruchte diese Flächen ab dem Neolithikum für die Futterversorgung der Hausrinder (Schibler und Steppan, 1999, 95). In dem Gebiet rund um den Burgäschisee und den nicht allzu weit entfernten damaligen Auengebieten der Aare müssen ideale Bedingungen und auch Rückzugsmöglichkeiten für die Ure geherrscht haben. Ob nun der gesamte Körper der erlegten Ure in die Siedlung gelangte, ist schwierig zu beantworten. Wird nur die Repräsentanz der Körperregionen betrachtet, fehlen Rumpf- und Kopfregion. Man möchte annehmen, dass nur die fleischreichen Körperbereiche in die Siedlung gelangten. Nach der Verteilung der einzelnen Skelettelemente hingegen sind Teile des Rumpfes gerade im Fundmaterial aus der jüngsten Siedlungsphase noch im tolerierbaren Bereich vertreten. Es ist sehr wahrscheinlich, dass durch die kleinen Grabungsbereiche innerhalb des Fundplatzes nicht alle Flächen, in denen Urknochen vorkommen, erfasst wurden. Schlacht- und Abfallplätze müssen nicht identisch mit dem Ort der Nahrungszubereitung sein, schon gar nicht bei so grossen Tieren. Auffällig ist ausserdem, dass keine Hornzapfenfragmente von Uren geborgen wurden. Man würde vermuten, dass gerade die imposanten Stirnbewaffnungen der Ure für die Jäger eine mehr als willkommene Trophäe darstellten. Die Jagd auf diese grossen Tiere war auch für sehr erfahrene Jäger lebensgefährlich. Wahrscheinlich wurde die Urjagd in der Gruppe organisiert. Rinder gelten allgemein als friedfertig, können aber auf Bedrohung sehr aggressiv reagieren. Ein Urstier, der sich in die Enge gedrängt fühlte, oder eine Urkuh, die ihr Kalb beschützte, konnte allein schon aufgrund der Körpermasse tödlich sein. Die erfolgreiche Jagd brachte nicht nur eine grosse Menge an Fleisch, sondern zeigte auch die Stärken und Geschicklichkeit der Jäger, welche diese sicherlich auch zur Schau stellen wollten. Wahrscheinlich wurden die Hornzapfen mitgenommen und vielleicht aufgehängt oder besonders deponiert. Ein besonders schönes Beispiel für neolithische Bukranien (präparierte Schädel) in der Schweiz sind die Funde von Arbon Bleiche 3 (Deschler-Erb, Marti-Grädel und Schibler, 2002, 27–28). Insgesamt konnten 22 Bukranien von Boviden und kleinen Hauswiederkäuern geborgen werden. Interessanterweise waren die präparierten Schädel meist im Bereich der Hauswände zu finden, sodass vermutet wird, dass die Schädel an den Hauswänden befestigt waren.

Skelettelement	GL	Geschlecht	Matolcsi (1970)	Boessneck (1956)	Zalkin (1960)	Fock (1966)	Durchschnitt
Metacarpus	235	weiblich	145.5	153.0	143.6	143.9	146.5
Metacarpus	235	weiblich	145.5	153.0	143.6	143.9	146.5
Metacarpus	235	weiblich	145.5	153.0	143.6	143.9	146.5
Metacarpus	240	weiblich	148.6	156.2	146.6	147.0	149.6
Metacarpus	240	weiblich	148.6	156.2	146.6	147.0	149.6
Metacarpus	245	männlich	151.7	159.5	149.7	150.1	152.8
Metatarsus	271	weiblich	147.7	157.6	148.0	147.7	150.2

5.1.5.3 Das Wildschwein (*Sus scrofa*)

Die Anteile der Wildschweine (Fundanzahl und -gewicht) schwanken zwischen den drei Siedlungsphasen nur geringfügig, wobei zum Ende der neolithischen Siedlungstätigkeit eine minimal abnehmende Tendenz zu beobachten ist. Mit um die 10 % hatten sie einen wichtigen, aber nicht entscheidenden Anteil an der Nahrungsversorgung der Gemeinschaften von Burgäschisee-Nord. Auch unter den Wildschweinen finden sich Fragmente von Frischlingen (bis zu 12 Monate alte Jungtiere). Dies ist auch hier ein Hinweis auf eine ganzjährige Jagd, in sämtlichen Phasen. Die Unterrepräsentanz der Kopfregion und das Fehlen der Wirbel, könnten dafürsprechen, dass nicht der gesamte Körper der erlegten Tiere in die Siedlung gelangte. Allerdings sind erstaunlicherweise die Rippen nur in geringem Masse untervertreten. Vielleicht wurden die fleischreichen Seiten samt Rippen in die Siedlung gebracht und die Wirbelsäule zurückgelassen. Die sehr klare Trennung der LSI-Daten von Wild- und Hausschwein lässt den Schluss zu, dass es keine Einkreuzungen in die Hausschweinpopulation gab. Allerdings ist ein dritter Molar des Unterkiefers aus der späten Phase in dieser Hinsicht nicht einfach zu beurteilen. Die Gesamtlänge des Zahns spricht für ein Wildschwein, doch die ungewöhnlich geringe Breite deutet auf ein Hausschwein hin, wie der Zahn schliesslich bestimmt wurde. Die lokale und regionale Umgebung der Siedlung Burgäschisee-Nord mit den Auenwäldern der Aare war ein gutes Habitat für Wildschweine, auch in nächster Nähe zur Siedlung. Wildschweine halten sich gerne in feuchten und sumpfigen Gegenden mit grösseren Laubwäldern auf (Haseder and Stinglwagner, 1996, 734). Die ursprünglich dämmerungsaktiven Tiere können nachts bis zu 20 km wandern. Bei Hausschweinen, die zeitweise im Wald gehalten und unter Umständen nicht immer bewacht werden, sind gelegentliche Einkreuzungen mit Wildschweinen nicht vermeidbar. Hinweise auf Hybride aus dem Neolithikum, die ein solches Szenario beschreiben, liefern neuere morphometrische und DNA-Analysen von neolithischen Suidenzähnen (Krause-Kyora *et al.*, 2013; Evin *et al.*, 2014, 2015).

5.1.5.4 Das Reh (*Capreolus capreolus*)

Obwohl das Reh in den frühen Phasen nur mit einem Anteil von 7–9 % (n) im Fundmaterial von Burgäschisee-Nord vertreten ist und der Anteil in der späten Phase drastisch auf 2 % sinkt, sind sie im Vergleich zu manchen anderen zeitgleichen Siedlungen reichlich vertreten. Ob auch die Rehe ganzjährig bejagt wurden, ist mit Hilfe des Altersspektrums nicht festzustellen, da ca. 90 % der Rehe anhand der postcranialen Skelettelemente pauschal nur als erwachsen eingestuft werden können. Vermutlich wurden nur Teile der erbeuteten Rehe in die Siedlung eingebracht, da die Rumpf- und auch die Kopfregion stark untervertreten sind.

5.1.5.5 Die Pelztiere

Zu den Pelztieren werden der Braunbär (*Ursus arctos*), der Fuchs (*Vulpes vulpes*), der Baum- oder Steinmarder (*Martes sp.*), der Iltis (*Mustela putorius*), der Biber (*Castor fiber*) und der Dachs (*Meles meles*) gezählt. All diese Tiere wurden hauptsächlich wegen ihres Felles gejagt, vermutlich eher im Winter, wenn deren Pelze besonders

Tab. 5.5: Ur (*Bos primigenius*).
Widerristhöhen (cm) auf Basis der Metacarpen und des Metatarsus aus Seeberg Burgäschisee-Süd, der einzige männliche Ur ist fett markiert.

dicht sind. Ihr Anteil steigt von den frühen zu den späten Phasen an, was zum einem durch die verstärkte Jagd auf Dachse während der mittleren Siedlungsphase und auf Biber während der jüngeren Siedlungsphase zurückzuführen ist. Dachse zeigen starke jahreszeitliche Gewichtsschwankungen, am schwersten sind sie von November bis Januar (Lüps und Wandeler, 1993, 867). Wie schon im Kapitel über Schlachtspuren erwähnt, fanden sich gerade an den postcranialen Knochen, z.B. am Oberarm der Dachse Schnittspuren, die nicht mit dem Abziehen des Pelzes in Zusammenhang stehen, sondern wahrscheinlich durch die Entfleischung zu Stande kamen. So ist der Aspekt, wann ein Beutetier am schwersten ist, nicht ohne Bedeutung, gerade weil die Jagd aller Wahrscheinlichkeit nach essenziell war.

5.1.6 Die Haustiere

Die Haustierhaltung hat in den verschiedenen Siedlungsphasen von Burgäschisee-Nord nach den bisherigen archäozoologischen Untersuchungen nur eine marginale Rolle gespielt.

5.1.6.1 Hausrinder (*Bos taurus*)

Der Anteil der Hausrinder ist während der ältesten und mittleren Siedlungsphasen sehr gering. Er steigt in der spätesten Phase von rund 5 auf 16 % (n), wobei sie auf der Fläche der Schnitte 2 und 3 sogar bis zu 30 % erreichen. Insgesamt betrachtet sind die Hausrinder, trotz ihrer geringen Anteile, die wichtigsten Haustiere. Erstaunlicherweise sind von den Hausrindern, trotz der geringen Fundanzahl, relativ viele Zähne geborgen worden. Demnach stammt die Hälfte der Zähne von nicht erwachsenen Tieren, während unter den postcranialen Skelettelementen nur 25 % nicht adulte Tiere sind. Die Altersstrukturen verändern sich nur minimal von ältesten bis zur jüngsten Siedlungsphase. Der vergleichsweise hohe Anteil von der Jungtieren lässt auf eine lokale Haltung der Rinder schließen. Allerdings zeigt der hohe Anteil nicht erwachsener Tiere, besonders während der mittleren Siedlungsphase, dass es wahrscheinlich Komplikationen bei der Rinderzucht gab. Bei einer wirtschaftlichen Rinderhaltung, deren Fokus auf einem hohen Fleischertrag liegt, werden normalerweise keine noch nicht ausgewachsenen Tiere geschlachtet, da sie noch nicht das optimale Schlachtalter erreicht haben. Im Fundmaterial von Burgäschisee-Nord hingegen ist diese Altersgruppe stark vertreten. Die Möglichkeit, dass der hohe Anteil mit einer Milchnutzung in Zusammenhang steht, kann nicht von der Hand gewiesen werden. Bei ursprünglichen Rinderrassen ist die Anwesenheit der Kälber notwendig, um die Laktation der Kühe aufrechtzuerhalten. Klingt die Laktation aus, ist die Anwesenheit der Kälber, wenn die Fleischnutzung im Vordergrund steht, nicht mehr nötig (Balasse und Tresset, 2002, 855ff.).

5.1.6.2 Hausschweine (*Sus domesticus*)

Die Anteile der Hausschweine während aller drei Siedlungsphasen sind sowohl vom Fundgewicht als auch von der Fundanzahl sehr gering. Die meisten der geborgenen Hausschweinzähne stammen von nicht adulten Tieren. Obwohl die Anzahl der altersbestimmten Skelettelemente gering ist, kann die Anwesenheit von Jungtieren als Hinweis auf eine lokale Haltung gewertet werden.

5.1.6.3 Schafe und Ziegen (*Ovis aries* und *Capra hircus*)

Nur das Schaf konnte anhand von drei Fragmenten nachgewiesen werden. Die kleinen Hauswiederkäuer haben in den frühen Phasen nur einen Anteil von 0.6 % (n), in der späten erreichen sie einen Anteil von 1.4 %. Die wenigen Reste erlauben kaum Aussagen zum Alter der geschlachteten kleinen Hauswiederkäuer. Auch das Vorhandensein der Reste eines juvenilen Tiers aus der jüngsten Siedlungsphase muss nicht zwingend als Hinweis für deren Haltung in der Siedlung Burgäschisee-Nord gewertet werden.

5.1.7 Knochen- und Geweihartefakte

Während der Grabungen 2015 und 2016 konnten auch zahlreiche Knochen- und Geweihartefakte geborgen werden, welche sowohl in die frühe und mittlere als auch die späte Phase gehören. Ein Teil wurde bereits auf den Grabungen erkannt. Dennoch tauchten unter den Tierknochen, die in Basel bearbeitet wurden, immer wieder bearbeitete Stücke im Fundmaterial auf. Die meisten der bearbeiteten Knochenfragmente stammen von Jagdtieren und insbesondere von Rothirschen (Tab. 5.6). Eine Interpretation, der während der Altgrabungen in Burgäschisee-Nord

Tierarten		Älteste Siedlungsphase		Mittlere Siedlungsphase		Jüngste Siedlungsphase	
		n	n%	n	n%	N	n%
<i>Bos taurus</i>	Hausrind						
<i>Sus domesticus</i>	Hausschwein	1	3.0	1	2.3		
<i>Ovis aries</i>	Schaf						
<i>Ovis/Capra</i>	Schaf/Ziege	1	3.0				
<i>Canis familiaris</i>	Hund						
Total Haustiere		2	6.1	1	2.3		
<i>Bos primigenius</i>	Ur	1	3.0	1	2.3		
<i>Bos primigenius/Bison bonasus</i>	Ur/Wisent						
<i>Cervus elaphus</i>	Rothirsch	25	75.8	32	74.4	14	100
<i>Capreolus capreolus</i>	Reh	2	6.1	2	4.7		
<i>Cervidae</i>	Cervidae						
<i>Sus scrofa</i>	Wildschwein			5	11.6		
<i>Ursus arctos</i>	Braunbär			2	4.651		
<i>Vulpes vulpes</i>	Fuchs						
Martes spez.	Stein/Baumarder						
<i>Meles meles</i>	Dachs						
<i>Mustela putorius</i>	Iltis						
<i>Castor fiber</i>	Biber						
<i>Erinaceus europaeus</i>	Igel	2	6.1				
Aves	Vogel	1	3.0				
Total Wildtiere		31	93.9	42	97.7	14	100
Total Bestimmbar		33	100	43	100	14	100
<i>Bos taurus/primigenius</i>	Haus/Wildrind	1					
<i>Sus domesticus/scrofa</i>	Haus/Wildschwein	1		1			
GWK	Grosse Wiederkäuer	5		9		5	
KWK	Kleine Wiederkäuer			1		1	
<i>Canis familiaris/Vulpes vulpes</i>	Hund/Fuchs						
Carnivor mittelgross	Carnivor mittelgross						
Gr. 6	Grösse Rind/Hirsch	1		2		1	
Gr. 5	Grösse Schwein					2	
Gr. 4	Grösse Schaf/Ziege/Reh						
Indet	Unbestimmte	1		1		2	
Total Indet		9	21.4	14	24.6	11	44.0
Total Säuger		42	100	57	100	25	100

Tab. 5.6: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Prozentuale Anteile der Tierarten und Bestimmungskategorien nach Fundanzahl (n) der Knochenartefakte aus den drei Siedlungsphasen, inklusive der bereits in Bern konservierten Artefakte.

Tierart	Siedlungsphase	Abwurfstange/nicht schädeleht	Anzahl	Gewicht (g)	Schnitt	FK
<i>Cervus elaphus</i>	älteste	Abwurfstange	1	98.7	1	2082
<i>Cervus elaphus</i>	jüngste	Abwurfstange	1	131.5	6	2336
<i>Cervus elaphus</i>	jüngste	Abwurfstange	1	499.4	6	2355
<i>Cervus elaphus</i>	jüngste	Abwurfstange	1	284.8	6	2334
<i>Cervus elaphus</i>	älteste	schädeleht/nicht schädeleht	1	10	1	2066
<i>Cervus elaphus</i>	älteste	schädeleht/nicht schädeleht	1	1.9	1	2084
<i>Cervus elaphus</i>	älteste	schädeleht/nicht schädeleht	1	154.3	1	2104
<i>Cervus elaphus</i>	älteste	schädeleht/nicht schädeleht	1	13.8	1	2104
<i>Cervus elaphus</i>	älteste	schädeleht/nicht schädeleht	1	81.1	1	2100
<i>Cervus elaphus</i>	älteste	schädeleht/nicht schädeleht	1	68.1	1	2110
<i>Cervus elaphus</i>	älteste	schädeleht/nicht schädeleht	1	3.3	1	2684
<i>Cervus elaphus</i>	älteste	schädeleht/nicht schädeleht	1	0.6	1	2684
<i>Cervus elaphus</i>	älteste	schädeleht/nicht schädeleht	1	22.4	1	2630
<i>Cervus elaphus</i>	älteste	schädeleht/nicht schädeleht	1	9.8	1	2679
<i>Cervus elaphus</i>	mittlere	schädeleht/nicht schädeleht	1	3.1	1	2058
<i>Cervus elaphus</i>	mittlere	schädeleht/nicht schädeleht	4	9.4	1	2076
<i>Cervus elaphus</i>	mittlere	schädeleht/nicht schädeleht	3	13.7	1	2056
<i>Cervus elaphus</i>	mittlere	schädeleht/nicht schädeleht	1	9.2	1	2716
<i>Cervus elaphus</i>	mittlere	schädeleht/nicht schädeleht	1	27.4	1	2737
<i>Cervus elaphus</i>	mittlere	schädeleht/nicht schädeleht	1	4.1	1	2738
<i>Cervus elaphus</i>	mittlere	schädeleht/nicht schädeleht	1	1.3	1	2806
<i>Cervus elaphus</i>	mittlere	schädeleht/nicht schädeleht	1	26.2	1	2814
<i>Cervus elaphus</i>	mittlere	schädeleht/nicht schädeleht	1	2.4	1	2564
<i>Cervus elaphus</i>	mittlere	schädeleht/nicht schädeleht	1	46.6	1	2761
<i>Cervus elaphus</i>	jüngste	schädeleht/nicht schädeleht	3	3.9	2	2313
<i>Cervus elaphus</i>	jüngste	schädeleht/nicht schädeleht	1	2.9	3	2326
<i>Cervus elaphus</i>	jüngste	schädeleht/nicht schädeleht	1	21	10	2478
Cervidae	jüngste	schädeleht/nicht schädeleht	1	1.9	2	2378

Tab. 5.7: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Geweihfragmente, Abwurfstangen und Geweihreste (schädeleht/nicht schädeleht) aus den drei Siedlungsphasen.

geborenen Artefakte ist bereits von Wey (2012) publiziert worden. Zu den Artefakten werden im weitesten Sinn auch die Geweihreste gezählt. Bei vielen ist nicht zu erkennen, ob sie schädeleht sind, also von erlegten Tieren stammen, oder ob im zeitigen Frühjahr Abwurfstangen (nicht schädelechte) gesammelt wurden, um den Bedarf an Geweih zur Verarbeitung zu decken. Da sich unter den Geweihresten auch Abwurfstangen befinden, darf man davon ausgehen, dass die Siedlungsgemeinschaften ihren Rohstoffbedarf auch auf diese Art bedienten (Tab. 5.7). Eine typologische Einordnung aller Knochen- und Geweihfragmente wurde nach der von J. Schibler definierten Typenbezeichnung erstellt (Schibler, 1980) (Tab. 5.8). Die Darstellung der Knochen-, Geweih- und Zahnartefakte aus Burgäschisee-Nord ist den Tafeln 20–24 zu entnehmen.

FK	Schnitt	Schicht	Tierart	Skelettteil	Typ	Datierung
2059	1	5	<i>Cervus elaphus</i>	Metatarsus	Spitze 1/6 oder Meissel 4/13	älteste Siedlungsphase ↓
2066	1	5	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Messer	
2066	1	5	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Retuscheur aus Stangenkompakta "Span"	
2086	1	5	Aves groß	Tibia/Tibiotarsus	Vogelknochenröhre	
2088	1	5	Bovidae	Ulna	Meissel 5/1	
2088	1	5	<i>Cervus elaphus</i>	Metatarsus	Meissel 4/6 oder 4/13	
2088	1	5	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Retuscheur Sprosse	
2099	1	5	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Zapfenfutter/Halbfabrikat	
2108	1	5	<i>Sus domesticus</i>	Dens inferior Caninus	Messer	
2110	1	5	<i>Cervus elaphus</i>	Metatarsus	Spitze 1/6 oder 1/9	
2110	1	5	Suidae	Dens inferior Caninus	Messer?	
2110	1	5	<i>Erinaceus europaeus</i>	Mandibula	stark glänzend, Amulett?	
2126	1	5	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Zwischenfutter Bb Halbfabrikat	
2583	1	5?	<i>Bos primigenius</i>	Metatarsus	Abfallstück aus Beilbearbeitung	
2594	1	5	GWK	Röhrenknochen	Retuscheur/Meissel	
2669	1	5	<i>Erinaceus europaeus</i>	Mandibula	stark glänzend, Amulett?	
2679	1	5	<i>Cervus elaphus</i>	Costa	Messer	
2684	1	5	<i>Cervus elaphus</i>	Metapodium	Meissel 4/6 oder 4/13	
2127	1	5	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Bearbeitungsspuren	
2648	1	5	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Bearbeitungsspuren	
2104	1	5	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih/Abwurf	Bearbeitungsspuren	
2114	1	5	GWK	Scapula	Bearbeitungsspuren	
2648	1	5	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih/Abwurf	Bearbeitungsspuren	
2110	1	5	<i>Capreolus capreolus</i>	Metatarsus	Halbfabrikat	
2110	1	5	<i>Capreolus capreolus</i>	Metatarsus	Halbfabrikat	
2679	1	5	<i>Cervus elaphus</i>	Metacarpus	Halbfabrikat	
2066	1	5	Gr. 6	Costa	Halbfabrikat	
2100	1	5	<i>Cervus elaphus</i>	Metatarsus	Halbfabrikat	
2125	1	5	indet.	Röhrenknochen	Halbfabrikat	
2692	1	5	GWK	Röhrenknochen	Abfall/Halbfabrikat	
2098	1	5	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Sprossenhacke	
2101	1	5	<i>Cervus elaphus</i>	Metacarpus	massiver Meissel mit Gelenkde 4/13	
2120	1	5	<i>Cervus elaphus</i>	Metapodium	massive Spitze 1/9	
2121	1	5	<i>Cervus elaphus</i>	Metatarsus	Klemmgeschäfteter, dünngeschliffener "Schaber"	
2151	8	6	Caprinae	Metatarsus	Spitze 1/1	
2572	1	5	GWK	Costa	Pfeilspitze mit eingezogener Basis 3	
2613	1	5	GWK	Tibia?	Meissel 4/2	
2627	1	5	<i>Cervus elaphus</i>	Metatarsus	Meissel 4/13	
2660	1	5	<i>Cervus elaphus</i>	Metapodium	Meissel 4/3	
2682	1	5	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Vogelpfeilkopf	
2691	1	5	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Retuscheur	
2703	1	5	<i>Cervus elaphus</i>	Metatarsus	Meissel 4/6	

Tab. 5.8: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Typologische Bestimmung der Knochen- und Geweihobjekte aus den drei Siedlungsphasen und die Auflistung der bearbeiteten Knochen- und Geweihobjekte, welche keinem Typ zugeordnet werden konnten. Gr.=Grössenklasse nach Uerpmann, 1978, 152; Typen nach Schibler, 1980, 1981, vgl. Katalog und Tafeln 20–24.

FK	Schnitt	Schicht	Tierart	Skelettteil	Typ	Datierung
2015	1	1	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Zapfenfutter/Halbfabrikat	mittlere Siedlungsphase
2144	1	1	<i>Cervus elaphus</i>	Metapodium	Spitze 1/9?	↓
2814	1	3	GWK	Costa	Hechelzahn/Rippenspitze	
2788	1	3	<i>Cervus elaphus</i>	Ulna	Spitze 5 kurz	
2788	1	3	<i>Cervus elaphus</i>	Scapula	Messer	
2784	1	3	<i>Cervus elaphus</i>	Metatarsus	Meissel 4/6 keilförmig	
2782	1	3	<i>Cervus elaphus</i>	Metatarsus	Abfallstück mit Kerbspuren und Bruchfläche	
2779	1	3	Gr. 6	Costa	Hechelzahnspitze	
2722	1	1	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Zwischenfutter Bb	
2716	1	1	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Zwischenfutter Bb	
2713	1	1	<i>Sus domesticus</i>	Dens inferior Caninus	Messer	
2711	1	1	<i>Capreolus capreolus</i>	Tibia/Tibiotarsus	Röhrenmeissel 4/6	
2696	1	1	Indet	Röhrenknochen	Meissel 4/6 oder 4/13	
2722	1	1	GWK	Costa	Hechelzahnspitze	
2568	1	2	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Zapfenfutter Bb	
2562	1	1+3	<i>Bos primigenius</i>	Costa	Rohstoff Hechelzahn	
2014	1	2	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Bearbeitungsspuren	
2787	1	3	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih/Abwurf	Bearbeitungsspuren	
2757/ 2758/ 2760/ 2763	1	2/3	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Bearbeitungsspuren	
2018	1	1	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Bearbeitungsspuren	
2058	1	1 und 3	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Bearbeitungsspuren	
2784	1	3	Suidae	Scapula	Bearbeitungsspuren	
2787	1	3	<i>Cervus elaphus</i>	Costa	Bearbeitungsspuren	
2788	1	3	GWK	Scapula	Bearbeitungsspuren	
2814	1	3	<i>Cervus elaphus</i>	Vertebra thoracica	Bearbeitungsspuren	
2145	1	3	<i>Cervus elaphus</i>	Metatarsus	Abfall/Halbfabrikat	
2787	1	3	<i>Cervus elaphus</i>	Costa	Abfall/Halbfabrikat	
2788	1	3	<i>Cervus elaphus</i>	Metatarsus	Abfall/Halbfabrikat	
2802	1	3	Gr. 6	Röhrenknochen	Abfall/Halbfabrikat	
2802	1	3	GWK	Costa	Abfall/Halbfabrikat	
2802	1	3	<i>Cervus elaphus</i>	Metatarsus	Abfall/Halbfabrikat	
2562	1	1+3	<i>Sus scrofa</i>	Costa	Abfall/Halbfabrikat	
2076	1	1	<i>Capreolus capreolus</i>	Metatarsus	Abfall/Halbfabrikat	
2742	1	1	GWK	Röhrenknochen	Abfall/Halbfabrikat	
2742	1	1	KWK	Röhrenknochen	Halbfabrikat	
2742	1	1	GWK	Röhrenknochen	Halbfabrikat	
2711	1	1	<i>Cervus elaphus</i>	Metacarpus	Halbfabrikat	
2716	1	1	<i>Cervus elaphus</i>	Metacarpus	Halbfabrikat	
2716	1	1	GWK	Röhrenknochen	Halbfabrikat	
2737	1	1	<i>Cervus elaphus</i>	Metatarsus	Halbfabrikat	
2056	1	1 und 3	GWK	Röhrenknochen	Halbfabrikat	
2074	1	1	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Bearbeitungsspuren	

Tab. 5.8: (Fortsetzung).

FK	Schnitt	Schicht	Tierart	Skelettteil	Typ	Datierung	
2010	1	3	<i>Usus arctos</i>	Dens superior Caninus	Anhänger	↓	
2011	1	3	<i>Usus arctos</i>	Dens inferior Caninus	Anhänger		
2137	1	3	<i>Sus scrofa</i>	Dens superior Caninus	Anhänger		
2791	1	2	<i>Cervus elaphus</i>	Ulna	prim. Nutzung Ulnaspitze, sek. Nutzung Pfeilspitze		
2714	1	1	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Geweihperle		
2017	1	1	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Geweihharpune, mit alternierenden Haken		
2796	1	3	<i>Cervus elaphus</i>	Metatarsus	Pinzettenspitze/Gabel		
2794	1	3	<i>Sus scrofa</i>	Dens inferior Caninus	Messer		
2717	1	1	GWK	Tibia	Meissel 4/3		
2569	1	2	<i>Cervus elaphus</i>	Radius/Ulna	Meissel 4/3		
2013	1	3	<i>Cervus elaphus</i>	Metacarpus	massiver Meissel 4/13	↓	
2012	1	3	<i>Cervus elaphus</i>	Metatarsus	massive Spitze 1/6		
2008	1	3	<i>Sus scrofa</i>	Dens inferior Caninus	Messer?		
2007	1	3	<i>Sus scrofa</i>	Dens inferior Caninus	Messer?		
2345	4	1	KWK	Metatarsus	Spitze 1/1 oder ½		jüngste Siedlungsphase
2405	6	3	<i>Cervus elaphus</i>	Metatarsus	Spitze 1/6 oder 1/9		
2320	3	3	GWK	Metapodium	Spitze/Meissel?		
2602	9	2	GWK	Röhrenknochen	Meissel 4/3		
2512	10	3	<i>Cervus elaphus</i>	Metatarsus	Meissel 4/3 Halbfabrikat verworfen		
2512	10	3	Gr. 5	Costa	Hechelzahnspitze		
2527	10	1	Gr. 6	Costa	Hechelzahn/Rippenspitze		
2652	9	4	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Retuscheur?		
2308	2	3	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Zapfenfutter Bb/Halbfabrikat		
2822	9	3	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Zwischenfutter Bb		
2575	9	1	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Halbfabrikat Aa		
2341	4	3	<i>Cervus elaphus</i>	Tibia	massive Spitze ohne Gelenkde 1/6		
2328	3	3	<i>Cervus elaphus</i>	Ulna	Ulnameissel 4/12		
2673	9	3	GWK	Costa	Hechelzahn		
2326	3	3	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Bearbeitungsspuren		
2556	6	3	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Bearbeitungsspuren		
2637	9	3	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Bearbeitungsspuren		
2405	6	3	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Bearbeitungsspuren		
2482	10	3	<i>Cervus elaphus</i>	Metatarsus	Abfall/Halbfabrikat		
2304	2	3	indet.	indet.	Bearbeitungsspuren		
2527	10	1	Gr. 5	Costa	Bearbeitungsspuren		
2326	3	3	GWK	Röhrenknochen	Halbfabrikat		
2378	2	3	indet.	Scapula	Halbfabrikat		
2674	9	3	GWK	Costa	Halbfabrikat		
2374	2	3	<i>Cervus elaphus</i>	Geweih	Bearbeitungsspuren		

Tab. 5.8: (Fortsetzung).

5.1.8 Vergleich des Wildtieranteils aus Aeschi SO, Burgäschisee-Nord mit neolithischen Siedlungen der Westschweiz

Die Tatsache, dass bei Säugetieren eine direkte Proportionalität zwischen Skelett- respektive Knochengewicht und Körpergewicht besteht, ermöglicht eine Abschätzung der Bedeutung der verschiedenen Tierarten für den Fleischkonsum in den neolithischen Siedlungen. Nur auf der Grundlage des Knochengewichts ist eine konkrete Aussage zur genutzten Fleischmenge machbar. Demnach stammen in allen drei Siedlungen von Burgäschisee-Nord nahezu 50 % des konsumierten Fleisches vom Rothirsch (Abb. 5.28). Weitere 20 % bis nahezu 40 % der konsumierten Fleischmenge stammt von Auerochsen. Zusammen mit den beiden nächst grösseren Wildsäugern Wildschwein und Reh stammen dann schliesslich in den beiden älteren Siedlungsphasen (US) von Burgäschisee-Nord über 90 % des konsumierten Fleisches von den vier gejagten Wildsäugerarten Rothirsch, Auerochse, Wildschwein und Reh. In der jüngsten Siedlung (OS) von Burgäschisee-Nord war die Ur-Jagd immer noch wichtig, wenn auch deutlich weniger intensiv als während der beiden älteren Siedlungen (Abb. 5.28). Demgegenüber sind jedoch die Gewichtsanteile der Hausrinder um mehr als das Doppelte angestiegen.

Die Berechnung der relativen Anteile verschiedener Tiergruppen auf der Basis der Knochenzahlen hat dagegen eine engere Verknüpfung mit den Individuenzahlen. Die Zusammensetzung des Faunenkomplexes aus den Siedlungsphasen des Fundplatzes Burgäschisee-Nord zeigt im Vergleich mit anderen neolithischen Fundstellen aus der Westschweiz (Abb. 5.29) allein mit den Fundstellen Seeberg BE, Burgäschisee-Süd und Südwest Ähnlichkeit (Abb. 5.30 und Tab. 5.9). Zwar ist der Wildtieranteil an verschiedenen Fundstellen, wie Muntelier Dorf IV, Auvornier-Port Vb-c und Twann E5a, ebenfalls sehr hoch, aber die hohen Wildrinderanteile der Fundstellen rund um den Burgäschisee sind einzigartig.

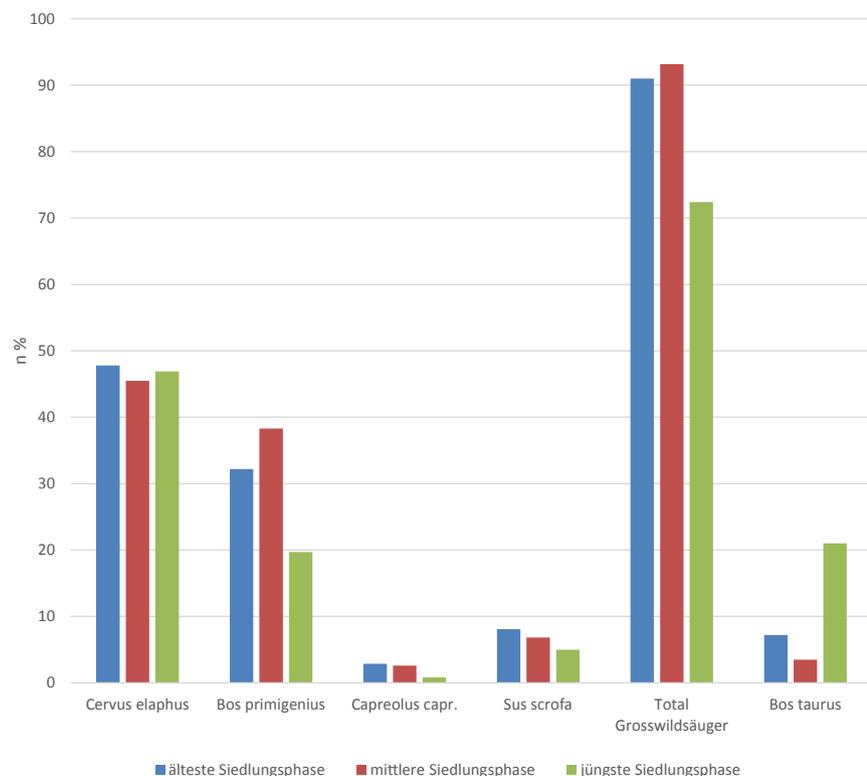


Abb. 5.28: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Gewichtsanteile der grössten Wildsäugerarten und des Hausrindes in den verschiedenen Siedlungsphasen. Als Berechnungsgrundlage fungierte das relative Knochengewicht an den total bestimmbaren Tierknochen.

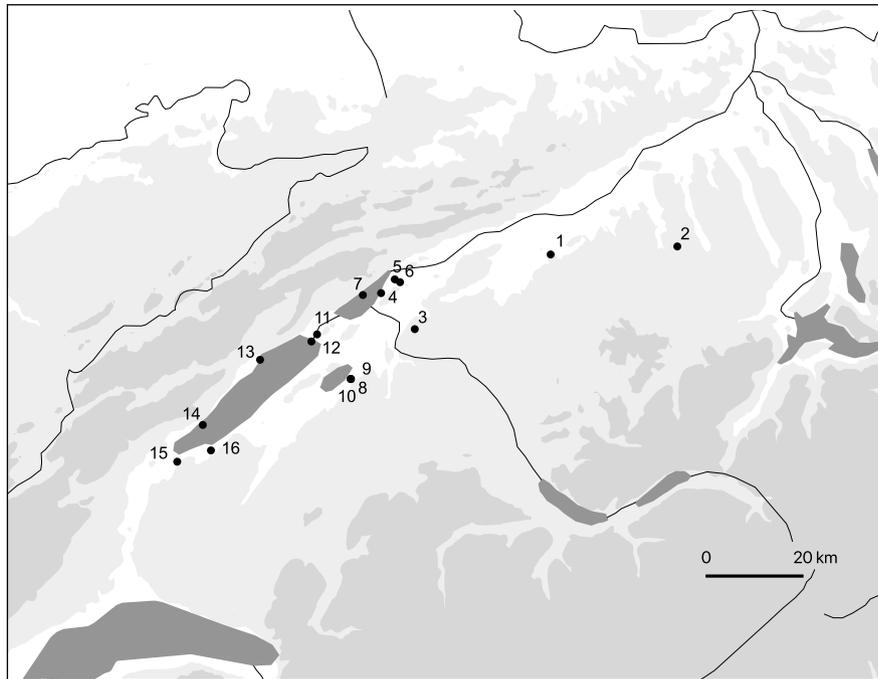


Abb. 5.29: Kartierung der Vergleichsfundstellen mit untersuchten Faunenkomplexen zum Burgäschisee. 1: Aeschi SO und Seeberg BE, Burgäschisee; 2: Egoizwil LU; 3: Seedorf BE, Lobsigesee; 4: Sutz-Lattrigen BE, Hauptstation/Riedstation; 5: Nidau BE, Moosstation; 6: Port BE, Stüdeli; 7: Twann BE, Bahnhof; 8: Muntelier FR, Strandweg; 9: Muntelier FR, Dorf; 10: Muntelier FR, Fischergässli; 11: La Tène (Thielle-Wavre) NE, Thielle-Mottaz; 12: La Tène (Marin-Epagnier) NE, Les Piécettes; 13: Auvornier NE, Port; 14: Concise VD, Sous-Colachoz; 15: Yverdon VD, Garage Martin; 16: Yvonand III VD.

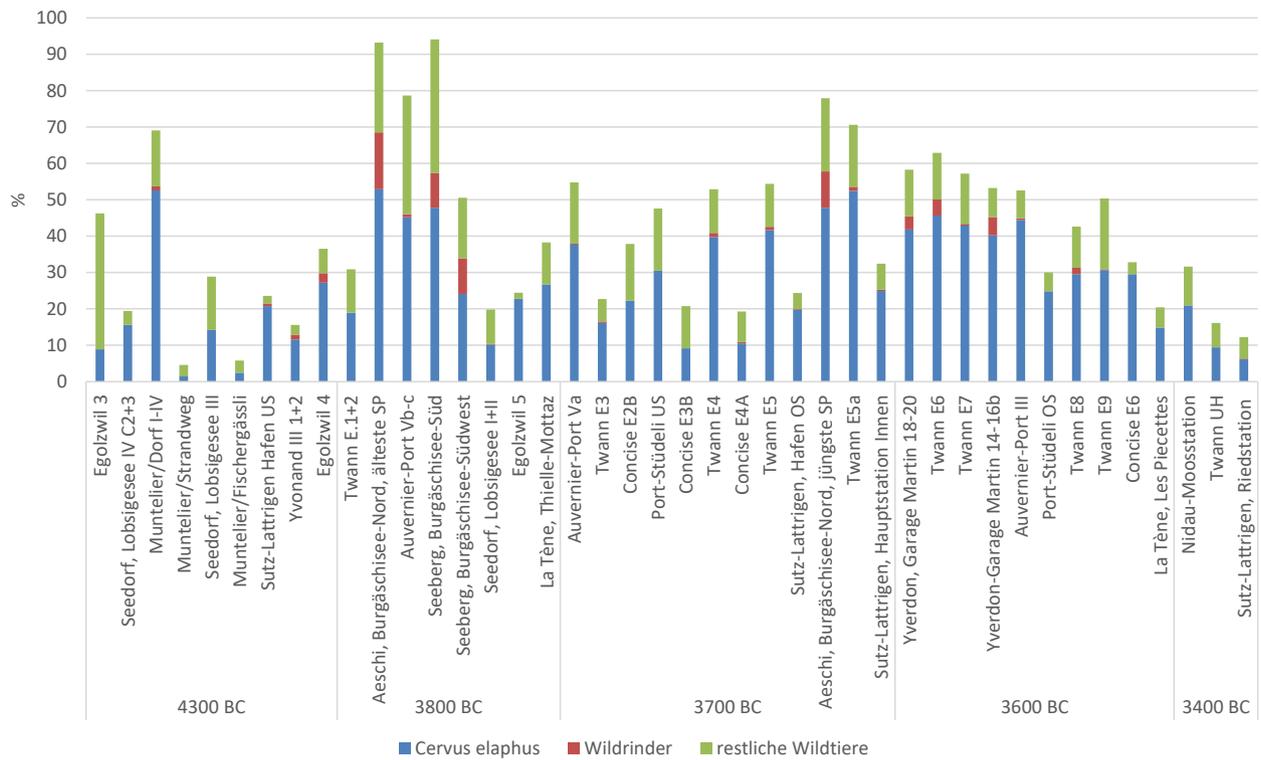


Abb. 5.30: Relative Anteile der Rothirsche, Wildrinder und der restlichen Wildtiere aus verschiedenen neolithischen Siedlungen der Westschweiz, Grundlage siehe Tab. 5.9.

Zeit	Siedlung	<i>Cervus elaphus</i>	Wildrinder	Restliche Wildtiere	Literatur	
4300 BC	Egolzwil 3	8.9	0.0	37.4	Stampfli, 1992	
	Seedorf, Lobsigensee IV C2+3	15.6	0.0	3.8	Ginella und Schibler, 2020	
	Muntelier, Dorf I-IV	52.6	1.1	15.4	Lopez, 2003	
	Muntelier, Strandweg	1.4	0.0	3.1	Reynaud Savioz, Mauvilly und Boisaubert, 2005	
	Seedorf, Lobsigensee III	14.2	0.0	14.7	Ginella und Schibler, 2020	
	Muntelier, Fischergässli	2.5	0.0	3.3	Morel, 2000	
	Sutz-Lattrigen, Sondierschnitt NO, Hafen, US	20.8	0.7	2.1	Kerdy, Chiquet und Schibler, 2019	
	Yvonand III 1+2	11.6	1.3	2.7	Chaix, 1976b	
	Egolzwil 4	27.2	2.7	6.7	Stampfli, 1992	
	3800 BC	Twann E.1+2	18.9	0.0	11.9	Stampfli, 1980
Aeschi, Burgäschisee-Nord, älteste Siedlungsphase		52.9	15.6	24.7	Schäfer/Schibler, dieser Band	
Auvernier, Port Vb-c		45.2	0.9	32.6	Chaix, 1988	
Seeberg, Burgäschisee-Südwest		24.1	9.8	16.7	Stampfli, 1964; Josien, 1956	
Seeberg, Burgäschisee-Süd		47.8	9.6	36.7	Boessneck, Jéquier und Stampfli, 1963	
Seedorf, Lobsigensee I+ II		10.2	0.2	9.5	Ginella und Schibler, 2020	
Egolzwil 5		22.7	0.0	1.7	Stampfli, 1976	
La Tène (Thielle-Wavre) Thielle-Mottaz		26.7	0.0	11.5	Chaix, 1979	
3700 BC		Auvernier, Port Va	37.7	0.2	16.8	Chaix, 1988
		Twann E3	16.1	0.4	6.2	Becker und Johansson, 1981)
	Concise E2B	22.3	0.0	15.6	Chiquet, 2012	
	Port, Stüdeli US	30.5	0.0	17.1	Stampfli, Schibler und Hüster Plogmann, 2003	
	Concise E3B	9.1	0.0	11.6	Chiquet, 2012	
	Twann E4	39.8	1.1	12.0	Becker und Johansson, 1981	
	Concise E4A	10.5	0.4	8.4	Chiquet, 2012	
	Twann E5	41.6	0.9	11.8	Becker und Johansson, 1981	
	Aeschi, Burgäschisee-Nord, jüngste Siedlungsphase	47.8	10.0	20.1	Schäfer/Schibler, dieser Band	
	Sutz-Lattrigen, Sondierschnitt NO, Hafen OS	19.7	0.3	4.4	Kerdy, 2019	
	Twann E5a	52.4	1.1	17.1	Becker und Johansson, 1981	
	Sutz-Lattrigen, Hauptstation, Innen	25.0	0.3	5.2	Kerdy, 2019	
	3600 BC	Yverdon, Garage Martin 18–20	41.8	3.6	12.8	Chaix, 1976a
Twann E6		45.7	4.4	12.8	Becker und Johansson, 1981	
Twann E7		42.9	0.4	13.9	Becker und Johansson, 1981	
Yverdon, Garage Martin 14–16b		40.2	5.0	8.0	Chaix, 1976a	
Auvernier, Port III		44.4	0.5	7.6	Chaix, 1988	
Port, Stüdeli OS		24.9	0.0	5.1	Stampfli, Schibler und Hüster Plogmann, 2003	
Twann E8		29.5	1.8	11.3	Becker und Johansson, 1981	
Twann E9		30.7	0.2	19.4	Becker und Johansson, 1981	
Concise E6		29.5	0.0	3.3	Chiquet, 2012	
La Tène (Marin-Epagnier), Les Piécettes		14.9	0.0	5.5	Chiquet, 2006	
3400 BC	Nidau, Moosstation	21.0	0.0	10.6	Glass und Schibler, 2000	
	Twann UH	9.4	0.0	6.7	Stampfli, 1980	
	Sutz-Lattrigen, Riedstation	6.1	0.2	5.9	Glass und Schibler, 2000	

Tab. 5.9: Fundstellen der Westschweiz mit den relativen Anteilen der Rothirsche, Wildrinder und der restlichen Wildtiere an den total bestimmbaren Tierknochen. Die älteste und mittlere Siedlungsphase von Aeschi SO, Burgäschisee-Nord wurden zusammengezogen.

5.1.9 Resultate zur Fundstelle Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad

Insgesamt erbrachte die Ausgrabung nur 63 Säugetierknochen- und vier Geweihfragmente. Drei der 63 Knochenbruchstücke zeigen Bearbeitungsspuren. Die Datierung der einzelnen Schichten beruht in den meisten Fällen auf Radiokarbondatierungen von Holzkohlen und des Knochenmaterials (vgl. Kap. 2.1). Die Knochenreste aus allen Schichten von Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad unterscheiden sich in ihrem Erhaltungszustand deutlich von den Knochen aus der Grabung Burgäschisee-Nord. Zunächst haben die Knochen nicht die für die meisten Feuchtbodensiedlungen typische dunkelbraune Farbe, sondern sie sind eher hellbraun. Bis zu 90 % der Fragmente wirken ausgelaugt und der überwiegende Teil ist entweder mittelmässig oder schlecht erhalten. Ebenso sind die meisten Fragmente aus dieser Grabung leicht bis stark verrundet. Taxonomisch bestimmt werden konnten aus allen Schichten nur 26 Fragmente, was einem relativen Anteil von 39 % (n) entspricht. Unter den erkannten Tierarten befinden sich ausschliesslich Jagdtiere (Tab. S5.5). Der Rothirsch ist die mit Abstand am häufigsten vorkommende Tierart. Allerdings liegen bis auf Schicht 6 von Schnitt 4 keine geschlossenen Fundkomplexe vor.

Die Datierung einzelner Knochen- oder Holzkohlefragmente aus den Schichten 12 und 10 aus Schnitt 4 ergeben Daten vom Paläolithikum (rund 11000 v. Chr.) bis zum Frühneolithikum (5000 v. Chr.). Der Fundkomplex der Schicht 3 aus Schnitt 1 scheint dagegen jünger. Der zeitliche Rahmen von Schicht 6 umfasst maximal 500 Jahre, wobei die Mehrzahl in die Zeit von 4300–4000 v. Chr. datiert. Auffällig ist jedoch, dass in keiner der Schichten aus den Schnitten 4 und 1 die Reste von Haushunden oder Carnivoren zu finden sind. Gerade bei den Schichten, die vom Paläolithikum bis ins Neolithikum datieren, würde man vermuten, dass Hunde bei der Jagd eine Rolle spielen. Vergleichende Untersuchungen der westschweizerischen mesolithischen Fundstellen haben bereits das Fehlen der Haushunde in den Hinterlassenschaften der Wildbeutergesellschaften als ungewöhnlichen Umstand bemerkt (Schibler, 2013, 258). Aussagen bezüglich einer wirtschaftlichen Strategie der ehemaligen Gemeinschaften sind aufgrund der verschwindend geringen Datenbasis nicht möglich.

5.1.10 Synthese

Dass an dem Fundplatz Aeschi SO, Burgäschisee-Nord Landwirtschaft betrieben wurde, lassen die Reste von Haustieren und Kulturpflanzen vermuten (vgl. Kap. 5.3). Dennoch sind die relativen Anteile der Jagdtiere ausserordentlich hoch: in den ersten beiden Siedlungsphasen um 3830–3780 v. Chr. liegen sie um die 91.7 % bzw. 94.7 % und während der späten Phase um 3700–3650 v. Chr. noch bei 77.9 %. Warum die Haustiere für die Fleischversorgung kaum von Bedeutung waren, kann mehrere Ursachen haben. Unter Umständen waren die Erträge aus dem Ackerbau nicht ausreichend, während gleichzeitig die Erträge aus der Haustierhaltung nicht gesteigert werden konnten. Somit blieb nur die Jagd, um mögliche Versorgungsengpässe zu überbrücken. Dass eine ökonomisch bedingte Jagd betrieben werden musste, könnte die geringe Artendiversität bei den Wildtieren und die Konzentration auf wenige und grosse Wiederkäuerarten belegen (Schibler, Hüster Plogmann, *et al.*, 1997, 359–3360). Dass eine Intensivierung der Haustierhaltung während ernährungswirtschaftlich schwieriger Phasen in der ersten Hälfte des 4. Jahrtausends v. Chr. nicht möglich war, zeigen einige relative Anteile der Haustiere von verschiedenen Faunenkomplexen aus der Westschweiz (Schibler, 2013, 260). In vielen Siedlungen war der Anteil der Wildtiere oft höher oder zumindest gleich hoch wie jener der Haustiere. Sicherlich schränkten die jeweiligen naturräumlichen Bedingungen die Haustierhaltung stark ein, wie etwa die noch relativ dicht bewaldete Landschaft mit wenigen offenen Grünlandräumen oder auch die Beschaffung von Winterfutter (Schibler, 2013, 261). Eine allmähliche Öffnung der Landschaft lässt sich neben den archäobotanischen Daten auch an der Zunahme der Artenvielfalt der Vögel ab 3400 v. Chr. erkennen (Schibler und Steppan, 1999, 91;

Jacomet und Schibler, 2010, 120). Dass die wildreiche Umgebung des Burgäschisees bereits lange aufgesucht wurde, zeigen die Funde aus der Grabung Burgäschisee-Nördlich Strandbad. Einige Fundkomplexe der Schichten 12 und 10 datieren bis ins Mesolithikum oder frühe Neolithikum. Paläolithische und mesolithische Funde liegen ebenfalls um den Burgäschisee vor (vgl. Kap. 1.4). Somit könnten auch lang bestehende Traditionen mit dem entsprechenden Wissen um Wildreviere oder Wildwanderwege mit eine Rolle für den geringen Anteil der Haustiere gespielt haben. Die Altersstrukturen der geschlachteten und erlegten Tiere zeigen keinen jahreszeitlichen Schwerpunkt. Somit kann nicht von einer temporär bewohnten Jagdstation ausgegangen werden, sondern von einer ganzjährig bewohnten Siedlung. Bereits 2010 beschrieben Stefanie Jacomet und Jörg Schibler, welche Ursachen in prähistorischen Subsistenzwirtschaften dazu führen können, dass Strategien zur Risikominimierung entwickelt werden, um das Überleben der Siedlungen zu sichern (Jacomet and Schibler, 2010, 121). Neben materiellen Ursachen, die meist auf Umwelteinflüsse zurückzuführen sind, können die entwickelten Strategien der jeweiligen Gruppe auch immaterielle Ursachen haben. Diese sind z.B. langgehegte Traditionen oder tradierte Kenntnisse. Der Vergleich der Wildtieranteile der verschiedenen neolithischen Seeufersiedlungen der West- und Ostschweiz zeigt, dass ein hoher Wildtieranteil nicht mit den typologisch anhand von Keramik definierten «Kulturen» korrespondiert, sondern dass die zeitliche Einordnung das gemeinsame Merkmal ist (Schibler, 2013, 266). Gerade die Fundplätze in der Ostschweiz mit hohen Wildtieranteilen fallen in Phasen, die besonders im Frühling und Sommer nass und kühl waren. Solche klimatischen Umstände führten unter Umständen zu enormen Ernteaussfällen und somit zu Nahrungsknappheit, die nur durch eine intensive Jagdtätigkeit kompensiert werden konnte (Arbogast *et al.*, 2006, 414). Die Fundplätze in Aeschi SO, Burgäschisee-Nord und Seeberg BE, Burgäschisee-Süd datieren in Phasen reduzierter Sonnenaktivität (vgl. Abb. 7.4), also in wohl kühlere Wetterperioden. Wir können also davon ausgehen, dass Jahre mit geringeren Ernteerträgen bei den Kulturpflanzen während dieser Periode häufiger vorgekommen sind. Die dadurch bedingten Krisensituationen machten eine stärkere Nutzung der Wildressourcen notwendig, was insbesondere in der sehr intensiven Jagdtätigkeit zum Ausdruck kommt. Dass die Bewohner von Burgäschisee-Nord die Jagd des Fleisches wegen betrieben, ist ohne Zweifel. Dafür sprechen der hohe Anteil der erlegten grossen Herbivoren mit einem hohen Fleischertrag und die relativ niedrige Artendiversität der Wildtiere (Schibler, 2013, 260). Eine Beurteilung der Haustierzusammensetzung ist aufgrund der sehr geringen Fragmentanzahl kaum möglich, auffällig ist die sehr geringe Anzahl kleiner Hauswiederkäuerreste. Schafe und Ziegen spielten in den jungneolithischen Feuchtbodensiedlungen der Westschweiz oft eine bedeutende Rolle, wobei ihre Anteile ab 4100 v. Chr. abnehmen (Schibler, 2006, 57). Ihre hohen Anteile werden auf den Einfluss mediterraner Kulturen zurückgeführt. Dass Schafe und vielleicht auch Ziegen in Burgäschisee-Nord nur selten gehalten wurden und dass die Anteile der Hausrinder von den frühen zu den späten Phasen leicht ansteigen, vermittelt den Eindruck einer neolithischen Feuchtbodensiedlung der Ostschweiz (Schibler, 2013, 261–263). Allerdings wäre es möglich, dass mit den Knochenfragmenten der Hausrinder aus den Schnitten 2 und 3, die in die späte Phase datieren, eine Erfassung von sozialer Differenzierung innerhalb der jüngsten Siedlungsphase möglich ist. Der relativ hohe Anteil von Hausrinderknochen auf diesen Flächen könnte entweder auf eine deutliche Verbesserung der Bedingungen für die Rinder zurückzuführen sein, z. B. durch eine merklich offenere Landschaft im 37. Jahrhundert v. Chr., oder aber auf diesen Flächen haben sich neue Gemeinschaften angesiedelt, die womöglich mit anderen Traditionen insbesondere in der Jagd und der Kenntnis und dem Willen um eine effizientere Haustierhaltung ausgestattet waren. Zusammenfassend lässt sich sagen:

- Aus den Grabungen 2015 und 2016 am Siedlungsplatz Burgäschisee-Nord konnten trotz der vielen Störungen, wie der Seespiegelabsenkung von 1943 sowie den modernen baulichen Massnahmen, immerhin noch 5994 Knochenfragmente (Schlacht- und Speiseabfälle) geborgen werden.
- Das Fundmaterial datiert zwischen 3830 und 3650 v. Chr. und umfasst bisher drei Siedlungsphasen.
- In der Regel sind die Knochenfragmente aus den frühen Phasen gut erhalten, während die Fragmente aus der späten Phase teilweise schlecht erhalten sind.
- Haustierhaltung spielte bei der Fleischversorgung in Burgäschisee-Nord während aller drei Siedlungsphasen nur eine sehr geringe Rolle. Über 70–90 % des benötigten Fleisches wurde durch die Jagd auf Rothirsche und Ur gedeckt.
- Die Schlachterspektren der Hausrinder und Hausschweine deuten wahrscheinlich auf eine Zucht in der neolithischen Siedlung hin, während die Altersstrukturen der erlegten Tiere eine ganzjährige Jagd belegen.
- Die wenigen Knochenfragmente aus Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad stammen durchweg von Wildtieren. Aufgrund der sehr geringen Datenbasis sind Aussagen zur wirtschaftlichen Strategie der damaligen Gemeinschaften nicht möglich.

Die taxonomische Bestimmung der Tierknochen, ihre osteometrische Analyse und Altersbestimmung erfolgte anhand der Vergleichssammlung der IPNA:

- <https://ipna.duw.unibas.ch/de/forschung/archaeobiologie/archaeozoologie/methodik/>
- <https://ipna.duw.unibas.ch/de/forschung/archaeobiologie/archaeozoologie/tabellen-abbildungen/>

5.2 Archäozoologische Untersuchung der Schlammreste der Ausgrabungen in Aeschi SO, Burgäschisee-Nord und Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest (2015–2016)

Simone Häberle

5.2.1 Einleitung

Die zuletzt in den 1960er Jahren erfolgten frühen Auswertungen des Fundmaterials aus den Fundstellen um den Burgäschisee (Aeschi SO, Burgäschisee-Nord und -Ost, Seeberg BE, Burgäschisee-Süd und -Südwest) beinhalteten auch die Untersuchung der archäozoologischen Reste (Kasser, 1902; Hürzeler, 1947; Josien, 1956; Boessneck, Jéquier und Stampfli, 1963). Da jedoch die Entnahme von Sedimentproben und deren Aufbereitung zwecks der Extraktion archäobiologischer Kleinreste damals weitgehend unbekannt war, sind die von Auge kaum erkennbaren Reste von Fischen, Kleinsäugetern, Amphibien und Reptilien nur spärlich belegt. Das vorliegende Projekt bot nun erstmals die Möglichkeit, archäozoologische Reste aus Schlammproben zu untersuchen und somit das bisher nachgewiesene Faunenspektrum zu ergänzen. Im Rahmen des SNF-Projekts «Beyond Lake Villages» erfolgte in Aeschi SO, Burgäschisee-Nord, Schnitt 1, Schicht 5.1/5.3, die Entnahme von Sedimentproben, welche zur Untersuchung von archäobotanischen und archäozoologischen Resten benötigt werden. Ergänzend konnte auch Probenmaterial aus Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest, Schnitt 1, Schicht 3 untersucht werden. Dendrochronologische Daten bezeugen für beide untersuchten Schnitte eine Datierung in das 39. und 38. Jahrhundert v. Chr. In Burgäschisee-Nord werden anhand von dendrochronologischen Schlagdaten drei Siedlungsphasen des

4. Jahrtausends v. Chr. unterschieden: um 3830, um 3780 und um 3650 v. Chr. Das untere Schichtpaket (US, Schichten 3 und 5) umfasst die beiden ältesten Siedlungsphasen und lässt sich nicht genauer als in den Zeitraum 3830–3780 v. Chr. datieren. Eine vierte Siedlungsphase um 2820 v. Chr. ist nur durch Pfähle belegt (keine zuweisbare Kulturschicht). Die in Burgäschisee-Südwest vorhandene Kulturschicht (Schicht 3) datiert um 3750 v. Chr. (vgl. Kap. 2.1).

5.2.2 Material und Methode

Für die Untersuchung der Kleintierreste standen aus Burgäschisee-Nord, Schnitt 1, Schicht 5.1/5.3 30.5 Liter und aus Burgäschisee-Südwest, Schnitt 1, Schicht 3 61.75 Liter (wassergesättigtes) Probenmaterial zur Verfügung. Obwohl für die Proben von Burgäschisee-Nord wie auch von Südwest unterschiedliche Probennummern vergeben wurden, enthalten sie jeweils Sediment des gleichen Quadratmeters. Somit können alle drei Teilproben von Burgäschisee-Nord und alle elf Teilproben von Burgäschisee-Südwest als eine Einheit betrachtet werden (mündliche Mitteilung Othmar Wey). Das Probenmaterial wurde am IPNA über eine Siebkolonne mit Sieben von 4, 1 und 0.35 mm mit Hilfe der «Wash-Over»-Methode geschlämmt (vgl. Kap. 5.3). Die tierischen Reste wurden aus der 4 und 1 mm anorganischen Fraktion ausgelesen und mit Hilfe der Vergleichssammlung identifiziert. Die anorganische 0.35 mm Fraktion wurde unter dem Binokular durchgesehen und aufgrund von fehlenden bestimmaren Resten nicht weiterbearbeitet. Ergänzend wurden Kleintierreste aus den für die archäobotanischen Untersuchungen entnommenen Stichproben der organischen 4 und 1 mm Fraktionen ausgelesen und in die Untersuchung miteinbezogen. Die anorganische 4 mm Fraktion wurde jeweils vollständig ausgelesen, die weiter bestimmaren Grosstierreste von Burgäschisee-Nord werden zusammen mit den handaufgelesenen Grosstierknochen der entsprechenden Fundkomplexe aus Schnitt 1, Schicht 1 aus Grabung 23.1 ausgewertet (vgl. Kap. 5.1.3). Die wenigen Kleintierreste aus dem dort geborgenen, handaufgelesenen Material werden im hier vorliegenden Bericht behandelt.

Bei der 1 mm anorganischen Fraktion wurde mit Stichproben gearbeitet: Für Burgäschisee-Nord wurden aus den drei Teilproben 10 ml entnommen, um die vielen nicht weiter bestimmaren Kompakta und Spongiosafragmente meist grösserer Säuger (Gruppe «indet.») sowie die Schneckengehäuse und Muschelschalen zu zählen. Bestimmare Reste von Kleintieren wurden aus der ganzen Fraktion ausgelesen. Bei Burgäschisee-Südwest wurde für die ersten vier untersuchten Teilproben die Vorgehensweise von Burgäschisee-Nord übernommen. Aufgrund des reichhaltigen Aufkommens von Molluskenschalenflittern wurden aber in der 10 ml Stichprobe nur noch die vollständig erhaltenen Gehäuse oder Muschelschalen ausgelesen. Von den restlichen sieben Teilproben wurden schliesslich noch in 50 ml Stichproben die bestimmaren Kleintierreste ausgelesen.

Insgesamt konnten nach diesem Vorgehen 4714 Vertebratenreste aus Burgäschisee-Nord und 3025 Vertebratenreste aus Burgäschisee-Südwest für die Untersuchung bereitgestellt werden. Weiter wurden in den Stichproben (insgesamt 50 ml) von Burgäschisee-Nord 34 Molluskenreste und in den Stichproben (insgesamt 40 ml) von Burgäschisee-Südwest 1184 Molluskenreste gezählt. Werden diese Mengen nun hochgerechnet, führt dies insbesondere in Burgäschisee-Südwest zu einer hohen Funddichte von 12775 Resten pro Liter und in Burgäschisee-Nord immerhin zu einer Funddichte von 882 Resten pro Liter. Dieselbe Hochrechnung lässt sich auch mit den nicht weiter bestimmaren Kompakta- und Spongiosafragmenten machen, was eine Anzahl von 16420 Reste pro Liter in Burgäschisee-Nord und 40656 Reste in Burgäschisee-Südwest ergibt.

5.2.3 Erhaltung

Im Material von Burgäschisee-Nord als auch von Burgäschisee-Südwest ist eine hohe Anzahl stark fragmentierter Knochen vorhanden – dies zeigt sich nicht nur an den hohen Funddichten der Gruppe «indet.», sondern auch am tatsächlichen Fragmentierungsgrad

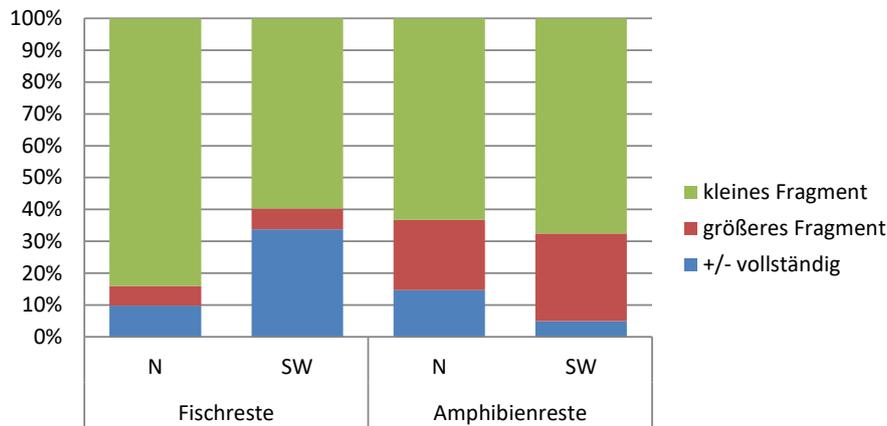


Abb. 5.31: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord und Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest. Fragmentierungsgrad der Fisch- und Amphibienknochen dargestellt in relativen Anteilen von kleinen (< 1/3 eines Skelettelements vorhanden), grösseren (rund 2/3 eines Skelettelements vorhanden) und +/- vollständigen Skelettelementen.

der Skelettelemente. So dominieren bei den beiden am stärksten vertretenen Tiergruppen Fische und Amphibien Skeletteile, die nur noch zu 1/3 vorhanden waren (kleine Fragmente, Abb. 5.31). Am gesamten Material aus beiden Schnitten wurde eine leichte Verrundung der Bruchkanten festgestellt. In Burgäschisee-Nord waren 35 % und in Burgäschisee-Südwest 13 % sogar stark verrundet. Zusammen mit diesen starken Verrundungen wurden des Weiteren gewisse Auflösungserscheinungen der Knochenoberfläche beobachtet, insbesondere bei der Gruppe «indet.» (14 %). Sehr wahrscheinlich hat dies mit dem eher sauren, moorigen Bodenmilieu, möglicherweise aber auch damit zu tun, dass die Reste auch längere Zeit in fäkalienhaltigem Milieu lagen (was auch schon von M. Schäfer, Kap. 5.1.4.1, beobachtet worden ist), welches die Oberfläche angriff. Weiter kann angenommen werden, dass sich das Trockenfallen der Kulturschichten ebenfalls negativ auf die Reste auswirkte. Die künstlich erwirkten Seespiegelabsenkungen im 19. und 20. Jahrhundert trugen wohl massgebend zur Trocknung des Bodens bei und führten damit zu einem Sauerstoffzutritt, der den Abbau organischer Verbindungen begünstigte. In diesem Zusammenhang ist insbesondere für Burgäschisee-Südwest zu erwähnen, dass die Kulturschichten seit mehreren Jahrzehnten im Trockenen lagen.

Derartig ungünstige Milieus wirken sich bereits auf die Erhaltung der morphologisch dichten (Gross-) Säugerknochen negativ aus. Da Fische im Gegensatz zu den Säugern eine weniger dichte Knochensubstanz aufweisen, sind Fischknochen anfälliger für biotische und abiotische Abbauprozesse. Insbesondere in der Ultrastruktur und der Zusammensetzung der Aminosäuren des Knochengewebes zeigen sich Unterschiede (Szpak, 2011). Bereits bei der Auswertung des archäozoologischen Materials von der Station Burgäschisee-Süd beschreiben Boessneck, Jéquier und Stampfli (1963) die 15 ausschliesslich handaufgelesenen Fischknochen als «sehr bröckelig» und vermuten, «dass die allermeisten Skeletteile von Fischen vergangen sein dürften». Das häufige Auftreten von losen Fischzähnen in beiden untersuchten Schnitten Burgäschisee-Nord und Südwest weist ebenfalls auf suboptimale Erhaltungsbedingungen hin. Denn Zähne verfügen im Vergleich zu Knochen über einen weitaus höheren Anteil an anorganischen Bestandteilen und werden dementsprechend auch bei suboptimalen Erhaltungsbedingungen viel langsamer abgebaut. Im Probenmaterial von Burgäschisee-Südwest deuten zusätzlich die unzähligen Molluskenschalenflitter, die hohe Anzahl der Wasserschneckengehäuse und der unbestimmbaren Knochenfragmente sowie das Auftreten von Oogonien und vielen kleinen Seekreidekonkretionen darauf hin, dass diese Fundstelle stark vom See bzw. Von Wasserbewegungen geprägt wurde, was sich wohl wiederum auf die Erhaltung der Fisch- aber auch auf alle anderen archäozoologischen Reste auswirkte.

Obwohl bei den vorliegenden Erhaltungsbedingungen die Erkennung von Resten mit sicheren Verdauungsspuren schwierig ist, konnten derartige Spuren identifiziert werden. In Burgäschisee-Nord fanden sich Verdauungsspuren an 33 Fisch- und an 56

Amphibienresten, in Burgäschisee-Südwest an 111 Amphibienresten und an weiteren 23 unbestimmbaren Resten. Verbrennungsspuren konnten hingegen gut erkannt werden. Insgesamt wurden in Burgäschisee-Nord 727 (15 %), in Burgäschisee-Südwest 538 (18 %) kalzinierte und verkohlte Reste gezählt, wobei es sich hauptsächlich wieder um Reste von Fischen und Amphibien handelt. Die Knochen mit Verdauungs- als auch Verbrennungsspuren bezeugen die Nutzung dieser Tiergruppen als anthropogene Nahrungsressource.

5.2.4 Nachgewiesene Tiergruppen und Tierarten

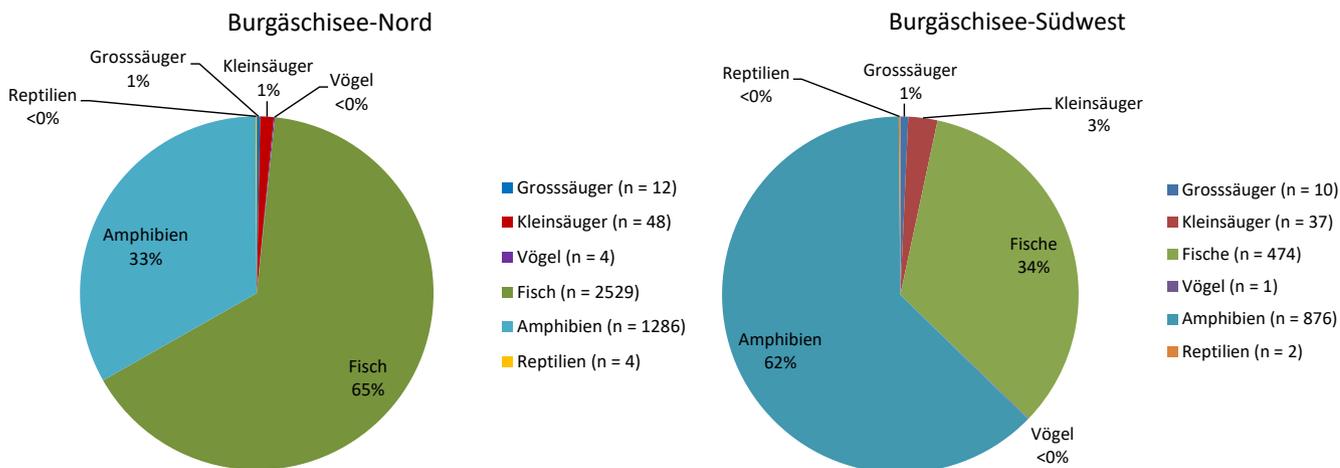
Die Bestimmung der Reste erfolgte bis zur Tiergruppe, -familie oder -art (Tab. 5.10). Ein Teil der Fragmente konnte somit den Gruppen «Grosssäuger», «Kleinsäuger», «Fisch», «Vogel», «Amphibien», «Reptilien» und «Mollusken» zugeordnet werden, liess aber eine nähere Bestimmung nicht zu. So handelt es sich beispielsweise bei den nicht weiter bestimmbar Resten der Gruppe «Amphibien» um sehr kleine Fragmente von Röhrenknochen oder Wirbel oder aber bei den Fischen um fragmentierte, wenig differenzierte Hartteile der Flossen (Flossenträger, Flossenstrahlen).

Bestimmt werden konnten in Burgäschisee-Nord 3893 (83 %) und in Burgäschisee-Südwest 1400 (46 %) Reste, wobei die Mollusken nicht miteingerechnet sind. Ebenfalls beachtet werden muss, dass hier die tatsächlich gezählte Anzahl der unbestimmten Knochenfragmente aus den Stichproben einbezogen wurde und nicht die hochgerechnete Anzahl. In beiden Fundstellen machen die Fisch- als auch die Amphibienreste den grössten Anteil aus, Gross- und Kleinsäuger sowie Reptilien sind jeweils kaum vertreten (<5 %) (Abb. 5.32). In Burgäschisee-Nord können rund 1/3 der Reste Amphibien und 2/3 den Fischresten zugeordnet werden. In Burgäschisee-Südwest sind die Verhältnisse umgekehrt, es dominieren also die Amphibienreste. Die «umgekehrten» Anteile dieser beiden Tiergruppen als auch die Unterschiede in der Bestimmbarkeit der Reste allgemein sind wohl an den etwas unterschiedlichen Erhaltungsbedingungen der beiden Fundstellen zuzuschreiben. Es scheint, dass sich insbesondere in Burgäschisee-Südwest die Taphonomie (Trockenlegung, limnologische Prozesse) auf die Erhaltung der sehr delikaten Fischreste, aber auch auf die anderen Vertebratenreste ausgewirkt hat.

5.2.4.1 Grosssäuger

In den Schlammproben von Burgäschisee-Nord liegen insgesamt zwölf Reste von weiter bestimmbar Grosssäugern vor, in Burgäschisee-Südwest waren es deren drei. In Burgäschisee-Nord konnten drei Reste vom Schwein nachgewiesen werden. Da es sich um zwei kleine Mittelhand-/fussknochenfragmente und einen Finger-/Zehenknochen handelt, kann nicht gesagt werden, ob es sich um Haus- oder Wildschwein (*Sus domesticus* oder *Sus scrofa*) handelt. Der Auswertung der Grosstierreste zufolge sind beide zu verzeichnen.

Abb. 5.32: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord und Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest. Relative Anteile der bestimmten Tiergruppen in Burgäschisee-Nord (a) und Burgäschisee-Südwest (b). Ohne Mollusken.



Weiter sind jeweils ein Fragment eines Schneidezahnes, eines Mittelhand-/fussknochens, eines Finger-/Zehenknochens und eines Schwanzwirbels von nicht weiter bestimmbar Karnivoren belegt sowie der Finger-/Zehenknochen eines nicht weiter bestimmbar Marders (*Martes* sp.). Unter den bestimmbar Grosssäugerresten in den Schlammproben von Burgäschisee-Südwest finden sich wiederum sechs Reste vom Schwein, die nicht weiter bestimmbar waren. Es handelt sich dabei um jeweils zwei Fragmente von losen Backenzähnen, von Finger-/Zehenknochen und Sesambeine. Wie in Burgäschisee-Nord konnten Knochen

Burgäschisee		Nord		Südwest	
		n	n%	n	n%
Haus/Wildschwein	<i>Sus dom./scrofa</i>	3	0.1	6	0.4
Kleine Carnivore	Carnivora klein	8	0.2	2	0.1
Marder	<i>Martes</i> sp.	1	0.03	1	0.07
Biber	<i>Castor fiber</i>			1	0.07
Grosssäuger Total		12	0.3	10	0.7
Schläfer/Bilche	Gliridae			1	0.07
Mäuseartige/ Waldmäuse	Muridae/ <i>Apodemus</i>	9	0.2	4	0.3
Rötelmaus	<i>Myodes glareolus</i>	3	0.1	1	0.07
Wühlmäuse	Arvicolidae	2	0.1	2	0.1
Kleinnager unbestimmt	Rodentia klein	2	0.1	8	0.6
Kleinsäuger unbestimmt	Mammalia klein	32	0.8	21	1.5
Kleinsäuger Total		48	1.2	37	2.6
Egli	<i>Perca fluviatilis</i>	163	4.2	32	2.3
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	6	0.2		
Lachsartige	Salmonidae	79	2.0	3	0.2
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	5	0.1		
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	70	1.8	102	7.3
Schleie	<i>Tinca tinca</i>	13	0.3	13	0.9
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	3	0.1		
Karpfenartige	Cyprinidae	104	2.7	55	3.9
Hecht	<i>Esox lucius</i>	59	1.5	16	1.1
Fische unbestimmt	Pisces indet.	2027	52.1	253	18.1
Fische Total		2529	65.0	474	33.9
Singvögel	Passeriformes	2	0.1	1	0.07
Vögel unbestimmt	Aves indet.	2	0.1		
Vögel Total		4	0.1	1	0.07
Frösche/Kröten	<i>Rana</i> sp./ <i>Bufo</i> sp.	569	14.6	441	31.5
Grasfrosch	<i>Rana temporaria</i>	56	1.4	16	1.1
Schwanzlurch	Caudata	2	0.1		
Amphibien unbestimmt	Amphibia indet.	659	16.9	419	29.9
Amphibien Total		1286	33.0	876	62.6
Reptilien	Reptilia	4	0.1	2	0.1
Sumpfschildkröte	<i>Emys orbicularis</i>	5	0.1		
Nattern	Colubridae	5	0.1		
Reptilien Total		14	0.4	2	0.1
unbestimmt	indet.	821		1625	
Total bestimmte		3893	100	1400	100

Tab. 5.10: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord und Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest. Bestimmte Reste aus den Schlammproben nach Tiergruppen zusammengefasst, ohne Mollusken.

der Extremitätenspitzen (Mittelhand-/fussknochen und Finger-/Zehenknochen) von nicht näher bestimmbar, kleineren Karnivoren (n=2), der Finger/Zehenknochen eines nicht weiter bestimmbar Marders (*Martes* sp.) sowie der Tarsalknochen eines Bibers (*Castor fiber*) bestimmt werden. Im handaufgelesenen Material konnten ebenfalls einige Biberknochen bestimmt werden (vgl. Kap. 5.1.5.5). Biber sind bereits schon in der Station Seeberg BE, Burgäschisee-Süd nachgewiesen und werden dort auch als Jagdtiere aufgeführt (Boessneck, Jéquier und Stampfli, 1963) und sind auch in den Artenlisten der ersten Untersuchung zu Burgäschisee-Südwest von Josien (1956) vermerkt.

5.2.4.2 Kleinsäuger

Unter den Kleinsäugerresten aus beiden untersuchten Schnitten wurden vor allem lose Zähne von Mäuseartigen bestimmt. In Burgäschisee-Nord konnten fünf Molaren (Backenzähne) sowie Fragmente von einem Unterschenkel- und drei Oberschenkelknochen gezählt werden, in Burgäschisee-Südwest sind zwei Zähne, und Fragmente von Unterarmknochen (Radius und Ulna) nachgewiesen. Die Reste stammen von Echten Mäusen (Muridae), höchstwahrscheinlich von Vertretern der Gattung *Apodemus*. Die zwei in Frage kommenden Arten, Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*) und Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*), können morphologisch kaum unterschieden werden, sie sind sich in ihren Habitatansprüchen jedoch sehr ähnlich. Aus Burgäschisee-Südwest stammt der einzige Nachweis von Schläfern/Bilchen (Gliridae), wobei es sich um ein distales Fragment eines Femurs handelt. Die Artbestimmung war an diesem zwar nicht möglich, jedoch kann aufgrund der Grösse des Femurs vermutet werden, dass es sich um einen Siebenschläfer (*Glis glis*) handelt, denn der Baumschläfer (*Dryomys nitedula*), der Gartenschläfer (*Eliomys quercinus*) sowie die nur mausgrosse Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) bleiben in der Körpergrösse kleiner. Siebenschläfer sind eigentliche Waldbewohner, welche heute aufgrund der starken Besiedelung des Menschen und des Waldrückgangs mittlerweile auch in Gärten und Gebäuden anzutreffen sind. Ob bereits in neolithischer Zeit diese Anpassung der Habitatansprüche beginnt, bleibt bisher unbekannt. Weiter wurden in Burgäschisee-Nord Schnitten vier Backenzähne und ein Unterkieferfragment, in Burgäschisee-Südwest drei weitere Molaren von Wühlmäusen (Arvicolidae) nachgewiesen. Zwei Zähne aus Burgäschisee-Nord und drei aus Südwest können der Art Rötelmaus (*Myodes glareolus*) zugewiesen werden, deren Lebensraum vorwiegend von Wäldern, Hecken und Buschzonen in Fließgewässernähe gebildet wird. Insgesamt können die nachgewiesenen Kleinsäugerarten als Teil der natürlichen Fauna um den Burgäschisee angesehen werden. Sie spielten in der Ernährung des Menschen wahrscheinlich keine Rolle. In den früheren Publikationen von Seeberg BE, Burgäschisee-Süd und Südwest (Josien, 1956; Boessneck, Jéquier und Stampfli, 1963) finden sich keine Hinweise zum Auftreten kleinerer Nager. Jedoch konnten in Burgäschisee-Süd Igel und Eichhörnchen bereits nachgewiesen werden (Boessneck, Jéquier und Stampfli, 1963), und der Igel findet sich auch wieder im von Schäfer und Schibler untersuchten Grosstiermaterial.

5.2.4.3 Vögel

Vögel, insbesondere kleine Singvogelarten, sind in den Fundstellen am Burgäschisee kaum vertreten. Während im Schlammmaterial gerade einmal vier Reste in Burgäschisee-Nord und ein Rest in Südwest nachgewiesen wurden, konnte unter den handaufgelesenen Knochen aus Nord immerhin vier Vogelreste bestimmt werden, davon ein Carpometacarpus (Teil des Flügelskeletts) eines Entenvogels (Anatidae) und das Pygostyl (Knochen bei der Bürzeldrüse) eines Kormorans (*Phalacrocorax carbo*). In den etwas früher zu datierenden Schnitten von Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad fanden sich im handaufgelesenen Tierknochenmaterial fünf weitere Vogelreste. Drei Röhrenknochenfragmente, eines davon mit Schnittspuren, stammen von nicht weiter bestimmbar mittelgrossen Entenvögeln, ein Coracoidfragment (Rabenbein) trug Schnittspuren und konnte einer Halbgans (*Tadorna* sp.) zugewiesen werden. Bei einem



Abb. 5.33: Löffelenten-Erpel im Prachtkleid.
Aufnahme: Fritz Sigg, nettarufina, 2008.

weiteren Fragment handelt es sich wahrscheinlich um das Rabenbein einer Löffelente (*Anas clypeata*), welches ebenfalls Schnittspuren aufwies (Abb. 5.33). Die Löffelente brütet heute selten in der Schweiz. Diese Entenart mit löffelartig geformtem Schnabel ist ein regelmässiger, spärlicher Durchzügler und Wintergast (Maumary, Vallotton und Knaus, 2007). Für den Burgäschisee liegt nur ein einzelner, nicht ganz gesicherter Brutnachweis aus dem Jahr 1951 vor (Maumary, Vallotton und Knaus, 2007). Auch in den früheren Auswertungen des Faunenmaterials von Burgäschisee-Südwest wurden 52 Vogelreste, in Burgäschisee-Süd nur zwei nachgewiesen (Josien, 1956; Boessneck, Jéquier und Stampfli, 1963). In Burgäschisee-Süd stammen die meisten Reste von Entenvögeln (Anatidae), jedoch konnten auch einige Greifvögel (Accipitriformes) sowie eine Krähe (*Corvus corone*) nachgewiesen werden. Insgesamt ist beim Material aus den Burgäschisee-Stationen das häufige Auftreten von Wasser- und Ufervögeln auffällig, was aufgrund der unmittelbaren Nähe zum See jedoch nicht erstaunt. Ein ähnliches Bild der Artenvergesellschaftung zeichnet sich auch für Fundstellen wie Concise am Neuenburgersee (Chiquet, 2012), Muntelier/Dorf, Strandweg am Murtensee (Mauvilly, Boisaubert und Carnes, 2005) und andere Seeufersiedlungen ab.

Trotzdem bleiben in den bisher untersuchten Seeufersiedlungen der Schweiz Vogelreste rar. So fallen auch in Arbon Bleiche 3 am Bodensee (um 3400 v. Chr., handaufgelesen n=252, Schlämmproben n=39) und Zürich Parkhaus-Opéra (um 3200 v. Chr., handaufgelesen n=38, Schlämmproben n=43) die geringen Vogelanteile auf, obwohl systematisch geschlämmt wurde (Hüster Plogmann, 2004; Hüster Plogmann und Häberle, 2017). Etwas mehr bestimmbares Vogelmaterial findet sich in Twann am Bielersee (erste Hälfte 4. Jahrtausend v. Chr., n=687; kein geschlammtes Material), jedoch machen die Vogelreste am Gesamtmaterial von rund 200000 Knochen ebenfalls einen verschwindend kleinen Anteil aus (Becker und Johansson, 1981). Einerseits liegt dieses geringe Aufkommen von Vogelfunden wohl im Knochenaufbau der Vögel begründet. Die Knochen sind hohl und besitzen eine sehr dünne Kompakta. Im Vergleich zu Säugerknochen erhalten sich deswegen die Vogelreste insbesondere unter mechanischer Belastung bedeutend schlechter. So ist in Fundstellen wie Muntelier/Dorf ein hoher Anteil von kleinstfragmentierten Röhrenknochen zu verzeichnen, welche nicht mehr bestimmt werden konnten (Mauvilly, Boisaubert und Carnes, 2005). Andererseits kann beim derzeitigen Forschungsstand auch vermutet werden, dass Vögel nur eine untergeordnete Rolle bei der Proteinversorgung in neolithischen Seeufersiedlungen spielten.

5.2.4.4 Reptilien

Reptilienreste sind ähnlich wie die Vogelreste wenig in den beiden untersuchten Schnitten nachgewiesen. In Burgäschisee-Nord konnten fünf Wirbel Nattern zugewiesen werden. Weitere Skelettelemente (eine Rippe und ein Röhrenknochenfragment aus Nord und zwei Röhrenknochenfragmente aus Südwest) konnten nicht weiter bestimmt werden. Derzeit ist nicht zu entscheiden, ob Schlangen, Eidechsen oder andere Reptilien eine Rolle in der menschlichen Ernährung spielten oder als Teil der damaligen Fauna zufällig in die Kulturschichten der beiden Stationen Burgäschisee-Nord und Burgäschisee-Südwest gelangten.

Weiter konnten im Schlammmaterial (n=5) sowie auch im handaufgelesenen Material (n=6) von Burgäschisee-Nord Bauch- und Rückenpanzerfragmente von Sumpfschildkröten (*Emys orbicularis*) bestimmt werden. Weitere Funde aus der Schweiz sind zwar spärlich, jedoch ab dem Jungpaläolithikum vertreten (Risliisberghöhe SO, Chaix, 2013). Sie kommen auch im Mesolithikum vor (z.B. im Abris Châble-Croix VS, Chaix, 2013; im Abri Unterkobel SG, Stopp, 2013) und im Neolithikum (z.B. Moosseedorf BE, Hescheler, 1933; in Feldmeilen-Vorderfeld ZH, Eibl, 1974; Twann BE, Becker und Johansson, 1981; Arbon Bleiche 3 TG, Deschler-Erb und Marti-Grädel, 2004; Saint-Blaise/Bains des Dames NE, Stopp, 1993), und auch bronzezeitliche (Hauterive-Champrévevres NE, Studer, 1991) und römische (Chaix, 2013) Nachweise sind ebenfalls bekannt. Die Sumpfschildkröte stellt die einzige, einheimische Schildkrötenart in der Schweiz dar. Diese Art bevorzugt als Lebensraum wärmere, nährstoffreiche Gewässerbereiche mit Pflanzenbewuchs und schlammigem Untergrund, in welchen sie sich für die Winterstarre zurückzieht (Abb. 5.34). Bislang wird davon ausgegangen, dass zu prähistorischer Zeit Sumpfschildkröten vorwiegend als Nahrungsressource gedient haben, eine Verwendung des Panzers als Gebrauchs- oder gar Kultgegenstand ist aber ebenfalls denkbar (vgl. Deschler-Erb und Marti-Grädel, 2004). So weisen die Panzerfragmente aus Arbon Bleiche 3 Schnittspuren auf, bei denen jedoch unklar ist, ob sie ausschliesslich mit der kulinarischen Verwertung des Fleisches zusammenhängen (Deschler-Erb und Marti-Grädel, 2004). Einzig zwei mesolithische Funde ornamentierter Rückenpanzerfragmente vom norddeutschen Moorfundplatz Friesack und von der südschwedischen Moorstation Segebro lassen bisher einen Artefaktcharakter vermuten (Gramsch und Larsson,



Abb. 5.34: Europäische Sumpfschildkröte in ihrem Idealbiotop.
Aufnahme: Sylvain Ursenbacher.

2001). Hinweise auf den Konsum von Schildkrötenfleisch in der Schweiz finden sich in mittelalterlichen Quellen: So wird in Chroniken der Fang von Schildkröten durch Fischer in Estavayer-le-Lac beschrieben, wobei meistens Netze oder Reusen benutzt wurden (Monney, 2004). Als anerkannte Fastenspeise zu dieser Zeit stark genutzt, wurde sie später durch Trockenlegung und Verbauung von Feuchtgebieten so stark dezimiert, sodass heute nur noch kleine Restpopulationen in ganz Mitteleuropa zu verzeichnen sind (Cabela, Grillitsch und Tiedemann, 1997).

5.2.4.5 Amphibien

In beiden untersuchten Schnitten konnten hohe Anteile von Amphibien nachgewiesen werden, deren Reste stark fragmentiert vorlagen (Tab. 5.10 und Abb. 5.32). Insbesondere in Burgäschisee-Südwest machen Amphibien 62 % aus. Neben vielen unbestimmten Amphibienresten, zwei Resten von nicht weiter bestimmbar Schwanzlurchen (Caudata) und Resten von nicht weiter bestimmbar Fröschen und Kröten konnten auch Grasfrösche (*Rana temporaria*) bestimmt werden (Nord n=56; Südwest n=16). Diese Froschart wurde schon in Burgäschisee-Süd (Boessneck, Jéquier und Stampfli, 1963), in Seedorf, Lobsigensee (Hüster Plogmann, 2020), in Concise am Neuenburgersee (Chiquet, 2009, 2012) und in weiteren Seeufersiedlungen am Zürich- und Bodensee nachgewiesen (Hüster Plogmann, 2004; Hüster Plogmann und Häberle, 2017). Grasfrösche sind sehr ortstreu und finden sich zur Laichzeit in grossen Gruppen im Frühling immer am gleichen Gewässer ein (vgl. Hüster Plogmann, 2004). Die Fortpflanzungsphase läuft zeitlich sehr konzentriert an wenigen Tagen ab, wobei dafür vegetationsreiche und besonnte Uferabschnitten von Gewässern bevorzugt werden (Grzimek, 1980). Man kann sich also gut vorstellen, dass diese Froschart während der Laichzeit ohne grossen Aufwand einzusammeln war und sicherlich auch vom Menschen verzehrt wurde. Hinweise dazu liefern die Amphibienreste mit Verdauungsspuren sowie verkohlte bis kalzinierte Fragmente (Abb. 5.35). Insgesamt wiesen in Burgäschisee-Nord 263 Reste Verbrennungs- und 55 Reste Verdauungsspuren, in Burgäschisee-Südwest wiesen 242 Reste Verbrennungs- und 111 Reste Verdauungsspuren auf.

In dieser Hinsicht erweist sich auch die Skelettelementverteilung als interessant. Zwar ist die geringe Anzahl vom Grasfrosch sicherlich nicht statistisch aussagekräftig, doch erkennt man auch bei den anderen nicht artbestimmten Fröschen und Kröten,



Abb. 5.35: Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest. Kalzinierte und stark fragmentierte Froschknochen. Aufnahme: Simone Häberle, 2017.

	Amphibia				<i>Rana sp./Bufo sp.</i>				<i>Rana temporaria</i>			
	Nord		Südwest		Nord		Südwest		Nord		Südwest	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Angulare							7	1.7			1	6.3
Cranium	21	3.2			65	11.4	32	7.6			1	6.3
Sphenoticum					3	0.5	1	0.2	1	1.8		0.0
Maxilla					6	1.1	6	1.4		0.0		0.0
Mandibula					2	0.4	8	1.9		0.0		0.0
Kopf Total	21	3.2		0.0	76	13.4	54	12.9	1	1.8	2	12.5
Scapula					22	3.9	23	5.5		0.0		0.0
Coracoid							3	0.7		0.0		0.0
Humerus					24	4.2	37	8.8	4	7.1	4	25.0
Radioulna					26	4.6	18	4.3		0.0		0.0
Vorderextr. Total		0.0		0.0	72	12.7	81	19.3	4	7.1	4	25.0
Coxa	2	0.3			34	6.0	44	10.5	38	67.9	8	50.0
Urostyl					14	2.5	14	3.3	10	17.9	2	12.5
Femur					90	15.8	62	14.8	3	5.4		0.0
Tibiofibula					56	9.8	33	7.9		0.0		0.0
Hinterextr. Total	2	0.3	0	0.0	194	34.1	153	36.5	51	91.1	10	62.5
Vertebra					227	39.9	131	31.3		0.0		0.0
Phalanx	135	20.5	139	31.5				0.0		0.0		0.0
Röhrenknochen	491	74.5	302	68.5				0.0		0.0		0.0
Kurzknochen	10	1.5						0.0		0.0		0.0
Total	659	100	441	100	569	100	419	100	56	100	16	100

Tab. 5.11: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord und Seeburg BE, Burgäschisee-Südwest. Anteile der verschiedenen Körperpartien und Skelettelemente von Amphibien aus den Schlammproben.

dass neben einer hohen Anzahl von Wirbeln eine etwas höhere Anzahl an Elementen der Hinterextremitäten vorliegt (Tab. 5.11). Wie bereits für die Froschreste von Burgäschisee-Süd kann also auch hier postuliert werden, dass insbesondere diese fleischtragende Körperpartie verspeist wurde (vgl. Boessneck, Jéquier und Stampfli, 1963).

5.2.4.6 Fische

Die nachgewiesenen Fischreste sind eindeutig als Nahrungsreste anzusprechen und machen in Burgäschisee-Nord mit 65 % (n=2529) den grössten Anteil am Tierartenspektrum aus. In Burgäschisee-Südwest sind sie mit 34 % (n=474) nach den Amphibien am zweithäufigsten vertreten (Tab. 5.10). In Burgäschisee-Nord sind 33 Fischreste mit Verdauungsspuren nachgewiesen, Verbrennungsspuren finden sich an 305 Resten aus Nord und an 45 weiteren Elementen aus Südwest. Ähnlich wie die Amphibienreste weisen die Fischreste einen hohen Fragmentierungsgrad auf (vgl. Abb. 5.31). Somit blieben in Burgäschisee-Nord 80 % und in Südwest 50 % der Reste unbestimmt, wobei es sich um hoch fragmentierte Kopfknochen oder Wirbel, aber auch solche von schwer zuzuordnenden Flossenstrahlen oder Schuppenfragmente handelte. In Burgäschisee-Südwest können aufgrund der besseren Bestimmbarkeit der Fischreste bessere Erhaltungsbedingungen vermutet werden. Eine Annahme, die bei der Betrachtung der Skelettelementverteilung jedoch wieder verworfen werden muss. Zwar sind in beiden Stationen die hohen Anteile an losen Fischzähnen auffällig (Tab. S5.7). In Südwest sind diese jedoch noch stärker vertreten als in Nord (Abb. 5.36), währenddem in Nord auch andere Skelettelemente vorliegen – wenn auch stärker fragmentiert (vgl. Tab. S5.7). Diese Überrepräsentanz der Cyprinidenzähne in Burgäschisee-Südwest macht sich auch im Fischspektrum bemerkbar (Abb. 5.37) und lässt auf eine starke Erhaltungsselektion der Reste schliessen.

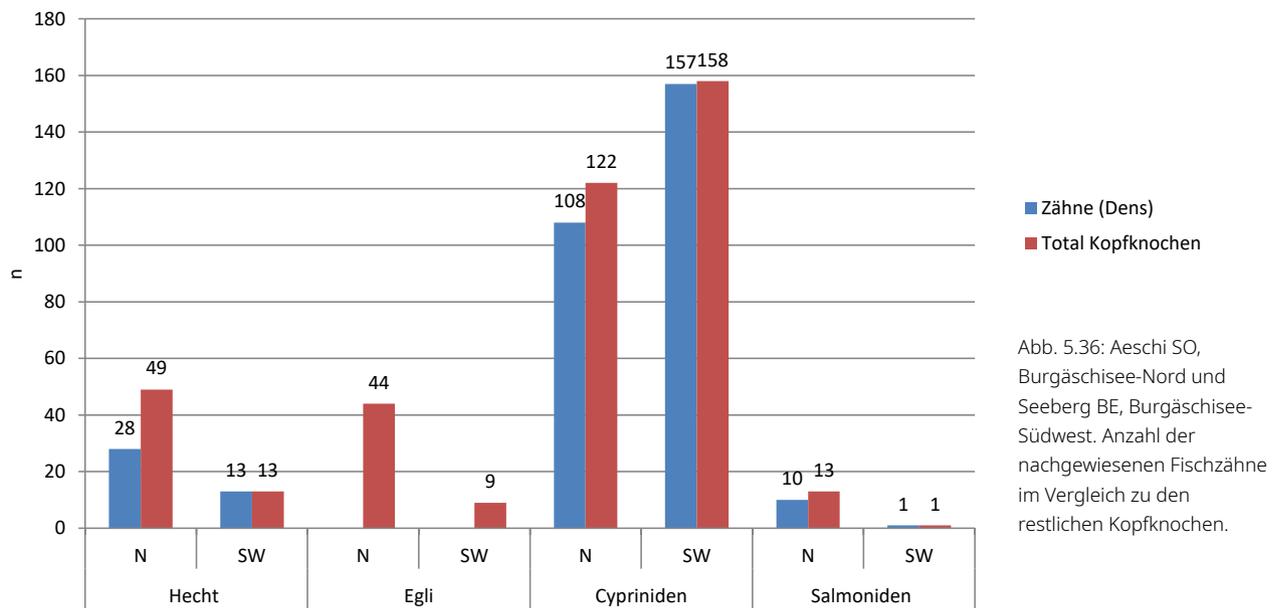


Abb. 5.36: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord und Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest. Anzahl der nachgewiesenen Fischzähne im Vergleich zu den restlichen Kopfknochen.

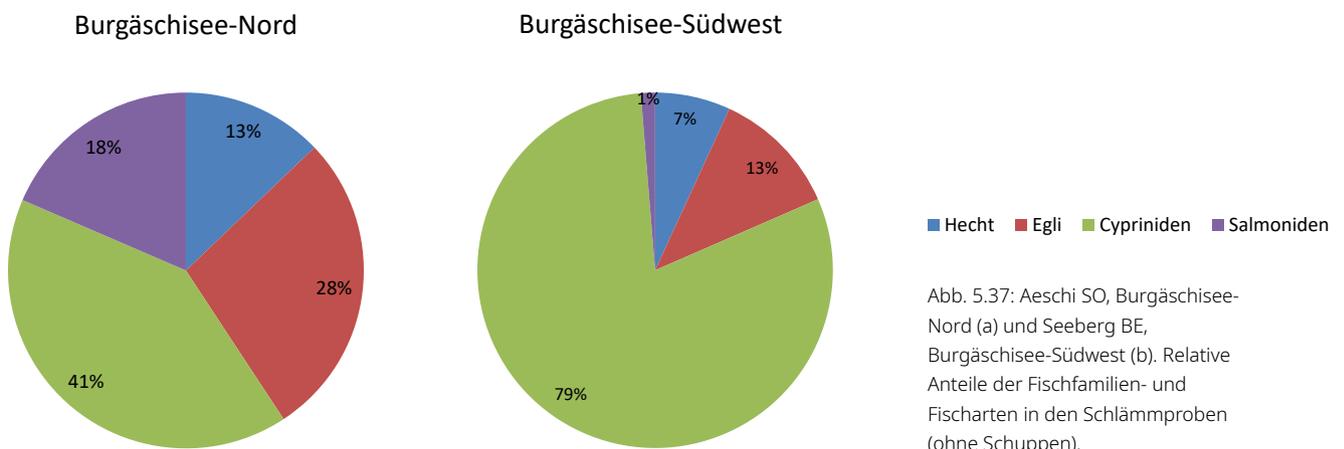


Abb. 5.37: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord (a) und Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest (b). Relative Anteile der Fischfamilien- und Fischarten in den Schlammproben (ohne Schuppen).

Während in Burgäschisee-Nord der grösste Anteil an Fischresten vom Egli (*Perca fluviatilis*) stammt, dominieren in Südwest die Karpfenartigen (Cyprinidae), insbesondere aufgrund der hohen Anzahl an Schlundknochenzähnen der Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*) (Abb. 5.38). Im Gegensatz zu anderen Fischen besitzen Cypriniden keine Zähne im Mundbereich. Die Zähne sitzen bei ihnen auf sogenannten Schlundknochen (*Os pharyngeus*), welche sich aus dem letzten Kiemenbogen entwickelt haben und im hinteren Bereich des Kopfes liegen.

In beiden Schnitten konnten unter den bestimmaren Cyprinidenresten weiter noch Zähne von Schleien (*Tinca tinca*) (Abb. 5.39) identifiziert werden. Die Schleie als auch die Rotfeder bevorzugen warme, stehende und langsam fließende Gewässer mit weichem schlammigem Grund, wo sie mit ihrem rüsselartigen Mund nach Pflanzenteilen, aber auch nach Larven, Würmern und Schnecken suchen (Muus und Dahlström, 1990). Flache und verkrautete Uferbereiche dienen dabei als Deckung vor Raubfischen wie Hecht oder Egli und auch als Laichsubstrat.

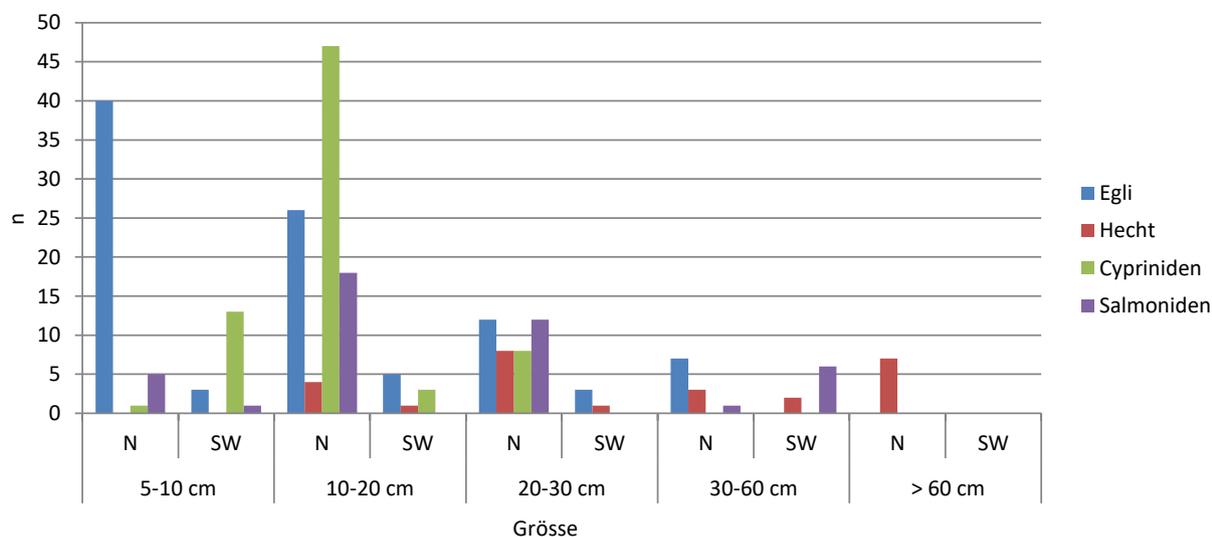
Abb. 5.38: Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest. Die Schlundknochenzähne der Rotfeder weisen eine charakteristische Form auf. Eine Artbestimmung kann erfolgen, wenn der Abkautungsgrad gering ist.
Aufnahme: Simone Häberle, 2017.



Abb. 5.39: Die Schleie gründelt mit ihrem Rüsselmaul gerne im schlammigen Grund.
Aufnahme: Jeanette Gantenbein.



Eine weitere Art, die Barbe (*Barbus barbus*), konnte nur in Burgäschisee-Nord identifiziert werden. Zusammen mit den unter den Salmoniden nachgewiesenen Bachforellen (*Salmo trutta fario*) oder Äsche (*Thymallus thymallus*) stellen sie Fischarten dar, die im Gegensatz zu Rotfeder und Schleie Flüsse und Bäche bewohnen, also klare, nährstoffarme und schnellfließende Gewässer vorziehen (Muus und Dahlström, 1990). Für die beiden Fischarten Hecht und Egli hingegen können als Idealbiotop wiederum stille, vegetationsreiche Zonen in Seen oder auch in langsam fließenden Flüssen genannt werden (Muus und Dahlström, 1990). Hier finden diese Raubfische mit den in Schwärmen versammelten Cypriniden eine ausgezeichnete Nahrungsgrundlage. Während der Hecht ein ausgesprochener Einzelgänger ist, sind Egli meist in grossen Schwärmen anzutreffen. Sie wechseln tagesrhythmisch



zwischen Ufer und den tieferen Seebereichen. Nur grössere Exemplare sind auch einzeltägerisch. Während in beiden Schnitten Karpfenartige, Egli und Hecht am stärksten vertreten sind, fehlen in Burgäschisee-Südwest Fischarten wie Bachforelle, Äsche und Barbe. Nicht klar ist, ob damit eine verstärkte Nutzung der umliegenden Bäche belegt ist, oder ob hier wiederum die etwas unterschiedliche Erhaltungsbedingungen in Erscheinung treten. So konnte in anderen Fundstellen ebenfalls beobachtet werden, dass insbesondere die feinen und sehr fetthaltigen Salmonidenknochen weniger häufig auftreten als etwa die robusten Knochen vom Egli (Häberle, 2015). Das Fischspektrum der Schlammproben von Burgäschisee-Nord wird durch 12 Fischreste aus dem handaufgelesenen Material ergänzt. Dabei handelt es sich hauptsächlich um Kopfknochen (n=7) kapitaler Hechte von rund 70 bis 80 cm Länge sowie um einen Wirbel eines rund 30 cm grossen Eglis. Drei weitere Fischreste blieben unbestimmt. Bei 211 Resten von Burgäschisee-Nord und bei 39 Resten von Südwest konnte eine Grösseneinschätzung vorgenommen werden (Abb. 5.40). Bei Egli und Cypriniden dominieren kleine Exemplare zwischen 5 bis 20 cm, darunter auch Jungfische. Aus anderen neolithischen Seeufersiedlungen ist die Uferfischerei auf kleinere Fischexemplare mittels Fischfallen, Stellnetzen und Reusen bereits nachgewiesen (vgl. Hüster Plogmann und Häberle, 2017). Die Reste von Schleien sind eher grösseren Exemplaren zuzuordnen (ab 20 cm aufwärts). Da sich Schleien im Winter im schlammigen Grund vergraben, um Winterruhe zu halten, handelt es sich hierbei wohl um Fänge aus dem Sommerhalbjahr. Die Fischerei in den Freiwasserzonen, wie sie in anderen Fundstellen nachgewiesen werden konnte (Hüster Plogmann, 2004; Oppliger, 2012; Hüster Plogmann und Häberle, 2017), ist für den Burgäschisee nicht belegt. Zwar sind im Material grössere Rotfedern und Egli belegt, welche einen Hinweis darauf geben könnten, denn grössere Rotfedern verlassen im Winter den Uferbereich und ziehen sich in tieferes Wasser zurück, wo auch die grösseren, einzeltägerisch lebenden Egli anzutreffen sind (Muus und Dahlström, 1990). Beide Arten suchen jedoch zur Laichzeit im April bis Mai (Rotfeder) bzw. März bis Juni (Egli) seichte, vegetationsreiche Uferzonen in grossen Laichschwärmen auf. Deshalb kann auch für laichreifen Exemplare dieser beiden Fischarten die Uferbereiche des Burgäschisees als Fangareal in Frage kommen. Für den Fang grösserer Hechte kamen wohl andere Fischfanggeräte zum Einsatz, wie etwa Einzelangel, Harpune oder Doppelspitzen. Insgesamt belegen die Fischreste aus beiden untersuchten Schnitten eine wohl vorwiegend am Uferbereich betriebene Fischfangtätigkeit in einem nährstoff- und vegetationsreichen Kleinsee.

Abb. 5.40: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord (N) und Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest (SW). Fischreste aus Schlammproben und handaufgelesenem Material, geordnet nach Grössenklassen.

Tab. 5.12: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord und Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest. Die bestimmten Molluskenreste aus den Schlammproben.
Kursiv: Wassermollusken, sonst: Landmollusken.

		Burgäschisee-Nord	Burgäschisee-Südwest
Erbsenmuschel	<i>Pisidium</i>	11	461
Gemeine Schnauzenschnecke	<i>Bithynia tentaculata</i>	5	168
Gekielte Tellerschnecke	<i>Planorbis carinatus</i>		4
Gemeine Tellerschnecke	<i>Planorbis planorbis</i>		79
Gemeine Federkiemenschnecke	<i>Valvata piscinalis</i>		53
Schnirkelschnecke	Helicidae		1
Grasschnecken	Valloniidae		1
Schnecken unbestimmt	Gastropoda indet.	18	417
Mollusken Total		34	1184

5.2.4.7 Mollusken

Neben den Vertebratenresten konnten insbesondere in Burgäschisee-Südwest sehr viele Mollusken beobachtet werden (Tab. 5.12). Meist lagen sie als kleinste Schneckenhausfragmente vor, die nicht mehr zu bestimmen waren. Bei den vorgefundenen Fragmenten handelt es sich hauptsächlich um Gehäuse und Opercula von Wasserschnecken und um Schalen von nicht weiter bestimmbareren Erbsenmuscheln (*Pisidium* sp.).

Es ist von einem natürlichen Eintrag auszugehen, denn nachgewiesene Arten wie die Gemeine Schnauzenschnecke (*Bithynia tentaculata*, 8–11 mm hoch und 5–7 mm breit), die Gemeine Tellerschnecke (*Planorbis planorbis*, 2–3.5 mm hoch und 918 mm breit), die Gekielte Tellerschnecke (*Planorbis carinatus*, 5–3 mm hoch und 9–15 mm breit, 3.5 mm dick und bis 18 mm breit) und die Gemeine Federkiemenschnecke (*Valvata piscinalis*, 3–5.5 mm hoch und 4–6.5 mm breit) sind schon von ihrer Grösse her kaum für den menschlichen Verzehr geeignet (Boschi, 2011). Diese Wasserschneckenarten weisen auf ein mit Wasserpflanzen gut bis reichlich bewachsenen See, welcher teilweise sogar einen schlammigen Untergrund aufwies. So kommen etwa die Gemeine und die Gekielte Tellerschnecke wie auch die Gemeine Federkiemenschnecke in den Vegetationszonen von seichten Gewässerbereichen und Uferregionen vor, wo sie sich im schlammigen Untergrund von abgestorbenen, sich zersetzenden Wasserpflanzen und Tieren ernähren (Boschi, 2011). Die sehr anpassungsfähige Gemeine Schnauzenschnecke bevorzugt steinige Uferabschnitte mit schlammigem Untergrund und ernährt sich ebenfalls vorrangig von totem, organischem Material (Boschi, 2011). Weiter konnten in Burgäschisee-Südwest zwei Gehäusefragmente von Landschnecken gezählt werden. Eines der Fragmente konnte der Familie der Grasschnecken (Valloniidae, 5 mm hoch und bis etwa 3.5 mm breit) und das andere der Familie der Schnirkelschnecken (Helicidae) zugeordnet werden.

5.2.5 Ökologische Aussagen

Viele der hier beschriebenen Vertreter der Kleintierfauna sind gute Landschafts- und Gewässerindikatoren und können somit Hinweise auf die umgebenden Naturräume der Burgäschisee-Stationen liefern. Besonders häufig sind aufgrund der unmittelbaren Lage am See in Burgäschisee-Nord und Burgäschisee-Südwest viele Wasser- und Uferbewohner zu verzeichnen. Das Tierartenspektrum weist darauf hin, dass der Burgäschisee schon in neolithischer Zeit ein nährstoffreicher See mit hoher organischer Produktivität war. Teilweise dürfte es einen schlammigen Untergrund gegeben haben, in welchem Rotfeder und andere Cyprinidenarten wie auch Sumpfschildkröten nach Nahrung gründeln konnten. Weiter sollte das Habitat für Karpfenartige, sowohl für das Egli als auch für den Hecht einerseits aus einer ausreichend mit Pflanzenbesatz ausgestatteten Flachwasserzone, aber andererseits auch aus tieferen und kühleren Seebereichen bestehen, damit genügend Nahrung zur Verfügung steht. Dies entsprach

wohl den Gegebenheiten am Burgäschisee. Auch die nachgewiesenen Vogelarten (Löffelente sowie Entenvögel und Halbgänse als auch der Kormoran) benötigen neben offenen Seebereichen vor allem schilfbestandene und bewaldete Ufer mit reichlich Vegetation. Noch heute finden sich die Löffelenten zumeist in seichten, nährstoffreichen Gewässerbereichen der Schweizer Seen als Wintergäste ein. Dieser temporäre Gewässerbewohner benötigt wiederum wie die Sumpfschildkröte oder Rotfeder einen schlammigen Grund, in welchem mit dem spezialisierten löffelförmigen Filterschnabel Plankton und Kleinlebewesen aus Schlamm und Wasser gesiebt werden kann. Weiter gab es am vegetationsreichen Uferbereich des Burgäschisees sicherlich auch wärmere, sonnenbeschienene Abschnitte, die von laichenden Grasfröschen und für Sumpfschildkröten zur Eiablage benötigt werden. Insbesondere sollten für die Eiablage der Sumpfschildkröte im Juni warme, hochwassersichere Böschungen mit Wiesenpflanzen zur Verfügung stehen. Da zum Ausbrüten der Eier die Durchschnittstemperatur nicht unter 18°C fallen sollte, werden Sumpfschildkröten als gute Anzeiger für milde bis warme Sommer angesehen. Am vegetationsreichen und bewaldeten Uferbereich fühlen sich auch Biber und Kleinsäuger wie die Rötelmaus oder auch Wald-/Gelbhalsmaus wohl, welche in ökologisch ähnlichen Lebensräumen anzutreffen sind. Beide bewohnen vorwiegend Wälder mit altem Baumbestand, aber auch unterholzreiche Ufergebiete von Fließgewässern. Heute werden diese Arten im Winter auch in Ställen oder anderen leicht zugänglichen Gebäuden beobachtet (Vogel, 1995) und so ist zumindest für die kalte Jahreszeit ein Vorkommen in neolithischen Siedlungen zu vermuten (vgl. Hüster Plogmann und Häberle, 2017). Auch Schläfer und Rötelmaus sind an Waldgebiete gebunden, dabei präferiert letztere Standorte in der Nähe von Fließgewässern. Neben den Kleinsäugerarten fanden wohl auch die nachgewiesenen Biber am Burgäschisee in Schilfgürtelbereichen und uferständigen Gehölzen sowie in der näheren bewaldeten Umgebung geeignete Lebensräume (Müller-Beck, 1994). In der bewaldeten Umgebung konnten zusätzlich auch die in Burgäschisee-Süd nachgewiesenen Waldvogelarten wie etwa der Waldkauz (*Strix aluco*) gejagt werden konnten (Boessneck, Jéquier und Stampfli, 1963). Trotz der geringen Ausdehnung des Sees kann der Naturraum Burgäschisee als vielseitig betrachtet werden, welcher verschiedenen Tierarten ein geeignetes Habitat bot. Vergleicht man das heutige Tierartenspektrum mit demjenigen der neolithischen Schichten, können gewisse Parallelen gezogen werden. Insbesondere die nachgewiesenen Fischarten als auch der Grasfrosch finden sich noch heute im Burgäschisee obwohl der natürlicherweise mesotrophe See durch Einträge der Landwirtschaft sowie durch Seespiegelabsenkungen und Verbauungen einen ökologischen Wandel durchmachte und sich zu einem eutrophen Gewässer entwickelte (Guthruf, Guthruf-Seiler und Zeh, 1999). Trotz regelmässiger Sanierungsmassnahmen ab 1977 hat er immer noch nicht wieder zu seinem natürlichen Gleichgewicht zurückgefunden. Inwiefern sich die menschliche Siedlungstätigkeit bereits im Neolithikum auf den See auswirkte, kann zwar nicht gesagt werden, aber aufgrund der Tierartenzusammensetzung kann wohl schon damals ein mesotropher Zustand des Burgäschisees postuliert werden, der wohl bis in die frühe Neuzeit anhielt.

5.2.6 Bedeutung der Kleintiere als Nahrungsressource

Neben den nachgewiesenen Haus- und Wildtieren (vgl. Kap. 5.1) aus dem handaufgelesenen Knochenmaterial sind im Material aus den untersuchten Schnitten von Burgäschisee-Nord und Südwest unter den wirtschaftlich wichtigen Kleintierarten vor allem Fische und Amphibien zu nennen. Dementsprechend kam dem Burgäschisee eine wichtige Rolle als Fischfangareal und Sammelstelle für Frösche zu. Eine sehr ähnliche Fundvergesellschaftung mit hohen Fisch- und Amphibienanteilen konnte auch in der Ufersiedlung bei Seedorf am Lobsigensee (40.–38. Jahrhundert v. Chr.) nachgewiesen werden, einem weiteren Kleinsee im Kanton Bern (Hüster Plogmann, 2020). Dem Fischartenspektrum mit Hecht, Egli und Cypriniden zufolge schien sich der Fischfang auf den See selbst zu konzentrieren, denn es sind nur

wenige Reste von Fischen aus Bächen oder Flüssen (Bachforelle, Äsche oder Barbe) nachgewiesen. Aufgrund des hohen Anteils an kleinen Fischen kann von einer Uferfischerei ausgegangen werden, bei welcher beispielsweise mobile Fischfallen, Reusen oder Stellnetze zum Einsatz kamen. Dies war eine durchaus praktische Art des Fischfanges, denn sie erforderte nicht das ständige Beisein einer Person. Diese mobilen Gerätschaften wurden wohl lediglich an einer ertragreichen Stelle eingesetzt, gelegentlich repariert und regelmässig geleert. Mit geringem Aufwand konnte somit diese Proteinquelle das ganze Jahr über genutzt werden. Denkbar sind jedoch auch stationäre Fischfanganlagen, obwohl diese für die urgeschichtliche Zeit bislang selten nachgewiesen sind (Königer und Lübke, 2001). Im Jahre 2007 jedoch konnten auf der weiten Strandplatte am Südufer des Bielersees bei Sutz-Lattrigen (Fundstelle Solermatt) neben Pfahlstrukturen eines freistehenden Gebäudes drei kreis- bis ringförmige Strukturen entdeckt werden, die als Fischfangeinrichtung gedeutet werden (persönliche Mitteilung A. Hafner). Für den Fang grösserer Hechte kommen neben der Verwendung von stationären oder mobilen Fischfallen auch Angelhaken, Doppelspitzen und Harpunen in Frage. Letztere wurden unter den Geweihartefakten von Burgäschisee-Süd nachgewiesen (Bleuer und Dubuis, 1988). Wahrscheinlich war im Frühling der Hechtfang besonders ertragreich, wenn viele Exemplare beim Laichen auf überschwemmten Wiesen gleichzeitig abgegriffen werden konnten. Auch Sumpfschildkröten, viele Wasservögel und Grasfrösche konnten nur zu bestimmten Monaten auf oder am See gesammelt und gejagt werden. Da die Sumpfschildkröte von Anfang November bis Ende April im schlammigen Seegrund Winterschlaf hält, wurde sie wohl nur in den wärmeren Jahreszeiten eingesammelt. Hingegen handelt es sich bei einigen der vereinzelt vorliegenden Wasservögeln um Wintergäste, so etwa die in Burgäschisee-Nord nachgewiesene Löffelente oder auch verschiedene Vertreter der Halbgänse, die ausschliesslich in den Wintermonaten gejagt werden konnten. Da jedoch die Anzahl an Vogelresten gering ist, bleibt ungewiss, welchen Stellenwert die Vogeljagd in der Ernährung der Siedlungsbewohner einnahm. Immerhin finden sich in Burgäschisee-Süd einige Vogelarten (Waldkauz, Krähe und verschiedene Bussarde), welche auch auf eine Vogeljagd im weiteren, bewaldeten Umland schliessen lassen (Boessneck, Jéquier und Stampfli, 1963). Weit wichtiger war wohl das Sammeln von Amphibien, insbesondere von Fröschen wie dem Grasfrosch, was auch schon für die Seedorf, Lobsigensee konstatiert wurde (Hüster Plogmann, 2020). Das Einsammeln der Frösche geschah wohl hauptsächlich zur Laichzeit im Frühling, wenn sich die Tiere in grosser Zahl an den Laichgewässern zusammenfanden, denn sonst halten sich die eher scheuen Tiere als Einzelgänger in Wäldern oder feuchten Wiesen auf (Hüster Plogmann, 2004). Kleinere Säuger wie Eichhörnchen, Igel und Siebenschläfer wurden wohl im naheliegenden Waldgebiet, der Biber in vegetationsreichen Uferbereichen gejagt. Diese Kleintiere lieferten sicherlich wichtige Rohstoffe wie Pelze, Knochen, Fette und andere Sekrete (z.B. Bibergeil). Es kann insgesamt davon ausgegangen werden, dass sich für die Bewohner der Burgäschisee-Stationen in und um den See viele Möglichkeiten zur Nahrungsbeschaffung ergaben. Dabei war das Wissen um die einzelnen Tierarten, deren Biotoppräferenzen und saisonales Verhalten für eine ertragreiche Nutzung dieser Nahrungsressourcen von grosser Bedeutung.

5.2.7 Fazit

Der Vergleich der Tierartenzusammensetzung der beiden Stationen Burgäschisee-Nord und Südwest ergab keine grossen Unterschiede, welche auf verschiedene Nutzungsstrategien der Nahrungsressourcen oder auf unterschiedliche Fang-, Sammel- oder Jagdareale schliessen lassen. So können die «umgekehrten» Anteile von Fisch und Amphibien als auch die Unterschiede in der Bestimmbarkeit der Reste allgemein wohl den unterschiedlichen Erhaltungsbedingungen der beiden Fundstellen zugeschrieben werden. So sind in Burgäschisee-Südwest im Gegensatz zu Nord weniger vollständig erhaltene Skelettelemente von Amphibien sowie ein sehr hoher Anteil an

losen Fischzähnen nachgewiesen, die auf suboptimale Erhaltungsbedingungen für Kleintierresteschliessen lassen. Weiter lässt die hohe Anzahl an meist stark fragmentierten Wasserschneckengehäusen in Burgäschisee-Südwest einen stärkeren Einfluss des Sees auf die Kulturschichten vermuten. Ob die fehlenden Salmonidenreste in Südwest ebenfalls ein weiteres Indiz für etwas abweichende Erhaltungsbedingungen darstellen oder aber darauf hinweisen, dass in Burgäschisee-Nord zusätzlich zur Befischung des Sees auch in umliegenden Bächen oder Flüssen gefischt wurde, kann nicht entschieden werden. Insgesamt wirkten sich in beiden Stationen diverse Trockenlegungsmassnahmen, limnologische Prozesse sowie das saure Bodenmilieu negativ auf die Erhaltung der Kleintierreste aus. Obwohl also die Tierartenzusammensetzung der beiden Burgäschisee-Stationen von den Erhaltungsbedingungen und nicht zuletzt auch immer von einer gewissen menschlichen Selektion geprägt ist, lassen sich erste Vergleiche mit anderen neolithischen Fundstellen aus der ersten Hälfte des 4. Jahrtausends v. Chr. in der Westschweiz ziehen, bei welchen ebenfalls eine Auswertung der archäozoologischen Schlammreste vorliegt. Die Methodik des Schlämmens wurde bisher in nur wenigen Seeufersiedlungen angewendet, so etwa in Seedorf, Lobsigensee (Hüster Plogmann, 2020), in Concise am Neuenburgersee (Chiquet, 2009, 2012; Oppliger, 2012) und in Muntelier/Dorf, Strandweg am Murtensee (Mauvilly, Boisaubert und Carnes, 2005; Oppliger und Reynaud Savioz, 2013). Vor allem die Fundstelle am Lobsigensee eignet sich zum Vergleich, denn es handelt sich hierbei ebenfalls um einen Kleinsee mit ähnlicher ökologischer Ausprägung. Auch die Erhaltungsbedingungen sowie das nachgewiesene Tierartenspektrum sind denjenigen der Burgäschisee-Stationen ähnlich. So finden sich in den neolithischen Kulturschichten an den beiden Seen mit karpfenartigen Fischen, Hecht und Egli sowie Grasfrosch typische Anzeiger für nährstoff- und vegetationsreiche Gewässer- und Uferbereiche. Ebenso sind in beiden Fundstellen hohe Anteile dieser Tiergruppen zu verzeichnen und stellen eindeutig Nahrungsreste dar. Die Nutzung dieser Nahrungsressourcen war jedoch nicht an den Naturraum des Kleinsees gebunden, denn in Siedlungen an grösseren Schweizer Seen hatten Fische und Amphibien ebenfalls eine wichtige Bedeutung in der Ernährung der Siedlungsbewohner, so im etwa gleichzeitigen Concise am Neuenburgersee oder in Muntelier/Dorf, Strandweg am Murtensee. Weiter zeigen sich bei diesen beiden Tiergruppen auch Parallelen zu den um 3400–3200 v. Chr. datierenden Seeufersiedlungen Zürich-Parkhaus Opéra am Zürichsee (Hüster Plogmann und Häberle, 2017) und Arbon Bleiche 3 am Bodensee (Hüster Plogmann, 2004). Im Vergleich zu den Siedlungen am Burgätschi- und am Lobsigensee fanden sich in den Fundstellen an grösseren Seen zusätzlich Reste von Felchen (*Coregonus* sp.) oder Seeforellen (*Salmo trutta lacustris*), welche auf die Fischerei in Freiwasserzonen der Seen schliessen lassen und eine spezielle Fangtechnik erforderten (Hüster Plogmann, 2004; Hüster Plogmann und Häberle, 2017). Jedoch belegt der Nachweis von Karpfenartigen, Hecht und Egli sowie Grasfrosch auch für die Siedlungen an den grösseren Schweizer Seen die Uferfischerei und das Einsammeln der im Frühjahr laichenden Lurche in vegetationsreichen und geschützten Buchten. Weiter konnten in allen genannten Fundstellen unter den Vogelknochen auch vorwiegend Wasser- und Ufervögel nachgewiesen werden, welche ebenfalls teilweise saisonal gejagt wurden. Nur wenige Vogelnachweise, etwa von Waldvögeln, deuten auf andere Jagdareale hin. Ebenfalls sind verhältnismässig wenige Reste von Mäusearten und Kleinnagern zu verzeichnen, die wohl als Teil der natürlichen Fauna ab und zu in die Siedlungen gelangten, aber wohl keine Rolle in der Ernährung spielten. In allen untersuchten Fundstellen treten grössere Kleinsäugerarten wie Biber, Eichhörnchen oder Igel meist im handaufgelesenen Material auf und hatten wohl vor allem Bedeutung als Pelztiere oder für die Gewinnung weiterer tierischer Rohstoffe (Fett, Sekrete, Knochen) (vgl. Kap. 5.1).

Insgesamt zeichnet sich bezüglich der Kleintiere aus neolithischen Seeufersiedlungen bisher ein einheitliches Bild ab. Diese Nahrungsressource scheint an den grösseren Seen wie auch an den Kleinseen genutzt worden zu sein. In allen Siedlungen finden sich Nachweise auf eine an die Saison angepasste Fang-, Sammel- und Jagdstrategie. Im

Gegensatz dazu zeigt der Vergleich zwischen den handaufgelesenen Grosstierknochen aus verschiedenen Siedlungen in dieser Hinsicht grössere Unterschiede (vgl. Kap. 5.1). Die teilweise sehr unterschiedlichen Anteile an Wild- und Haustieren lassen in manchen Fällen (so auch in den Burgäschisee-Stationen) auf eine vermehrte Jagdtätigkeit oder aber in anderen Fundstellen eine grössere Bedeutung der Haustierhaltung schliessen und geben im Gegensatz zu den Kleintieren somit Hinweise auf unterschiedliche Subsistenzstrategien. Bei den Kleintieren zeichnen sich hingegen Unterschiede bisher vor allem in der Fischfangtechnik ab, welche anscheinend mit den naturräumlichen Gegebenheiten des Sees – Ufer- vs. Freiwasserfischerei – in Verbindung zu bringen sind. Für die anderen Tiergruppen gilt es herauszufinden, ob sich bei der Untersuchung von archäozoologischen Schlämmresten von weiteren Fundstellen ein vielseitigeres Bild ergibt oder ob sich auch hier Analogien im Tierartenspektrum nachweisen lassen.

5.3 Archäobotanische Untersuchung der Makroreste aus den Ausgrabungen in Aeschi SO, Burgäschisee-Nord und Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest (2015–2016)

Christoph Brombacher

5.3.1 Einleitung und Methoden

Die ersten archäobotanischen Untersuchungen am Burgäschisee gehen auf das 19. Jahrhundert zurück, als die erste neolithische Seeufersiedlung entdeckt wurde (Burgäschisee Nord, 1877). Aus diesen Grabungen gibt es Bestimmungen von subfossilen Pflanzenresten von E. Neuweiler (1905, 1935, 1946), die aber nur summarisch als Artenliste und ohne detaillierte Angaben vorliegen. Weitere archäobotanische Untersuchungen erfolgten im Rahmen der Ausgrabungen 1945/46, also nach der Seespiegelabsenkung von 1943. W. Rytz bestimmte damals archäobotanisches Material aus der Station Burgäschisee-Südwest (Rytz, 1947a); davon liegen semiquantitative Angaben zu verschiedenen Proben vor. Ebenfalls von Rytz untersucht wurden zu jener Zeit auch Pflanzenreste aus der Station Burgäschisee-Ost (Rytz, 1947b). Dort konnten aber nur Holzreste bestimmt werden. Bei den in den 1950er Jahren erfolgten grösseren Ausgrabungen wurden an der Station Burgäschisee-Süd diverse Sedimentproben geborgen (Ausgrabungen 1957/58). Deren Bearbeitung erfolgte durch M. Villaret-von Rochow (1967). Aus dieser Zeit gibt es vom Burgäschisee auch Pollenanalysen (Welten, 1967) und untersuchte Holzreste (Schweingruber, 1967). Alle diese Arbeiten erbrachten bereits Nachweise der wichtigsten Kulturpflanzen und Hinweise zur damaligen Umwelt im Umkreis des Sees in der ersten Hälfte des 4. Jahrtausends v. Chr.

Die neuesten, durch das Institut für Archäologische Wissenschaften (IAW) der Universität Bern durchgeführten Grabungskampagnen fanden in den Jahren 2015–2016 statt. Dabei wurden sowohl aus Burgäschisee-Nord wie auch aus Burgäschisee-Südwest (dendrochronologisch um 3750 v. Chr. datiert) aus je einer begrenzten und ungestörten Fläche von ca. 0.25 qm Sedimentmaterial für archäobiologische Proben entnommen. Aus Burgäschisee-Nord (Schnitt 1, Schicht 5) wurden 30.5 Liter Material aus drei Teilproben aufbereitet. Etwas mehr Probenmaterial (58.7 Liter) lag von Burgäschisee-Südwest vor. Jene 15 Teilproben stammen aus Schnitt 1, Schicht 3. Die Aufbereitung der Sedimentproben erfolgte an der IPNA der Universität Basel. Die Proben wurden mit Hilfe einer Siebkolonne – kombiniert mit einer Halbflotation („Wash-over“-Methode mit einer Trennung in anorganische und organische Anteile, Antolín, Steiner und Jacomet, 2017) – unter fliessendem Wasser geschlämmt. Dabei kamen Siebe mit Maschenweiten von 4, 1, und 0.35 mm zum Einsatz. Das Auslesen und die Bestimmungen der archäobotanischen Reste erfolgten mit einer Stereolupe bei 6–40-facher Vergrösserung. Dabei wurde die

	RTyp	Zust	Summe	Deutscher Name
Wasser-/ Ufervegetation				
<i>Chara spec.</i>	Oog	sf	20	Armleuchteralge
<i>Chara spec.</i>	OogK	sf	20	Armleuchteralge
Ruderal-/Segetalvegetation				
<i>Sambucus ebulus</i>	Sa/Fr	sf	30	Zwerg-Holunder
<i>Chenopodium album</i>	Sa/Fr	sf	30	Weisser Gänsefuss
<i>Chenopodium spec.</i>	Sa/Fr	sf	10	Gänsefuss
<i>Galeopsis spec.</i>	Sa/Fr	sf	1	Hohlzahn
<i>Vicia hirsuta</i>	Sa/Fr	vk	3	Rauhaarige Wicke
Kulturpflanzen				
<i>Hordeum vulgare</i> undiff.	Sa/Fr	vk	16	Kulturgerste, mehrzeilig
<i>Hordeum vulgare</i> undiff.	Spi	vk	6	Kulturgerste, mehrzeilig
<i>Triticum aestivum</i> s.l./ <i>durum/turgidum</i>	Sa/Fr	vk	21	Nacktweizen
<i>Triticum durum/turgidum</i>	Spi	vk	26	Nacktweizen, tetraploid
<i>Triticum dicoccon</i>	Sa/Fr	vk	1	Emmer
<i>Triticum dicoccon</i>	HSB	vk	6	Emmer
<i>Triticum cf. dicoccon</i>	Sa/Fr	vk	2	Emmer
<i>Triticum monococcum</i>	Sa/Fr	vk	2	Einkorn
<i>Triticum monococcum</i>	HSB	vk	2	Einkorn
<i>Triticum monococcum/dicoccon</i>	HSB	vk	3	Einkorn/Emmer
<i>Triticum spec.</i>	Sa/Fr	vk	1	Weizen undifferenziert
Cerealia indet.	Sa/Fr	vk	13	Getreide
<i>Pisum sativum</i>	Sa/Fr	vk	56	Erbse
<i>Linum usitatissimum</i>	Sa/Fr	vk	3	Gebauter Lein, Flachs
<i>Papaver somniferum</i>	Sa/Fr	sf	2	Schlaf-Mohn
Laubwälder/Gebüsche				
<i>Abies alba</i>	Bl	vk	2	Tanne
<i>Corylus avellana</i>	Sa/Fr	vk	2	Hasel
<i>Malus sylvestris</i>	Sa/Fr	vk	1	Holz-Apfel
<i>Physalis alkekengi</i>	Sa/Fr	sf	70	Judenkirsche
<i>Quercus spec.</i>	Sa/Fr	vk	1	Eiche
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	Sa/Fr	vk	1	Echte Brombeeren
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	Sa/Fr	sf	200	Echte Brombeeren
<i>Rubus idaeus</i>	Sa/Fr	vk	5	Himbeere
<i>Rubus idaeus</i>	Sa/Fr	sf	90	Himbeere
Varia				
<i>Rumex spec.</i>	Sa/Fr	vk	2	Ampfer
Sonstiges				
Indeterminata	Sa/Fr	vk	5	unbestimmte Reste
Indeterminata	BGF	vk	16	unbestimmte Reste
Summe			629	
Summe vk			196	
Anteil vk			31.16	
SGK pro Liter			20.6	
Getreide Summe			99	
Getreidekörner			56	
Getreidedrusch			43	
Anteil Kö			56.57	

Tab. 5.13: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Nachgewiesene Pflanzenreste aus drei Teilproben des Probenvolumens von 30.5 l mit untersuchter Sedimentfraktion von 4, 1 und 0.35 mm. RTyp: Resttyp, Zust: Zustand, Sf Pflr: subfossile Pflanzenreste, Oog: Oogonien, OogK: Oogonien mit Kalkhülle, Sa: Samen, Fr: Frucht, Spi: Spindelglied, HSB: Hüllspelzenbasen, Bl: Blatt, BGF: Brei/Gebäck/Fruchtfleisch, sf: subfossil, vk: verkohlt, SGK: Samengesamtkonzentration bzw. Funddichte, Kö: Körner.

	RTyp	Zust	Summe	Deutscher Name
Wasser-/ Ufervegetation				
<i>Chara spec.</i>	Oog	sf	100	Armleuchteralge
<i>Chara spec.</i>	OogK	sf	200	Armleuchteralge
Ruderal-/Segetalvegetation				
<i>Arctium spec.</i>	Sa/Fr	sf	3	Klette
<i>Ranunculus repens</i>	Sa/Fr	sf	1	Kriechender Hahnenfuss
<i>Sambucus ebulus</i>	Sa/Fr	sf	5	Zwerg-Holunder
<i>Urtica dioica</i>	Sa/Fr	sf	1	Grosse Brennnessel
<i>Chenopodium album</i>	Sa/Fr	sf	270	Weisser Gänsefuss
<i>Galeopsis spec.</i>	Sa/Fr	sf	1	Hohlzahn
<i>Galium aparine</i>	Sa/Fr	vk	1	Kletten-Labkraut
Kulturpflanzen				
<i>Hordeum vulgare</i> undiff.	Sa/Fr	vk	37	Kulturgerste, mehrzeilig
<i>Hordeum vulgare</i> undiff.	Spi	vk	60	Kulturgerste, mehrzeilig
<i>Hordeum vulgare</i> Nacktgerste	Sa/Fr	vk	1	Nacktgerste, mehrzeilig
<i>Triticum aestivum</i> s.l./ <i>durum/turgidum</i>	Sa/Fr	vk	51	Nacktwoizen
<i>Triticum durum/turgidum</i>	Spi	vk	155	Nacktwoizen, tetraploid
<i>Triticum dicoccon</i>	Sa/Fr	vk	3	Emmer
<i>Triticum dicoccon</i>	HSB	vk	7	Emmer
<i>Triticum cf. monococcum</i>	Sa/Fr	vk	2	Einkorn
<i>Triticum monococcum/dicoccon</i>	HSB	vk	33	Einkorn/Emmer
<i>Triticum spec.</i>	Sa/Fr	vk	10	Weizen undifferenziert
<i>Cerealia indet.</i>	Sa/Fr	vk	27	Getreide
<i>Pisum sativum</i>	Sa/Fr	vk	25	Erbse
cf. <i>Pisum sativum</i>	Sa/Fr	vk	2	Erbse
<i>Linum usitatissimum</i>	Sa/Fr	vk	7	Gebauter Lein, Flachs
<i>Linum usitatissimum</i>	Sa/Fr	sf	3	Gebauter Lein, Flachs
Laubwälder/Gebüsche				
<i>Abies alba</i>	Bl	vk	10	Tanne
<i>Ajuga reptans</i>	Sa/Fr	sf	7	Kriechender Günsel
<i>Cornus sanguinea</i>	Sa/Fr	sf	2	Hartriegel
<i>Corylus avellana</i>	Sa/Fr	vk	41	Hasel
<i>Corylus avellana</i>	Sa/Fr	sf	19	Hasel
<i>Fagus sylvatica</i>	Sa/Fr	sf	3	Rot-Buche
<i>Malus sylvestris</i>	Sa/Fr	vk	4	Holz-Apfel
<i>Malus sylvestris</i>	Sa/Fr	sf	1	Holz-Apfel
cf. <i>Malus sylvestris</i>	Sa/Fr	vk	1	Holz-Apfel
<i>Physalis alkekengi</i>	Sa/Fr	vk	2	Judenkirsche
<i>Physalis alkekengi</i>	Sa/Fr	sf	42	Judenkirsche
<i>Quercus spec.</i>	Sa/Fr	vk	1	Eiche
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	Sa/Fr	sf	2128	Echte Brombeeren
<i>Rubus idaeus</i>	Sa/Fr	vk	20	Himbeere
<i>Rubus idaeus</i>	Sa/Fr	sf	251	Himbeere
<i>Sambucus nigra/racemosa</i>	Sa/Fr	sf	95	Schwarzer/Roter Holunder

Tab. 5.14: Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest. Nachgewiesene Pflanzenreste aus 14 Teilproben des Probenvolumens von 58.7 l mit untersuchter Sedimentfraktion von 4, 1 und 0.35 mm. Legende vgl. Tab. 5.13. sf: subfossil, vk: verkohlt, SGK: Samengesamtkonzentration bzw. Funddichte.

	RTyp	Zust	Summe	Deutscher Name
Varia				
<i>Cerastium spec.</i>	Sa/Fr	vk	2	Hornkraut
<i>Polygonum spec.</i>	Sa/Fr	sf	1	Knöterich
<i>Rumex spec.</i>	Sa/Fr	vk	2	Ampfer
<i>Viola spec.</i>	Sa/Fr	sf	2	Veilchen
Sonstiges				
Indeterminata	Sa/Fr	vk	17	unbestimmte Reste
Indeterminata	BGF	vk	40	unbestimmte Reste
Summe			3696	
Summe vk			561	
Anteil vk			16.52	
SGK pro Liter			57.9	
Getreide Summe			386	
Getreidekörner			131	
Getreidedrusch			255	
Anteil Kö			33.94	

Tab. 5.14: (Fortsetzung).

4 mm Fraktion vollständig und die 1 mm Fraktion je nach Probengrösse zur Hälfte bis vollständig durchgesehen, die 0.35 mm Fraktion hingegen nur als Stichprobe kontrolliert. Die Bestimmungen erfolgten mit Hilfe der umfangreichen Vergleichssammlung der IPNA und spezieller Fachliteratur (Beijerinck, 1947; Körber-Grohne, 1964, 1991; Cappers, Bekker und Jans, 2006; Bojňanský und Fargašová, 2007).

Insgesamt konnten aus Burgäschisee-Nord total 471 subfossile (unverkohlte) sowie 196 verkohlte Pflanzenreste ausgelesen werden (Tab. 5.13). Da die 1 mm und 0.35 mm-Fraktion nicht vollständig ausgelesen wurde, handelt es sich um hochgerechnete, teilweise geschätzte Werte. Von Burgäschisee-Südwest liegt die Zahl mit 3135 subfossilen und 561 verkohlten Funden deutlich höher (Tab. 5.14). Werden diese Zahlen hochgerechnet auf das gesamte Probenvolumen, ergeben sich für die subfossilen Reste Fundkonzentrationen bzw. Funddichten von 15.4 Stück/Liter für Burgäschisee-Nord und 53.4 Stück/Liter für Burgäschisee-Südwest. Diese Werte stellen im Vergleich zu gut erhaltenen Seeufersiedlungen (Antolín, Brombacher, *et al.*, 2017, 80) äusserst geringe Funddichten dar.

5.3.2 Ergebnisse

5.3.2.1 Erhaltungssituation subfossiler Pflanzenreste am Burgäschisee

Die Absenkung des Seespiegels im Jahre 1943 führte zu einer zunehmenden Austrocknung der Kulturschichten am ganzen See, wodurch das organische Material massiv gelitten hat und zu einem grossen Teil abgebaut wurde (vgl. Wey, 2012). So lässt sich bei den neuen Grabungen der Jahre 2015–2016 eine starke Erhaltungsselektion feststellen. Es haben sich ausschliesslich korrosionsbeständige hartschaligere Samen/Früchte erhalten, die nur noch einen kleinen Teil des ursprünglichen Pflanzenspektrums widerspiegeln. Diese Funde sind deshalb nur bedingt brauchbar für eine vergleichende Auswertung, erlauben aber methodische Betrachtungen zu Erhaltungsfragen und können als Zeiger für eine Abschätzung unterschiedlicher Schichterhaltung hinzugezogen werden.

Interessanterweise lag das organische subfossile Material zur Zeit der 1950er-Grabungen trotz bereits über zehnjähriger Austrocknung noch in einem relativ guten Erhaltungszustand vor, worauf das relativ reiche Fundspektrum und die regelmässigen subfossilen Funde diverser Taxa in Burgäschisee-Süd (Tab. S5.8) aus der Ausgrabung

1957/58 hinweisen (Villaret-von Rochow, 1967). Dieses Material war deshalb ideal, um ebenfalls in die Auswertung miteinbezogen zu werden. Nicht betroffen von der Schichtaustrocknung sind hingegen alle verkohlten Pflanzenreste, diese finden sich reichlich auch in den neueren Ausgrabungen und sind somit für vergleichende Untersuchungen geeignet.

Das Ausmass der Korrosion, also der Zersetzung von subfossilen Pflanzenresten, hängt von verschiedensten Faktoren ab und wurde bereits ab den 1990er Jahren vor allem in England (Murphy und Wiltshire, 1994; Kenward und Hall, 2000) und später auch in den Niederlanden (Vernimmen, 2002; van Beurden, 2004; Brinkkemper, 2006) in methodischen Arbeiten eingehender untersucht, für eine Zusammenstellung siehe Antolín, Steiner, et al. (2017). Die diversen Faktoren, die für die unterschiedliche Erhaltung der organischen Reste verantwortlich sind, sind nicht immer gut auseinanderzuhalten. Bereits eine Abgrenzung von prädepositionalen Effekten aus der Zeit der Einlagerung lässt sich nicht immer eindeutig von den verschiedenen postdepositionalen Faktoren, also allen Einflüssen, die nach der Schichtablagerung erfolgten, abgrenzen.

Im vorliegenden Fall des Burgäschisees sind die Hauptgründe für die heutige schlechte Erhaltung des organischen Materials hingegen relativ klar, da sie sicherlich mit der Austrocknung der Schichten seit der Absenkung des Seespiegels zusammenhängen. Infolge den seit 1877 erfolgten Interventionen liegt Pflanzenmaterial vor, das unterschiedlich lange ausgetrocknet ist und sich somit sehr gut für eine vergleichende Untersuchung bezüglich der Erhaltung eignet. Nicht alle Samen/Früchte sind gleich stark betroffen, da sie unterschiedlich stark verholzt sind und auch weitere Inhaltsstoffe für eine unterschiedliche Resistenz verantwortlich sind. Relativ stark verholzt sind beispielsweise Haselnusschalen, die auch bei stärkerer Zersetzung noch bestimmbar sind und von Antolín, Steiner, et al. (2017) als Zeiger für stärker *„corroded“* eingeteilt wurden. Noch stärker resistent scheinen Diasporen der Gattungen Holunder (*Sambucus* sp.), Brombeeren (*Rubus* sp.) und Judenkirsche (*Physalis* sp.), welche oft in bestimmbarem Zustand vorliegen, wenn Haselnüsse bereits sehr stark abgebaut und nur noch schwierig erkennbar sind. Dies zeigt sich auch in den Resistenzwerten (*resistence value*), die für die nachgewiesenen Taxa berechnet und in Tab. 5.15 zusammengestellt wurden. Die Resistenzwerte zeigen für alle nachgewiesenen Taxa eine Art Erhaltungsnote, wobei die höchsten Werte der besten Erhaltungsfähigkeit entsprechen (Brinkkemper, 2006, 310). Dabei konnten zum Vergleich zusätzlich auch die Daten vom Lobsigensee hinzugezogen werden, da dort eine ähnliche Situation vorherrscht und jenes Material ebenfalls von Austrocknung betroffen ist (Brombacher, 2016, 2020).

In den drei Fundstellen Burgäschisee-Nord, Burgäschisee-Südwest und Seedorf, Lobsigensee zeigen die identischen Taxa die höchsten Resistenzwerte mit > 50 (Tab. 5.15). Es sind dies die Gattungen Holunder (*Sambucus ebulus* und *S. nigra/racemosa*) und Brombeere (*Rubus fruticosus* und *R. idaeus*) sowie die Judenkirsche. Ebenfalls hohe Resistenzwerte weist die Gattung Gänsefuss (*Chenopodium* sp.) auf, wobei es bei den Gänsefussgewächsen oft schwierig ist, subfossile Diasporen von rezenten zu unterscheiden. Im Weiteren scheinen auch die Oosporen der Armeleuchteralgen sehr resistent zu sein, sie sind aber nur in Proben mit Wassereinfluss und zudem nur aus der kleinsten Fraktion nachzuweisen.

Als nächstfolgende Gruppe mit etwas geringerer Resistenz (Werte 10–50) folgen sodann Haselnuss (*Corylus avellana*), Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Günsel (*Ajuga reptans*), Schlafmohn (*Papaver somniferum*) sowie die Gattungen Hahnenfuss (*Ranunculus* sp.), Klette (*Arctium* sp.) und Holzzahn (*Galeopsis* sp.). Diese Taxa sind nicht in allen Fundstellen nachgewiesen. Einen noch niedrigeren Resistenzwert (meist <10) zeigen die übrigen Taxa, die in nur geringen Fundzahlen vorliegen. Trotzdem ist auch bei diesen Arten davon auszugehen, dass sie auf Grund ihrer Samen/Fruchtbeschaffenheit eine Erhaltungsselektion anzeigen. Denn alle fragilen Taxa, die von Antolín, Steiner, et al. (2017) als Zeiger für gute Erhaltung genannt werden (z.B. Gerstenspindelglieder oder Leinkapselbruch), fehlen in den vorliegenden Proben vollständig. Eine weitere

Rankingvergleich				Burgäschisee- Südwest	Burgäschisee- Nord	Lobsigensee		
Probenzahl				14	3	11		
	Mittel	RTyp	Zust	Sf Pflr	Sf Pflr	Sf Pflr	Deutscher Name	
<i>Sambucus</i> sp. (<i>ebulus/nigra/racemosa</i>)	134.7	Sa/Fr	sf	156.8	51.1	196.1	Attich/Schwarzer/Roter Holunder	
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	132.5	Sa/Fr	sf	262.8	51.1	83.6	Echte Brombeeren	
<i>Rubus idaeus</i>	128.3	Sa/Fr	sf	237.8	51.1	96.1	Himbeere	
<i>Physalis alkekengi</i>	87.2	Sa/Fr	sf	139.4	51.1	71.1	Judenkirsche	
<i>Corylus avellana</i>	32.1	Sa/Fr	sf	60.1		36.1	Hasel	
<i>Ajuga reptans</i>	30.8	Sa/Fr	sf	45.0		47.5	Kriechender Günsel	
<i>Chara</i> sp.	18.7	Oog	sf	25.0	11.1	20	Armeleuchteralge	
<i>Chara</i> sp.	18.7	OogK	sf	25.0	11.1	20	Armeleuchteralge	
<i>Papaver somniferum</i>	15.4	Sa/Fr	sf		11.1	35	Zwerg-Holunder	
<i>Arctium</i> sp.	13.7	Sa/Fr	sf	41.1			Klette	
<i>Linum usitatissimum</i>	13.1	Sa/Fr	sf	39.3			Gebauter Lein, Flachs	
<i>Ranunculus repens</i>	12.6	Sa/Fr	sf	16.7		21.1	Kriechender Hahnenfuss	
<i>Cornus sanguinea</i>	10.8	Sa/Fr	sf	32.5			Hartriegel	
<i>Viola</i> sp.	8.3	Sa/Fr	sf	25.0			Veilchen	
<i>Galeopsis</i> sp.	5.6	Sa/Fr	sf	16.7			Hohlzahn	
<i>Malus sylvestris</i>	4.8	Sa/Fr	sf	14.3			Holz-Apfel	
<i>Polygonum</i> sp.	6.9	Sa/Fr	sf	8.3		12.5	Knöterich	
<i>Urtica dioica</i>	6.5	Sa/Fr	sf	8.3		11.1	Grosse Brennessel	
<i>Fagus sylvatica</i>	2.8	Sa/Fr	sf	8.3			Rot-Buche	
<i>Chenopodium</i> sp.*	96.3	Sa/Fr	sf	237.8	51.1		Gänsefuss	

Tab. 5.15: Resistenzwerte subfossiler Samen/Früchte (nach Brinkkemper, 2006). Legende vgl. Tab. 5.13. *Unsicher, inwieweit rezente dabei sind.

Fundstelle	Erhaltungslevel	Pflanzenreste		
		Gesamtzahl bestimmbarer Taxa	Anzahl bestimmbarer subfossiler Taxa	Präsenz subfossiler Makroreste
Burgäschisee-Nord (2015–2016)	D: schlecht	21	12	(x)
Burgäschisee-Nord (1877) a	B: gut*	28	26	xxx
Burgäschisee-Südwest (2015–2016)	C: mittel - schlecht	30	21	(x)
Burgäschisee-Südwest (1945/46) b	B: gut	42	42	xxx
Burgäschisee-Süd (1957/58) c	B: gut	60	53	xxx

Möglichkeit zur Abschätzung der Erhaltung sind Erhaltungsklassen, die aus einer Kombination von verschiedenen Faktoren definiert werden können, in Anlehnung an Vernimmen (2002) und Brinkkemper (2006). Diese Einteilung in fünf Stufen wurde bereits für die Fundstelle Seedorf, Lobsigensee parallel zu einer geoarchäologischen Einteilung vorgenommen (Rentzel, 2016, 2020) (vgl. Kap. 4.2) und im Folgenden leicht modifiziert angewendet (Tab. 5.16).

Dabei wurden die folgenden Faktoren berücksichtigt, um die Erhaltungssituation zu charakterisieren:

- Präsenz von subfossilen Resten (semiquantitativ);
- Gesamtzahl bestimmbarer Taxa;
- Anzahl bestimmter subfossiler Taxa.

Tab. 5.16: Aeschi SO und Seeberg BE, Burgäschisee.

Erhaltungsvergleich der Kulturschichten, Erhaltungslevel nach Brombacher, 2020.

*infolge grösserer Präsenz sf Makroreste. a) Neuweiler, 1905, Ausgrabung 1877; b) Rytz, 1947a, Ausgrabung 1945/46; c) Villaret-von Rochow, 1967, Ausgrabung 1957/58.

Deutlich zeigt sich ein Unterschied bei der Taxazahl, wenn die Resultate der alten Ausgrabungen verglichen werden mit den jüngsten Interventionen der Jahre 2015–2016. Bei den früheren Ausgrabungen lagen sowohl die Taxazahlen subfossiler Reste wie auch die Gesamtzahl bestimmbarer Taxa deutlich höher. Der zunehmende Abbau der organischen Substanz manifestiert sich deutlich bei den beiden Fundstellen Burgäschisee-Südwest und Burgäschisee-Nord von 2015–2016, wo die Präsenz des subfossilen Materials und insbesondere der fragilen Reste stark abgenommen hat. Es sind nur noch 19 bzw. 12 verschiedene subfossile Taxa belegt (Tab. 5.15), alles Arten mit hartschaligen, korrosionsbeständigen Resten und einer hohen Resistenz, worauf die ermittelten Resistenzwerte hinweisen. Gleichzeitig liegt die Funddichte an Samen/Früchten mit Werten von 58 für Burgäschisee-Südwest und 21 Stück/Liter für Burgäschisee-Nord sehr niedrig und ist weit entfernt von gut erhaltenen Schichten, wo oft Funddichten von deutlich über 10000 Reste/Liter erreicht werden (Antolín, Brombacher, *et al.*, 2017, 80). Nicht betroffen von den korrosiven Prozessen sind wie bereits erwähnt die verkohlten Pflanzenreste. Diese können aber gelegentlich durch erosive mechanische Prozesse in Mitleidenschaft gezogen werden, was zu einer stärkeren Fragmentierung und Oberflächendegradation führen kann. Diese Prozesse können ebenfalls eine erschwerte Bestimmbarkeit der Reste nach sich ziehen.

5.3.2.2 Burgäschisee-Nord: nachgewiesene Pflanzenreste und Erhaltungssituation

Insgesamt konnten aus dem untersuchten Probenmaterial von Burgäschisee-Nord total 629 Pflanzenreste nachgewiesen und bestimmt werden (Tab. 5.13). Dabei macht der Anteil verkohlter Reste mit 196 Stück nahezu 30 % aus. Die Zahl der bestimmten Taxa liegt mit 19 relativ niedrig, wobei 15 Taxa in verkohltem und 7 Taxa in unverkohltem subfossilem Zustand vorliegen. Die im Vergleich zu gut erhaltenen Feuchtbodensiedlungen recht tiefen Werte stehen, was die subfossilen Reste betrifft, eindeutig im Zusammenhang mit der Austrocknung des Sedimentes, die dazu geführt hat, dass fragilere Reste abgebaut und nicht mehr bestimmbar sind. Anhand der Pflanzenspektren und der Fundhäufigkeit der subfossilen Reste lässt sich die Fundstelle Burgäschisee-Nord der Erhaltungsstufe D (Tab. 5.16) zuordnen. Dies bedeutet einen bereits recht starken Abbau der organischen Substanz mit einer grossen Erhaltungsselektion.

Das Spektrum der Kulturpflanzen

Der grösste Teil der Kulturpflanzenfunde liegt in verkohltem Zustand vor und ist deshalb von der Sedimentaustrocknung nicht betroffen. Viele verkohlte Pflanzenreste stehen generell in direktem Zusammenhang mit anthropogenen Tätigkeiten und stellen oft Abfälle aus Herdfeuern, Darren oder Feuerstellen handwerklicher Produktion dar und unterliegen deshalb einer entsprechenden Auslese. Wenn wir das Artenspektrum der verkohlten Samen/Früchte betrachten, zeigt sich, dass der weitaus grösste Teil der Funde zu den Getreiden gehört, wie dies auch bei anderen Fundstellen der Fall ist. Neben den Getreiden kommt zudem die Erbse vor, während andere Arten wie Lein nur in geringer Zahl belegt sind. Von den Wildpflanzen liegen nur vereinzelte verkohlte Reste vor. Die Gesamtzahl aller Kulturpflanzenreste ist aber so niedrig, dass die Resultate nur bedingt repräsentativ sind.

Nacktweizen (Triticum aestivum s.l., T. durum/turgidum)

Die häufigste Art der in Burgäschisee-Nord nachgewiesenen Getreide ist ein tetraploider Nacktweizen (Hartweizen-Typ), was sich anhand der vielen nachgewiesenen Spindelgliedern gut bestimmen lässt (vgl. Maier, 1996, 2001). Bloss anhand der Kornfunde könnte diese genauere Bestimmung in tetra- oder hexaploiden Nacktweizen nicht vorgenommen werden. Insgesamt liegen 21 Körner und 26 Spindelglieder vor. Die meisten Körner (rund 3/4) weisen eher compactoide, rundliche Formen auf. Ein Korn war nicht ganz sicher als Nacktweizen abtrennbar und wurde deshalb nur als *Triticum spec.* bestimmt. Der Nacktweizen macht in Burgäschisee-Nord mehr als die Hälfte aller Getreide aus (vgl. Abb. 5.41).

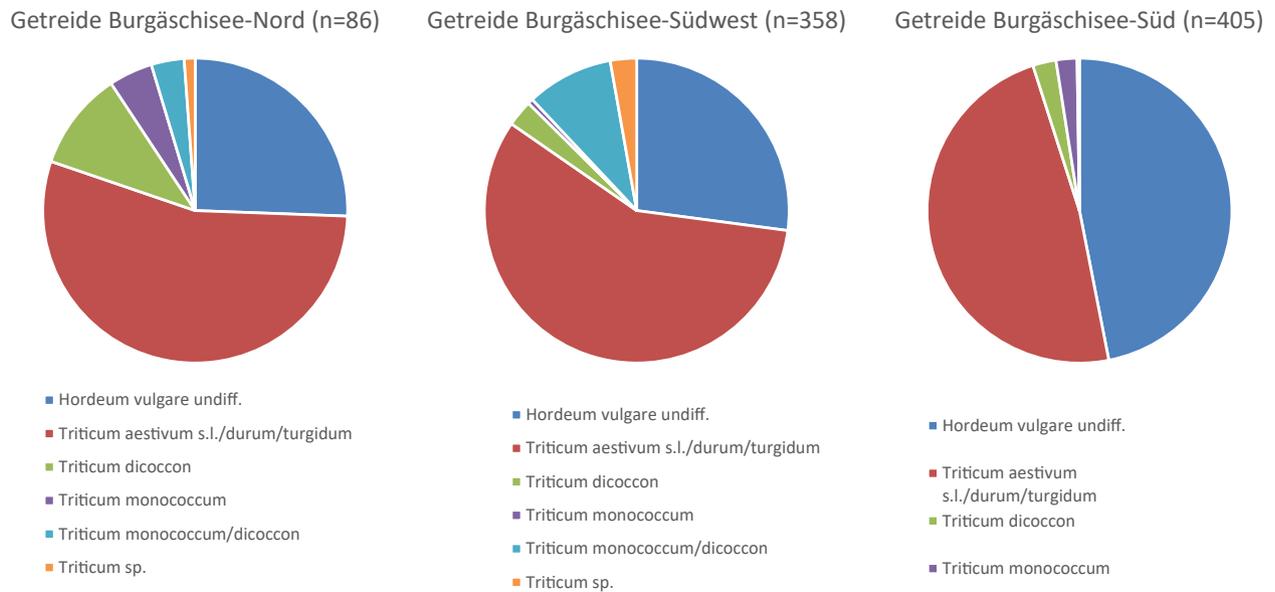


Abb. 5.41-5.43: Seeberg BE, Burgäschisee-Nord, Südwest und Süd. Getreideanteile (alle Reste).

Gerste (*Hordeum vulgare*)

Ebenfalls regelmässig nachgewiesen ist die Gerste, die rund einen Viertel der Getreidefunde ausmacht. Es handelt sich mehrheitlich um Spelzgerste, von der Nacktgerste sind nur wenige Reste sicher bestimmt. Total 16 Körnern stehen 6 Spindelglieder gegenüber, alle in verkohltem Zustand. Ähren oder Ährensteile konnten keine nachgewiesen werden.

Emmer (*Triticum dicoccon*) und Einkorn (*T. monococcum*)

Die beiden Spelzweizen Einkorn und Emmer sind nur in geringer Zahl nachgewiesen und scheinen keine grössere Bedeutung gehabt zu haben. Von Emmer liegt nur ein sicher bestimmtes Korn vor, zudem konnten sechs Hüllspelzenbasen ausgelesen werden. Noch niedriger sind die Fundzahlen von Einkorn mit je zwei Körnern und Druschresten.

Weitere Kulturpflanzen

An weiteren kultivierten Arten ist vor allem die Erbse (*Pisum sativum*) zu erwähnen, die regelmässig gefunden wurde. Insgesamt 56 verkohlte Samen liegen vor, die meisten sind in sehr gutem Zustand erhalten. Die Erbse gehört seit Beginn des Neolithikums bei uns zum Inventar der Kulturpflanzen. Eine bedeutende Kulturpflanze des Neolithikums ist auch der Lein/Flachs (*Linum usitatissimum*), der von vielen Fundstellen häufig nachgewiesen ist. Aus Burgäschisee-Nord liegen aber nur drei verkohlte Samen vor. Dies hängt mit der Erhaltungssituation zusammen, da alle unverkohlten Samen des Leins vergangen sein dürften. Leinfunde in verkohltem Zustand finden sich generell relativ selten, da ihre ölhaltigen Samen gerne vollständig verbrennen, wenn sie mit Feuer in Berührung kommen. Ebenfalls ölhaltige Samen besitzt der Schlafmohn (*Papaver somniferum*). Von dieser Kulturpflanze liegen zwei unverkohlte subfossile Reste vor, allerdings in stark korrodiertem, aber dank seiner charakteristischen Oberflächenstruktur doch noch in bestimmbarem Zustand (Abb. 5.44). Wir können davon ausgehen, dass in dieser Siedlung diese vielseitig verwendbare Kulturpflanze intensiv genutzt wurde, ihre Samen aber infolge der schlechten Schichterhaltung stark unterrepräsentiert sind. Schlafmohn war wichtig als Ölpflanze, diente zur Ernährung, konnte aber auch als Droge zur Schmerzstillung oder als Halluzinogen genutzt werden.



1 mm
a. Pisum sativum vk



1 mm
a. Pisum sativum vk



1 mm
a. Pisum sativum vk



1 mm
a. Pisum sativum vk



1 mm
b. Hordeum vulgare vk



1 mm
b. Hordeum vulgare vk



1 mm
b. Hordeum vulgare vk



1 mm
c. Quercus sp. vk



1 mm

d. Chara sp. sf



1 mm

e. Papaver somniferum sf



1 mm

f. Ajuga reptans sf



1 mm

g. Galeopsis sp. sf



1 mm

i. Physalis alkekengi sf



1 mm

h. Sambucus sp. sf



1 mm

k. Rubus fruticosus



1 mm

l. Rubus idaeus sf

Das Wildpflanzenpektrum und die Sammelwirtschaft

Von den Wildpflanzenfunden liegen nur wenige Reste in verkohltem Zustand vor (total 17 Stück von acht verschiedenen Taxa). Darunter befindet sich als einziges Getreideunkraut *Vicia hirsuta*, die rauhaarige Wicke mit drei bestimmten Resten. Im Weiteren konnten zwei verkohlte Nadeln der Weisstanne (*Abies alba*) sowie zwei verkohlte Samen von Ampfer (*Rumex* sp.) ausgelesen werden. Die übrigen verkohlten Reste stammen von diversen Sammelpflanzen. Darunter sind Haselnuss (*Corylus avellana*), Wildapfel (*Malus sylvestris*), Eichel (*Quercus* sp.) und Brombeere/Himbeere (*Rubus fruticosus/idaeus*). Der überwiegende Teil der nachweisbaren subfossilen unverkohlten Wildpflanzenreste stammt ausnahmslos von Arten mit harten, korrosionsbeständigen Diasporen. Bei den am häufigsten gefundenen Samen/Früchten handelt es sich um Sammelpflanzen aus den Gattungen Holunder (*Sambucus* sp.) und Brombeere/Himbeere (*Rubus fruticosus/idaeus*), ebenfalls reichliche Funde liegen von der Judenkirsche (*Physalis alkekengi*) vor, während die Hasel (*Corylus avellana*) in subfossiler Erhaltung nicht nachgewiesen ist. Weitere Wildpflanzen, von denen subfossile Samen/Früchte vorliegen sind Weisses Gänsefuss (*Chenopodium album*), Hohlzahn (*Galeopsis* sp.) und Ampfer (*Rumex* sp.).

5.3.2.3 Burgäschisee-Südwest: nachgewiesene Pflanzenreste und Erhaltungssituation

Von Burgäschisee-Südwest liegen deutlich mehr Pflanzenreste vor als von Burgäschisee-Nord, obwohl die untersuchte Sedimentmenge nur wenig grösser ist. Die Funddichte liegt somit etwas höher, was auch mit einer grösseren subfossilen Taxazahl einhergeht. Insgesamt konnten 3696 Pflanzenreste bestimmt werden, darunter 561 (15 %) in verkohltem Zustand (Tab. 5.14). Gesamthaft konnten 28 verschiedene Taxa bestimmt werden, wobei 19 in subfossilem und 16 in verkohltem Zustand erhalten sind. Aufgrund der in Kap. 5.3.2.1 beschriebenen Erhaltungssituation subfossiler Pflanzenreste am Burgäschisee diskutierten Erhaltungskriterien scheint die Erhaltungssituation in Burgäschisee-Südwest etwas besser zu sein als in Burgäschisee-Nord und lässt sich der Erhaltungsstufe C zuordnen (Tab. 5.16).

Das Spektrum der Kulturpflanzen

Auch hier liegen die meisten Kulturpflanzenfunde in verkohltem Zustand vor (Abb. 5.45). Den grössten Teil machen wiederum verkohlte Getreidereste aus, gefolgt von Nachweisen der Erbse, die ebenfalls regelmässig auftritt.

Nacktweizen (*Triticum aestivum* s.l., *T. durum/turgidum*)

Die häufigste Art unter den Getreiden ist ein tetraploider Nacktweizen, von dem insgesamt 51 Körner und 155 Spindelglieder vorliegen. Die Mehrzahl der Körner weist eher rundliche compactoide Formen auf. Zehn Körner konnten nicht sicher als Nacktweizen bestimmt werden. Der Anteil des Nacktweizens macht 57 % aller Getreidefunde aus (Abb. 5.42).

Gerste (*Hordeum vulgare*)

Die zweithäufigste Getreideart in Burgäschisee-Südwest ist die Gerste mit total 38 verkohlten Kornfunden und 60 verkohlten Nachweisen von Spindelgliedern. Spelzgerste dominiert, sicher als Nacktgerste konnte nur ein Korn zugeordnet werden. Die Gerste macht in Burgäschisee-Südwest 27 % aller Getreidefunde aus. Im Gegensatz zu Burgäschisee-Nord sind hier die Nachweise von Spindelgliedern deutlich häufiger, was auf weniger gut gereinigtes Getreide hinweisen könnte.

< Abb. 5.44: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Fotos von Samen/Früchten, *Pisum sativum* vk (a), *Hordeum vulgare* vk Körner (b), *Quercus* sp. vk (c), *Chara* sp. sf (d), *Papaver somniferum* sf (e), *Ajuga reptans* sf (f), *Galeopsis* sp. sf (g), *Sambucus* sp. sf (h), *Physalis alkekengi* sf (i), *Rubus fruticosus* (k), *Rubus idaeus* sf (l). vk verkohlt; sf subfossil.

Aufnahmen: Georges Haldimann, 2017, (C) IPNA.

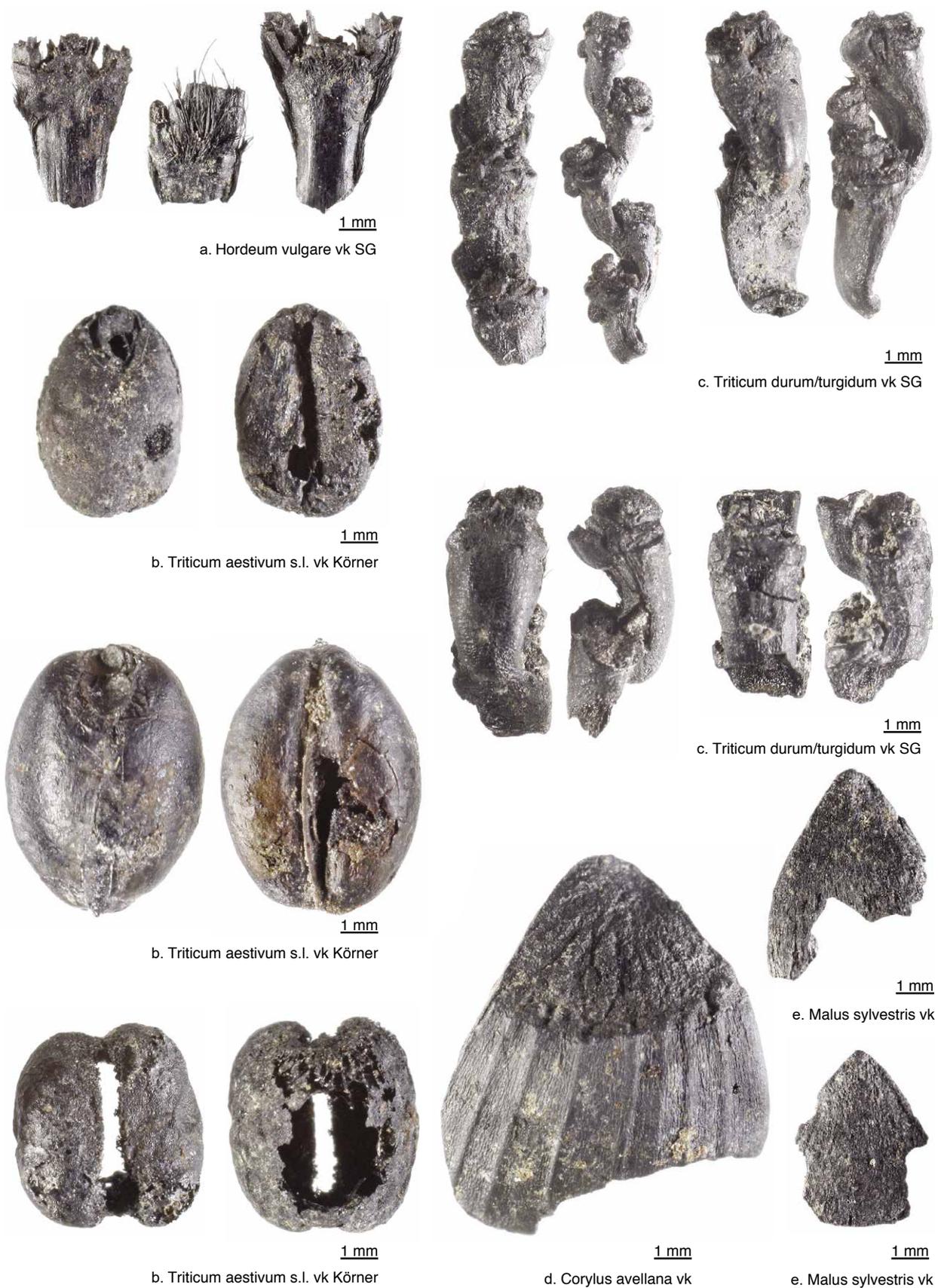


Abb. 5.45: Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest. Fotos von Samen/Früchten, *Hordeum vulgare* vk SG (a), *Triticum aestivum* s.l. vk Körner (b), *Triticum durum/turgidum* vk SG (c), *Corylus avellana* vk (d), *Malus sylvestris* vk (e). vk verkoht; sf subfossil.
Aufnahmen: Georges Haldimann, 2017, (C) IPNA.

Emmer (*Triticum dicoccon*) und Einkorn (*T. monococcum*)

Einkorn und Emmer sind nur in ganz geringer Zahl nachgewiesen und scheinen auch hier kaum grössere Bedeutung gehabt zu haben. Von Emmer liegen drei Körner und sieben Hüllspelzenbasen vor, während von Einkorn nur zwei unsichere Nachweise vorliegen. Einige weitere Reste wurden als Doppelart Einkorn/Emmer bestimmt.

Weitere Kulturpflanzen

Regelmässig ist die Erbse im Probenmaterial vertreten, wobei ausschliesslich verkohlte Funde vorliegen. Insgesamt liegen 25 Samen vor, bei vielen ist die Nabelregion gut erkennbar (Abb. 5.45). Erbsen waren wichtige Proteinlieferanten und ihr Anbau trug zur Bodenverbesserung bei. Ebenfalls nachgewiesen sind Samen des Leins (*Linum usitatissimum*). Neben sieben verkohlten liegen auch drei unverkohlte subfossile Reste vor, die allerdings stark korrodiert sind. Die geringe Zahl unverkohlter Nachweise von Lein hängt mit der schlechten Erhaltungssituation zusammen. Im Gegensatz dazu finden sich verkohlte Leinfunde generell selten, da ihre ölhaltigen Samen meist vollständig verbrennen. Von Lein/Flachs dienten die Samen neben der Ernährung auch zur Herstellung von Öl und zudem war die Pflanze ein wichtiger Grundstoff für die Fasergewinnung. Nicht nachgewiesen in Burgäschisee-Südwest ist der Schlafmohn, von dem in Burgäschisee-Nord drei subfossile Samen gefunden wurden.

Das Wildpflanzenpektrum und die Sammelwirtschaft

Aus Burgäschisee-Südwest konnten im Gegensatz zu Burgäschisee-Nord mit total 84 Stück deutlich mehr verkohlte Reste von Wildpflanzen ausgelesen werden, auch die Zahl der verkohlt erhaltenen Taxa (n=9) liegt leicht höher. Vermutlich hängt dies mit dem Vorhandensein von Resten aus einer ehemaligen Brandschicht zusammen. Von den Getreideunkräutern ist das Kletten-Labkraut (*Galium aparine*) nachgewiesen mit einem einzigen Fund. Im Weiteren konnten zehn verkohlte Nadeln der Weisstanne (*Abies alba*) und je zwei verkohlte Samen von Ampfer (*Rumex* sp.) und Hornkraut (*Cerastium* sp.) ausgelesen werden. Der grösste Teil der verkohlten Wildpflanzenreste gehört aber zu diversen Sammelpflanzen. Am meisten verkohlte Funde gibt es von Hasel (*Corylus avellana*) mit 41 Schalenfragmenten, gefolgt von Himbeere (*Rubus idaeus*, n=20), Wildapfel (*Malus sylvestris*, n=4) sowie Judenkirsche (*Physalis alkekengi*) mit zwei und Eiche (*Quercus* sp.) mit einem Nachweis. Unter den nachweisbaren subfossilen unverkohlten Wildpflanzenresten kommt der überwiegende Teil von Taxa mit harten, korrosionsbeständigen Diasporen, worunter sich wiederum diverses Sammelobst befindet. Weitaus am meisten Nachweise kommen von Brombeere und Himbeere mit 2128/251 Stück, regelmässig ist auch Holunder mit 95 Resten belegt. In geringerer Zahl liegen subfossile Funde von der Judenkirsche vor, gefolgt von Hasel (n=19), Bucheckern (n=3), Holz-Apfel (n=1), Hartriegel (*Cornus sanguinea*, n=2) und einer einzigen Eichel (*Quercus* sp.). Weitere subfossil erhaltene Wildpflanzen sind Weisses Gänsefuss (*Chenopodium album*), Brennessel (*Urtica dioica*) und nicht näher bestimmbare Reste der Gattungen Klette (*Arctium* sp.), Hohlzahn (*Galeopsis* sp.), Veilchen (*Viola* sp.), Hornkraut (*Cerastium* sp.) und Knöterich (*Polygonum* sp.).

5.3.2.4 Das Pflanzenspektrum der Ausgrabungen 2015–2016 in Relation zu den früheren archäobotanischen Funden am Burgäschisee

Die früheren Untersuchungen vom Burgäschisee durch Neuweiler (1905, 1935, 1946), Rytz (1947a, b) und Villaret-von Rochow (1967) haben bereits ein relativ reiches Spektrum an Pflanzentaxa geliefert, wenn auch die damalige Art der Probenentnahme und Aufbereitung unvollständig oder überhaupt nicht dokumentiert ist und auch nicht alle Bestimmungen dem heutigen Forschungsstand entsprechen. Dass damals die Erhaltung noch deutlich besser war, belegen aus jenen Ausgrabungen eine grössere Zahl subfossiler Samen/Früchte. Sowohl von der Grabung von 1877 wie auch derjenigen von 1945/46 sind

	Südwest, 2015–2016	Nord, 2015–2016	Süd, 1957–1958	Nord, 1877?	Südwest, 1945–1946	Alle Fundstellen	Alle Fundstellen (%*)
Wasserpflanzengesellschaften	2	2	3	5	3	8	11.1
Verlandungsvegetation	0	0	7	4	0	7	9.7
Feuchtgrünland	0	0	3	3	1	6	8.3
Uferpioniere	0	0	1	0	0	1	1.4
Wälder	6	4	11	11	5	17	23.6
Waldränder/hecken	4	3	6	6	7	8	11.1
Waldnahe Staudenfluren und Gebüsche	1	0	4	2	2	5	6.9
Grünlandgesellschaften	0	0	1	0	0	1	1.4
Unkrautgesellschaften von Winterfrüchten inkl. Lein	1	1	0	1	1	3	4.2
Sommerfruchtunkrautgesellschaften, kurzlebige Ruderalfluren	2	2	6	4	3	9	12.5
Ausdauernde Ruderalfluren	4	1	5	1	0	7	9.7
Gesamttotal	20	13	47	37	22	72	
Total Wasser-/Uferpflanzen	2	2	14	12	4	22	30.6
Total Wälder, Waldränder	11	7	22	19	14	31	43.1
Total Offenland	7	4	11	6	4	19	26.4
Varia	4	1	6	3	3	13	
Gesamttotal inkl. Varia	24	14	53	40	25	85	

Tab. 5.17: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord sowie Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest und Süd. Taxazahlen der Wildpflanzen, ohne Varia (*).

Ort, Fundstelle	Datierung (v. Chr.)	Getreide				Hülsen- früchte	Faser-/Ölpflanzen		
		Hordeum vulgare/ distichon // Gerste	Triticum monococcum // Einkorn	Triticum dicoccon // Emmer	Triticum spec. // Weizen		Triticum aes- tivum /durum /turgidum // Nacktwitzen	Pisum sativum // Erbse	Linum usitatissi- mum // Lein. **
Port BE, Stüdeli OS (1980)	3572–3560	6050	2850	13557	2240	2034	63	1291	585
Twann BE, Bahnhof OS (1974–1976)	3596–3573	67	14	48	41	96	0	1971	2108
Twann BE, Bahnhof MS (1974–1976)	3643–3573	996	5	8	4	2938	1101	327	2148
Port BE, Stüdeli US (1980)	3686–3638	12309	387	124	48	2643	9	105	432
Seedorf BE, Lobsigensee (2007)	ca. 3850–3750	41	2	10	146	611	2	1	3
Aeschi SO, Burgäschisee- Nord (2015–2016)	ca. 3830–3700	22	4	9	1	47	56	3	2
Seeberg BE, Burgäschisee- Südwest (2015–2016)	3752–3746	98	2	10	10	206	27	10	0
Seeberg BE, Burgäschisee- Süd (1957–1958)	3760–3748?	190	9	10	1	195	>10	>21	>3000
Twann BE, Bahnhof US (1974–1976)	3838–3768	10	11	8	8	1339	0	1860	5245
Seedorf BE, Lobsigensee (2007)	ca. 4000–3850	129	12	21	259	1153	198	2	35

Tab. 5.18: Vergleich der Kulturpflanzen aus Fundstellen der ersten Hälfte des 4. Jahrtausends v. Chr. der Regionen Bielersee, Burgäschisee und Lobsigensee. Verkohlte und unverkohlte Pflanzenreste wurden zusammengerechnet. ** überwiegend subfossile Reste, deshalb sind die Kulturpflanzen in Seedorf, Lobsigensee und Burgäschisee wegen der schlechten Erhaltung unterrepräsentiert.

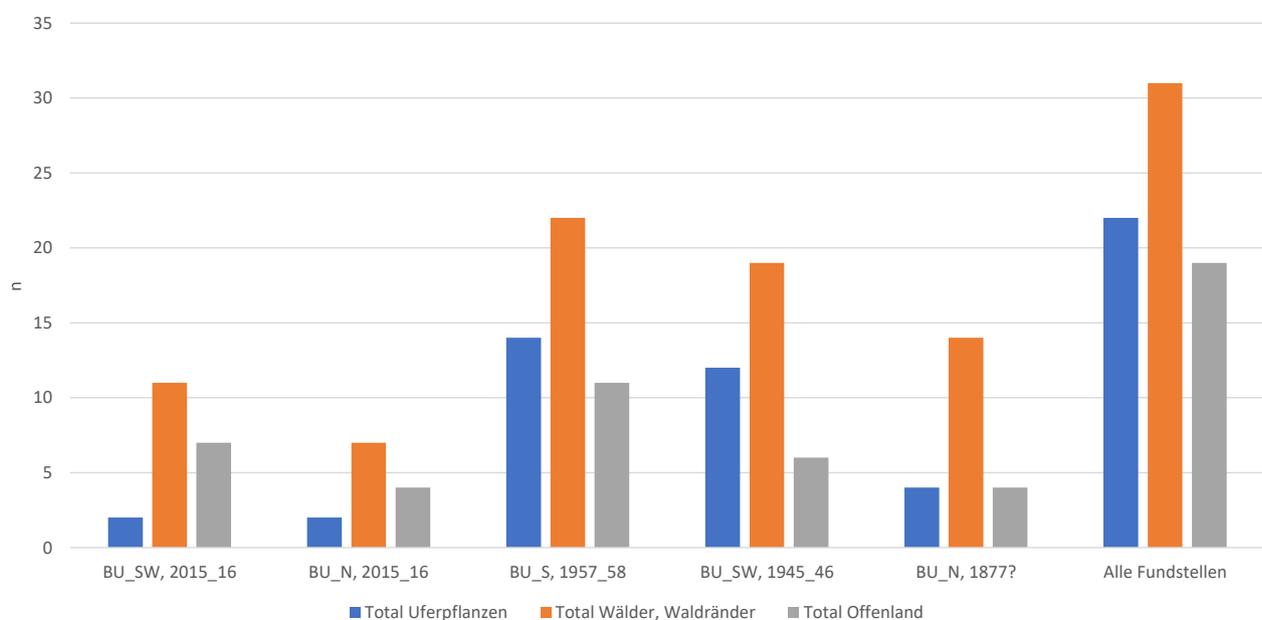
immerhin bis 40 verschiedene Pflanzentaxa belegt und in den Ausgrabungen 1957/58 sind sogar 53 Taxa bestimmt worden, was die relativ gute damalige Erhaltungssituation unterstreicht. Trotzdem fehlen aus den früheren Grabungen Nachweise von sehr fragilen Pflanzenresten. Beispielsweise sind Gerstenspindelglieder nirgends nachgewiesen, obwohl wir aufgrund der verkohlten Fundnachweise wissen, dass Gerste ein häufiges Getreide war am Burgäschisee. Ob die fragilen Spindelglieder nicht erkannt wurden, ob sie im Rahmen einer ungeeigneten Probenbehandlung zerstört wurden oder ob die Erhaltung schon früher, also vor der Seespiegelabsenkung bereits nicht mehr optimal war, kann anhand der archäobotanischen Untersuchungen allein nicht entschieden werden.

Bei den neuen Ausgrabungen der Jahre 2015–2016 liegt die Zahl der subfossilen Pflanzentaxa auf jeden Fall deutlich tiefer als bei den früheren Grabungen. Hingegen zeigen sich bei den verkohlten Arten, insbesondere den Kulturpflanzen, kaum Unterschiede in der Fundhäufigkeit. Höhere Fundmengen verkohlter Reste finden sich meist beim Vorhandensein von Brandschichten. Vergleichen wir die Spektren der subfossilen Reste detaillierter, sind beispielsweise von der Wasser-/Ufervegetation mit Ausnahme der Armeleuchteralgen aus den neuen Ausgrabungen überhaupt keine weiteren Taxa nachgewiesen, während aus Burgäschisee-Süd (1957/58) 14 und aus Burgäschisee-Nord (1877) 12 verschiedene Taxa belegt sind. Ähnlich sehen die Verhältnisse bei den Wald- und Waldrandpflanzen aus, wo aus Burgäschisee-Süd mit 22 und Burgäschisee-Nord mit 19 Taxa eine wesentlich grössere Diversität vorliegt als in den jüngsten Ausgrabungen von Burgäschisee-Südwest und Burgäschisee-Nord (Tab. 5.17). Die Gegenüberstellung der subfossilen Spektren der verschiedenen Fundstellen am Burgäschisee (Abb. 5.46) zeigt uns eindrücklich die Veränderungen bei der Taxazahl, die sich hauptsächlich bei der Wasser-/Ufervegetation und der Gruppe der Waldpflanzen manifestiert, in geringerem Masse auch bei den anderen ökologischen Gruppen.

5.3.2.5 Vergleich des Kulturpflanzenpektrums mit neolithischen Siedlungen des westlichen Mittellandes

Aus dem westlichen Mittelland gibt es diverse archäobotanisch untersuchte Fundstellen aus dem Jungneolithikum, die zu Vergleichen herangezogen werden könnten. Allerdings liegen von den meisten Stationen nur kleine Probenserien vor und vielfach sind die Ergebnisse unvollständig publiziert. Dadurch sind Vergleiche nur eingeschränkt möglich und die Zahl brauchbarer Fundstellen ist etwas reduziert (Tab. 5.18).

Abb. 5.46: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord (BU_N) und Seeberg BE, Burgäschisee-Süd (BU_S) und Südwest (BU_SW). Zahl der subfossil nachgewiesenen Taxa.



Über alle Fundstellen hinweg betrachtet waren mehrzeilige Gerste und tetraploider Nacktweizen zu Beginn des 4. Jahrtausends v. Chr. die beiden wichtigsten Getreide. Dies zeigt sich auch bei den beiden Fundstellen Burgäschisee-Nord (2015–2016) und Burgäschisee-Südwest (2015–2016), die sich gut in diese Chronologie einfügen. Bei der Gerste sind im gleichen Zeitraum kaum Veränderungen zu erkennen; sie tritt sowohl in den frühen wie auch späteren Phasen oft als häufigstes, manchmal auch als zweithäufigstes Getreide auf. Im Gegensatz dazu zeigen sich bei den Weizen deutlich Veränderungen in der Fundhäufigkeit im Verlaufe der ersten Hälfte des 4. Jahrtausends v. Chr. In diesem Zeitabschnitt lässt sich anfänglich im Schweizer Mittelland eine Dominanz des Nacktweizenanbaus nachweisen (Jacomet, 2007), was auch an allen Stationen des Burgäschisees festzustellen ist. Es handelt sich um einen tetraploiden Nacktweizen, der unter den Weizen einen Anteil zwischen 77–99 % an den einzelnen Stationen ausmacht. Die höchsten Werte werden in Twann, Bahnhof MS mit 99 % und in Twann, Bahnhof US mit 98 % erreicht (Piening, 1981). Am Burgäschisee bewegt sich der Nacktweizenanteil zwischen 77 und 92 %. Ein ähnliches Spektrum lässt sich auch in Port, Stüdeli US (Brombacher und Jacomet, 2003) oder in Twann OS (Piening, 1981) beobachten, die beide in einem vergleichbaren Zeitbereich liegen. Demgegenüber erreichen während dieser Zeit die beiden anderen im Neolithikum bekannten Weizenarten, die Spelzweizen Emmer und Einkorn, in nahezu allen Fundstellen einen Getreideanteil von nur wenigen Prozenten. Eine Ausnahme bilden bisher die hohen Anteile des Einkorns in den zeitgleichen Schichten von Concise-sous-Colachoz am Neuenburgersee (Karg und Märkle, 2002). Ab dem 36. Jahrhundert v. Chr. nehmen die Spelzweizen (insbesondere Emmer) generell an Bedeutung zu und zeigen zum Beispiel in Port, Stüdeli OS eine Dominanz, während der Anteil des Nacktweizen dort zurückgeht. Auch an anderen Fundstellen des Mittellandes kommt im Verlauf der zweiten Hälfte des 4. Jahrtausends v. Chr. Emmer zunehmend häufiger vor, wie beispielsweise am Bielersee in Sutz-Lattrigen, Hauptstation, aussen (Jacomet, 2006; Stadelmann und Brombacher, 2021).

5.3.2.6 Hinweise zur neolithischen Vegetation in der Umgebung des Burgäschisees

Wie bereits mehrfach erwähnt, ist infolge der heutigen schlechten Erhaltungsbedingungen das Artenspektrum der subfossil nachgewiesenen Pflanzen in den neusten Ausgrabungen sehr beschränkt. Dank den vorhandenen Daten der älteren Grabungen lässt sich jedoch gesamthaft ein – wenn auch eher grobes – Bild zur Vegetation der Umgebung zur Zeit der Besiedlung im 4. Jahrtausend v. Chr. machen. Die in Tab. 5.17 zusammengestellten Taxazahlen der Wildpflanzen und Prozentanteile der Ökogruppen zeigen, dass über alle Ausgrabungen hinweg zusammen immerhin Nachweise von 72 verschiedenen Wildpflanzentaxa existieren, respektive inklusive der Varia 85 Taxa, wobei die Funde der Ausgrabung 1957–1958 am meisten zur Diversität des Spektrums beitragen (Villaret-von Rochow, 1967). Mit einem Anteil von 30.6 % zeigt die Gruppe der Wasser-/Uferpflanzen einen recht hohen Wert. Diese Pflanzen dürften zu einem grossen Teil die lokale Vegetation im Bereich des Siedlungsplatzes und des angrenzenden Seeufers widerspiegeln und wurden vermutlich natürlich abgelagert. Alle anderen Wildpflanzen sind hingegen im Rahmen der Siedlungstätigkeit in die Schichten gelangt und sind nicht direkt am feuchten Siedlungsstandort gewachsen. In diese Gruppe gehören einerseits alle Pflanzen aus Wäldern, Hecken und Staudenfluren, die 43.1 % aller Taxa ausmachen sowie die Zeiger von Offenland mit gesamthaft 26.4 %. Dazu zählen neben den Grünlandgesellschaften, die mit 1.4 % nur einen sehr geringen Anteil aufweisen, vor allem die Unkrautgesellschaften der Winterfrüchte mit 4.2 %, die Unkrautgesellschaften der Sommerfrüchte mit 12.5 % und die ausdauernden Ruderalfluren mit einem Anteil von 9.7 % (Tab. 5.17).

Wasser- und Ufervegetation

Wasserpflanzen

Wasserpflanzen sind mit acht Taxa relativ gut repräsentiert. Die höchsten Stetigkeiten zeigen Armleuchterlagen (*Chara* sp.) und Nixenkraut (*Najas marina*), alle übrigen

Wasserpflanzen sind jeweils nur an einer Fundstelle nachgewiesen. Immerhin deuten mit grosser Teichrose (*Nyphar lutea*) und weisse Seerose (*Nymphaea alba*) zwei Schwimmblattarten auf ruhige Wasserverhältnisse und eine bereits deutliche Eutrophierung des Sees hin, was an einem kleineren See wie dem Burgäschisee auch zu erwarten ist. Bemerkenswert ist der Nachweis der Wassernuss (*Trapa natans*) aus der Altgrabung von 1877. Diese Pflanze konnte als Nahrungsressource genutzt werden (Karg, 2006). Sie bevorzugt warme Sommergewässer und kam deshalb vor allem an kleineren Seen vor.

Verlandungsvegetation

Mit sieben Taxa sind Arten aus dieser Gruppe ebenfalls relativ gut vertreten, die höchsten Stetigkeiten weisen Froschlöffel (*Alisma* sp.), Wolfsfuss (*Lycopus europaeus*) und See-Flechtbinse (*Schoenoplectus lacustris*) auf. Alle anderen Taxa sind nur jeweils von einer Fundstelle belegt. Auf das Vorhandensein von Röhricht weisen Schilf (*Phragmites australis*) und See-Flechtbinse hin.

Feuchtgrünland und Uferpioniere

Während aus dem Feuchtgrünland immerhin sechs verschiedene Taxa stammen, gehört mit dem Gift-Hahnenfuss (*Ranunculus sceleratus*) nur eine einzige Art zu den Uferpionieren, die an saisonal trockenfallenden Uferstreifen ihren Schwerpunkt haben. Das Feuchtgrünland ist eine heterogene Gruppe, am stetigsten nachgewiesen ist die Kuckuckslichtnelke (*Silene flos-cuculi*), während die anderen Taxa, darunter Mädesüss (*Filipendula ulmaria*) und Schlamm-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*), nur jeweils für eine Fundstelle belegt sind (Tab. S5.8).

Wald- und Heckenvegetation

Die Arten mit Herkünften aus den Wäldern bzw. Waldrändern/Hecken sind mit 17 bzw. acht Taxa, was einem Anteil von 24 % resp. 11 % entspricht, am besten vertreten. Besonders häufig sind einerseits gesammelte bzw. genutzte krautige Arten, aber auch verschiedene Waldbäume und Sträucher wie Weisstanne, Birke, Buche, Hasel, Eiche und Linde sowie Holunder und Wildrose (*Rosa* sp.). Weniger häufig kommen Hartriegel (*Cornus sanguineus*) und Schlehe (*Prunus spinosa*) vor. Auch seltenere Taxa konnten belegt werden wie Faulbaum (*Frangula alnus*) und Kreuzdorn (*Rhamnus* sp.). Unter den krautigen Arten sind v.a. Judenkirsche und Brombeere/Himbeere häufig, diese Taxa besitzen stark verholzte Samen und sind deshalb infolge der Erhaltungsselektion überrepräsentiert. Auch der kriechende Günsel (*Ajuga reptans*) hat relativ stark verholzte Samen. Weitere Taxa aus den früheren Ausgrabungen mit etwas weniger erhaltungsresistenten Samen sind Wald-Geissbart (*Aruncus dioica*) und Wald-Borstendolde (*Torilis japonica*) sowie Echtes Johanniskraut (*Hypericum perforatum*). Letzteres hat seinen Verbreitungsschwerpunkt eher in waldnahen Staudenfluren.

Vegetation des Offenlandes

Grünlandgesellschaften

Aus der heterogenen Gruppe von grünlandartiger Vegetation sind kaum Taxa nachgewiesen, dies ganz im Gegensatz zu anderen Feuchtbodensiedlungen des Mittellandes. Der einzige Vertreter ist die Blutwurz (*Potentilla erecta*) aus Burgäschisee-Südwest (1957/58). Einige nicht näher bestimmbare Taxa aus der Gruppe Varia, darunter Gräser (Poaceae), Hornkraut (*Cerastium* sp.), Leimkraut (*Silene* sp.) oder Ampfer (*Rumex* sp.) könnten aber auch aus dem Grünland stammen. Die Ursache für die schlechte Repräsentanz ist einerseits sicher erhaltungsbedingt, andererseits sind viele Samen/Früchte dieser Gruppe nicht so einfach unterscheidbar und wurden früher wohl nicht genauer bestimmt. Es ist nicht anzunehmen, dass es damals im Umkreis des Burgäschisees kein Grünland gab.

Ackerunkräuter und Ruderalpflanzen

Wesentlich höher ist der Anteil von Taxa aus dieser etwas heterogenen Gruppe, sie machen total 26 % aus und umfassen 19 Taxa. Von den Ackerunkräutern im engeren Sinn sind total zwölf Taxa belegt. Davon gehören deren drei zu den winterannuellen Unkräutern, nämlich Gemeiner Windenknöterich (*Fallopia convolvulus*), Klettenlabkraut (*Galium aparine*) und Rauhaarige Wicke (*Vicia hirsuta*), alle aber nur mit geringer Fundstetigkeit. Etwas mehr Taxa (n=9) stammen von den sommerannuellen Unkräutern bzw. Vertretern kurzlebiger Ruderalfluren. Mit Ausnahme des Weissen Gänsefusses (*Chenopodium album*) sind aber keine Vertreter dieser Gruppe in grösserer Stetigkeit nachgewiesen, immerhin gibt es aus Burgäschisee-Süd auffallend viele Samen von Rüben-Kohl (*Brassica rapa*) und Bittersüßem Nachtschatten (*Solanum dulcamara*). Rüben-Kohl und weisser Gänsefuss wurden sehr wahrscheinlich zu Nahrungs- und anderen Zwecken gesammelt. Vor allem aus dem 37.–36. Jahrhundert v. Chr. liegen aus verschiedenen Seeufersiedlungen sehr hohe Fundmengen dieser wildbeuterisch genutzten Arten vor (Schibler, Jacomet, *et al.*, 1997). Von den übrigen weniger stetigen Arten sind Stechender Hohlzahn (*Galeopsis tetrahit*) und Pfirsichblättriger Knöterich (*Polygonum persicaria*) eher hochwüchsig, während Vogel-Knöterich (*Polygonum aviculare*) und Vogelmiere (*Stellaria media*) zu den niedrigwüchsigen Arten gehören.

Die übrigen sieben Arten stammen vor allem aus ausdauernden Ruderalfluren, können aber auch auf Ackerstandorten oder lichten Waldschlägen vorkommen und zeigen insgesamt eine breite ökologische Amplitude. Dazu gehören etwa Kletten (*Arctium* sp.), Kriechender Hahnenfuss (*Ranunculus repens*), Brennesseln (*Urtica dioica*) sowie Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*). Kriechender Hahnenfuss und vor allem die Brennessel sind Zeiger von nährstoffreichen Böden. Ebenfalls in ausdauernden Ruderalfluren kann der Attich (*Sambucus ebulus*) vorkommen, eine krautige Holunderpflanze, die infolge ihrer stark verholzten Samen auch in den schlecht erhaltenen Schichten häufig nachzuweisen ist.

5.3.3 Fazit, Zusammenfassung

Die archäobotanischen Untersuchungen haben ergeben, dass die Kulturpflanzenspektren, die grösstenteils auf den Nachweisen verkohlter Reste beruhen, in beiden Fundstellen Burgäschisee-Südwest und Burgäschisee-Nord sich sehr ähnlich sind. Die Getreidearten zeigen nahezu identische Anteile und auch bei den übrigen Kulturpflanzen (Erbse, Lein, Schlafmohn) lassen sich kaum nennenswerte Unterschiede feststellen. Einzig unter den Getreiden sind in Burgäschisee-Nord etwas mehr Druschreste nachgewiesen, ansonsten zeigen sich kaum Abweichungen. Wenn wir die Daten der früher bearbeiteten Stationen am Burgäschisee hinzunehmen (Neuweiler, 1905, 1935, 1946; Rytz, 1947a; Villaret-von Rochow, 1967), zeigt sich – soweit verwertbare Bestimmungen – vorliegen, ebenfalls eine gute Übereinstimmung des Kulturpflanzenspektrums (Tab. S5.8). Dies legt den Schluss nahe, dass die ökonomische Situation der verschiedenen neolithischen Fundstellen aus der ersten Hälfte des 4. Jahrtausends v. Chr. weitgehend identisch war. Infolge der unterschiedlichen Schichterhaltung sind aber bei den subfossilen Pflanzenspektren Vergleiche deutlich eingeschränkt. Was die Erhaltung der Pflanzenreste aus den Ausgrabungen von 2015–2016 betrifft, scheint in Burgäschisee-Nord der Schichtabbau etwas stärker zu sein als in Burgäschisee-Südwest, dies zeigt sich in einem tieferen Erhaltungslevel (Tab. 5.16). Der Abbau des organischen Materials ist aber auch in Burgäschisee-Südwest so weit fortgeschritten, dass viele subfossilen Reste nicht mehr präsent oder nicht mehr bestimmbar sind und infolge dieser Erhaltungsselektion keine vollständigen Spektren mehr rekonstruiert werden können. Bemerkenswert ist der bereits erwähnte Umstand, dass in den Jahren 1957–1958, also nach rund 12-jähriger Seeabsenkung an der Station Burgäschisee Süd noch eine relativ gute Schichterhaltung vorlag, worauf die damals von Villaret-von Rochow (1967) bestimmten subfossiler Pflanzenreste hinweisen. Offensichtlich verläuft der Schichtabbau nicht immer so rasch

und dürfte vor allem von der hydrologischen Situation (Jahreswitterung mit trockenen oder feuchten Sommern) sowie der Sedimentzusammensetzung beeinflusst werden.

Im Vergleich zu den kürzlich untersuchten sehr gut erhaltenen Seeufersiedlungen am Zürich- und Zugersee (Antolín, Brombacher, *et al.*, 2017; Steiner, 2018) zeigen aber auch diese früheren Untersuchungen am Burgäschisee eine wesentlich geringere Pflanzendiversität, wodurch die Repräsentativität der Ergebnisse deutlich eingeschränkt wird. Wie bereits bei den Untersuchungen der Makroreste von Seedorf, Lobsigensee diskutiert (Brombacher, 2020), ist im Rahmen von Erhaltungsmaßnahmen von Seeufersiedlungen unbedingt darauf zu achten, dass organisches Kulturschichtmaterial nicht trockenfallen kann. Eine Seespiegel- oder Grundwasserabsenkung führt im Laufe der Jahre zu einem massiven Schwund der organischen Substanz, wodurch zuerst die fragileren Pflanzenreste, mit der Zeit aber auch stärker verholzte Reste abgebaut werden und nicht mehr nachgewiesen werden können. Dieses Phänomen der Austrocknung gehört – neben dem Abschwemmen der Kulturschichten im Flachwasser, die durch erosive Prozesse infolge Wellenschlags und starken Strömungen verursacht werden – zu den Hauptursachen des Verlustes des organischen Fundmaterials an diesen Fundstellen.

5.4 Anthropologische und biochemische Untersuchung der neolithischen Menschenknochen um den Burgäschisee

Sandra Lösch, Claudia Gerling, Inga Siebke, Gabriele Arenz, Thomas Doppler, Marco Hostettler

5.4.1 Stand der Forschung zum menschlichen Knochenmaterial des Burgäschisees

Aus dem Gebiet um den Burgäschisee sind bislang einige Funde menschlicher Knochen bekannt (Ulrich-Bochsler *et al.*, 2012). Bereits 1900/1902 wurde ein mögliches Steinkistengrab bei der Ortschaft Burgäschli (seit 1994 mit Aeschi SO fusioniert) gefunden, jedoch wurde damals nur der Schädel (Inventar-Nr.: A 343) aufbewahrt (Kasser, 1902; Wiedmer-Stern, 1904). Die restlichen Knochen dieser neolithischen Hockerbestattung stehen daher heute nicht zur Verfügung. Der Schädel A 343 war lange nicht auffindbar, wurde aber bereits 1924 morphologisch untersucht (Schlaginhausen, 1924, 1926). Inzwischen ist er wieder zugänglich und wurde von uns reevaluiert. Hierbei ergab sich eine Änderung zur bereits publizierten Literatur, denn wir bestimmen den Schädel als eher männlich, nicht als eher weiblich, wobei die verschiedenen Merkmale zur Geschlechtsbestimmung nicht eindeutig beurteilbar sind. Das adulte Individuum scheint in einem Alter zwischen 20 und 30 Jahren verstorben zu sein und zeigt feinporöse Auflagerungen auf der äusseren Schädeldecke (*Tabula externa*). Diese sprächen für eine krankhafte, eventuell entzündliche Reaktion des Körpers, welche bei (prä)historischen Schädeln oftmals beobachtet wird (Abb. 5.47). Inwieweit diese leichte pathologische Veränderung als Todesursache in Frage kommt, ist nicht zu beurteilen, vor allem da das postkraniale Skelett nicht vorhanden ist.

Im Jahr 1943 wurden bei Seeberg BE, Seemoos im Moor Knochen von zwei weiteren Individuen (A 311 und A 312) geborgen (Hug, 1956). Das „Seemoos“ erscheint auf der Landeskarte (Ausgabe 1943, <https://map.geo.admin.ch>) und schliesst direkt südwestlich an den Burgäschisee an (in Richtung des heutigen Aussiedlerhofs „Erlehof“). Die anthropologische Auswertung zu diesen Skelettelementen wurde erneut durchgeführt (vgl. Ulrich-Bochsler *et al.*, 2012). Beim Fund A 312 handelt es sich um ein etwa siebenjähriges Kind unbestimmten Geschlechts, welches unter einer unspezifischen Mangelerkrankung litt. Am Schädel des um die 20 Jahre alten

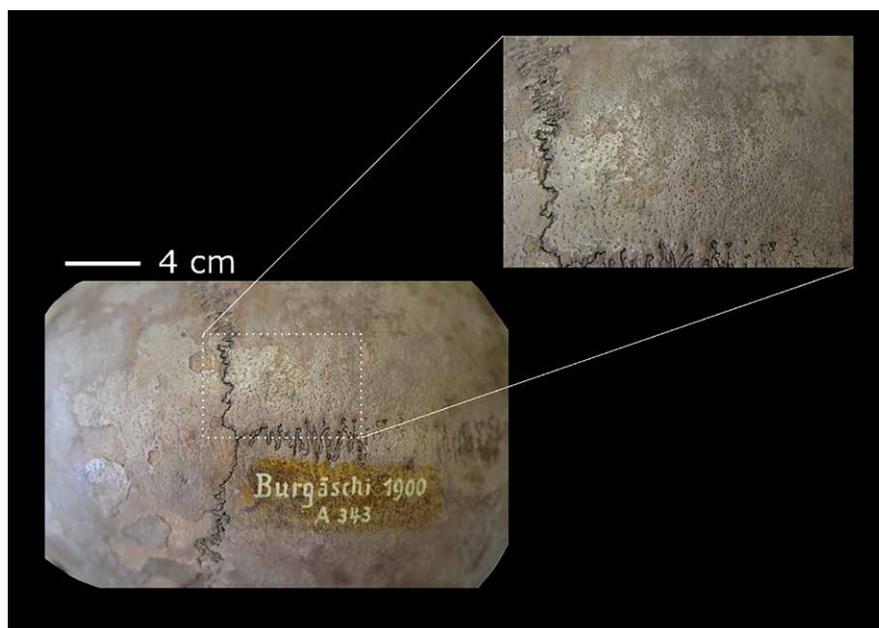


Abb. 5.47: Aeschi SO, Burgäschisee.
Feinporöse Auflagerungen auf der
äusseren Schädeldecke (Tabula
externa) bei Individuum A 343.
Aufnahme: Abt. Anthropologie,
Institut für Rechtsmedizin,
Universität Bern.

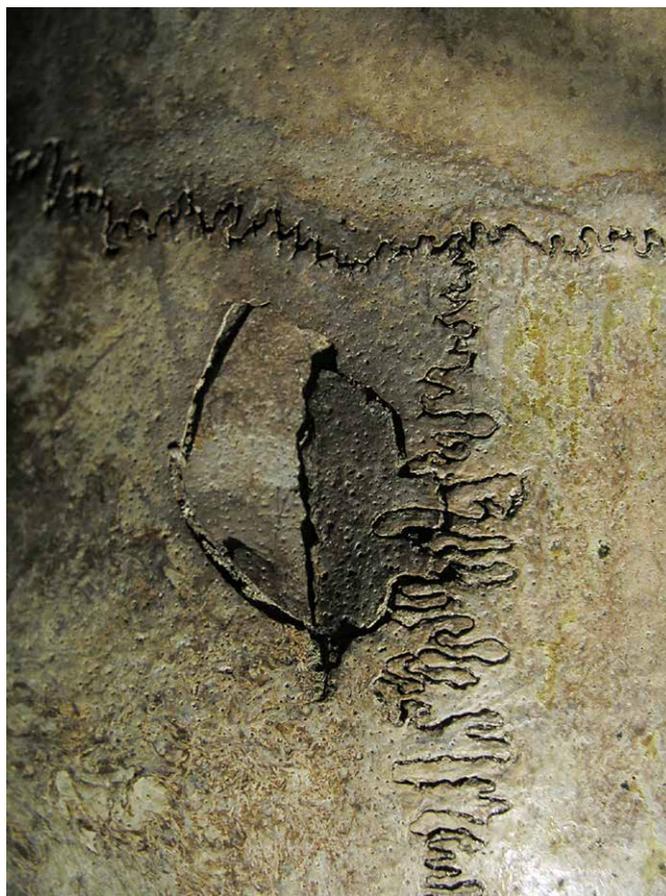


Abb. 5.48: Seeberg BE, Seemoos.
Männliches Individuum A 311.
Impressionsfraktur des linken
Scheitelbeins (Os parietale).
Wir gehen von stumpfer
Gewalteinwirkung um den
Todeszeitpunkt (perimortal) aus.
Aufnahme: Ulrich-Bochsler *et al.*,
2012, Abb. 97.

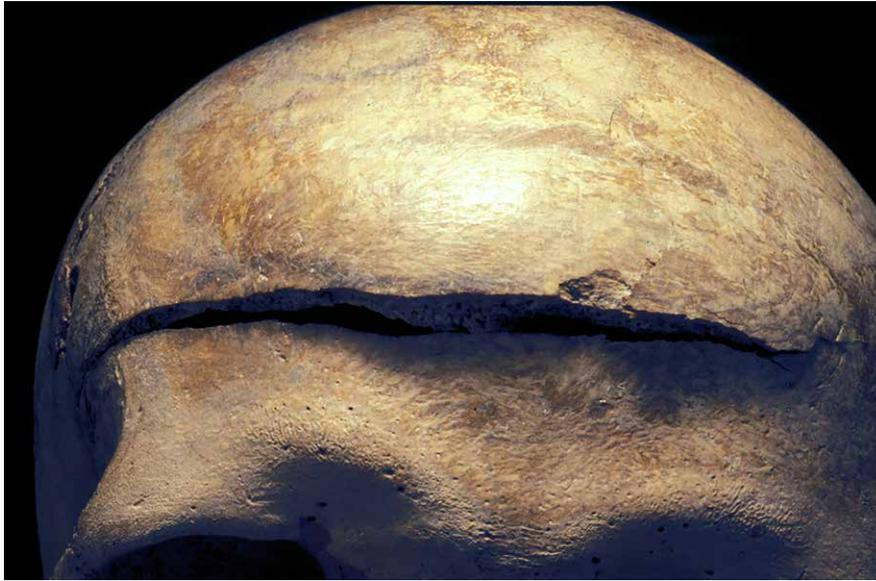


Abb. 5.49: Seeberg BE, Seemoos. Männliches Individuum A 311. Frontale Verletzung. Ein quer verlaufender, circa 10 cm langer Spalt am Stirnbein (Os frontale). Aufnahme: Ulrich-Bochsler *et al.*, 2012, Abb. 102.

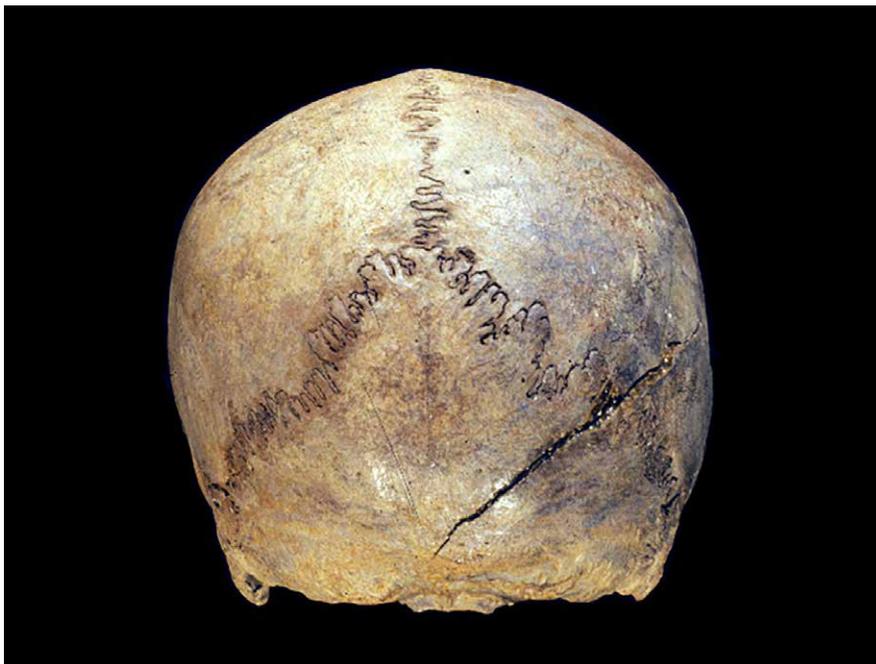


Abb. 5.50: Seeberg BE, Seemoos. Männliches Individuum A 311. Verletzung des rechten Scheitelbeins (Os parietale), die sich bis zum Hinterhaupt (Os occipitale) zieht. Ansicht von hinten. Aufnahme: Ulrich-Bochsler *et al.*, 2012, Abb. 98.

Individuum, Labor Bezeichnung	Kanton Bern	Kanton Solothurn
Aeschi SO, Burgäschli A 343; BGS A 343	A 343	2/5 bzw. Burgäschisee 1
Aeschi SO, Äschi A1; BGS A1S	-	23/5/A1S; Schädel zusammen mit Langknochen bzw. Burgäschisee 4
Aeschi SO, Äschi 23/5; BGS A1F	-	
Seeberg BE, Seemoos A 311; SES A 311	A 311	Burgäschisee 2
Seeberg BE, Seemoos A 312; SES A 312	A 312	Burgäschisee 3
Aeschi SO, Burgäschisee-Nord BAS 1	-	23/1/2624
Aeschi SO, Burgäschisee-Nord BAS 2	-	23/1/2584
Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad BAS 3	-	23/6/103

Tab. 5.19: Aeschi SO und Seeberg BE. Burgäschisee. Bezeichnungen der menschlichen Skelettfunde in den Kantonen Bern und Solothurn.



Abb. 5.51: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Menschliches Scapulafragment BAS 2 aus dem Siedlungsabfall inklusive möglicher Schnittpur. Der Knochen datiert in den Zeitraum 3340–3100 cal BC. Aufnahme: Claudia Gerling, 2020.

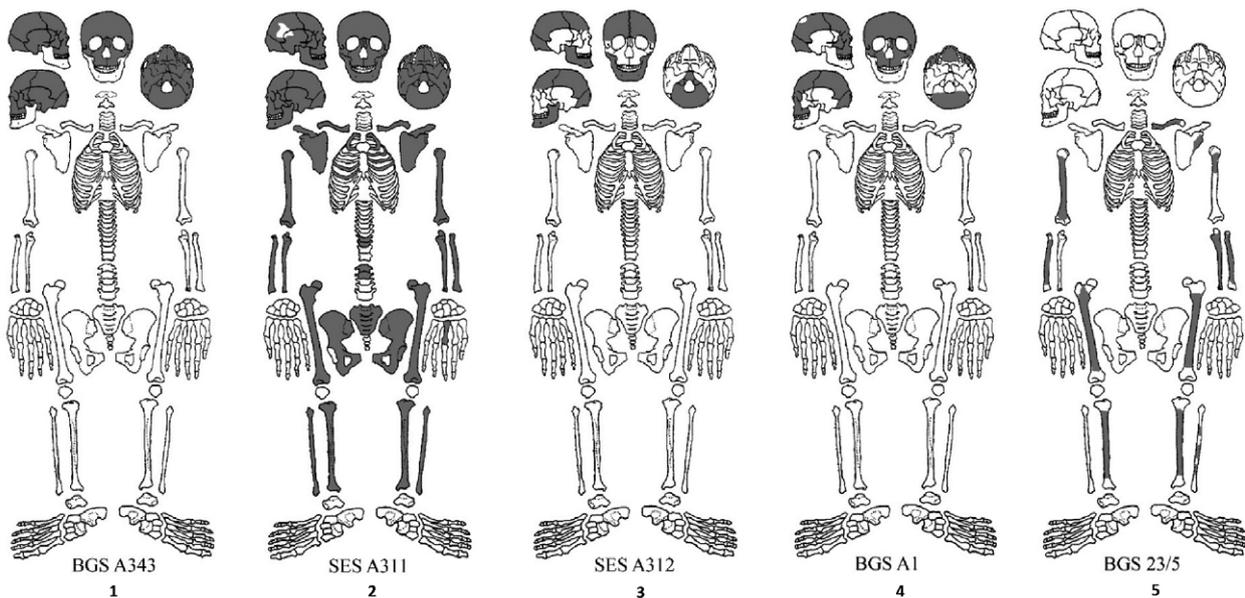


Abb. 5.52: Aeschi SO, Burgäschi und Seeburg BE, Seemoos. Schematische Darstellung der vorhandenen Knochen. 1: Aeschi SO, Burgäschi A343 (BGS A343), 2: Seeburg BE, Seemoos A311 (SES A 311), 3: Seeburg BE, Seemoos A312 (SES A312), 4: Aeschi SO, Burgäschi A1 (BGS A1S), 5: Aeschi SO, Burgäschi 23/5 (BGS A1F).

männlichen Individuums A 311 sind drei verschiedene Verletzungen festzustellen, von denen eine sicher auf den Todeszeitpunkt (perimortal) zurückzuführen ist (Abb. 5.48). Die zwei weiteren Kontinuitätstrennungen sind nicht eindeutig zu diagnostizieren (Abb. 5.49, 5.50), sind aber wahrscheinlich gleichzeitig entstanden. Bei den Verletzungen könnte es sich um Schläge mit einer breitflächigen Waffe, beispielsweise einem Steinbeil, handeln.

Alle oben erwähnten Knochen sind durch den Archäologischen Dienst des Kantons Bern inventarisiert (Tab. 5.19). Des Weiteren wurden 1943 bei Aeschi SO, Burgäschi-Moos ein menschlicher Schädel (23/5/A1S) und mehrere Langknochen (23/5/A1F) gefunden, diese befinden sich heute in der Obhut der Kantonsarchäologie Solothurn und wurden zusammen inventarisiert (23/5/A1). Der Flurname „Moos“ erscheint auf der Landeskarte (Ausgabe 1943, <https://map.geo.admin.ch>) 500 m westlich der Ortschaft Burgäschi. Die menschlichen Überreste beider Kantonsarchäologien wurden im Zusammenhang mit dem interdisziplinären Projekt «*Multidisciplinary research approach to the Swiss Oberbipp dolmen in the context of the Neolithic revolution in Central Europe*» (2015–2019; Förderung durch den SNF, Projekt Nr. 157024, und die DFG) in der Abteilung Anthropologie, Institut für Rechtsmedizin (IRM) an der

Individuum	Knochen	Alter	Geschlecht	Körpergrösse	Besonderheiten
Seeberg BE- Seemoos A 311	Schädel mit Unterkiefer, sämtliche Langknochen, Schlüsselbeine, Schulterblätter, Rippen, Beckenknochen, Kreuzbein, einige Wirbel	Jugendlich-jungerwachsen (~20 Jahre)	Eher ♂ bis ♂	~162 cm	Perimortale Traumata und krankhafte Veränderungen, vgl. Ulrich-Bochsler <i>et al.</i> , 2012
Seeberg BE, Seemoos A 312	Schädel mit Unterkiefer	Infans II (6–8 Jahre)	nb	Nb	Mangelercheinung und offene Stirnnaht (Metopie), vgl. Ulrich-Bochsler <i>et al.</i> , 2012
Aeschi SO, Burgäschli A 343	Schädel ohne Unterkiefer	Erwachsen (20–30 Jahre)	Eher ♂	Nb	Mögliche Entzündung am Schädel, Gaumen, Karies an Zahn 17
Aeschi SO, Burgäschli-Moos 23/5/A1	Schädel ohne Unterkiefer	Erwachsen (älter als 20 Jahre)	Eher ♂	Nb	Cribrä Orbitalia liegt beidseitig vor, 3 Abszesse am Oberkiefer
Aeschi SO-Burgäschli-Moos 23/5/A1	Langknochen	Erwachsen (älter als 20 Jahre)	nb	Nb	Die Gelenkflächen der Langknochen fehlen, entzündliche Veränderungen an der linken Tibia
Aeschi SO, Burgäschisee-Nord BAS 1	Femurfragment		nb	Nb	
Aeschi SO, Burgäschisee-Nord BAS 2	Scapulafragment		nb	Nb	
Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad BAS 3	Femurfragment		nb	Nb	

Universität Bern biochemisch untersucht (siehe Siebke, 2019; Furtwängler *et al.*, 2020; Siebke *et al.*, 2020).

Im Zuge der Untersuchungen 2015–2017 am Burgäschisee kamen neue Funde zum Vorschein. Bei der Bearbeitung der Tierknochen aus den Ausgrabungsarealen Aeschi SO, Burgäschisee-Nord und Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad (vgl. Kap. 5.1) wurden drei einzelne Menschenknochenfragmente separiert, die archäologisch in drei verschiedene chronologische Phasen einzuordnen sind. Da diese Menschenknochenfragmente alle aus den neuen Grabungen stammen, ist nicht auszuschliessen, dass in den Tierknocheninventaren der Altgrabungen weitere unbestimmte menschliche Reste vorhanden sind. Zwei Fragmente kommen aus Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Das Femurfragment (Labor-ID BAS 1) stammt aus der älteren Phase von Schnitt 1 und wird dendrochronologisch zwischen 3830 und 3780 v. Chr. datiert. Das Scapulafragment (BAS 2) stammt aus Schnitt 9, dessen Keramik wir in das 37. Jahrhundert v. Chr. einordnen, wobei der Schnitt Hinweise auf postsedimentäre Störungen aufweist. Die Radiokarbondatierung von BAS 2 ergab einen Zeitraum zwischen 3340 und 3100 cal BC, was auf eine weitere, archäologisch und dendrochronologisch nicht fassbare Besiedlungsphase hinweist. Damit ist der Kontext von BAS 2 weitgehend ungeklärt.

Ein weiteres Femurfragment (BAS 3) wurde in Schnitt 4, Schicht 6 des Areals Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad gefunden, die aufgrund von Radiokarbondaten in das 43. Jahrhundert v. Chr. datiert wird. BAS 1 und BAS 3 stammen aus dem «normalen» Siedlungsabfall, sie waren also mit Tierknochen, Keramikscherben und weiteren Funden assoziiert. Sie zeigen keine Hinweise auf anthropogene Modifikationen, wie beispielsweise Schnittspuren oder Veränderungen durch Hitzeeinwirkung. An dem Fragment BAS 2 aus dem archäologisch ungesicherten Kontext wurden hingegen mögliche Schnittspuren beobachtet (Abb. 5.51).

In Tab. 5.20 sind die anthropologischen Erkenntnisse zusammengefasst. Die morphologische Analyse der vorliegenden Knochen von Seeberg-Seemoos bestätigt die Ergebnisse von Ulrich-Bochsler *et al.* (2012). Da die Zusammengehörigkeit von Schädel BGS A1 und den Langknochen 23/5/A1F nicht sicher war, sind diese separat aufgeführt. Abb. 5.52 zeigt schematisch, welche Knochen der einzelnen Individuen heute noch vorhanden sind. Hierbei wurde auf eine graphische Darstellung der Knochenfragmente aus Burgäschisee-Nord (BAS 1 – BAS 3) verzichtet, da diese innerhalb der Tierknochenkomplexe ohne weiteren Kontext gefunden wurden.

Tab. 5.20: Aeschi SO und Seeberg BE. Burgäschisee. Zusammenfassung der anthropologischen Skelettanalyse der menschlichen Skelettfunde. Körpergrösse nach Breitingner, 1937.

5.4.2 Methoden

Im Rahmen der beteiligten Projekte wurden die Knochen der Altfunde re-evaluiert, die Neufunde ausgewertet und Proben für stabile Isotopenanalysen, Radiokarbondatierungen und teilweise DNA-Analysen genommen (Siebke, 2019; Furtwängler *et al.*, 2020; Siebke *et al.*, 2020). Mit Hilfe der stabilen Isotopenanalytik können Rückschlüsse auf die Ernährungsweise der damaligen Menschen gezogen und Hinweise zur Mobilität gewonnen werden. Die Untersuchung von sogenannter «alter DNA» (aDNA) kann Informationen über das mögliche Aussehen einer Person, Verwandtschaften zwischen Personen oder Populationsgenetik liefern. Jede Probe wurde mittels Radiokarbonanalyse datiert, um sicher zu gehen, dass nur Proben neolithischer Menschen untersucht wurden.

Die Knochenproben SES A 311, BGS A 343, BGS A1S und BGS A1F wurden in der Abteilung Anthropologie (IRM) der Universität Bern bearbeitet. Sie wurden im Ultraschallbad mit destilliertem Wasser gereinigt und für mehrere Tage getrocknet.

Individuum	Probe	Kollagenausbeute (%)	%C	%N	%S	C/N molar
Seeberg BE, Seemoos A311 (SES A 311)	Schädel	8.1	47.2	17.2	0.2	3.2
Seeberg BE, Seemoos A312 (SES A312)	Schädel	nicht beprobt				
Aeschi SO, Burgäschi A343 (BGS A343)	Schädel	5.2	47.3	16.8	0.2	3.3
Aeschi SO, Burgäschi A1 (BGS A1S)	Schädel	6.3	47.2	16.9	0.2	3.3
Aeschi SO, Burgäschi 23/5 (BGS A1F)	Femur	7.2	42.6	15.6	0.3	3.2
Aeschi SO, Burgäschisee-Nord BAS 1	Femur	5.7	30.7	11.0	0.3	3.3
Aeschi SO, Burgäschisee-Nord BAS 2	Scapula	11.9	40.1	14.5	0.3	3.3
Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad BAS 3	Femur	kein Kollagen				

Tab. 5.21: Aeschi SO und Seeberg BE, Burgäschisee. Biochemische Daten zur Kollagenqualität der menschlichen Skelettfunde.

Individuum	Probe	stabile Isotopendaten			aDNA Daten		unkalibriertes Alter (years BP)	kalibriertes Alter (cal. 2 σ) v. Chr.	Labornummer
		$\delta^{13}\text{C}$ [‰] V-PDB	$\delta^{15}\text{N}$ [‰] AIR	$\delta^{34}\text{S}$ [‰] V-CDT	Geschlecht	Verwandschaft			
Seeberg BE, Seemoos A311 (SES A 311)	Schädel	-20.9	9.0	4.6	männlich	nb	4974 \pm 22	3797–3696	BE-8580.1.1
Seeberg BE, Seemoos A312 (SES A312)	Schädel	nicht beprobt							
Aeschi SO, Burgäschi A343 (BGS A343)	Schädel	-21.2	8.9	8.3	nb	nb	4982 \pm 28	3911–3667	BE-7445.1.1
Aeschi SO, Burgäschi A1 (BGS A1S)	Schädel	-21.1	9.1	6.9	nb	nb	5006 \pm 21	3929–3709	BE-9216.1.1
Aeschi SO, Burgäschi 23/5 (BGS A1F)	Femur	-21.0	8.9	5.8	männlich	nb	4982 \pm 21	3798–3702	BE-9217.1.1
Aeschi SO, Burgäschisee-Nord BAS 1	Femur	-20.9	9.6	4.7	nicht beprobt	nicht beprobt	5027 \pm 19	3946–3712	BE-13189.1.1
Aeschi SO, Burgäschisee-Nord BAS 2	Scapula	-21.2	9.1	5.5	nicht beprobt	nicht beprobt	4489 \pm 19	3340–3096	BE-13190.1.1
Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad BAS 3	Femur	nb	nb	nb	nicht beprobt	nicht beprobt			

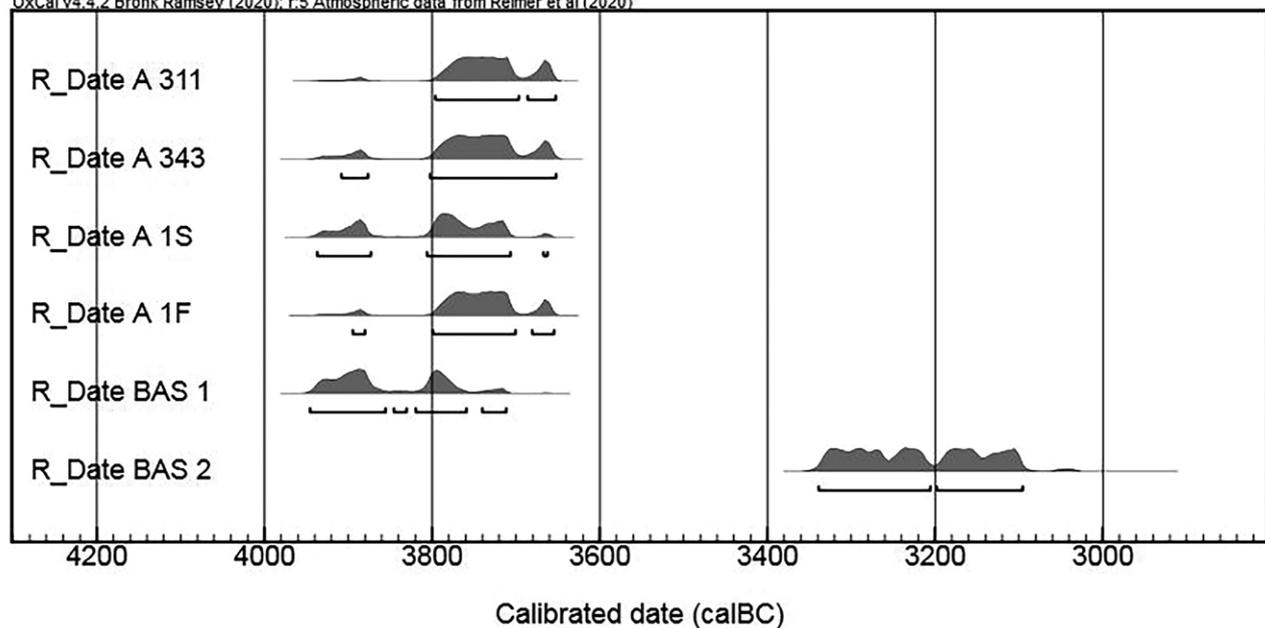
Tab. 5.22: Aeschi SO und Seeberg BE, Burgäschisee. Biochemische Daten der menschlichen Skelettfunde. Stabile Isotopendaten (C, N und S), aDNA und Radiokarbondatierungen. nb: nicht bestimmbar.

Anschliessend wurden die Proben mittels Kugelschwingmühle homogenisiert. Circa 500 mg Knochenpulver wurden jeweils für die Kollagenextraktion herangezogen. Die Kollagenextraktion erfolgte nach modifizierten Protokollen (Longin, 1971; Ambrose, 1993): Um den mineralischen Knochenanteil und das absorbierte Karbonat herauszulösen, beginnt die Extraktion zunächst mit einem 20-minütigen Extraktionsschritt in 10 ml 1M HCL. Anschließend muss der Ansatz für fünf Minuten bei 3000 rpm zentrifugiert und mit destilliertem Wasser bis zur Neutralität gewaschen werden. Danach wird das Pellet in 10 ml 0.125M NaOH überführt, wobei der Probenansatz für 20 Stunden auf dem Rollenschüttler verbleibt und dabei Huminsäuren aus dem Substrat gelöst werden. Erneut wird bis zur Neutralität gewaschen. Anschließend wird das Pellet mit 10 ml 0.001M HCl versetzt und 10 bis 17 Stunden bei 90°C im Wasserbad inkubiert. Durch die hohe Temperatur und das leicht saure Milieu wird das Kollagen als Gelatine aus dem verbleibenden Pellet herausgelöst. Das in Lösung befindliche Kollagen wird über Saugflaschen und Filternutschen, die zusätzlich mit Rundfiltern versehen sind, in Schnappdeckelgläser überführt. Dieser Schritt dient der Entfernung «nichtkollagener» organischer Substanzen-Partikel. Anschliessend wird das Kollagen in Lösung drei bis vier Tage lyophilisiert. Es werden jeweils drei Mal 3 mg des extrahierten Knochenkollagens in Zinnkapseln abgewogen, die Isotopenverhältnisse am Isotopenverhältnis-Massenspektrometer (IRMS, isolab GmbH, Schweitenkirchen, Deutschland) gemessen und ein Mittelwert gebildet.

Die Proben BAS 1, BAS 2 und BAS 3 (Burgäschisee-Nord und Burgäschisee-Nördlich Strandbad) wurden gemäss der leicht modifizierten (Oelze *et al.*, 2011) Methode von Longin (1971) an der Universität Basel aufbereitet: Die Knochenkompakta wurde mittels diamantbeschichteter Trennscheibe abgetrennt und mit einem Fräsaufsatz gereinigt. 500–800 mg Probenmaterial wurde für zwei Wochen in 10 ml 0.5N HCl demineralisiert, nach Neutralisierung für 24 Stunden in 10 ml 0.1 NaOH überführt und nach erneuter Neutralisierung für 48 Stunden in leicht angesäuerter Lösung bei 70°C in Wasser gelöst. Nach Filterung mit Ezee-Filtern (Elkay, GB, 60–90 µm) wurden die Proben tiefgefroren und gefriergetrocknet. Die Bestimmung der Isotopenzusammensetzung und der Kohlenstoff- und Stickstoffgehalte erfolgte in Duplikaten mittels eines Integra 2 EA-IRMS (Sercon Ltd., Crewe, GB) in der Biogeochemie des Departements Umweltwissenschaften, Universität Basel. Die Rohdaten wurden auf die internationalen Standards IAEA-CH-6 und N-2 und den laborinternen Standard EDTA zweipunktkalibriert.

Abb. 5.53: Aeschi SO und Seeberg BE, Burgäschisee. Radiokarbonaten der menschlichen Knochenfunde. Rohdaten siehe Tab. 5.22. Kalibriert mit OxCal 4.4 (Bronk Ramsey, 2009) und der Kalibrationskurve IntCal 2020 (Reimer *et al.*, 2020).

OxCal v4.4.2 Bronk Ramsey (2020): r:5 Atmospheric data from Reimer et al (2020)



Zuerst wurden für BAS 1 und BAS 2 in Basel lediglich $\delta^{13}\text{C}$ - und $\delta^{15}\text{N}$ - Daten erhoben. Um ebenfalls Daten für $\delta^{34}\text{S}$ zu erhalten, wurden beide Proben erneut bei isolab GmbH gemessen (detaillierte Methodik siehe oben) und für die C- und N-Daten das Mittel aus beiden Messungen gebildet. Alle Daten werden in δ -Notation (‰) angegeben, entsprechend den internationalen Standards für Kohlenstoff (Vienna Pee Dee Belemnite, VPDB), Stickstoff (Ambient Inhalable Reservoir, AIR) und Schwefel (Vienna Canyon Diablo Troilite, VCDT) (Schoeninger und DeNiro, 1984; Fry, 2006; Hoefs, 2009). Die Messunsicherheit beträgt ± 0.1 ‰ für $\delta^{13}\text{C}$, ± 0.2 ‰ für $\delta^{15}\text{N}$ und ± 0.3 ‰ für $\delta^{34}\text{S}$. Im Folgenden werden die Ergebnisse zur Kollagenqualität (Tab. 5.21) und die Isotopendaten dargelegt (Tab. 5.22).

5.4.3 Ergebnisse

Die Radiokarbondatierungen von fünf der sechs Proben ergab eine Datierung in die Zeitspanne 3950–3670 cal BC (Abb. 5.53; Rohdaten teilweise in Siebke, 2019). Sie fallen somit in die Zeit der archäologisch belegten Besiedlungsphasen aus der ersten Hälfte des 4. Jahrtausends v. Chr. am Burgäschisee. Individuum BAS 2 datiert in einen jüngeren Zeitraum von 3340–3100 cal BC, für welchen bislang nur schwache Hinweise auf Besiedlungen vorliegen (siehe Kap. 3.3). Aus dem Knochenfragment BAS 3 konnte kein Kollagen gewonnen werden, folglich waren weder eine Datierung noch die Messung stabiler Isotopenverhältnisse möglich. Sechs Proben lieferten Kollagen und somit Kohlenstoff ($\delta^{13}\text{C}$), Stickstoff ($\delta^{15}\text{N}$) und Schwefel ($\delta^{34}\text{S}$) Daten. Das Geschlecht konnte bei zwei Individuen per aDNA als männlich bestimmt werden (Tab. 5.22).

5.4.4 Diskussion

Individuum A 343, wie auch A 311, wurde von Schlaginhauen (1946) als weiblich angesehen. Ulrich-Bochsler *et al.* (2012) und wir bestimmen beide Schädel als (eher) männlich, dies wurde für A 311 durch eine molekulargenetische Analyse bestätigt. A 343, A 312 und A1S lieferten keine ausreichende aDNA Erhaltung für eine Geschlechtsbestimmung oder populationsgenetische Untersuchung (Furtwängler *et al.*, 2020). Der Oberschenkelknochen von 23/5 ergab ebenfalls ein männliches Geschlecht in der molekulargenetischen Analyse. Anhand von Aktennotizen konnten wir verifizieren, dass die Knochen des postkranialen Skelettes (23/5) A1F mit dem Schädel A1S gefunden wurden. Alle Knochen wurden während des Aushubs eines Drainagegrabens entdeckt, der Befundzusammenhang ist jedoch kaum dokumentiert, sodass der Kontext letztendlich ungesichert bleibt.

Der Mann mit den multiplen perimortalen Verletzungen SES A 311 und Individuum BAS 1 aus dem Tierknochenkomplex scheinen sich aus fast rein terrestrischen Nahrungsquellen ernährt zu haben. Beide zeigen zudem ähnliche $\delta^{34}\text{S}$ -Werte wie die Individuen aus dem etwas jüngeren Dolmen von Oberbipp BE, Steingasse oder jene aus Spreitenbach AG, Moosweg (Siebke *et al.*, 2020) (Abb. 5.54). Es könnte sein, dass diese Individuen aus dem Schweizer Mittelland stammen oder sich den Grossteil ihres Lebens dort aufgehalten haben. Ähnlich verhält es sich mit BAS 2 und BGS A1F, deren Daten allerdings zwischen Oberbipp bzw. Spreitenbach und dem Dolmengrab von Aesch BL anzusiedeln sind (Siebke *et al.*, 2020). Das $\delta^{34}\text{S}$ -Isotopenverhältnis von BGS A1S ähnelt jenen aus Lingolsheim (FR) und Muttenz BL. Die Differenz von BGS A1F und BGS A1S spräche dagegen, dass diese Skelettelemente demselben Individuum zugeordnet werden können, vor allem da Schädel und Femur ähnliche Knochenumbauraten besitzen. Allerdings könnte der Unterschied auch ein Hinweis auf Migrationsbewegung(en) der Person zu Lebzeiten sein, dennoch sollte der ungesicherte archäologische Befund im Fall von BGS A1F und BGS A1S bedacht werden. Der Mann BGS A 343 zeigt einen aussergewöhnlich hohen $\delta^{34}\text{S}$ -Wert und gleicht Daten aus der Region des heutigen Elsass. Da hohe $\delta^{34}\text{S}$ -Isotopenverhältnisse zwar generell Hinweise auf marine Nahrung oder marines Gestein geben, der $\delta^{13}\text{C}$ -Wert bei Meeresnahrung jedoch positiver als -21.2 ‰ sein müsste, kann für BGS A 343 ein maritimer Einfluss

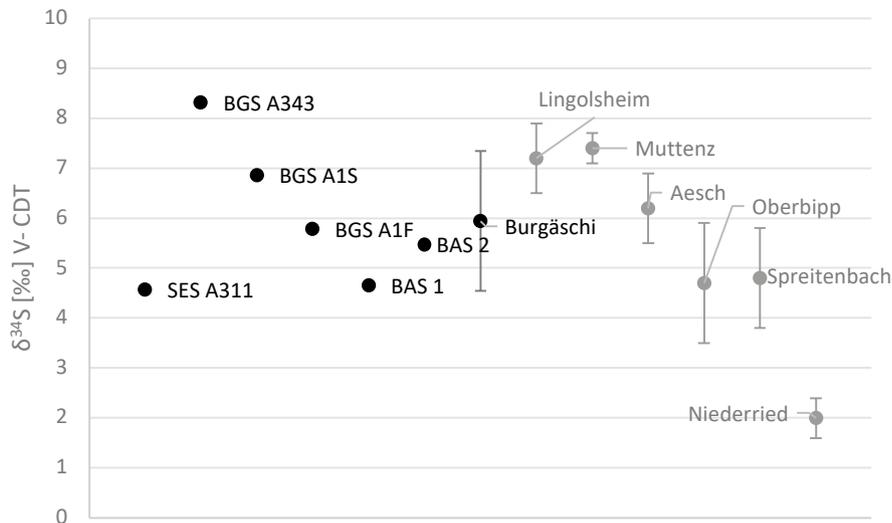


Abb. 5.54: $\delta^{34}\text{S}$ -Daten der menschlichen Knochen vom Burgäschisee (schwarz). Mittelwerte mit Standardabweichung vom Burgäschisee (n=6; schwarz) und vergleichende Mittelwerte mit Menschenknochen (grau): Lingolsheim (n=5), Muttenz (n=5), Aesch (n=23), Oberbipp (n=16), Spreitenbach (n=11) und Niederried (n=2). Die Schwefel-Isotopenverhältnisse der neolithischen Menschen vom Burgäschisee zeigen eine beachtliche Heterogenität, trotz der geringen Stichprobe.

ausgeschlossen werden. Ausserdem zeigen die in der Literatur verfügbaren neolithischen Schwefeldaten von Menschen aus Küstenregionen angereicherte $\delta^{34}\text{S}$ -Verhältnisse (Goude *et al.*, 2020). Folglich schliessen wir einen maritimen Einfluss für BGS A 343 aus, dennoch sind für neolithisches schweizerisches Knochenmaterial noch nie höhere $\delta^{34}\text{S}$ -Daten beobachtet worden (Siebke *et al.*, 2020). Hierfür machen wir einen anteiligen Konsum von Süsswasserressourcen verantwortlich. Natürlich sind die Aussagen zu den Menschen um den Burgäschisee abhängig von der zum Vergleich herangezogenen Datengrundlage, der Stichprobengrösse und Referenzwerten der in diesem Kontext gefundenen Tierknochen. Ein Vergleich der menschlichen $\delta^{34}\text{S}$ -Mittelwerte mit den Mittelwerten etwas jüngerer neolithischer Tiere aus dem circa 10 km entfernten Oberbipp weist neben der terrestrischen Nahrungsquelle auf eine zweite Nahrungsressource hin. Für die Siedler des Burgäschisees hätten wir generell angenommen, dass ein überdurchschnittlicher Süsswasser-Fischkonsum zu detektieren wäre. Wie die archäozoologische Untersuchung von Aeschi SO, Burgäschisee-Nord und Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest ergab, wurde in beiden Siedlungen regelmässig Fischfang auf kleinere Fische wie Egli und Karpfenartige betrieben (Kap. 5.2.4). Ihr Anteil an der Ernährung lässt sich kaum detektieren, geschweige denn quantifizieren. Lediglich für A 343 und A1S könnte man aquatische Nahrungsressourcen postulieren, obwohl in solch einem Falle unseres Erachtens ebenfalls angereicherte $\delta^{15}\text{N}$ -Daten zu erwarten wären. Folglich stellt sich die Frage, ob eine soziale Differenzierung oder unterschiedliche Provenienzen abgebildet sein könnten. Generell zeigen die stabilen Schwefel-Isotopenverhältnisse der neolithischen Menschen(knochen) vom Burgäschisee eine beachtliche Heterogenität (Abb. 5.54) und lassen Zweifel aufkommen, ob die untersuchten Menschen aus derselben Siedlungsgemeinschaft stammen. Wir denken, dass vielmehr Mobilität und/oder Migration einzelner ortsfremder Individuen die Ursache für die beachtliche Streuung der $\delta^{34}\text{S}$ -Werte ist. Populationsgenetischer wie auch materieller Transfer ist für das schweizerische Neolithikum unbestritten (Heitz, 2017; Stapfer, 2019; Furtwängler *et al.*, 2020) und auch am Burgäschisee zeigen sich die Hinweise auf regionale und überregionale Mobilität und Kontakte anhand stilistischer und petrographischer Untersuchungen (vgl. Kap. 3.1.3, 4.1.3). Unsere Daten sprechen bislang gegen eine rege Verbindung mit der alpinen Region, da Vergleichswerte der Skelette aus dem Steinkistengrab von Niederried BE am Brienzersee um einiges niedrigere $\delta^{34}\text{S}$ -Daten aufweisen. Jene der südlichen Alpen sind teilweise ebenfalls angereichert, jedoch sind für diese Regionen zusätzlich positivere $\delta^{13}\text{C}$ -Werte zu beobachten (Goude *et al.*, 2020; Paladin *et al.*, 2020).

Für den Burgäschisee stellt sich die Frage, ob die in dieser Studie untersuchten neolithischen menschlichen Skelettfunde aus regulären Bestattungen stammen. Für den Mann A 343 ist aufgrund von Indizien der Altgrabung von einer Hockerbestattung in einer Steinkiste auszugehen (Ulrich-Bochsler *et al.*, 2012). Stein- aber auch Holzkistengräber vom Typ Chamblandes mit Hockerbestattungen sind im Zeitraum 4800–3500 v. Chr. in den Westalpen (Regionen Genfersee, Rhôneal, Aostatal) verbreitet, kommen aber auch in der Zentralschweiz vor (Lenzburg AG, Goffersberg, Däniken SO, Studenweid). Ob die menschlichen Überreste des Burgäschisees aus einem vergleichbaren regulären Bestattungskontext stammen oder ob sie irregulär bestattet wurden, ist für die Individuen SES A 311 und SES A 312 nicht mehr festzustellen. Für eine reguläre Bestattung spräche, dass das Skelett des jungen Mannes SES A 311 annähernd vollständig vorliegt, was im Neolithikum ausserhalb von Gräbern nur selten vorkommt. Beispiele hierfür wären drei fast vollständige Individuen aus Zürich ZH, Mozartstrasse, Schicht 4, oder ein fast vollständiges Skelett in Zürich ZH, Opéra, Schicht 12. Für die drei Individuen aus der Mozartstrasse wird als Todesursache ein Brand vermutet (Etter und Menk, 1983). Für die Funde aus Opéra wird eine Wasserleiche postuliert, die einsedimentiert wurde, bevor sich der Sehnenverband vollständig zersetzte (Langenegger *et al.*, 2017). Bemerkenswert am Skelett des jungen Mannes SES A 311 sind die perimortalen Traumata, die Gewalt als Todesursache belegen. Gewaltanwendung ist allerdings auch bei regulär Bestatteten belegt, wie das frühbronzezeitliche Hockergrab von Zurzach AG, Himmelreich zeigt, wo die Schädel perimortale Gewaltanwendung zeigen und sich eine Pfeilspitze im Beckenbereich eines Individuums befand. Dort kann der singuläre Fund als Grabbeigabe niedergelegt worden sein, aber es ist auch denkbar, dass die zum Todeszeitpunkt im Weichgewebe befindliche Pfeilspitze von einer gewalttätigen Auseinandersetzung stammt (Doswald, Kaufmann und Scheidegger, 1989).

Das Auffinden von menschlichen Knochenfragmenten im Kontext von Siedlungsschichten, wie hier BAS 1, BAS 2 und BAS 3, ist ein Phänomen in neolithischen Seeufersiedlungen (vgl. Andrey, 2006; Langenegger *et al.*, 2017), das bislang ungenügend erforscht ist. Für das Drei-Seen-Gebiet der Westschweiz liegt eine Übersicht zu Funden von Menschenknochen in Ufer-Siedlungsschichten vor (Andrey, 2006). Dort wurde bislang eine Häufung von Schädelfragmenten beobachtet, die jedoch morphologisch begründet sein könnte, da der menschliche Schädel im Gegensatz zu anderen Knochen des Körpers leicht erkennbar ist. Andrey beschreibt zusätzlich zur unproportionalen Repräsentanz der menschlichen Skelettelemente auch Fragmente mit Schnittspuren. Ob diese Manipulationen perimortal oder zu einem späteren Zeitpunkt entstanden sind, kann meist nicht geklärt werden. Ebenso ist die Unterscheidung zu taphonomisch bedingten Veränderungen meist nicht zweifelsfrei möglich. Langenegger *et al.* (2017) untersuchten die Menschenknochen aus den Kulturschichten von Zürich ZH, Opéra. Sie wurden mit den Tierknochen in den «normalen» Abfallschichten gefunden und waren meist fragmentiert, an mehreren konnten auch Schnittspuren und Tierverbiß beobachtet werden. In unserem Fall wurden am Scapulafragment BAS 2 aus dem jüngeren Zeitraum von 3340–3100 cal BC ebenfalls Schnittspuren detektiert (Abb. 5.51). Zudem zeigen histotaphonomische Untersuchungen von BAS 1 und BAS 2 keine bioerosiven Prozesse, die bei einer üblichen Bestattung aufgrund von Verwesung zu erwarten wäre. Dies könnte auf eine anthropogene Zerteilung der Körper kurz nach dem Tode und/oder Mumifikationsmassnahmen hindeuten (vgl. Kap. 5.5).

Für die Auffindung menschlicher Überreste in Siedlungsschichten gibt es verschiedene Interpretationsansätze: Die Regelmäßigkeit der Funde legt nahe, dass sekundäre Verlagerung von Gräbern oder die Störung von älteren Bestattungen durch Siedlungstätigkeit unwahrscheinlich ist. Zudem deuten Beobachtungen von Manipulationen wie Schnitt- oder Schabspuren auf komplexere Handlungen hin. Sie können auf Bestattungssitten, die ein Entfleischen und Säubern der Knochen erfordern, zurückgehen oder im Extremfall auch mit anthropophagen Riten in Zusammenhang stehen. Hinweise auf Kannibalismus wurden beispielsweise von Boulestin *et al.* (2009)

und Morales-Pérez *et al.* (2017) diskutiert, sind jedoch umstritten (Orschiedt und Haidle, 2012). Für die Menschenknochen der schweizerischen Seeufersiedlungen sind anthropophage Riten derzeit weder verifiziert noch falsifiziert, systematische Untersuchungen stehen noch aus. Zukünftige Untersuchungen der Knochen könnten Hinweise über den Verwesungsprozess oder thermische Veränderungen, und damit Hinweise auf die Totenbehandlung, geben (Solari *et al.*, 2015; Brönnimann *et al.*, 2018). Komplexe Totenriten aufgrund sozialer Differenzierung werden für das neolithische Elsass postuliert, wo neben regulären Hockerbestattungen auch menschliche Skelette regelhaft in Vorratsgruben in irregulären Positionen gefunden wurden (Lefranc und Chenal, 2019). Dort werden unter anderem Menschenopfer und daraus resultierender «ritueller Abfall» als eine Erklärung für irreguläre Bestattungen vorgeschlagen. Allerdings sind vergleichbare Befunde bislang nicht in der Schweiz nachgewiesen.

Die menschlichen Überreste in den Kulturschichten von Aeschi SO (23/5/A1S, 23/5/A1F) und Burgäschisee-Nördlich Strandbad (BAS 1–3) scheinen ebenfalls eher für eine «Entsorgung» als für eine Bestattung zu sprechen. Allerdings ist zu betonen, dass es sich bei BAS 1–3 lediglich um drei menschliche Knochenfragmente innerhalb des Tierknochenkomplexes von 5994 Fragmenten handelt (nur Säugetiere, vgl. Kap. 5.1.9). Wie und wann sie dorthin gelangt sind, ist fraglich. Diese menschlichen Fragmente, aber auch der unbekannte Kontext des Skeletts des jungen Mannes SES A 311 und des Kinderschädels SES A 312 stellen folglich die menschlichen $\delta^{34}\text{S}$ -Daten vom Burgäschisee als «lokale» Datengrundlage in Frage. Wie oben erwähnt, wäre hierfür ein Abgleich mit $\delta^{34}\text{S}$ -Werten lokaler Tiere von Vorteil, welcher im Rahmen dieser Studie nicht erfolgen konnte. Ebenfalls wäre die Analyse von Strontium-Isotopenverhältnisse aus Zahnschmelz im Vergleich zu Knochenmaterial derselben Individuen zu überlegen, um nähere Aussagen zum Migrationsverhalten zu Lebzeiten zu treffen.

Zusammenfassend sind die unterschiedlichen und stark divergierenden Schwefel-Isotopenverhältnisse der menschlichen Knochen des Burgäschisees konsistent mit den neolithischen Menschendaten des Mittellandes, des Juras und der Elsassregion

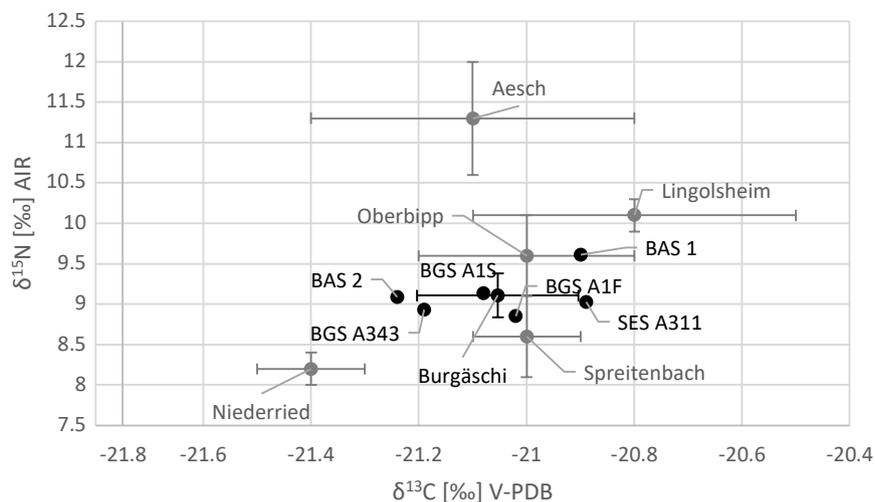


Abb. 5.55: $\delta^{13}\text{C}$ - und $\delta^{15}\text{N}$ -Daten der menschlichen Knochen vom Burgäschisee (schwarz). Mittelwerte mit Standardabweichung vom Burgäschisee (n=6; schwarz) und vergleichende Mittelwerte anderer neolithischer Fundorte mit Menschenknochen (grau): Lingolsheim (n=5), Muttenz (n=5), Aesch (n=23), Oberbipp (n=16), Spreitenbach (n=11) und Niederried (n=2). Eine Erklärung für die relativ abgereicherten $\delta^{13}\text{C}$ Werte wäre der Einfluss des «canopy effects» in Waldhabitaten, der sich entlang der Nahrungskette fortsetzt. Die ebenfalls relativ abgereicherten $\delta^{15}\text{N}$ -Daten deuten auf den verstärkten Konsum von Herbivoren hin. Eine andere Erklärung für den niedrigen tierischen Proteinkonsum wäre auch, dass die Domestikation terrestrischer Tiere (noch) ineffizient war.

(Siebke *et al.*, 2020). Dabei gleicht der $\delta^{34}\text{S}$ -Mittelwert eher den Werten von Aesch als von Oberbipp, trotz der geographischen Nähe zu Letzterem. Abb. 5.55 zeigt, dass die $\delta^{13}\text{C}$ -Daten der Individuen vom Burgäschisee im Vergleich zu anderen neolithischen Fundstellen homogen sind; sie entsprechen einer terrestrischen bzw. süsswasserbasierten Ernährung (Ambrose, 1993; Siebke *et al.*, 2020). Die $\delta^{13}\text{C}$ -Werte korrelieren weitgehend mit den $\delta^{34}\text{S}$ -Ergebnissen, aber nicht mit den Radiokarbonaten (Tab. 5.22). Dies spricht gegen einen generellen klimatischen Einfluss als Ursache für die geringen Unterschiede der $\delta^{13}\text{C}$ -Daten und für migrations- und/oder ernährungsbedingte Ursachen. A 343 und BAS 2 lassen vermuten, dass sie zu Lebzeiten in durchschnittlich kühleren Regionen als beispielsweise A 311 und BAS 1 unterwegs waren. Generell ist der $\delta^{13}\text{C}$ -Mittelwert von Burgäschisee leicht abgereichert im Vergleich mit anderen neolithischen Fundplätzen des Schweizer Mittellandes, beispielsweise Oberbipp oder Spreitenbach (Abb. 5.55). Eine plausible Erklärung für die negativeren Kohlenstoffisotopenverhältnisse wäre der Einfluss des «canopy effects», der zu einer $\delta^{13}\text{C}$ -Abreicherung in Wäldern führt und der sich entlang der Nahrungskette fortsetzt (van der Merwe und Medina, 1991). Zum Vergleich liegen die $\delta^{13}\text{C}$ -Daten gejagter Hirsche aus Zürich ZH, Mozartstrasse bei circa -23 ‰ (Doppler *et al.*, 2017), deren natürliches Habitat der Wald ist. Dies würde nahelegen, dass beispielsweise Individuen wie A1S, A 343 und BAS 2 ihre Nahrung zu einem (grossen) Teil aus Waldregionen konsumierten und dass der Mann A 311 und BAS 1 dies weniger getan hätten. Ein plausibles Szenario wäre ein verstärktes Bejagen von Herbivoren aus Waldgebieten, was gleichzeitig zu niedrigeren $\delta^{15}\text{N}$ -Daten führt im Vergleich zu einem verstärkten Konsum von omnivoren domestizierten Tieren wie beispielsweise dem Schwein. Diese Vermutung kann anhand der archäozoologischen Daten gestützt werden, die relativ zu anderen Fundstellen einen überdurchschnittlichen Anteil an Wildtieren verzeichnen (vgl. Kap. 5.1.4.4). Dies beweist, dass um den Burgäschisee die Jagd eine wichtige Subsistenzgrundlage war. Ein chronologischer Unterschied von A 311 und BAS 1 zu den anderen vier Individuen ist aufgrund der überlagernden Datierungsspanne kaum fassbar, kann aber aufgrund des archäologischen Kontextes für BAS 1 im Vergleich mit BAS 2 durchaus angenommen werden. Dies kann durch die Radiokarbonatierung bestätigt werden (Tab. 5.22). Soziale Gründe für die Unterschiede in der Ernährung sind ebenfalls in der Rekonstruktion von Subsistenzstrategien zu bedenken, vor allem bei $\delta^{15}\text{N}$ -Werten, welche mit Eliten, bzw. hierarchischen Strukturen verknüpft werden (Moghaddam *et al.*, 2016; Milella *et al.*, 2019). Sie beziehen sich jedoch immer auf einen Vergleich von Parametern innerhalb und zwischen Gruppen und benötigen eine gewisse Stichprobengrösse. Ein weiterer Hinweis für sozial differenzierte Ernährungsstrategien können Verteilungsmuster von Tierknochen innerhalb einer Fundstelle sein. So zeigen die Konzentrationen von Rinder- und Schweineknochen sowohl in Arbon TG, Bleiche (Doppler, 2013, 75) oder auch in Concise-sous-Colachoz (Chiquet, 2012, 298) räumliche Unterschiede.

Generell lassen die homogenen $\delta^{15}\text{N}$ -Daten vom Burgäschisee vermuten, dass alle untersuchten Individuen ähnliche Anteile tierischer Nahrungsressourcen zur Verfügung hatten. Generell scheinen die Menschen vom Burgäschisee im Vergleich weniger tierische Produkte konsumiert zu haben als die Individuen aus dem jüngeren Oberbipp oder dem ebenfalls jüngeren Aesch. Lediglich Spreitenbach und zwei Individuen aus Niederried zeigen noch niedrigere $\delta^{15}\text{N}$ -Werte (Abb. 5.55). Die wahrscheinlichste Interpretation der Burgäschisee $\delta^{15}\text{N}$ -Daten geht mit der $\delta^{13}\text{C}$ -Abreicherung einher und deutet auf den verstärkten Konsum von Herbivoren. Der Konsum von Omnivoren wie dem Schwein nimmt im Neolithikum nach 3500 v. Chr. tendenziell zu (Schibler, 2006), folglich erst nach dem Datierungszeitraum unserer Individuen vom Burgäschisee. Im Falle eines verstärkten Konsums von Herbivoren erscheinen die Menschen eine relative Trophiestufe tiefer als wenn sie sich mehrheitlich von Omnivoren ernährt hätten. Eine andere Erklärung für den niedrigen tierischen Proteinkonsum wäre auch, dass im frühen 4. Jahrtausend v. Chr. am Burgäschisee die Domestikation terrestrischer Tiere generell noch nicht so effizient war wie zu späteren

Zeiten oder die Tierhaltung klimatisch bedingt ineffektiv war. Bei dieser Hypothese gilt die Prämisse, dass die Menschen, deren Knochen analysiert wurden, tatsächlich im Gebiet um den Burgäschisee lebten. Eine Temperaturrekonstruktion für Zentraleuropa anhand von Pollendaten zeigt zwischen 5000 und 1000 v. Chr. ein im Vergleich zu vorindustriellen Perioden wärmeres Klima (Mauri *et al.*, 2015). Die mittlere Sonneneinstrahlung nimmt jedoch im Verlauf des Holozäns allmählich ab (Wanner *et al.*, 2008). Der Zeitraum zwischen 4000 und 2000 v. Chr. ist geprägt durch wiederholte Kältephasen, die anhand von Schwankungen der solaren Irradianz angenommen werden (vgl. Steinhilber, Beer und Fröhlich, 2009; Sirocko, 2015). Die Rekonstruktion der Häufigkeit von Gletschervorstössen im Holozän bestätigt solche Kaltphasen und diese Methodik erlaubt auch lokale Dynamiken zu fassen. So zeigen sich in der Schweiz um ca. 3800 v. Chr. nachweisbare Gletscherrückgänge, was für den Zeitraum unserer menschlichen Überreste eine Warmphase impliziert. In diesem Fall wäre die Hypothese zur ineffektiven Tierhaltung aufgrund einer kalten Klimaphase unwahrscheinlich, zumal vielmehr Faktoren wie Trockenheit und Humidität einen Einfluss auf die Viehwirtschaft haben (Doppler, 2013). Zudem ist der Zusammenhang zwischen kurzfristigen Klimaschwankungen und deren Auswirkung auf prähistorische Subsistenzstrategien weitgehend ungeklärt. Markantere Gletschervorstösse zeigen sich um ca. 2800–2600 v. Chr., wobei sich die Gletscher ab 2700 v. Chr. stabilisieren, was auf eine längerfristige Abkühlung des Klimas hinweist (Solomina *et al.*, 2015).

Gegen die chronologische oder die Domestikationshypothese und für eine klimatische Argumentation hingegen spräche, dass im noch jüngeren Spreitenbach, dass mit einer Datierung um 2500 v. Chr. in eine kältere Phase fällt, noch niedrigere $\delta^{15}\text{N}$ -Werte zu sehen sind als in Burgäschisee. Um ein dezidierteres Bild der Ernährungsweise der Bevölkerung vom Burgäschisee zu bekommen, wären sowohl Analysen weiterer Individuen dieser Population als auch Analysen von Tierknochen aus gesichertem archäologischem Kontext notwendig.

5.5 Histotaphonomische Untersuchung von zwei Menschenknochen aus Aeschi SO, Burgäschisee-Nord

David Brönnimann, Marco Hostettler

5.5.1 Einleitung

Bei den beiden histotaphonomisch untersuchten Knochen BAS 1 und BAS 2 aus der Fundstelle Aeschi SO, Burgäschisee-Nord handelt es sich um ein menschliches Femurfragment (BAS 1) und um ein Scapulafragment (BAS 2; siehe auch Kap 5.4) BAS 1 stammt aus der älteren Phase von Schnitt 1 (archäologisch zwischen 3830 und 3780 v. Chr. datiert) und wurde aus der entsprechenden Kulturschicht geborgen (Tab. 5.23). Es zeigt keine Spuren postmortaler Manipulationen (Schnitt- oder Hackspuren, Tierverschiss etc.). BAS 2 hingegen weist mögliche Schnittspuren auf (vgl. Kap. 5.4). Das Scapulafragment stammt aus Schnitt 9 und ist mit Keramik aus dem 37. Jahrhundert v. Chr. assoziiert, wobei der Befund in jüngerer Zeit gestört wurde (vgl. Kap. 3.1.1.5). Die Radiokarbondatierung ergab eine Zeitspanne von 3340–3096 cal BC (Tab. 5.23), was eine Vermischung von Fundmaterial unterschiedlichen Alters nahelegt. Die beiden histotaphonomisch untersuchten Knochen datieren damit in zwei unterschiedliche Zeithorizonte und weisen verschiedene Fundkontexte auf.

Die Histotaphonomie untersucht postmortale Veränderungen in Tier- und Menschenknochen, die durch physikalische, chemische und biologische Prozesse verursacht werden (Jans, 2008; Hollund *et al.*, 2012; Madgwick, 2014; Kendall *et al.*, 2018). Dabei spielen nicht nur äussere Faktoren (Sediment, Bodenfeuchtigkeit etc.), sondern auch die (Toten-) Behandlung des Individuums kurz vor und nach dem Tod eine entscheidende Rolle. So sind beim Fäulnisprozess körpereigene (Darm-)

Probe	Fragm.	Schnitt	Radiokarbondatierung	Manipulationen	BAI	WTI	CAI	COI
BAS 1	Femur	1	BE-13189.1.1: 5027 ± 19 PB kalibriertes Alter (cal. 2σ): 3946–3712 cal BC	keine	5	5	5	2
BAS 2	Scapula	9	BE-13190.1.1: 4489 ± 19 PB kalibriertes Alter (cal. 2σ): 3340–3096 cal BC	mögliche Schnittspuren	5	5	5	3

Tab. 5.23: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Histotaphonomische Resultate der beiden Knochenfragmente BAS 1 und BAS 2. BAI = Bacterial Attack Index; WTI = Wedl Tunnel Index; CAI = Cyanobacterial Index; COI = Collagen Index. Nach Brönnimann *et al.*, 2018.

Bakterien involviert, die sich kurz nach dem Tod im gesamten Körper und dabei auch in den Knochen ausbreiten können. Dabei zerstören sie die Mikrostruktur desselben (Jans, 2005; Booth, 2016; Brönnimann *et al.*, 2018). Diese mikrobielle Aktivität kann unter dem Mikroskop identifiziert und anhand des sog. *Bacterial Attack Index* (kurz BAI) quantifiziert werden (Brönnimann *et al.*, 2018). Dabei hängt die Intensität des Bakterienbefalls mit dem Zersetzungs- und dabei insbesondere mit dem Fäulnisprozess zusammen. Wird dieser zum Beispiel durch eine künstliche Mumifizierung (Einbalsamieren, Räuchern, Entnehmen der inneren Organe etc.) oder natürliche Mumifizierung (Einfrieren, Austrocknen etc.) verzögert oder aufgehalten, so ist der Bakterienbefall im Knochen gering oder gar nicht festzustellen (Booth, Chamberlain und Pearson, 2015; Booth, 2016). Das gleiche geschieht, wenn Körperteile kurz nach dem Tod abgetrennt werden, da dabei das Ausbreiten körpereigener Darmbakterien verhindert wird. Dementsprechend weisen Schlachtabfälle von Tieren meist keinen oder nur wenig Bakterienbefall auf (Jans, 2008; Brönnimann *et al.*, 2018). Umgekehrt ist bei der Verwesung ganzer Körper ein starker Bakterienbefall im Knochen festzustellen (Jans, 2008; Brönnimann *et al.*, 2018; Brönnimann, 2021). Die Knochenmikrostruktur kann aber auch von anderen Mikroorganismen angegriffen werden. So deuten sogenannte Wedl-Tunnels auf Pilzbefall und linear verlaufende Mikro-Tunnels auf Cyanobakterien hin, die beide nach der Entfleischung von aussen her in den Knochen eindringen und unter dem Mikroskop differenziert werden können (Jans, 2008; Brönnimann *et al.*, 2018). Zusätzlich lassen sich auch die Wirkungen geochemischer Prozesse auf den Knochen erkennen. Diese postmortal verursachten Veränderungen in der Knochenmikrostruktur geben Hinweise auf das Liegemilieu des Knochens. Die Histotaphonomie liefert also nicht nur Hinweise auf die Behandlung verstorbener Individuen kurz vor oder nach dem Tod, sondern auch auf spätere taphonomische Prozesse wie zum Beispiel eine längere Exposition von Knochen auf Oberflächen (Präsenz von Wedl-Tunnels) oder in seichtem, wenig eutrophen Wasser (Präsenz von Cyanobakterien). Anhand der Beurteilung der Knochenmikrostruktur können somit Rückschlüsse auf die «Biografie» eines einzelnen Knochens und damit auch auf die Totenbehandlung gezogen werden, was mit Hilfe makroskopischer Methoden nicht möglich ist.

Für die vorliegende histotaphonomische Untersuchung standen folgende Fragestellungen im Fokus: 1) Können Hinweise auf die Totenbehandlung der beiden menschlichen Individuen gewonnen werden? Finden sich Hinweise auf verzögerte oder verhinderte Verwesungsprozesse oder stammen die Knochen von Individuen, die einen «normalen» Verwesungsprozess erfuhren? 2) Können Aussagen zum Liegemilieu der Knochen (längeres Offenliegen etc.) gemacht werden?

5.5.2 Methoden

Für die histotaphonomischen Untersuchungen wurde je ein Fragment des Femurs (BAS 1) und der Scapula (BAS 2) beprobt. Die Knochenstücke wurden an der IPNA der Universität Basel (Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie) mit Epoxid-Harz eingegossen (Laromin C260, Araldit DY 026 SP, Aceton), im Vakuumschrank bei 250 Millibar ausgehärtet und anschliessend quer zum Knochenschaft gesägt. Die gefestigten Knochenproben wurden zu einem 30 Mikrometer (0.03 mm) dünnen Präparat geschliffen (Th. Beckmann, Braunschweig) und auf Glasträger geklebt. Der gedeckte Dünnschliff wurde bei 25–630facher

Vergrößerung mit einem Polarisationsmikroskop (Leica DM-RXP) histotaphonomisch untersucht. Dabei wurde die Intensität des Bakterienbefalls (BAI), des Pilzbefalls (WTI) und des Cyanobakterienbefalls (CAI) bei parallelen Polarisatoren (PPL) und der Kollagengehalt bei gekreuzten Polarisatoren (XPL) nach Brönnimann et al. (2018) beurteilt. BAI, WTI und CAI orientieren sich am sog. *Oxford Histological Index* (OHI) (Hedges, Millard und Pike, 1995) und stellen einen 6-stufigen Index dar. Dabei gilt 5 = Mikrostruktur ganz erhalten und 0 = Mikrostruktur vollständig zerstört. Der *Collagen Index* (COI) ist eine 5-stufige Skala, wobei 5 eine perfekte Kollagenerhaltung und 1 die komplette Auflösung des Kollagens anzeigt (Brönnimann et al., 2018).

5.5.3 Resultate

Die beiden Knochenfragmente BAS 1 (Femurfragment) und BAS 2 zeigen beide keine Spuren von Bioerosion (Tab. 5.23; Abb. 5.56–5.59). Die Knochenmikrostruktur ist bei beiden Knochen weder durch körpereigene Bakterien noch durch exogene mikrobielle Zersetzung (Cyanobakterien, Pilze) beeinträchtigt. Allerdings zeigen sich deutliche geochemische Auflösungsprozesse des Knochenmaterials. Vor allem zwischen den Osteonen sind häufig Lücken zu erkennen, die auf geochemische Auflösungsprozesse zurückzuführen sind (insb. Abb. 5.57). Ausserdem sind in beiden Knochen sog. «ausgeweitete Knochenkanälchen» (*enlarged Canaliculi*) zu erkennen (Abb. 5.57, 5.59), die ebenfalls mit Lösungsprozessen durch intrusiv eintretende Säuren in Verbindung gebracht werden (Fernández-Jalvo et al., 2010). Die schlechte Kollagenerhaltung (COI=2) ist ein weiteres Indiz starker geochemischer Prozesse. Die beiden Knochenproben BAS 1 und BAS 2 weisen eine rötlich-braune Verfärbung auf, die bei geringer Vergrößerung ziemlich homogen erscheint (Abb. 5.56, 5.58). Bei starker Vergrößerung zeigt sich allerdings, dass diese Verfärbung auf rostbraune Ausfällungen in Mikroporen (Osteozyten, Knochenkanälchen) zurückgeht (Abb. 5.57). Dabei handelt es sich vermutlich um Eisen-Manganoxid-Ausfällungen. Die Braunfärbung ist in BAS 1 deutlich stärker ausgeprägt als in BAS 2. Bei letzterem beschränken sich die Ausfällungen vor allem auf die äusseren Bereiche. Hinweise auf Hitzeinwirkung können keine festgestellt werden.

5.5.4 Diskussion

Die histotaphonomischen Analysen der beiden Knochenproben BAS 1 und BAS 2 haben gezeigt, dass beide Knochen keinerlei Bakterienbefall aufweisen (Abb. 5.56–5.59). Dieses auf den ersten Blick wenig spektakuläre Resultat ist bei näherer Betrachtung äusserst bemerkenswert. Erstens, weil dieses histotaphonomische Signal nicht demjenigen einer für unsere Breitengrade zu erwartenden Verwesung von Leichen entspricht, und somit auf eine andere, unbekannte Art der Totenbehandlung hinweist. Und zweitens, weil beide Knochen trotz ihrer unterschiedlichen Datierung sehr ähnliche Prozesse durchliefen. Das komplette Fehlen von Spuren mikrobieller Aktivität durch körpereigene Bakterien zeigt, dass der Fäulnisprozess nicht nur verzögert, sondern komplett unterbunden wurde. Als mögliche Ursachen kommen eine natürliche oder artifizielle Mumifizierung (zum Beispiel durch Austrocknen oder Räuchern des Körpers) und/oder das Zerteilen des Körpers kurz nach dem Tod in Frage. Letzteres könnte auch mit den auf dem Scapulafragment BAS 2 beobachteten möglichen Schnittspuren (vgl. Kap. 5.4) in Zusammenhang stehen. Diese Hypothese des Zerteilens des menschlichen Körpers kurz nach dem Tod deckt sich mit an Einzelknochen von Zürich-Opéra beobachteten Schnittspuren, die höchstwahrscheinlich auf Manipulationen an frischen Knochen zurückgehen (Langenegger et al., 2017).

Bisweilen finden sich in den Schichten prähistorischer Seeufersiedlungen auch Skeletteile, die als Wasserleichen gedeutet werden. Allerdings handelt es sich bei diesen Fällen in der Regel um grössere, teils im Sehnenverband erhaltene Skeletteile wie Beispiele aus Zürich-Opéra, Schicht 11 (Langenegger et al., 2017) oder in Feldmeilen-Vorderfeld (Winiger und Joos, 1976). Die aus neolithischen Seeufersiedlungen stammenden menschlichen Einzelknochen treten im Gegensatz dazu isoliert auf und zeigen regelmässig Spuren von Manipulationen (Fragmentierung, Schnittspuren) (Langenegger et al., 2017).

Abb. 5.56: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Mikroskopfoto BAS 1. Zwischen den Osteonen sind aufgelöste Bereiche zu erkennen (weisse Bereiche), was auf geochemische Auflösungsprozesse zurückgeht. Bioerosion ist keine festzustellen. Die Braunfärbung geht auf postsedimentäre Ausfällungen zurück. 16fache Vergrösserung. Links XPL (gekreuzte Polarisatoren), rechts PPL (parallel Polarisatoren). Aufnahme: David Brönnimann, 2020.

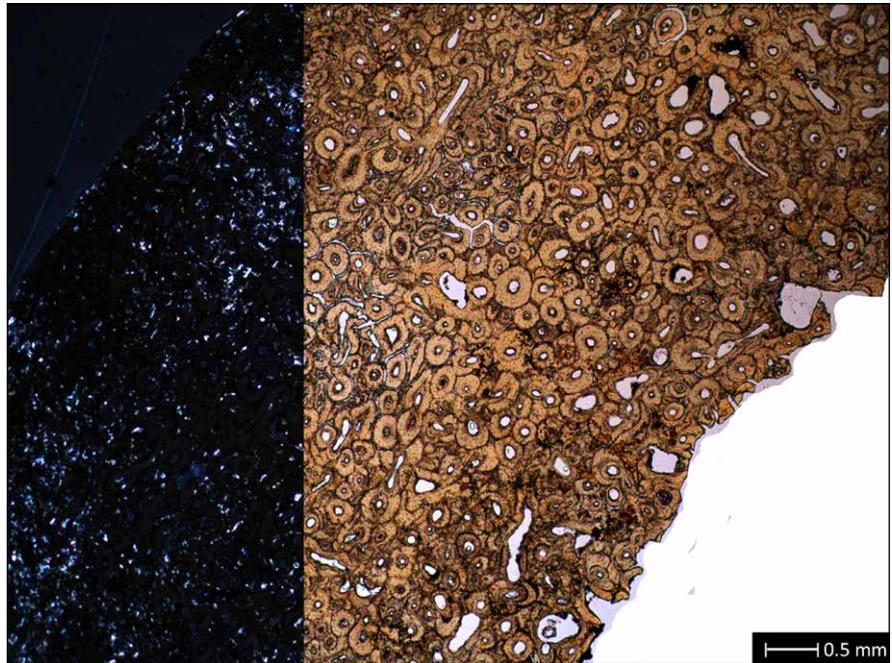
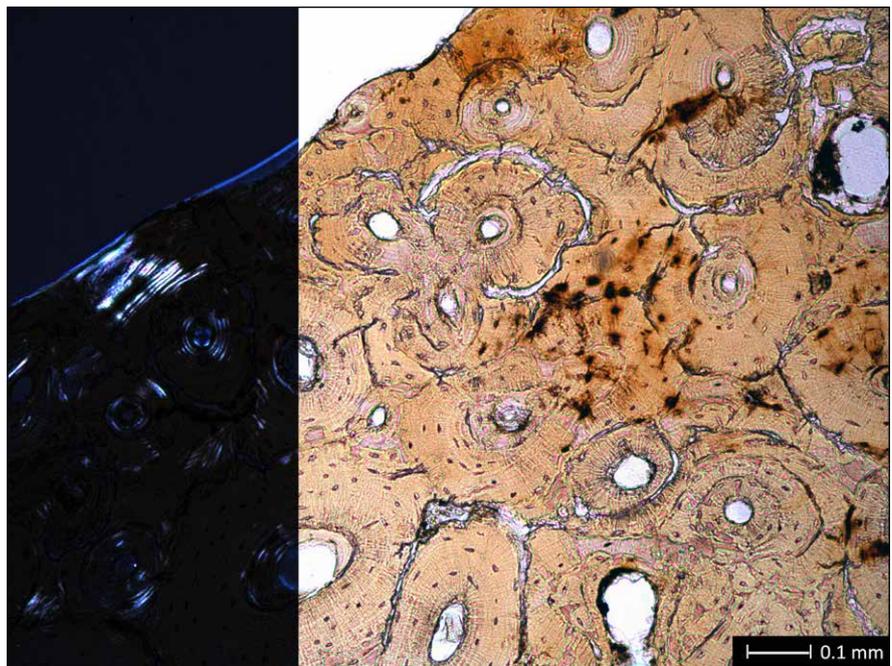


Abb. 5.57: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Mikroskopfoto BAS 1. Das Knochenfragment zeigt keine Bioerosion. Allerdings sind zahlreiche ausgeweitete Knochenkanälchen zu beobachten, die zum Teil postsedimentäre rostbraune Eisenoxidausfällungen beinhalten. 100fache Vergrösserung. Links XPL, rechts PPL. Aufnahme: David Brönnimann, 2020.



Eine Interpretation als umgelagerte Reste von Wasserleichen erscheint in diesem Licht unwahrscheinlich. Dies bestätigen nun auch die histotaphonomischen Resultate zu den beiden Knochen aus Aeschi SO, Burgäschisee-Nord, da auch Wasserleichen in der Regel einen Fäulnisprozess erfahren und folglich Spuren von Bakterienaktivität zu erwarten wäre. Die histotaphonomischen Resultate zeigen weiter, dass es sich bei den beiden untersuchten Knochenfragmenten nicht um Reste andernorts erodierter Körpergräber handelt, wie sie in der direkten Umgebung des Burgäschisees durchaus vorkommen (vgl. Kap. 5.4), da Knochen aus Körpergräbern üblicherweise einen sehr starken Bakterienbefall (BAI=0–1) aufweisen (Brönnimann *et al.*, 2018; Brönnimann, 2021).

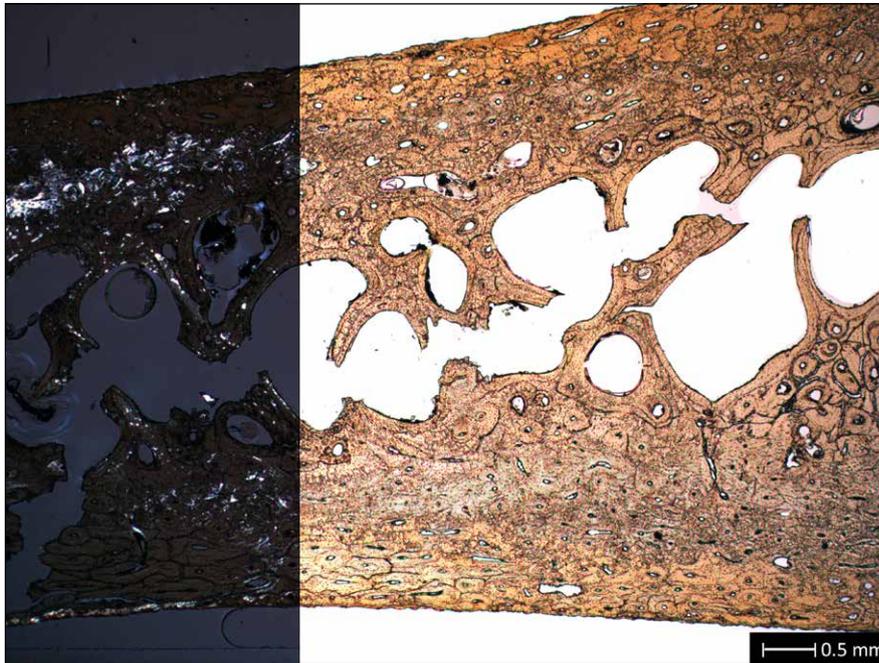


Abb. 5.58: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Mikroskopfoto BAS 2. Im Gegensatz zu BAS 1 ist die Kollagenerhaltung etwas besser und der Knochen geringfügiger durch geochemische Prozesse überprägt (keine aufgelösten Bereiche zwischen den Osteonen). 16fache Vergrößerung. Links XPL, rechts PPL. Aufnahme: David Brönnimann, 2020.



Abb. 5.59: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Mikroskopfoto BAS 2. Das Scapulafragment zeigt keine Bioerosion, aber zahlreiche ausgeweitete Knochenkanälchen. Die rötlichbraune Färbung geht wohl auf Eisenoxidausfällungen zurück. 100fache Vergrößerung. Links XPL, rechts PPL. Aufnahme: David Brönnimann, 2020.

Die vorliegenden histotaphonomischen Resultate unterstützen somit die jüngst von Langenegger et al. (2017) geäußerte Hypothese, dass isolierte Knochen aus jungneolithischen Seeufersiedlungen das Resultat einer oder mehrerer spezifischer Totenbehandlungen sind und keinesfalls ein Zufallsprodukt darstellen. Mehr noch: Die erstmalige histotaphonomische Untersuchung an neolithischen Einzelknochen aus Seeufersiedlungen zeigt, dass von einem mehrstufigen Totenritual auszugehen ist, bei dem die Körper kurz nach dem Tod mumifiziert und/oder zerteilt wurden. Eine Kombination dieser beiden Möglichkeiten (z. B. eine Mumifizierung mit späterem Zerteilen des Körpers) ist ebenfalls nicht auszuschliessen. Bemerkenswert ist dabei, dass beide Knochen ein identisches «histotaphonomisches Signal» aufweisen, obwohl

sie chronologisch 500 Jahre auseinanderliegen (Tab. 5.23). Dies heisst aber nicht, dass beide Individuen eine identische Totenbehandlung erfahren haben müssen, denn die Histotaphonomie kann nur einen begrenzten Ausschnitt des Totenrituals beleuchten. Trotzdem deuten die histotaphonomischen Resultate darauf hin, dass für einige Elemente der Totenbehandlung eine beachtliche Kontinuität bestanden haben könnte. Darauf weisen auch die Untersuchungen von Menschenknochen in anderen jungneolithischen Seeufersiedlungen wie Zürich Opéra oder zahlreiche Beispiele ähnlicher Funde aus dem Jung- und Spätneolithikum in der Westschweiz hin (Andrey, 2006; Langenegger *et al.*, 2017).

Nebst neuen Erkenntnissen zur Totenbehandlung zweier Individuen aus Seeufersiedlungen von Aeschi SO, Burgäschisee-Nord erlauben die histotaphonomischen Untersuchungen also auch Rückschlüsse zum Liegemilieu der beiden Knochenfragmente. Das Fehlen von Pilzbefall (Wedl-Tunnels) und von Cyanobakterienbefall zeigt, dass beide Knochen weder eine längere Exposition an der Oberfläche noch in seichtem, wenig eutrophiertem Wasser erfuhren, sondern nach deren Ablagerung rasch mit Sediment überdeckt wurden (Huisman *et al.*, 2017; Brönnimann *et al.*, 2018). Des Weiteren wurde eine geochemische Verwitterung der Knochensubstanz festgestellt, die sich nicht nur im geringen Kollagengehalt, sondern auch anhand von ausgelösten Bereichen zwischen den Osteonen und an ausgeweiteten Knochenkanälchen (*enlarged canaliculi*) zeigt. Die spätere Einlagerung von rostbraunen Eisenoxiden und evtl. auch von Huminstoffen führte zu einer rötlichbraunen Verfärbung des Knochens und geht auf Zersetzungsprozesse von organischem Material im umliegenden Sediment zurück (Dupras und Schultz, 2013; Huisman *et al.*, 2017).

5.5.5 Zusammenfassung und Fazit

Die erstmalige histotaphonomische Untersuchung jungneolithischer Knochenfragmente aus Seeufersiedlungen hat gezeigt, dass mit diesem neuartigen Ansatz ein wertvoller Beitrag zur Erforschung der (jungneolithischen) Totenbehandlung geleistet werden kann. So wurde für die beiden histotaphonomisch untersuchten Knochenfragmente BAS 1 (Femur) und BAS 2 (Scapula) ein identisches histotaphonomisches Signal beobachtet (fehlender Bakterien- oder Pilzbefall), was aufgrund der unterschiedlichen Datierung auffällig erscheint. Es konnte gezeigt werden, dass die beiden Knochenfragmente nicht als Reste einer Wasserleiche oder eines andernorts erodierten Körpergrabes zu interpretieren sind, sondern dass sie als Resultat einer mutmasslich intentionellen, spezifischen Totenbehandlung angesehen werden können: Der ausbleibende Bakterienbefall durch körpereigene Bakterien kann nur mit dem Abtrennen von Körperteilen kurz nach dem Tod und/oder mit einer natürlichen oder artifiziellen Mumifizierung erklärt werden. In dem Fall kommt zum Beispiel Austrocknen und/oder Räuchern der Körper in Frage. Mögliche Schnittspuren an BAS 2, und an zahlreichen anderen isolierten Menschenknochen aus Zürich-Opéra (Langenegger *et al.*, 2017) und Westschweizer Seeufersiedlungen (Andrey, 2006) deuten darauf hin, dass das Zerteilen des menschlichen Körpers kurz nach dem Tod eine bestimmte Regelhaftigkeit besass, auch wenn uns der Kontext solcher Praktiken noch unerschlossen bleibt. Allerdings dürfen die vorliegenden histotaphonomischen Resultate nicht dahingehend interpretiert werden, dass für beide Individuen eine über 500 Jahre unveränderte, einheitliche Totenbehandlung zu vermuten sei. Zu klein ist die bisherige Datengrundlage, zu viele Möglichkeiten der Totenbehandlung bleiben unbekannt. Die vorliegende Pilotstudie zeigt aber, dass eine Kombination verschiedener Disziplinen das bisher sehr vage Bild der neolithischen Totenbehandlungen (oder Teilen davon) schärfen und differenzieren kann. Dabei kann die histotaphonomische Analyse eine wichtige Rolle einnehmen, zumal mit dem mikroskopischen Blick in den Knochen postmortale Prozesse sichtbar gemacht werden können, die mit keiner anderen Methode fassbar sind. Das Potential ist folglich gross und wurde bisher kaum ausgeschöpft.

Zusatzdaten / Supplementary data

Marguerita Schäfer, Jörg Schibler, Simone Häberle, Christoph Brombacher

- Tab. S5.1: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord, relative Anteile der Tierarten und Bestimmungskategorien nach Fundanzahl (n) und Fundgewicht (gew.). doi: 10.48620/159
- Tab. S5.2: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord, älteste Siedlungsphase, Skelettverteilung nach Fundgewicht, Schnitte 1US und 8 zusammengefasst. doi: 10.48620/159
- Tab. S5.3: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord, mittlere Siedlungsphase, Skelettverteilung nach Fundgewicht, Schnitte 1OS. doi: 10.48620/159
- Tab. S5.4: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord, jüngste Siedlungsphase, Skelettverteilung nach Fundgewicht, Schnitte 2/3, 4/6/10 und 9 zusammengefasst. doi: 10.48620/159
- Tab. S5.5: Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad, prozentuale Anteile der Tierarten und Bestimmungskategorien nach Fundanzahl (n) und Fundgewicht (gew.) der verschiedenen Schichten der Schnitte 4 und 1. doi: 10.48620/159
- Tab. S5.6: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord und Nördlich Strandbad, abgenommene Messstrecken der Tierknochen aus den Grabungen von Burgäschisee-Nord (Grabung 23/1) und Nördlich Strandbad (Grabung 23/6). doi: 10.48620/159
- Tab. S5.7: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord und Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest, Skelettelemente der nachgewiesenen Fischarten- und Familien. Barbe (*Barbus barbus*), Bachforelle (*Salmo trutta fario*) und Äsche (*Thymallus thymallus*) sind nur in Burgäschisee-Nord nachgewiesen. doi: 10.48620/160
- Tab. S5.8: Burgäschisee. Pflanzenreste, Übersicht aus den verschiedenen Fundstellen. doi: 10.48620/161

Landnutzungssimulation einer Besiedlungssequenz am Burgäschisee

6

Julian Laabs

6.1 Einleitung

Die im Projekt «Beyond Lake Villages» gesetzte Agenda zur Erforschung von langfristigen Mensch-Umwelt-Interaktionen im Neolithikum beinhaltet neben «klassischen» archäologischen Untersuchungen an Kleinseen durch Grabungen, Prospektionen und Archivarbeit, oder der Rekonstruktion von Vegetationsgeschichte auf Grundlage der paläoökologischen Bearbeitung von Sedimentbohrkernen, Ansätze der Simulationsmodellierung. Diese wurden als ergänzende Methodik explizit in das Projekt integriert (Hafner, Brunner und Laabs, 2017; Hafner *et al.*, 2017), da sie ein hohes Potenzial bieten, um Langzeitdynamiken der neolithischen Besiedlung in einem neuen Licht zu betrachten, indem sie den Bereich empirischer Datenanalyse verlassen und dynamische Prozesse formulieren, formalisieren und als Computerprogramm simulieren. Für den schweizerischen Projektteil bietet sich die Anwendung der im Projekt erstellten Simulationsmodelle auf die neolithische Besiedlung des Burgäschisees an (Laabs, 2019). Die hier vorgelegte Fallstudie zeigt Potentiale und Möglichkeiten von Simulationsstudien auf, welche vielfältige Anknüpfungspunkte der Weiterentwicklung bieten.

6.1.1 Simulationsstudien in der Archäologie

Simulationen können grundsätzlich als Experimente angesehen werden, die dazu dienen, Erkenntnisse über einen beobachtbaren oder konzeptionierten Prozess oder Zusammenhang zu erlangen, um so Aussagen über die Realität tätigen zu können. Simulationen bzw. Experimente sind also ein integraler Bestandteil wissenschaftlichen Erkenntnisgewinns. Wenn reale Experimente nicht durchführbar sind, da Bedingungen nicht hergestellt werden können oder die zeitlichen und/oder räumlichen Dimensionen keine Umsetzung in der Realität zulassen, sind Computersimulationen notwendig. In diesem Hinblick bezeichnet eine Simulation die Umsetzung eines theoretischen bzw. regelbasierten Modells des Originals in einen Computercode, welcher auf Grundlage der Modell-inhärenten Hypothesen, Prozesse und Zusammenhänge künstliche Datensätze produziert (Nakoinz und Knitter, 2016, 233). Simulationsmodelle, auch in der Archäologie, sollten dementsprechend als virtuelle Laboratorien angesehen werden, die dazu einladen, Hypothesen zu prüfen oder neue Ideen zu entwickeln (Lake, 2014; Barton *et al.*, 2016; Whitley, 2016, 2017).

In den letzten Jahrzehnten nimmt die Anzahl der computergestützten Simulationsstudien in der Archäologie zu. Hierbei stellen agenten-basierte Simulationsmodelle (*agent-based models*) derzeit einen sehr sichtbaren Teil des computergestützten Modellierens dar (Kohler und van der Leeuw, 2007; Wurzer, Kowarik und Reschreiter, 2015; Rogers und Cegielski, 2017). Der Grund dafür ist das bottom-up Prinzip von *agent-based models*, wobei die betrachteten Entitäten als Agenten bezeichnet werden. Auf Grundlage ihrer Eigenschaften unterliegen die Interaktionen der Agenten Verhaltens- und Handlungsweisen innerhalb und mit ihrer Umwelt, die unter den jeweils gegebenen Bedingungen zu Formen der Selbstorganisation und Emergenz führen. *Agent-based models*

untersuchen also das Entstehen von Strukturen innerhalb von Systemen aus dem Zusammenspiel ihrer Teile (Breitenecker, Bicher und Wurzer, 2015; Lake, 2015; Rogers und Cegielski, 2017).

In der Archäologie sind *agent-based models* mit Fragestellungen der Beziehung von Landnutzung und Bevölkerungsentwicklungen bestimmter Regionen und Zeitstellungen ein prominentes Beispiel (z. B. Barton *et al.*, 2012; Kohler *et al.*, 2012; Danielisová *et al.*, 2015). In der Regel haben diese Untersuchungen gemeinsam, dass sie ein sozio-ökologisches System formulieren, formalisieren und dann simulieren. Als sozioökologische Systeme werden wechselseitig gekoppelte Netzwerke aus sozioökonomischen und ökologischen Systemen verstanden, die im Gesamten ein komplexes System darstellen (An, 2012; Barton, 2014). Auch der hier vorliegende Beitrag reiht sich in diesen Untersuchungsschwerpunkt ein. Die Relevanz des Beziehungsgeflechts von Landnutzung, Landbedeckungsänderungen und Bevölkerungsentwicklung in der Prähistorie ergibt sich aus verschiedenen Gründen; diese reichen von globalen Fragen zum Einfluss prähistorische Gemeinschaften auf das Klima (z. B. Gaillard *et al.*, 2010; Lemmen, 2010) bis zu sehr regionalen Problemstellungen, wie «Erklärt eine bestimmte Landnutzung das im archäologischen Befund sichtbare Siedlungsverhalten?» (z. B. Axtell *et al.*, 2002; Barton, 2014; Baum *et al.*, 2016).

Es bleibt zu sagen, dass die Ergebnisse eines Simulationsmodells nur eine mögliche prähistorische Realität darstellen, die ihre eigene Historizität besitzt. Simulationsergebnisse sind dementsprechend nicht unumstösslich und unterliegen den gleichen Kriterien wie jedes archäologische Narrativ, welches aus der Interpretation der verfügbaren Daten gewonnen wird.

6.2 Fragestellung und Ziele

Das Ziel dieses Beitrages ist es, Möglichkeiten der Verwendung von (Landnutzungs-) Simulationen im Rahmen archäologischer Untersuchungen aufzuzeigen. Im hiesigen Fall wird versucht, das lokale archäologische Narrativ – eine Siedlungsabfolge und die anthropogenen Landbedeckungsänderungen – nachzuvollziehen und darzustellen, indem die verfügbaren Daten um den Burgäschisee und Annahmen überregionaler Trends in Hinblick auf Siedlungsgrößen, Haustierzusammensetzung und landwirtschaftliche Praktiken in der Simulation umgesetzt werden.

6.2.1 Einsichten zu einem wahrscheinlichen Getreideanbausystem?

In der paläoökologischen Forschung zum Neolithikum des nördlichen zirkum-alpinen Raums gibt es seit den 1990er Jahren eine Debatte darüber, welche Art des Getreideanbaus von den Gemeinschaften der Seeufersiedlungen angewendet wurde. Die sich gegenüberstehenden Modelle sind zum einen Wanderfeldbau – auch Brandfeldbau – und zum anderen Varianten des permanenten Gartenfeldbaus. Ersterer wird durch eine Forschungsgruppe um Manfred Rösch (Hemmenhofen/Heidelberg) vertreten, die vornehmlich auf der Grundlage von off-site Pollendiagrammen argumentiert, in denen teils hoher Holzkohleinfluss und regelmässig wiederkehrende Sukzessionszyklen als Anzeichen eines Wanderfeldbausystems angesehen werden (z. B. Rösch, 1987; Schier, 2009; Rösch *et al.*, 2014). Das Anbauregime des permanenten Gartenfeldbaus wird von einer Forschungsgruppe um Stefanie Jacomet (Basel) vertreten, die ihre Argumentation überwiegend auf der Analyse von on-site Makroresten aufbauen (z. B. Jacomet *et al.*, 2016). Beide Hypothesen haben sehr unterschiedliche Implikationen für die Interpretation archäologischer Hinterlassenschaften, da sich die betreffenden Wirtschaftsweisen, Arbeitszeitinvestitionen und Landschaftskonzeptionen grundlegend unterscheiden. Einigkeit besteht darin, dass sich ab dem frühen 3. Jahrtausend v. Chr. (Endneolithikum)

vermehrt ein standorttreuer früher Pflugfeldbau durchsetzt und eine Öffnung der Landschaft stattfindet, die mit einer zunehmenden Bedeutung von Rindern verknüpft ist (Rösch *et al.*, 2014; Jacomet *et al.*, 2016).

Die Untersuchung zu den Getreideanbausystemen war eine der ersten Aufgaben, die sich die agenten-basierte Landnutzungssimulation der neolithischen Seeufersiedlungen im nördlichen zirkum-alpinen Raum auferlegt hatte. Ergebnis davon sind beispielsweise die Simulationsstudien von Tilman Baum (Basel), welche konzipiert wurden, um verschiedene Szenarien des Getreideanbaus und anderer wirtschaftlicher Aktivitäten zu simulieren und damit Aussagen über die Hypothesen der zu Diskussion stehenden Anbaumethoden machen zu können (Baum, 2014; Baum *et al.*, 2016). Die Simulationsergebnisse der verschiedenen Untersuchungen werden in der Regel so interpretiert, dass ein Wanderfeldbausystem, wie es Rösch *et al.* (2014) beschreiben, eher unwahrscheinlich war. Argumentativ wird dies einerseits durch die sehr grossen Flächen von Brachen und jungen Sukzessionswäldern begründet, die als nicht mit den paläoökologischen und archäologischen Daten konformgehend gedeutet werden. Andererseits erscheint die mit Wanderfeldbauszenarien einhergehende hohe Arbeitsbelastung grenzwertig (Baum *et al.*, 2016, 2020; Jacomet *et al.*, 2016).

In diesem Beitrag soll ein erster Versuch unternommen werden, Landnutzungssimulationsergebnisse zusätzlich extern durch den Vergleich mit paläoökologischen Daten zu validieren. Hierfür wird das von Fabian Rey (Bern) publizierte Pollendiagramm des Burgäschisees als Proxy genutzt, gegen welchen die simulierten Muster der Vegetationsöffnung verglichen werden (Rey *et al.*, 2017, 2019). Das in diesem Beitrag verwendete Landnutzungssimulationsmodell (s.u.) ist stark an die Arbeiten von Tilman Baum (Baum, 2014, 2016; Baum *et al.*, 2016, 2020) angelehnt und produziert vergleichbare Ergebnisse hinsichtlich der Flächennutzung.

6.2.2 Visualisierung der Simulationsergebnisse

Zunächst ist ein erstes Ziel dieses Beitrages die Ergebnisse der Landnutzungssimulation zu visualisieren. In dieser Visualisierung ist eine Kartierung der Landbedeckung enthalten, auf der die Ausdehnung spezifischer Landnutzungsaktivitäten erkennbar ist. So lange wir die Ergebnisse und Annahmen einer Simulation bis zu einem gewissen Grad als akzeptabel empfinden, bietet sie durch die Landnutzungskartierungen und das Aufzeigen bestimmter zeitlicher Entwicklungen im geographischen Raum die Möglichkeit, die prähistorische Landschaft besser «erfahrbar» zu machen. Dieser sehr phänomenologische Einsatz von Simulationen und der Visualisierung vergangener Landschaften wird, wie Gupta und Devillers (2017) bemerken, in Zukunft wahrscheinlich an Bedeutung in der Archäologie erlangen. In Hinblick auf die Öffentlichkeitsarbeit sind Ansätze von 3D-Computermodellen und vor allem *virtual and augmented reality* zu nennen, welche erst durch die Formalisierung archäologischer und paläoökologischer Modelle entstehen. Die hier präsentierten Kartierungen von Wirtschaftsflächen sowie von Aktionsradii bestimmter Wirtschaftsaktivitäten ist dahingehend nur ein erster, aber grundlegender Schritt, welcher als wichtige Ergänzung der üblichen archäologischen Visualisierungsformen gelten muss.

6.2.3 LU_{TE}S – Land Use and Technological Evolution Simulator

LU_{TE}S ist eine Variante des Simulationsmodells LUTES (*Land Use and Technological Evolution Simulator*). Dieses wurde im Rahmen des Beyond Lake Villages-Projekts konzipiert, um die Bevölkerungsentwicklung, Siedlungsdynamik und Landbedeckungsänderungen der neolithischen und bronzezeitlichen Westschweiz auf Grundlage der Landnutzung zu simulieren (Laabs, 2019). LUTES kombiniert dabei die Prinzipien der Landnutzungssimulationsmodelle GLUES (*Global Land Use and technological Evolution Simulator*) (Wirtz und Lemmen, 2003; Lemmen, 2010, 2015; Lemmen, Gronenborn und Wirtz, 2011) und WELASSIMO (*WEtLand Settlement*

SIMOlator) (Baum, 2016; Baum *et al.*, 2016, 2020) und ergänzt diese durch genuine Module und Erweiterungen, die notwendig sind, um die gestellten Forschungsfragen zu beantworten. Dabei simuliert GLUES die Bevölkerungsentwicklung auf globaler Ebene gleichungs-basiert mit einer Gradienten-adaptiven Simulation die Dynamik zwischen Bevölkerungswachstum, soziokulturellen Eigenschaften und der Umwelt. WELASSIMO ist ein agenten-basiertes Simulationsmodell und simuliert die Landnutzung und Landschaftstransformation auf lokaler Ebene räumlich explizit, informiert durch die bekannten archäologischen Befunde. Diese Konzepte werden in LUTES zu einem hybriden Simulationsmodell kombiniert, welches die Dynamiken von Bevölkerungswachstum und technologischer Evolution von Agenten (Siedlungsgemeinschaften) an die Landnutzung und die räumlich hochaufgelöste Ressourcenverfügbarkeit der Umwelt koppelt. Durch die Umsetzung bestimmter Hypothesen von Interaktionen zwischen Agenten, Mobilität und Territorialität von diesen können langfristige Entwicklungen der Landnutzung und der Siedlungsdynamik simuliert werden und gegen die bekannten archäologischen und paläoökologischen Daten verglichen werden.

LU_{TE}S kann als Version von LUTES angesehen werden, die alleine der Landnutzungssimulation dient, aber weiterhin Langzeitdynamiken abbildet, indem mehr als eine einzelne Siedlung über deren Dauer betrachtet wird. Hierbei werden mehrere Siedlungsstandorte über eine archäologisch nachgewiesene Sequenz simuliert. Da Bevölkerungsgrösse und -wachstum nicht in Abhängigkeit mit der Ausbeutung der Agentenumwelt simuliert werden und so nicht die von GLUES übernommene Gradienten-adaptive Dynamik der technologischen Evolution einbezogen wird, wird dieser in LU_{TE}S weniger Aufmerksamkeit geschenkt. Eine technologische Evolution wird durch vorab bestimmte Werte dargestellt. So nimmt beispielsweise der Ernährungsanteil domestizierter Pflanzen und Tiere über die Zeit der Besiedlungssequenz linear zu. Bis zum Endneolithikum werden ca. 80–85 % der Nahrung durch Getreide, Hülsenfrüchte und Haustierprodukte gestellt, während des Jungneolithikums beträgt dieser Wert hingegen zwischen 55–65 %. Es ist hier nicht möglich, LU_{TE}S und die ihm immanenten Annahmen, Eingangsdaten oder integrierten Sub-Simulationsmodellen zu beschreiben, dazu wird auf das Zusatzmaterial verwiesen, in dem das ODD-Protokoll (Grimm *et al.*, 2006, 2010), Dateneingaben und weitere Spezifika dieser LU_{TE}S Version zu finden sind.

6.2.4 Versuchsaufbau

Allgemein ist anzumerken, dass in der Formulierung und Formalisierung eines Simulationsmodells viele Hypothesen, Voraussetzungen und Prämissen verarbeitet werden, deren Verwendung offengelegt werden sollte. Die Nutzung von Modellen bezüglich Handlungsweisen von Landnutzung als Grundlage für das Agentenverhalten hat ihren Ursprung in rezenten (z. B. Ertragssimulationen von Emmer), historischen (z. B. Waldweidenutzung) oder ethnographischen (z. B. Arbeitszeitinvestitionsangaben) Analogien. Submodelle zu Vegetationsentwicklung oder Getreideerträge stammen aus externen Quellen oder basieren auf der Modellierung von Datenerhebungen. Alle in LU_{TE}S genutzten Hypothesen, theoretischen Modelle menschlichen Handelns, sowie Subsimulationsmodelle können hier nicht ausführlich beschrieben werden. Hier muss erneut auf das Zusatzmaterial verwiesen werden.

6.2.4.1 Allgemeines

Ein Zeitschritt in LU_{TE}S stellt ein Jahr in realen Verhältnissen dar. Die Simulationsmodellumwelt wird als Rasterdatensatz dargestellt, dessen Grundlage ein digitales Höhenmodell (DHM) ist. Eine Rasterzelle besitzt eine horizontale räumliche Auflösung von ca. 25 × 25 m, womit eine Zelle in der Fläche etwa 0.0625 ha besitzt. Das wirtschaftliche Einzugsgebiet oder auch *catchment* nach Vita-Finzi und Higgs (1970) wird auf 3 km Radius festgelegt. Dieser Wert ist in dieser Simulation von LU_{TE}S für keine der Landnutzungsakti-

vitäten relevant oder beschränkend. Im weitesten Sinne ist $LU_{Te}S$ ein *agent-based model*, in dieser Untersuchung aber in sehr eingeschränkten Massen, da es nur einen, nach Regeln agierenden Agenten (Siedlungsgemeinschaft) gibt, der allein mit der Umwelt in Interaktion steht. Dadurch sind es vor allem die vorgegebenen Handlungsweisen (z. B. die Einhaltung von Brachezeiten oder das Verlassen von Feldflächen aufgrund sinkender Erträge), stochastischen Dynamiken (u. a. die Ertragssimulation) und die eigens durch Landnutzung hervorgerufenen Entwicklungen (z. B. Sukzession von ehemals genutzten Flächen), welche das Verhalten und die Entscheidungen des Agenten bestimmen.

6.2.4.2 Besiedlungssequenz: Siedlungsgrösse, -dauer und -wachstum

Auf Grundlage der bekannten archäologischen Fundorte, Einzelfunden und Indikatoren (Kolluvien) menschlicher Besiedlung (Kap. 7) wird eine virtuelle Besiedlungssequenz für den Burgäschisee erstellt, die unabhängig von dem verfügbaren Pollendiagramm ist. Diese Sequenz darf nicht als eine Rekonstruktion angesehen werden, sondern vielmehr als eine Annäherung an die archäologisch nachweisbare Besiedlungsgeschichte, um diese mit der im Pollendiagramm sichtbaren, wahrscheinlich durch menschliche Landnutzungsaktivitäten hervorgerufenen Vegetationsöffnungen zu vergleichen. Dabei wird zudem die von $LU_{Te}S$ simulierte Quantifizierung der Landbedeckungsänderungen bewertet. Es wird angenommen, dass immer nur eine Siedlungsgemeinschaft zur selben Zeit am Burgäschisee gesiedelt hat. Bei einer Standortverlagerung ohne zeitliche Lücke wird davon ausgegangen, dass es sich um die gleiche Gemeinschaft handelt. Diese Annahme geschieht auf Grundlage der relativ eng beieinanderliegenden dendrochronologischen Daten, die aus den verschiedenen Standorten vorliegen (Kap. 2).

Die Anzahl der Häuser der Siedlungen vom Burgäschisee ist nur vom Fundort Aeschi SO, Burgäschisee-Ost bekannt. Hier wurden zehn Häuser in Reihe rekonstruiert. Eine ähnliche Grössenordnung dürfte auch Seeberg BE, Burgäschisee-Süd aufweisen. Für die anderen Siedlungen wird die Anzahl der Häuser modelliert und spiegelt daher maximal eine Annäherung an die realen Verhältnisse wider. Die zur Modellierung genutzte Datenreihe und statistischen Kennwerte sind dem Zusatzmaterial zu entnehmen. Häuser stellen hierbei lediglich Proxies für die Grösse einer Siedlungsbevölkerung dar. Um die absolute Zahl der Gemeinschaft einer Siedlung abzuschätzen, müssen Annahmen über die Anzahl von Personen pro Haus angestellt werden. In der Regel werden für Häuser der Seeufersiedlungen zwischen drei und acht Personen pro Haus angenommen (Hasenfratz und Gross-Klee, 1995). Deswegen werden für jedes zu simulierende Szenario drei Durchgänge simuliert, die die Minimum-, die Durchschnitts- und Maximalanzahl (3, 5.5 und 8 Personen pro Haus) der möglichen Bevölkerung darstellen. So kann zudem ein Konfidenzintervall erstellt werden, in dem sich der Einfluss der Landnutzung der simulierten Siedlungen bewegt haben dürfte.

Die Dauer ist in den wenigsten Fällen der am Burgäschisee dokumentierten Siedlungen dendrochronologisch genau nachvollziehbar. Um die Siedlungsdauern dennoch realistisch zu modellieren, werden diese anhand einer Datenreihe datierter westschweizerischer Seeufersiedlungen modelliert (Laabs, 2019). Von dendrochronologisch gut erforschten Seeufersiedlungen ist bekannt, dass eine Siedlung nicht als Ganzes entsteht, sondern nach einer Pionierphase mit wenigen Häusern eine Art Wachstumsphase durchmacht, in dem ein oder mehrere Zuzugsereignisse von kurzer Dauer (1–3 Jahre) stattfinden. Da nur wenige Siedlungen eine solch genaues Nachvollziehen des Wachstums zulassen, wird versucht das Siedlungswachstum hieran zu orientieren, aber nicht mit den wenigen Zeitreihen zu modellieren (de Capitani und Leuzinger, 1998; Hafner und Suter, 2000; Crivelli, Blumer und Mauvilly, 2012). Es wird davon ausgegangen, dass frühestens zwei Jahre nach dem Pionierjahr und spätestens zur Hälfte der Siedlungsdauer das Maximum an Häusern erreicht ist. Weiter wurde ein möglicher Zu- und Abzug von Haushaltsgemeinschaften, welche hier einem bis zwei Häusern entsprechen (Ebersbach, 2010a, 2010b, 2010c), eingebaut. Dieser Zu- oder Abzug kann mit je einer Wahrschein-

lichkeit von 0,03 in jedem Jahr der Siedlungsdauer stattfinden. Dies spiegelt bekannte Siedlungsdynamiken wider (z. B. Arbon TG, Bleiche 3, Sutz-Lattrigen BE, Riedstation), in der Häuserstandorte trotz des Fortbestehens der Siedlung aufgegeben werden (z. B. de Capitani und Leuzinger, 1998; Hafner und Suter, 2000). Die Aufgabe einer Siedlung wird zufällig 3–5 Jahre dauern, da sich diese Zeit unter anderem aus der Annahme ergibt, dass Häuser nach fünf Jahren ohne Reparatur nicht mehr bewohnbar sind (Ebersbach, 2010b).

Die virtuelle Besiedlungssequenz am Burgäschisee wird für beide zu simulierenden Getreideanbauszenarien genutzt, damit eine bessere Vergleichbarkeit der Ergebnisse entsteht. Von besonderem Interesse ist aber die Zeitspanne zwischen 3900–3600 BCE, da hier die Besiedlung (dendro-) archäologisch gut nachvollzogen werden kann. Die Siedlungen von Burgäschisee-Süd und Südwest werden in der Besiedlungssequenz und der Simulation als eine Siedlung angesehen. Die geringfügige räumliche Verlagerung und die sehr enge zeitliche Verknüpfung macht eine separate Konzeption hierbei unnötig. Durch Einzelfunde und Kolluvien datierbare wahrscheinliche Siedlungsereignisse werden zwar ebenfalls modelliert, besitzen durch ihre Datierungsungenauigkeit aber eine geringe Wahrscheinlichkeit, ein realistisches Auftreten und Dauer darzustellen.

6.2.4.3 Simulationsmodell-Umwelt

Die Umwelt im vorgelegten Simulationsmodell besteht aus dynamischen (z. B. Landbedeckung) und stabilen (z. B. Bodentypen) Umweltfaktoren. Hier ist zu bemerken, dass Feuchtgebiete mit Hilfe des TWI (*Topographic Wetness Index*) modelliert und ausgezeichnet wurden, die Fließgewässer wurden als Drainagesystem auf Grundlage eines digitalen Höhenmodells simuliert und mögen wegen der räumlichen Auflösung von diesem nicht zur Gänze dem zu erwartenden Gewässerverlauf entsprechen. Beide hydrologisch-geologischen Faktoren wurden mit SAGAGIS (Conrad *et al.*, 2015) berechnet. Eine bestimmende und aus mehreren Geofaktoren abgeleitete Umweltgrösse in $LU_{TE,S}$ ist der sogenannte Produktivitätsfaktor. Dieser stellt das Produkt einer Bewertung des Bodentyps, der Hangneigung, der Hangausrichtung, des Feuchtigkeitsindex und der Vegetationsdauer dar und wird für jede Rasterzelle errechnet. Zellen mit hohem Produktivitätsfaktor werden für den Anbau von Getreide präferiert, während andere Landnutzungsentscheidungen unabhängig von diesem Faktor sind. Von einer Simulation der Seespiegelstände wird abgesehen, da dieser ohne vorgelagerte limnologische Rekonstruktion eher eine visuelle Spielerei darstellt; die Funktionen und Resultate des Simulationsmodells bei der Betrachtung dieser Mikroregion und einzelner Siedlungsgemeinschaften ohne Interaktion mit anderen Gemeinschaften würde sich zudem nicht durch die Verschiebung der Seeufer ändern.

Die Vegetationsbedeckung ist ein bedeutender Faktor in sozioökologischen Systemen, da sie nicht nur Ressourcenlieferant für Baumaterial und Hilfsstoffe ist, sondern auch als Habitat von Sammelpflanzen und Wildtieren dient. Damit besitzt die Vegetation einen grossen Einfluss auf die raumzeitliche ökonomische Nutzung der ansässigen Gemeinschaften. Der Grossteil der Landschaft in $LU_{TE,S}$ besteht aus einem Buchenmischwald, dessen Wachstumsphasen nach Emborg, Christensen und Heilmann-Clausen (2000) von Baum *et al.* (2020) modellhaft hinsichtlich ihrer verschiedenen wirtschaftlichen Nutzungsformen quantifiziert wurden. So können für einen Waldbestand auf Grundlage seines Wachstumsstadiums Aussagen getroffen werden, wie viele Ressourcen dieser für unterschiedliche Aktivitäten bereithält. Modelle der Ressourcenverfügbarkeit wurden auch für alle anderen Landbedeckungskategorien erstellt und im Falle von zeitlichen Abfolgen dieser Kategorien (z. B. Brache → junger Sekundärwald → alter Sekundärwald → Wald) wurde anhand der Ressourcenquantifizierungen der generischen Landbedeckungskategorien eine Polynomfunktion errechnet, welche die Ressourcenverfügbarkeit für die spezifischen Landnutzungsaktivitäten für jedes Jahr der Sukzession und der Waldwachstumsphasen ermittelt.

Da hier eine virtuelle Sequenz aller bekannten Fundplätze in unmittelbarer Nähe des Burgäschisees erstellt wird, wird davon abgesehen, ein künstliches Landschaftsszenario

zu nutzen, welches Landnutzungsvermächtnisse vorheriger wirtschaftender Gemeinschaften darstellen soll (vgl. Baum *et al.*, 2020). Dies geschieht auch, damit sehr klar der Einfluss der simulierten Gemeinschaften betrachtet werden kann.

6.2.4.4 Getreideanbau, Haustierrhaltung, Jagd- und Sammelwirtschaft in LU_{TE}S

In Hinblick auf die Simulation der zwei zur Diskussion stehenden Getreideanbaumethoden werden zwei Getreideanbauszenarien formuliert, die durch ihre Spezifika mitunter starken Einfluss auf andere Landnutzungsaktivitäten und Subsistenzwirtschaftszweige besitzen. Diese müssen dementsprechend formalisiert und als Agentenverhalten bestimmt werden.

Des Weiteren besitzen Haustiere einen nicht zu unterschätzenden transformativen Einfluss auf die Landbedeckung. Dies zeigt sich vor allem in der Offenhaltung von geöffneten Flächen oder im Entstehen von sogenannten Hallen- oder Hutewäldern durch die Beweidung von Vieh (Leuschner und Ellenberg, 2017). Für die virtuelle Besiedlungssequenz des Burgäschisees werden Haustierherdengrößen in Anlehnung der bekannten Knochenanteile neolithischer Seeufersiedlungen der korrespondierenden typochronologischen Stufe modelliert. Die Daten hierzu liefern die Studien und Untersuchungen von Schibler (2006, 2008), Kerdy, Chiquet und Schibler (2019) und Schäfer (Kap. 5.1). Entgegen anderer Empfehlungen werden die Anteile der jeweiligen Haustierspezies direkt als Anteile an der tierischen Ernährung übersetzt. Durch die Minimalanzahl der konsumierten Tiere kann eine halbwegs realistische Herdengröße abgeleitet werden (Ebersbach, 2002). Dies ist vor allem ein Gedankenexperiment und für die hiesige Fragestellung von untergeordneter Wichtigkeit, da innerhalb dieses Beitrags das Hauptaugenmerk nicht auf der Untersuchung der Standortwahl von Siedlungsgemeinschaften auf Grundlage langfristiger Landbedeckungsentwicklungen liegt. Die Standorte der simulierten Siedlungen sind bekannt und Landbedeckungsänderungen durch Beweidung der Haustiere werden nicht explizit betrachtet.

Auch die Jagd spielt in LU_{TE}S hinsichtlich der Landbedeckungsänderung keine wichtige Rolle, da in der Regel angenommen werden kann, dass keine grossflächigen Rodungen oder ähnlich drastische Massnahmen zur Verbesserung der Jagdausbeute vorgenommen wurden. Über die Bedeutung von Wildpflanzen an der Ernährung besteht Einigkeit; sie besaßen einen nicht unbedeutenden Anteil an derselben (Jacomet, Brombacher und Dick, 1990; Jacomet *et al.*, 2016). Inwieweit und ab wann eine gezielte Förderung bzw. ein gezieltes Anlegen von Habitaten bestimmter ertragsreicher Sammelpflanzen (z. B. Hasel) vorgenommen wurde, wird debattiert und ist eng mit der Diskussion um das Getreideanbausystem verknüpft, da Signale von Landöffnung und Sekundärwaldsukzessionen in Pollendiagrammen nicht nur durch Waldbrachen eines Wanderfeldbauregimes, sondern auch durch das Anlegen von «Waldgärten» erklärt werden können (Rösch *et al.*, 2014; Jacomet *et al.*, 2016).

Ein sehr wichtiger Bestandteil hinsichtlich der Landnutzung sind die Getreideanbaumethoden und die mit ihnen verbundenen unterschiedlich hohen Getreideerträge pro Fläche. Die jährliche Simulation von Getreideerträgen in LU_{TE}S geschieht auf der Basis der von Baum *et al.* (2016) mit MONICA (*MOdel for NItrogen and CARbon dynamics in agroecosystems*) (Nendel *et al.*, 2011) durchgeführten Simulationsreihen von Getreideerträgen auf einer über lange Zeit genutzten Fläche unter Einfluss von Wetter, verschiedener Bodenverhältnisse, Bodennährstoffhaushalt und der Menge an Düngung. Ergebnis sind Funktionen, die es erlauben mit dem Nutzungsalter einer Fläche Getreideerträge unter vier Getreideanbau-/Düngeszenarien in Regionen mit den klimatischen Bedingungen des nördlichen alpinen Vorlandes zu berechnen (siehe unten). Die Funktionen können durch Modifikationen an lokale Bedingungen angepasst werden, z. B. durch die Senkung der Erträge im Falle eines Anbaus auf ungeeigneten Böden. Kleinräumig werden negative, wie positive Einflüsse auf die Getreideerträge durch den weiter oben erwähnten Produktivitätsfaktor gesetzt. Wie in WELASSIMO wird in LU_{TE}S davon ausgegangen, dass die Siedlungsgemeinschaften eine grundlegende Idee davon besitzen,

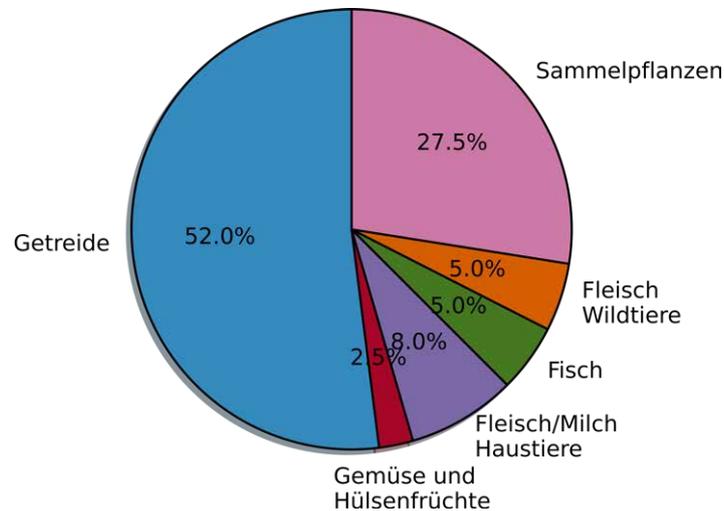


Abb. 6.1: Tägliche durchschnittliche Ernährungszusammensetzung der Siedlungsgemeinschaften in LU_{TE}S zum Zeitpunkt 3800 BCE (nach Ebersbach, 2003; Gross, Jacomet und Schibler, 1990).

wie gross eine Anbaufläche sein muss, um einen gewünschten Ertrag zu erwirtschaften (Baum *et al.*, 2016). Diese Erwartung wird durch den Durchschnittsertrag der ersten Nutzungsjahre pro Fläche der jeweiligen Getreideanbaumethode ausgedrückt. Da die Ertragssimulationen für einen gut geeigneten Boden durchgeführt wurden, wird der zu erwartende Ertrag hier durch den Mittelwert der gut nutzbaren Flächen (Produktivitätsfaktor > 0.7) des gesamten Untersuchungsgebiets modifiziert. Dies spiegelt die Idee wider, dass die Siedlungsgemeinschaften die Bodenverhältnisse ihrer Umgebung einschätzen können und bei schlechten Voraussetzungen grössere Flächen anlegen, als sie bei optimalen Bedingungen notwendig wären.

Für den Flächenbedarf der verschiedenen Landnutzungsaktivitäten ist neben der Bevölkerungsgrösse die angenommene Ernährungszusammensetzung relevant. Dieser kann sich durch bioarchäologische Untersuchungen angenähert werden. Bezüglich des Anteils der einzelnen Nahrungsquellen an der Ernährung bleibt aber ein grosser Unsicherheitsbereich bestehen. Eine durchschnittliche tägliche Ernährungszusammensetzung wurde von Gross, Jacomet und Schibler (1990) beispielhaft an der Siedlungsgemeinschaft von Zürich AKAD Schicht J rekonstruiert. Auch hier wird, ähnlich wie bei den Untersuchungen zur Ernährung und Landnutzung von Ebersbach (2003) und WELASSIMO eine Variante dieser Modelle genutzt, um ausgehend vom benötigten Energiebedarf auf Flächenangaben der verschiedenen Subsistenzwirtschaften schliessen zu können. Um die technologischen Evolutionen in LU_{TE}S auch im Beispiel des Burgäschisees darzustellen, nimmt der Anteil domestizierter Ernährungsanteile (Getreide und Haustierprodukte) stetig zu, im Jahr 3800 BCE beträgt der Anteil von Getreide und Hülsenfrüchten 55 % und von Milch und Fleisch von Haustieren 8 % (siehe Abb. 6.1), der Anteil an domestizierten Arten allgemein also 63 %. Im Folgenden werden die beiden simulierten Getreideanbauszenarien hinsichtlich ihrer Spezifika und ihres weiterführenden Einflusses auf die Landnutzung der Siedlungsgemeinschaften beschrieben.

6.2.4.5 Wanderfeldbau

Beim Wanderfeldbau, auch Brandfeldbau, wird eine Fläche durch Roden und Überbrennen von ihrer Vegetationsdecke befreit, damit dort Kulturpflanzen angebaut werden können. Der Brennvorgang reduziert zum einen die Menge an möglichen Unkräutern durch die Zerstörung der meisten Samen, zum anderen dient die Asche der Vegetation sowie des Brennmaterials später als Nährstofflieferant (Leuschner und Ellenberg, 2017). In der Regel werden auf solchen Flächen in den ersten ein bis zwei Jahren des Anbaus, bei niedrigen Saat-Ertrag-Verhältnissen, hohe jährliche Erträge zwischen 1000–4000 kg/ha, erzielt (Bogaard, 2004; Baum *et al.*, 2016). Danach muss die Fläche über eine bestimmte Zeit brach liegen, damit eine Sukzession einsetzen kann und die Sekundärwaldgesellschaft

ten später erneut als Dünger dienen können. Die Brachzeiten variieren sehr stark und sind von vielen Faktoren abhängig, meist werden Zeiträume zwischen acht und 25 Jahren für eine sogenannte Waldbrache angesetzt. In manchen Fällen wandern so nicht nur die Feldflächen, sondern auch die Siedlungen, die mit ihnen assoziiert sind (Conklin, 1961; Gregg, 1988; Steensberg, 1993; Ehrmann, Rösch und Schier, 2009).

Damit der gleiche Standort nach dem Einhalten der gesetzten Brachzeit wieder genutzt werden kann, wird genügend Brennmaterial zum Überbrennen der Feldfläche benötigt. Dieses ist in mitteleuropäischen Wäldern nur dann verfügbar, wenn die Flächen vor übermäßigem Verbiss von Wild, aber vor allem von Haustieren geschützt werden. Selbst in diesem Falle ist es jedoch notwendig, weiteres Brennmaterial aus umliegenden Waldflächen zu besorgen (Ehrmann, Rösch und Schier, 2009). Dies bedeutet in $LU_{TE}S$, dass Brachflächen nicht als Futterquelle genutzt werden, obwohl sie eine ergiebigere Ressourcenverfügbarkeit als Weidegründe besitzen. Andererseits fungieren die Brachen und jungen Sekundärwälder als Ressourcenlieferant von Wildpflanzen während der Zeit der Sukzession und auch als Flächen höheren Jagderfolges.

6.2.4.6 Permanenter Gartenfeldbau

Das Szenario des permanenten Gartenfeldbaus entspricht in diesem Beitrag einer sehr einfachen Variante. Ein Feld wird durchgehend, ohne Brache und ohne Düngung bestellt. Die Erträge dieses Anbauregimes belaufen sich auf 600–1500 kg/ha pro Jahr (Bogaard, 2004), wobei eine Abnahme der Erträge über die Zeit stattfindet, da der Boden nach und nach an Nährstoffen verarmt (Gregg, 1988). Permanent bestellte Feldflächen brauchen viel Aufmerksamkeit, da «Unkräuter» gejätet werden müssen, um das richtige Wachstum des Getreides zu gewährleisten (Jacomet *et al.*, 2016). Dafür sind die Ertragsschwankungen auf lange Sicht stabiler als die des Wanderfeldbaus, was eine bessere Planung des Flächen-/Arbeitskraftbedarfs einer Gemeinschaft ermöglicht (Bogaard, 2004; Baum *et al.*, 2016).

Wie die Ertragssimulationen von Baum *et al.* (2016) zeigen, nimmt der Ertrag unter einer solchen Nutzung nach 20 Jahren von initialen 1000 kg/ha um ca. die Hälfte ab. Deshalb werden Felder unter permanenten Gartenfeldbau in $LU_{TE}S$ zufällig nach 10–20 Jahren aufgeben, um ein neues Feld zum Getreideanbau anzulegen, welches wieder die zu erwartende Ernte erbringt. Die ehemaligen Felder fallen brach und werden in der Regel als Weideflächen für das Vieh genutzt. Erst wenn die Bodenregeneration weit genug fortgeschritten ist und die Flächen nicht über die Zeit der Regeneration zu offenem Weideland transformiert wurden, wird eine erneute Nutzung als Fläche zum Getreideanbau angestrebt. Hinsichtlich des Einsatzes von Feuer zur Öffnung der Landschaft wird die Hypothese des Waldgartens nach Jacomet *et al.* (2016) in das Szenario integriert. Als Waldgärten werden hier Flächen verstanden, die durch die Gemeinschaften aktiv präpariert und gepflegt wurden, um das Wachstum bestimmter Sammelpflanzen zu fördern. Das Vorhandensein von Waldgärten wird durch die grossen Mengen von Haselnuss- und Apfelfunden, sowie die teils hohen Anteile von Haseln in Pollendiagrammen zu Zeiten menschlicher Präsenz wahrscheinlich (Jacomet, 2008; Rösch *et al.*, 2008, 313; Colledge und Conolly, 2014). Konkret die Simulation betreffend, bedeutet dies, dass ein Anteil von ca. 15–20 % der Sammelwirtschaft durch den Bestand an Wildpflanzen aus Waldgärten befriedigt wird.

6.3 Simulationsergebnisse und Diskussion

Zwar wurden alle archäologischen Hinweise auf menschliche Aktivitäten nach Abb. 7.4 von Hostettler (dieser Band) modelliert und in die Besiedlungssequenz integriert, es werden aber nicht alle simulierten Siedlungsereignisse besprochen. Der Fokus liegt auf dem Zeitabschnitt 3900–3600 BCE, für den die chronologisch, (bio-)archäologisch und palynologisch beste Datenlage vorliegt. Der Einfluss der archäologisch nachweisbaren

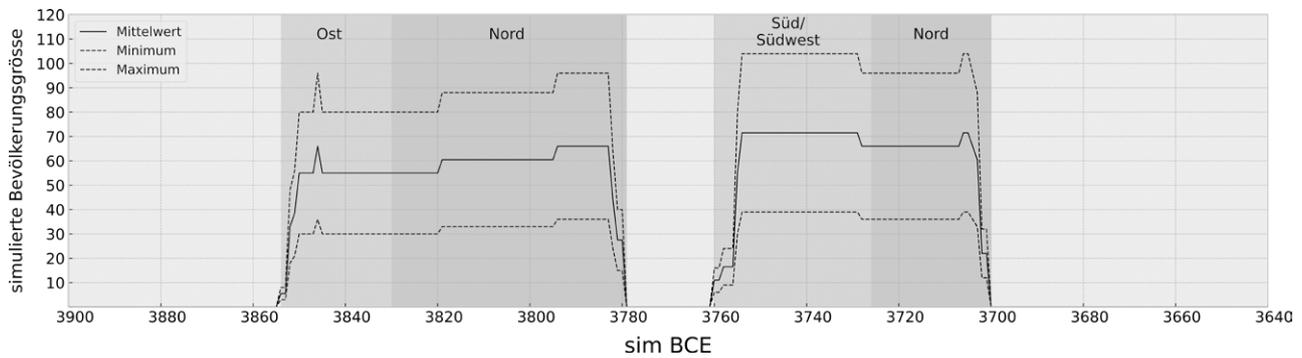


Abb. 6.2: Aeschi SO, Burgäschisee-Ost und Nord sowie Seeberg BE, Burgäschisee-Süd/Südwest.

Simulierte Besiedlungssequenz und Bevölkerungsgrösse zwischen 3900–3640 sim BCE unter den drei Hypothesen der Anzahl Menschen pro Haus (Minimum: 3, Mittelwert: 5.5, Maximum: 8).

Besiedlung vor 4000 BCE besitzt auf die Landnutzungsaktivitäten späterer Siedlungsgemeinschaften in LU_{TE}S kaum noch Einfluss und kann hinsichtlich weiterer Betrachtungen ignoriert werden.

Abb. 6.2 zeigt die simulierten Besiedlungssequenzen von Bürgäschisee-Ost, Nord (frühe Siedlungsphase), Süd/Südwest und Nord (späte Siedlungsphase) für die Bevölkerungsszenarien bei Minimal-, Mittel- und Maximalwert. Für Burgäschisee-Nord (frühe Siedlungsphase) wurde die Schlagphase von 3830–3780 BCE (Kap. 3.1) und für Burgäschisee-Süd/Südwest wurde die Datierung von Kerdy, Chiquet und Schibler (2019), 3760–3748 BCE, als Ausgangspunkt genutzt. Da Burgäschisee-Süd/Südwest aber wahrscheinlich noch länger bestand (Kap. 2.1), wurde ein simuliertes Enddatum der Siedlung erstellt. Die so simulierten Siedlungsdauern datieren folgendermassen:

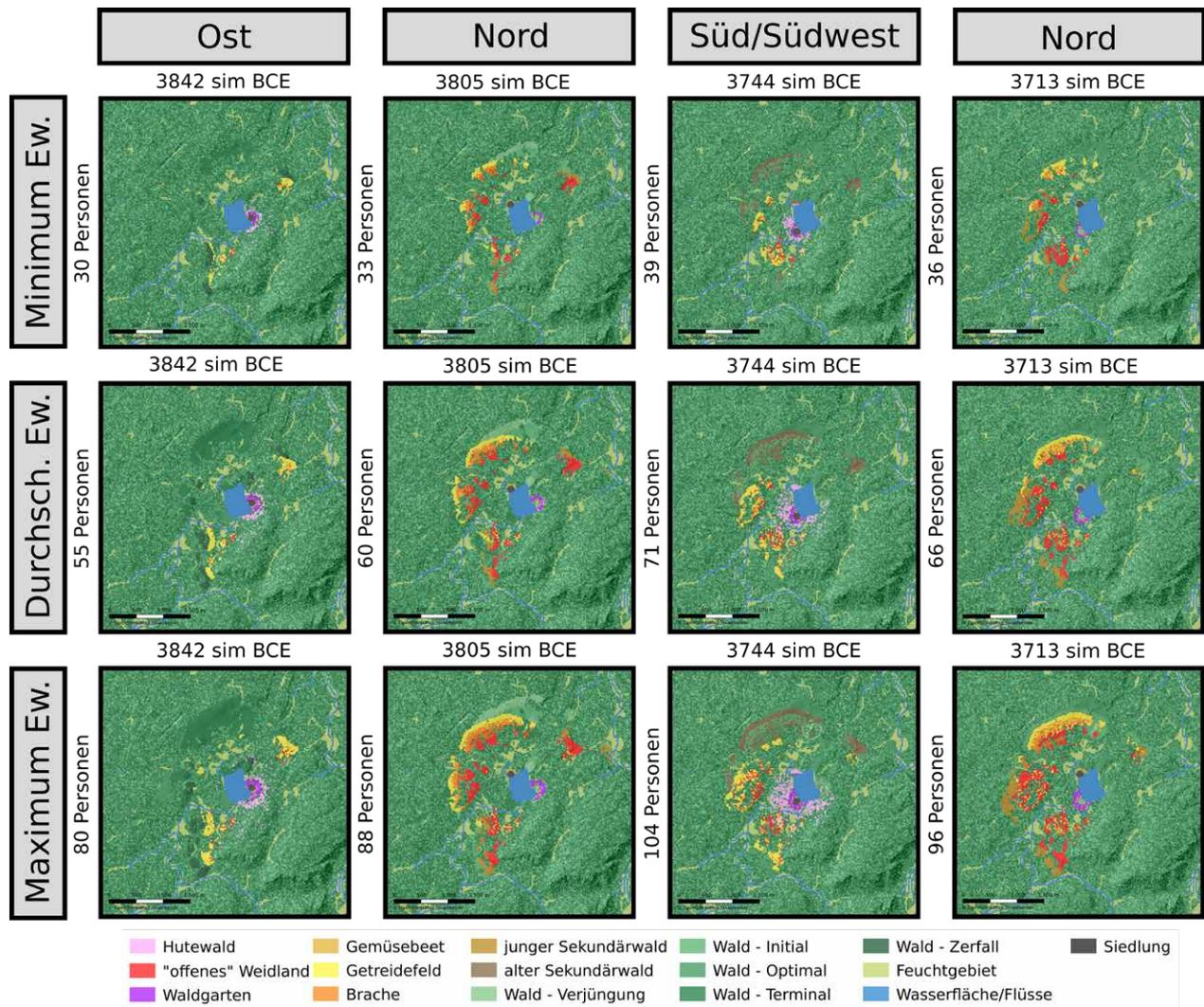
- Burgäschisee-Ost: 3854–3831 sim BCE
- Burgäschisee-Nord: 3830–3780 sim/den BCE
- Burgäschisee-Süd/Südwest: 3760–3726 sim BCE
- Burgäschisee-Nord: 3725–3700 sim BCE

Die Herdengrössen liegen bei 11–18 Tieren bei Rindern und 50–85 Tieren bei Ziegen/Schafe für die Besiedlungssequenz mit 5.5 Personen pro Haus. Diese Werte scheinen trotz der Berechnung auf Grundlage einer geschätzten Ernährungszusammensetzung und der abgeleiteten Wichtigkeit von Haustierspezies nach den prozentualen Anteilen der Haustierknochenspektren nicht unrealistisch (vgl. Ebersbach, 2002, 2005).

6.3.1 Kartierungen der Landnutzung

Prinzipiell ist jedes simulierte Jahr der Siedlungsaktivitäten visualisierbar und die weiter unten beschriebenen Landbedeckungsentwicklungen können über eine jährlich aufgelöste Kartierung – wie ein Film – nachvollzogen werden. Um einen Eindruck der räumlichen Landbedeckungsentwicklung und der Besiedlungssequenz zu erhalten, wird jeweils die Landbedeckungskategorie nach der Hälfte der Siedlungsdauer zur Anschauung kartiert.

Für beide Szenarien ist sehr gut zu erkennen, dass die genutzte Fläche deutlich mit der Bevölkerungsgrösse skaliert. Je mehr Menschen, desto mehr Feldflächen und desto höher der Weidedruck auf Wald und Brachflächen. Hinsichtlich der Lokalisierung der Feldflächen ist festzustellen, dass sich diese in Gebieten finden, die eher eine südliche Hangausrichtung besitzen und weder zu hoch auf den Moränenrücken noch zu tief in den feuchteren Niederungen zu finden sind. Anbauflächen liegen in der Regel auf leicht erhöhtem Terrain mit einer sehr seichten Hangneigung, die in der Umgebung des Burgäschisees vornehmlich in nordwestlicher Richtung zu finden sind. Die recht steil ansteigenden Hügel im Südosten und die Schwemmebene der Önz wurden aufgrund ungeeigneter Bodentypen und Hangneigung bzw. Vernässungsgefahr wohl auch damals eher nicht als Gebiete des Getreideanbaus genutzt. Für den Anbau von Hülsenfrüchten und Erbsen («Gemüsebeet») und das Anlegen des Waldgartens wurden Flächen direkt



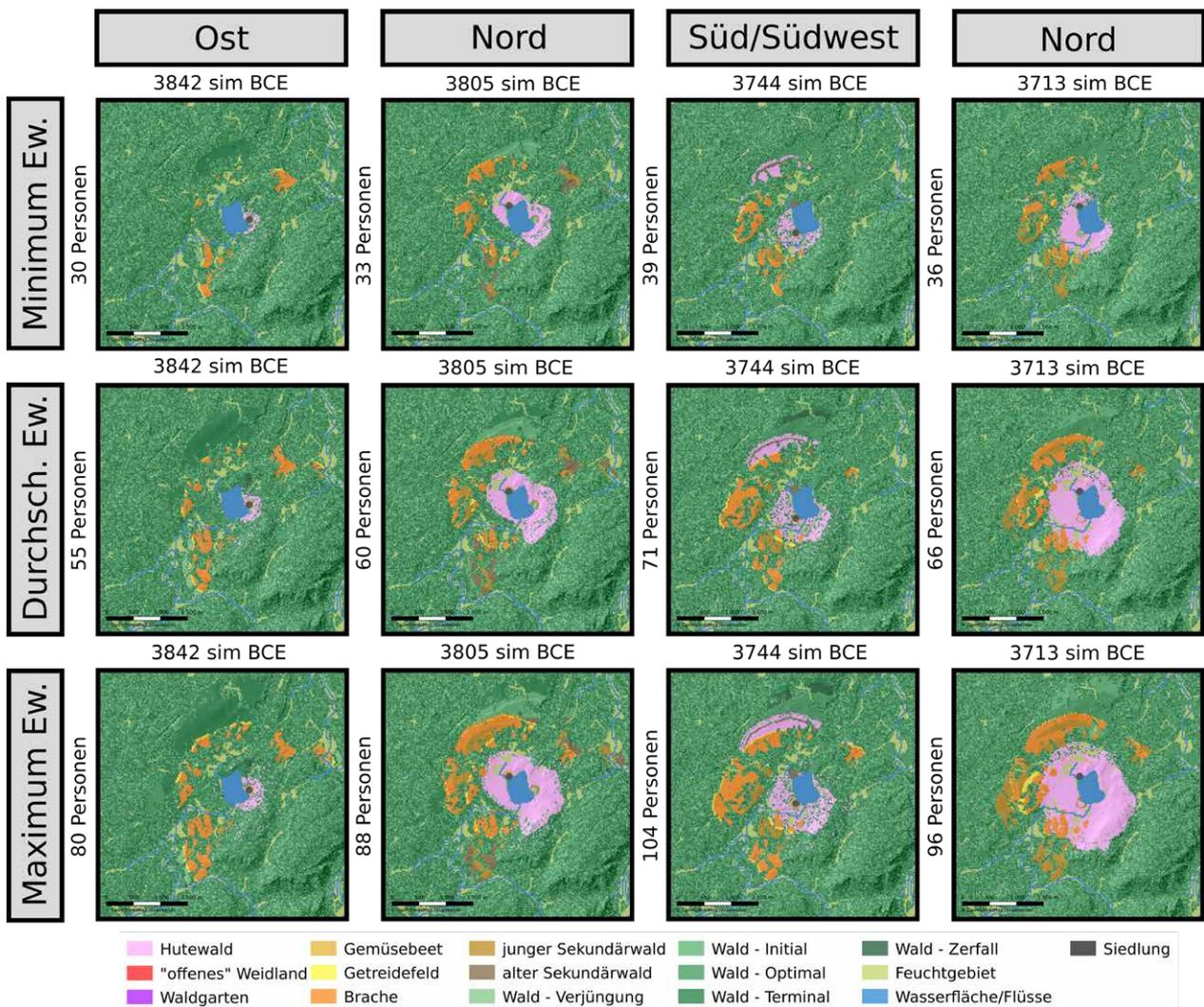
an der Siedlung gewählt, da keine überaus einschränkenden Charakteristika durch Böden bestehen bzw. diese auf kleinräumigen Flächen von wenigen Quadratmetern durch (leichte) Düngung und Bodenbearbeitung ausgeglichen werden können. Dass Flächen für Waldgärten im Fall des permanenten Gartenfeldbaus nahe an der Siedlung liegen (vgl. Abb. 6.3), folgt der Überlegung, dass so die Flächen einfacher vor Wildtieren geschützt werden können und durch die direkte Nähe und stetige Anwesenheit von Menschen weniger attraktiv für einige Nahrungskonkurrenten sind. Nicht abgebildete Landnutzungsaktivitäten, wie Sammeln, Jagen, Fischen oder Feuerholzsammeln, finden in der Regel auf den dafür attraktivsten Flächen statt. Im Fall des Sammelns sind dies z. B. offene nicht genutzte Flächen (Brachen) sowie junge Wälder, hier sind viele lichtliebende fruchttragende/essbare Pflanzen zu finden. Eine absichtliche Förderung (nicht so intensiv wie im Waldgarten) bestimmter Pflanzen auf Waldbrachen, auf den in wenigen Jahren wieder ein Getreidefeld angelegt werden soll, ist vorstellbar. Die stark geförderte Nutzung bestimmter Flächen ist am Beispiel des permanenten Gartenfeldbau-Getreidebaus zu erkennen, hier werden nach dem Brachfallen übernutzter Feldflächen sofort Rinder und Ziegen zum Grasens auf diese getrieben. Eine Restriktion dahingehend, wie im Falle des Wanderfeldbaus, ist nicht implementiert und so führt die kontinuierliche Beweidung dazu, dass auf den Brachflächen kein Sukzessionszyklus fortschreiten kann, sondern «offenes» Weideland entsteht. Die Entwicklung setzt aber erst bei gegebener Siedlungsdauer ein, was gut an dem Fehlen von grossen Anteilen an

Abb. 6.3: Aeschi SO, Burgäschisee-Ost und Nord sowie Seeberg BE, Burgäschisee-Süd/Südwest. Simulierte Landbedeckungs-/nutzungs-kartierungen des Szenarios zum permanenten Gartenfeldbau der Siedlungen Burgäschisee-Ost, Nord (frühe Phase), Süd/Südwest und Nord (späte Phase), jeweils nach der Hälfte ihrer gesamten Siedlungsdauer unter den drei Hypothesen der Anzahl Menschen pro Haus (Minimum: 3, Mittelwert: 5.5, Maximum: 8).

«offenem» Weideland in Burgäschisee-Ost und Burgäschisee-Süd/Südwest zu erkennen ist. Die jeweils folgenden Besiedlungen von Burgäschisee-Nord nutzen sofort die ehemaligen Feldflächen, die weiter vom neuen Standort entfernt sind als Weideflächen für ihr Vieh (Abb. 6.3). Wenn wie im Wanderfeldbauszenario Brachen und junge Sekundärwälder vor dem Vieh geschützt werden, entsteht ein Hutewald bzw. eine baumreiche Waldweide. Da sich die Ressourcenverfügbarkeit von Waldvegetationsphasen wenig stark unterscheiden dürfte, wird vor allem das direkte Umland der Siedlung als Weidegrund genutzt.

Weil nicht die einfache euklidische Distanz die Nähe von Nutzflächen zu einer Siedlung bestimmt, sondern ein Gehzeitraster, breiten sich Landnutzungsformen nicht ganz in konzentrischen Kreisen um die Siedlung aus; es werden Wege geringerer Gehzeit bevorzugt. Dies ist sehr gut bei der Lokalisierung der Feldflächen im Wanderfeldbauszenario zu sehen (Abb. 6.4), hier bewegen sich «Feldringe» im 12 Jahreszyklus über die Gebiete mit den besten Voraussetzungen zum Getreideanbau. Ähnliches gilt auch für das Szenario des permanenten Gartenfeldbaus, wobei nach einiger Zeit durch das nicht gleichzeitige Aufgeben von Feldern unter längerer Bestellung, ein unregelmässiger Teppich aus Getreidefeldern, Brachen, Weideflächen und fragmentierten Sekundärwäldern entsteht (Abb. 6.4). In Hinblick auf die ringförmige Ausbreitung der Feldflächen kann angebracht werden, dass dies ein eher unrealistisches Szenario darstellt. Hierbei ist aber zu bedenken, dass eine Simulation zusammenhängender Feldflächenkonglo-

Abb. 6.4: Aeschi SO, Burgäschisee-Ost und Nord sowie Seeberg BE, Burgäschisee-Süd/Südwest. Simulierte Landbedeckungs-/nutzungs-kartierungen des Szenarios zum Wanderfeldbau der Siedlungen Burgäschisee-Ost, Nord (frühe Phase), Süd/Südwest und Nord (späte Phase), jeweils nach der Hälfte ihrer gesamten Siedlungsdauer unter den drei Hypothesen der Anzahl Menschen pro Haus (Minimum: 3, Mittelwert: 5,5, Maximum: 8).



merate nach Haus(halts)anzahlen als ähnlich tendenziös abgetan werden könnte. Die explizit simulierten Lagen einiger Landnutzungskategorien sind für bestimmte Betrachtungen auch eher unwichtig.

Viele der auf Abb. 6.3 und 6.4 als Wald ausgezeichneten Bereiche sollten nicht als «Urwald» verstanden werden. Das durchgängige Sammeln von Feuerholz und Pflanzen sowie der Viehtrieb zu den Weiden wird dazu geführt haben, dass vor allem der Wald in der direkten Nähe zur Siedlung eine deutliche Nutzungskomponente aufwies.

6.3.2 Landbedeckungsentwicklungen

Um die Landbedeckungsentwicklung der beiden Getreideanbauszenarien genauer zu betrachten und später bewerten zu können, werden zwei Darstellungsarten genutzt. Zum einen werden die Anteile als Liniendiagramm, in dem die zeitliche Abfolge der verschiedenen Landbedeckungskategorien enthalten ist, dargestellt (Abb. 6.6 *oben* und Abb. 6.7 *oben*). Zum anderen werden Anzeiger von Gräsern und krautigen Pflanzen aus dem Pollendiagramm des Burgäschisees (Rey *et al.*, 2017, 2019) gegen simulierte Landnutzungstypen verglichen, die offene Vegetation darstellen (Abb. 6.6 *unten* und Abb. 6.7 *unten*). In beiden Fällen wird das Szenario mit 5.5 Personen pro Haus als Beispiel verwendet, um die Lesbarkeit der Grafiken zu gewährleisten. Da eine Rekonstruktion des Polleneinzugsgebiets des Burgäschisees auf wenige Kilometer geschätzt wird (Rey *et al.*, 2019), wird ein Pseudopolleneinzugsgebiet für LU_{TeS} auf einen 2 km Radius, 12566 km^2 , festgelegt (Abb. 6.5). In diesem wird die Anzahl Rasterzellen jeder Landbedeckungskategorie als Anteil der Gesamttrasterzellenanzahl des Pseudopolleneinzugsgebiets ausgedrückt. Auf diese Art kann ein Pseudopollendiagramm erstellt werden, welches die Entwicklung der Landbedeckung ähnlich eines Pollendiagramms als kumulatives Liniendiagramm darstellt. Da die Simulation natürlicher offener Vege-

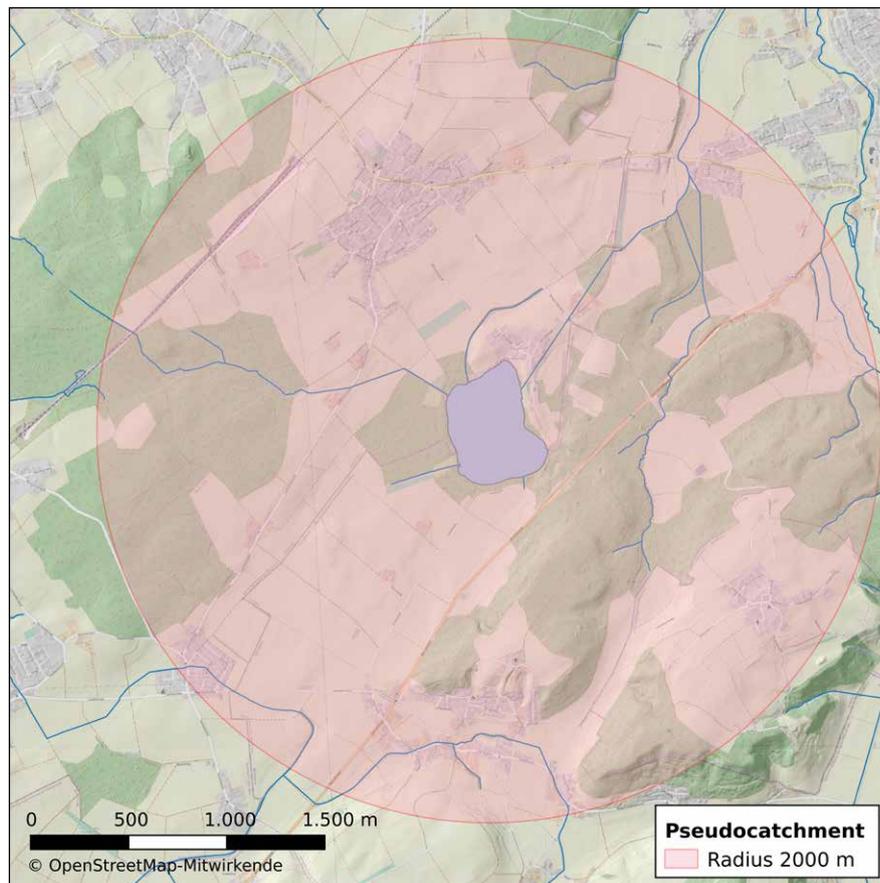


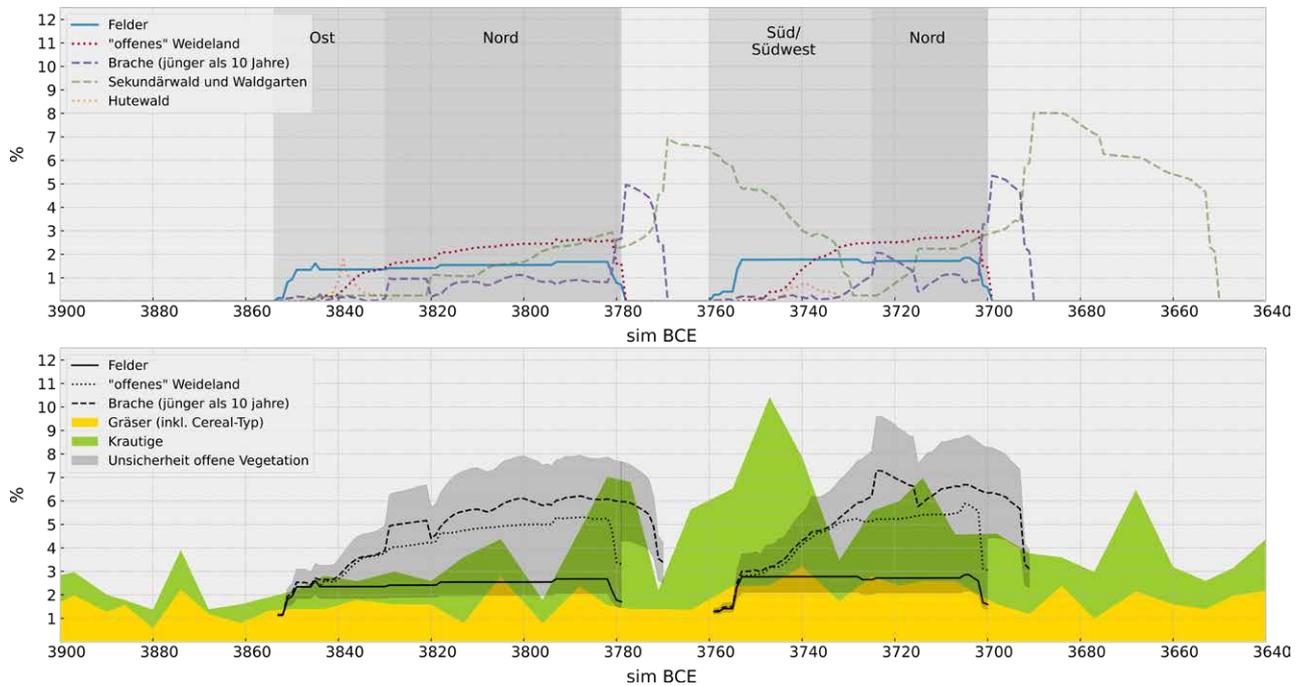
Abb. 6.5: Burgäschisee. Ausdehnung des artifiziiellen Pseudopolleneinzugsgebietes.

tation fehlt, werden den simulierten Ergebnissen 1 % zugeschlagen, die in etwa dem Anteil natürlicher Gras-Kraut-Vegetation entsprechen sollen (Getreidefelder, «offenes» Weideland und Brachen).

Der Vergleich mit den Pollendiagrammen geschieht nur gegen Gräser und krautartige Pflanzen, da ein Vergleich von simulierten Landbedeckungstypen, die eine Strauch-Waldvegetation darstellen (Sekundärwald, Waldgarten, Hutewald), gegen die Sträucher- und Baumkurve des Pollendiagramms keine einfache Interpretation zulassen. Die Vegetationsanteile von Sträuchern und Waldgesellschaften unterliegen kleinräumigen internen Vegetationszyklen, aber auch grossräumigen klimatischen Beeinflussungen, die zusätzlich durch den Menschen gestört werden, womit die Komplexität der Entstehung der Vegetationskurven nicht so einfach wie die simulierten Pseudopollendiagramme zu verstehen sind (Rey *et al.*, 2019). Bei dem Vergleich der simulierten Landöffnung gegen die Pollenanteile ist zu bedenken, dass die Siedlungsdauern nur modelliert sind und keine vollkommen abgesicherte Siedlungsabfolge dargestellt werden kann. Dennoch wird die Abbildung der simulierten Daten auf die Pollenanteilkurve eine Suche nach strukturellen Ähnlichkeiten erleichtern. Die zeitliche Auflösung des Pollendiagramms liegt bei ca. 10 Jahren (Rey *et al.*, 2019). Dies bedeutet, dass in einigen Fällen Kurvenverläufe der Pollendaten steiler bzw. sanfter verlaufen können als im Pollendiagramm dargestellt.

6.3.3 Permanenter Gartenfeldbau

Auf Abb. 6.6 (*oben*) ist sehr gut zu erkennen, dass die benötigten Feldflächen über die Siedlungsdauern konstant bleiben. Dies ist, wie weiter oben erwähnt, damit zu erklären, dass die Agenten von durchschnittlichen Erträgen auf den gewählten Flächen ausgehen und auf dieser Grundlage ihr Bedürfnis an Getreide in die dafür wahrscheinlich benötigte Fläche umsetzen. Zu- und Abnahmen der Feldflächen sind durch steigende bzw. sinkende Bevölkerungsgrößen bedingt. Hutewald entsteht während der Konsolidierung einer Siedlung, da offene Flächen für den Getreideanbau vorbehalten sind und so eine Waldweide für das Vieh genutzt werden muss. Erst nach der Aufgabe des Grossteils der initialen Feldflächen, nachdem diese zu geringe Erträge erbringen, können direkt ressourcenreiche Brachen beweidet werden. Durch die kontinuierliche Nutzung werden diese über die Zeit zu offenem Weideland. Im Zuge dessen wird der Hutewald als solcher nicht mehr benötigt und geht wieder in die natürliche Waldbestandsentwicklung über. Der Anteil an offenen Weideplätzen steigt soweit, bis das notwendige Maximum für die Viehherden erreicht ist. Dieser Prozess geschieht im Fall der Siedlungsverlagerung von Burgäschisee-Ost nach Burgäschisee-Nord sehr schnell, da die brach gefallenen ehemaligen Feldflächen in wenigen Jahren in Weideflächen umgewandelt werden. Für die Siedlungen Burgäschisee-Nord sind die Brachflächen der vorherigen Siedlungen direkt als Weideflächen verfügbar, und es kommt zu keiner transformierenden Nutzung von Waldressourcen durch das Vieh. Hutewald entsteht in diesem Szenario lediglich, wenn keine Brachflächen für die Beweidung verfügbar sind. Wenn das benötigte Maximum an Weidefläche unter ständiger Beweidung steht, dann können ganz klar Ausschläge der Brachen erkannt werden, die dann in einen normalen Sukzessionszyklus übergehen (z. B. um 3820 sim BCE oder 3725 sim BCE). Die Verhaltensweise der Aufgabe von Feldflächen nach 10–20 Jahren führt, wenn die Siedlungsdauer lang genug ist, ab diesen Zeitpunkt zu wiederkehrenden Spitzen von Brachen, wie die Entwicklung von ca. 3820–3780 sim BCE zeigt. Eine sehr ausgeprägte Spitze von Bracheanteilen und damit offener Flächen ist in Zeiten der direkt aufeinanderfolgenden Standortwechsel am Burgäschisee zu sehen. Die ehemaligen Feldflächen sind auf Dauer nicht mehr attraktiv, da andere gut geeignete Felder näher am neuen Standort liegen. Waldgärten werden zusammen mit den Sekundärwäldern dargestellt. Es wird angenommen, dass die Waldgärten vornehmlich einen Haselbestand darstellen und damit der Vegetationszusammensetzung in frühen Phasen der Sukzession ähnlich sind (Baum *et al.*, 2016; Jacomet *et al.*, 2016). Nach Siedlungsaufgaben und keiner direkten Wiederbesiedlung des Einzugsgebiets fallen Siedlungs- und



Wirtschaftsflächen brach und gehen in den modellhaften Sukzessionszyklus über, bis eine «natürliche» Vegetationsabfolge einsetzt.

Der Vergleich der simulierten Landbedeckungskategorien, die offene Vegetation darstellen, gegen die Pollenanteile der Gräser und krautigen Pflanzen des Burgäschisees im betrachteten Zeitfenster zeigen, dass die simulierte Besiedlungssequenz zumindest in Teilen im Pollendiagramm sichtbare Siedlungsphasen abdeckt, angezeigt durch steigende Anteile von Gräsern und krautigen Pflanzen (vgl. Abb. 6.6 unten). In der kumulativen Darstellung der simulierten Landbedeckungskategorien zeigt sich, dass Feldflächenanteile (mit Addition der 1 % «natürlicher» Offenlandvegetation) beim Bevölkerungsszenario mittlerer Grösse von Hausgemeinschaften die Anteile der Gräser zwischen 3850–3780 sim BCE überschreiten und zwischen 3760–3700 sim BCE relativ gut wiedergeben. Das gleiche gilt, wenn Feldflächen und «offenes» Weideland zusammen mit den kumulativen Anteilen von Gräsern und Kraut verglichen werden. Bezüglich des Verlaufes der simulierten Kurven ist gut zu erkennen, dass Anteile von Feldflächen konstant bleiben. Hier gibt es keine Zu- oder Abnahmen dieser Landbedeckungskategorie, und es scheint, dass in der simulierten Dynamik Öffnungsereignisse der Vegetation, wie sie aus dem Pollenarchiv zu Zeiten um 3810 sim BCE, 3780 sim BCE oder zwischen 3770–3730 sim BCE bekannt sind, gelesen werden können. Ereignisse, die einen schnellen Anstieg von Gras/Krautpollen und eine ebenso schnelle Abnahme anzeigen können, ist das Brachfallen von Feldern, die übernutzt wurden. Hier entstehen wiederkehrend hohe Anteile von Brachen, die entweder durch Beweidung offengehalten werden oder in einen Sekundärwald übergehen. Sehr deutliche Anstiege sind nach den Siedlungsverlagerungen zu verzeichnen, bei denen Felder brachfallen, die aufgrund ihrer Entfernung zum neuen Standort unattraktiv wurden. In der Simulation verlaufen die Spitzen von Brachlandanteilen um den vorgegebenen Zeitraum der maximalen Nutzung von Feldflächen, bis diese nicht mehr den angestrebten Erträgen genügen können. Sehr gut ist diese Entwicklung während der ersten Besiedlung der Siedlung Burgäschisee-Nord zu erkennen. Damit könnte der Anstieg von Brachen in der Simulation als Anzeiger von erneuten Vegetationsöffnungen gelten, da hier in der Regel neue Felder angelegt werden und nur am Ende einer Siedlung Landnutzung aufgegeben wird. «Kurze» sich wiederholende Öffnungsereignisse mit Dauern zwischen 5–15 Jahren

Abb. 6.6: Aeschi SO, Burgäschisee-Ost und Nord sowie Seeberg BE, Burgäschisee-Süd/Südwest. Simulierte Entwicklung der Anteile der Landnutzung und Landbedeckung des permanenten Gartenfeldbauszenarios (unten). Pollenanteile von Gräsern und krautigen Pflanzen (Rey et al., 2019) und simulierte kumulative Darstellung von Landnutzungs-/bedeckungskategorien des permanenten Gartenfeldbauszenarios als Pseudopollendiagramm (oben).

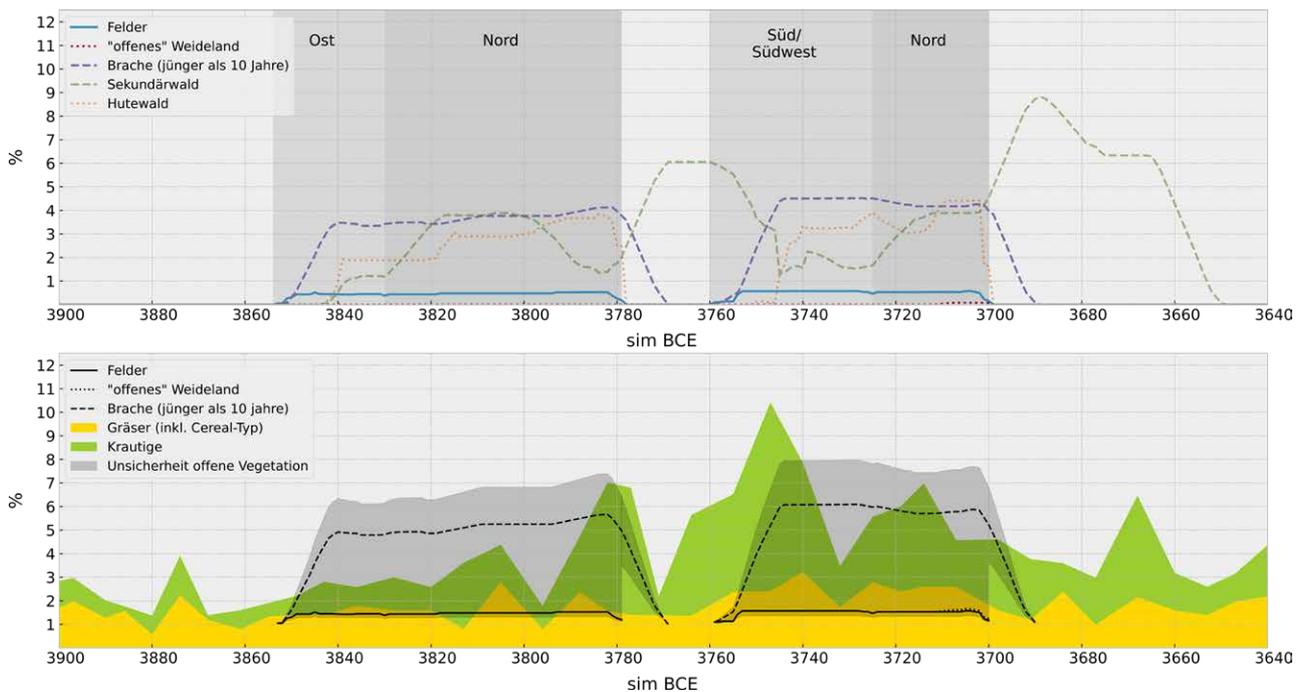
sind im Pollendiagramm zu erkennen (vgl. Zeitraum zwischen 3820–3660 BCE). In ihrer Magnitude werden die Öffnungseignisse im Pollendiagramm von den Simulationen nicht erreicht. Hier muss angemerkt werden, dass die Brachflächen gegebenenfalls nicht über die gesamten zehn Jahre, die sie als «Brache» geführt werden, auch grössere Anteile an Gras- und Krautvegetation beitragen. Eine Evaluation der Pollenproduktivität bestimmter Spezies auf Flächen unter einer definierten Nutzung mag hier ein Weg sein, solche Unsicherheiten etwas auszugleichen, um ein klareres Bild zu generieren.

6.3.4 Wanderfeldbau

Abb. 6.7 (*oben*) zeigt, dass die Mechanismen der Sukzession beim Wanderfeldbauszenario sehr ähnlich zu denen des permanenten Gartenfeldbaus sind. Die Restriktion einer Beweidung von Brachflächen und jungen Sekundärwäldern führt dazu, dass kaum offene Weideflächen entstehen, da die Transformation alter Sekundärwälder und der Buchenmischwälder deutlich länger braucht und dann meist in einem Hutewald endet. Deshalb ist der Anteil an Hutewäldern im Wanderfeldbauszenario als hoch einzustufen und über die Siedlungsdauern kontinuierlich vorhanden.

Im Vergleich mit den Gräsern und krautigen Pflanzenanteilen des Pollendiagramms (vgl. Abb. 6.7 *unten*) ist sehr gut zu erkennen, dass bei gleicher Bevölkerungsgrösse im Vergleich mit dem permanenten Gartenfeldbau weniger effektive Feldfläche pro Jahr benötigt wird. Dies ist mit dem Umstand in Verbindung zu bringen, dass die Erträge auf überbrannten Feldern sehr hoch sind. Dafür ist jedoch der Anteil von Brachflächen ab dem zwölften Jahr durchgängig hoch. Im Pseudopollendiagramm gibt es keine internen Entwicklungen, die dazu führen, dass sich über eine durchgängige Besiedlung der Anteil von offener Vegetation ändern sollte, wenn die Bevölkerungsgrösse nicht signifikant steigt. Die Anteile von Feldfläche sind in Teilen mit denen von Gräsern vergleichbar, und auch die Bracheanteile sind prozentual gesehen ähnlich dem gesamten Anteil von Offenlandanzeigern im Pollendiagramm. Die im Pollendiagramm zu sehenden Zunahmen von offener Vegetation dagegen sind nur innerhalb der ersten Siedlungsjahre auszumachen, Abnahmen nur bei der Aufgabe der Siedlungen (z. B. von 3780–3790 sim BCE). Die zwischenzeitlichen Zunahmen von krautigen Pflanzen wären höchstens durch

Abb. 6.7: Aeschi SO, Burgäschisee-Ost und Nord sowie Seeberg BE, Burgäschisee-Süd/Südwest. Simulierte Entwicklung der Anteile der Landnutzung und Landbedeckung des Wanderfeldszenarios (*unten*). Pollenanteile von Gräsern und krautigen Pflanzen (Rey *et al.*, 2019) und simulierte kumulative Darstellung von Landnutzungs-/bedeckungskategorien des Wanderfeldbauszenarios als Pseudopollendiagramm (*oben*).



die grossen und über die Zeit steigenden Flächenanteile von Hutewäldern nahe dem Seeufer zu erklären.

6.3.5 Das wahrscheinlichere Szenario?

In Hinblick auf die Signale, die $LU_{TE}S$ als Landnutzungssimulationen in einem Pseudopoleneinzugsgebiet produziert, besitzen beide simulierten Getreideanbauszenarien realistische Anteile an Offenflächen, die generell mit den Pollen von Gras- und Krautvegetation des realen Pollendiagramms konform gehen. Die Entwicklungen von Flächenanteilen von Offenland dagegen sind weniger einfach zu deuten. Der Wanderfeldbau besitzt sehr kontinuierlich verlaufende und gleichbleibende Anteile von offener Vegetation. Das Bevölkerungswachstum oder auch die Verlagerung der Siedlungen hat keinen nennenswerten Einfluss auf den simulierten Kurvenverlauf. Die über mehrere Jahre verlaufende Abnahme von Gräsern und Krautigen nach einem Öffnungsereignis im Pollendiagramm und die hierauf folgende mehrere Jahre dauernde erneute Zunahme sprechen eher für Rodungskampagnen, welche in mehreren aufeinanderfolgenden Jahren durchgeführt wurden, als für das kontinuierliche jährliche Roden von Waldflächen für den Getreideanbau. Hiervon zu unterscheiden ist das Bild, welches sich beim Szenario des permanenten Gartenfeldbaus ergibt. Wanderfeldbau scheint auf Grundlage der hiesigen Simulationsergebnisse zwar nicht ausgeschlossen, aber die Zyklizität der simulierten und realen Öffnungssignale am Burgäschisee deuten eher ein Zusammenspiel aus kleinräumigen Siedlungsstandortverlagerungen und wegen abnehmender Bodenfruchtbarkeit regelmässig notwendiger Rodung von Wald für die Etablierung neuer Feldflächen an. Die durch den hohen Anteil an krautigen Pflanzen und zunehmenden Gräserpollen längerfristige «Doppelspitze» zwischen 3770–3730 BCE (vgl. Abb. 6.6 und Abb. 6.7 unten) z. B. mag das Resultat eines Bevölkerungszuwachses von aussen oder die Nutzung von Landschaftsteilen, innerhalb des Polleneinzugsgebietes, durch eine andere Gemeinschaft am Burgäschisee sein.

6.4 Synthese

Mit Hilfe von Landnutzungssimulationen kann, und das zeigen schon die Arbeiten von Tilman Baum, ein weitreichender Beitrag zur (Grundsatz-)Debatte über die neolithischen Getreideanbaumethoden im nördlichen zirkum-alpinen Raum vorgenommen werden. Hierbei produzieren $LU_{TE}S$ und WELASSIMO reproduzierbare und vergleichbare Datensätze, die eine Diskussion durch Einsichten ergänzt, die aus den (bio-)archäologischen Befunden oder den paläoökologischen Archiven so nicht zu extrahieren sind. Mit der Verfeinerung der Simulationsmodelle wird es auch möglich sein, ab bestimmten Genauigkeiten von Wahrscheinlichkeiten reden zu können.

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, sind Simulationsergebnisse und die daraus gezogenen Schlüsse, nicht «die Wahrheit» und keine prähistorische Realität. Vielmehr sind diese als eine Möglichkeit prähistorischer Vergangenheit zu betrachten. Sie sollen den Blick für unseren Untersuchungsgegenstand schärfen. In der hiesigen Untersuchung der Hypothese, ob ein Wanderfeldbau oder ein permanenter Gartenfeldbau die Öffnungssignale des Pollendiagramms vom Burgäschisee strukturell widerspiegelt, kann auf Grundlage der Simulationsergebnisse ein Indizienfall für den permanenten Gartenfeldbau vorgelegt werden.

Um eine stärkere Argumentation aufzubauen bzw. eine verbesserte Validierung der Simulationsergebnisse vornehmen zu können, scheint die Nutzung quantitativer Vegetationsrekonstruktionen anhand von Pollendiagrammen ein Weg vielversprechenden Potentials zu sein. Das viel verwendete REVEALS (*Regional Estimates of Vegetation Abundance from Large Sites*) (Sugita, 2007a) kann im Zusammenspiel mit LOVE (*Local Vegetation Estimates*) (Sugita, 2007b) Pollendaten in Flächendaten von Vegetationstypen

rechnen, die einfacher mit den Simulationsergebnissen von $LU_{Te}S$ verglichen werden können. Der umgekehrte Ansatz würde unter Verwendung von HUMPOL (*HUII Method of POLlen*) (Bunting und Middleton, 2005) eine Übersetzung von Landnutzungs- und Landbedeckungstypen in artifizelle Pollendiagramme unter Verwendung von Pollenflugdaten vornehmen (z. B. Mehl und Hjelle, 2016). Diese Ansätze erscheinen vielversprechend für weiterführende Untersuchungen. Vielleicht bieten diese Ansätze zudem das Potenzial, um Bevölkerungsgrößen/-entwicklungen auf Mikroebene durch einen quantitativen Vergleich der simulierten Landnutzung einer bekannten Siedlungssequenz mit einem zeitlich gut aufgelösten Pollendiagramm zu modellieren und so eine Extrapolation auf Siedlungen vorzunehmen, die kein paläoökologisches Archiv zur Validierung besitzen.

Zusatzdaten / Supplementary data

Julian Laabs

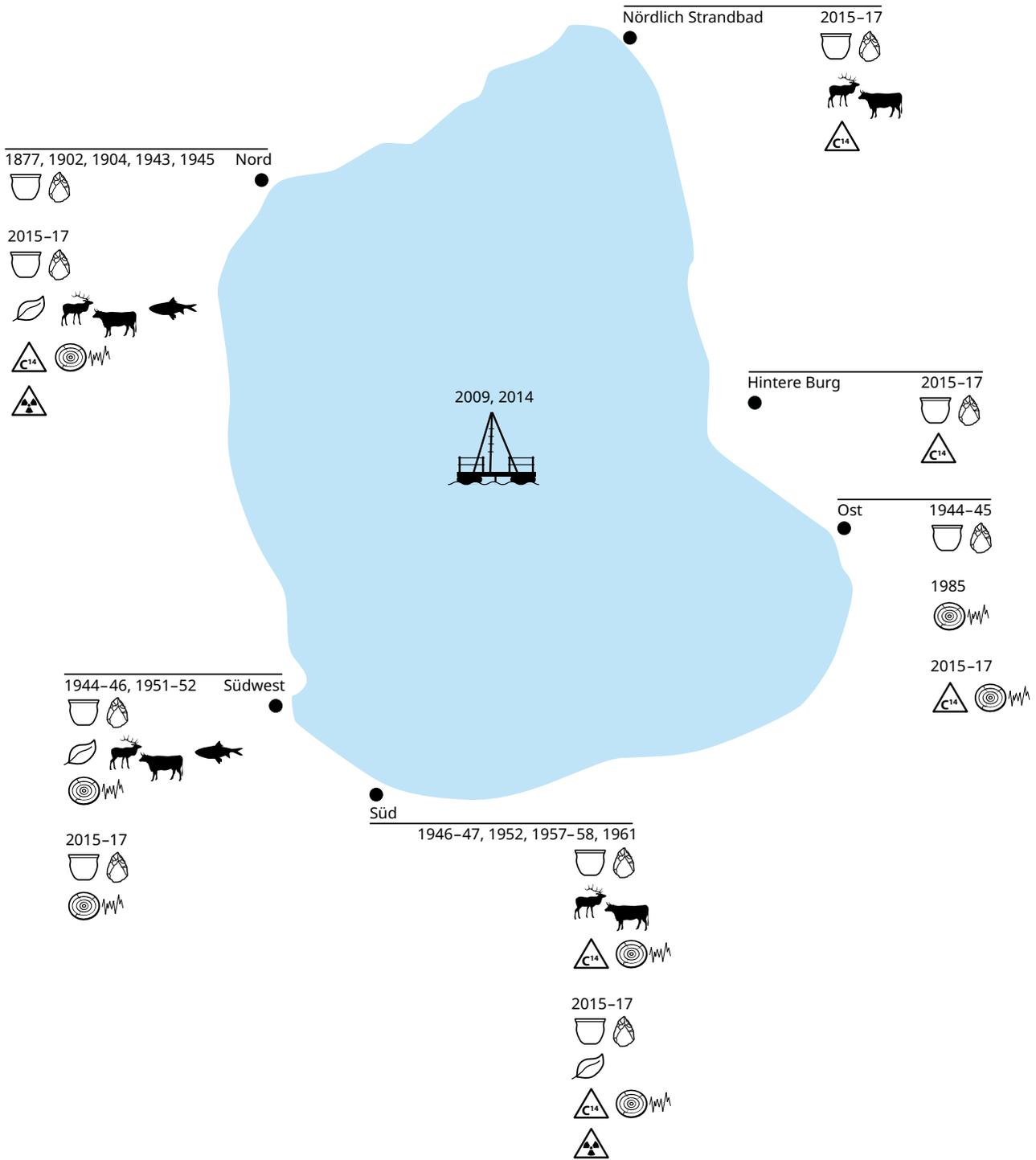
- LUTES – Land Use and Technological Evolution Simulator, ODD-Protokoll, Dateneingaben und weitere Spezifika der Simulation. doi: 10.48620/162

Albert Hafner, Marco Hostettler, Jörg Schibler, Willy Tinner

7.1 Einleitung

Seit mehr als 170 Jahren wird am Burgäschisee erfolgreich archäologisch geforscht: Aus den frühen Anfängen im 19. Jahrhundert entwickelte sich die moderne prähistorische Forschung mit starkem Umweltbezug, wie wir sie heute kennen (Abb. 7.1). Man kann ihren Verlauf in drei Etappen gliedern, die jeweils durch andere Motivationen, die Dimension der Untersuchungen sowie die Möglichkeiten der chronologischen Einordnung und die Aussagemöglichkeiten der paläoökologischen Methoden charakterisiert sind (Tab. 7.1). Die Forschungen in der Mitte des 20. Jahrhunderts wurden durch die vierte Absenkung des Seespiegels von 1943 ausgelöst (frühere Seeabsenkungen: 1593, 1714, 1827) (Flükiger, 1963). Schon damals war den Archäologen in Bern und Solothurn bewusst, dass dieser irreversible Eingriff innerhalb von wenigen Jahrzehnten zur Zerstörung der prähistorischen Fundstellen führen würde. Der Zusammenhang zwischen fortschreitender Austrocknung und dem Abbau der organischen Substanz in den Fundschichten war bekannt. Unbekannt war die Geschwindigkeit, mit der dieser Prozess ablaufen würde (für die Erhaltung am Burgäschisee siehe Hostettler und Hafner, 2020; neuere Untersuchungen zum Abbau von organischem Material siehe Matile, Haab und Krebs, 2020).

Für die archäologische Forschung am Burgäschisee war es bisher ein klarer Nachteil, dass die Grenze zwischen den Kantonen Bern und Solothurn mitten durch den See verläuft und so administrativ zwei verschiedene politische Entitäten zuständig sind. Während den grossen Ausgrabungen zwischen 1940 und 1960 entstand nur selten eine Kooperation zwischen den verantwortlichen Dienststellen. Vor Gründung der kantonalen archäologischen Fachstellen (Bern: 1970, Solothurn: 1984, nebenamtlich seit 1957) waren die historischen Museen in Bern und Solothurn für die Archäologie zuständig. Für archäologische Rettungsgrabungen waren sie weder methodisch noch finanziell gerüstet und mitten im Zweiten Weltkrieg dürften auch andere Sorgen im Vordergrund gestanden haben. 1943 mussten die Solothurner Archäologen noch mehr oder weniger tatenlos zusehen, wie mit dem Bau des Kanals für die Seeabsenkung massiv in die Fundstelle Burgäschisee-Nord eingegriffen wurde. 1944 wurde die solothurnische Fundstelle Burgäschisee-Ost mit Hilfe von polnischen und italienischen Internierten, Arbeitern und Studenten während drei Monaten komplett ausgegraben. Es war die einzige gemeinsame Aktion von Archäologen aus Bern und Solothurn. 1946 begannen die Ausgrabungen auf der Berner Seite des Sees in Burgäschisee-Südwest (Abb. 7.2), ab 1952 folgte die vollständige Untersuchung der Fundstelle Burgäschisee-Süd. Abgesehen von kurzen Berichten erfolgte die Aufarbeitung und Publikation der Grabungsergebnisse dieser umfangreichen Aktivitäten entweder gar nicht (Burgäschisee-Nord und Südwest), erst Jahrzehnte später (Burgäschisee-Ost: nach 2000) oder über einen langen Zeitraum verteilt (Burgäschisee-Süd: sieben Monografien zwischen 1963 und 2008). Burgäschisee-Süd ist damit die einzige Fundstelle am Burgäschisee, die umfassend publiziert wurde. Ein ursprünglich geplanter Syntheseband wurde aber nie veröffentlicht. Eine Zusammenschau zu allen prähistorischen Fundstellen am



Durchgeführte Untersuchungen

- Archäologie
- Dendrochronologie
- Radiokarbondatierung
- pXRF/Dünnschliffe
- Archäozoologie (Kleintierreste)
- Archäobotanik
- Archäozoologie (Grosstierreste)
- Paläoökologie (Bohrung)

Abb. 7.1: Zusammenfassende Darstellung der durchgeführten Untersuchungen am Burgäschisee und seinen verschiedenen Fundstellen zwischen 1877 und 2017.

Grafik: Andrea Bieri, 2021.



Abb. 7.2: Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest, Ausgrabung 1945. Pfähle der Sektoren 1, 2, 3, 4 und 5 von Westen.
Bildnachweis: Bernisches Historisches Museum, Bern.

Jahre	Motivation	Dimension	Chronologie	Umwelt
1850–1900	Pfahlbaufieber, Lust am Entdecken, Heimatgeschichte	Klein: Fläche der Ausgrabungen meist unbekannt	Keine Möglichkeiten	Keine Möglichkeiten / nicht erfolgt
1940–1960	Rettung von archäologischem Kulturgut vor drohender Zerstörung	Gross: Ausgrabungen vollständiger Siedlungen	Typologie, Radiokarbonaten und Dendrochronologie aufkommend, aber noch nicht geeignet, um robuste Daten zu liefern	Erste Untersuchungen von botanischen und zoologischen Makroresten, Pollenanalyse
2015–2020	Bestandsaufnahme, Grundlagenforschung, Mensch-Umwelt-Beziehungen	Klein: Surveys, Öffnung von Flächen in alten Schnitten	Radiokarbonaten Dendrochronologie	Voll entwickelte Untersuchungen von botanischen und zoologischen Makroresten. Paläoökologie hat sich aus der Pollenanalyse entwickelt. aDNA Untersuchungen: aufkommend, erste robuste Resultate.

Tab. 7.1: Burgäschisee. Drei Phasen der Erforschung zwischen 1850 und 2020 und deren charakteristische Elemente. Eine vierte Phase – archäologische Rettungsgrabungen – sollte umgehend eingeleitet werden, um die letzten im Boden befindlichen Reste des archäologischen Kulturgutes vor der endgültigen Zerstörung zu dokumentieren (als Folge der seit 1940 andauernden Austrocknung der Fundstellen).

Burgäschisee liegt ebenfalls nicht vor. Mit der Synthese zu den neuen Forschungen von 2015–2020 und mit den neuen Daten wird damit erstmals ein Überblick zum Stand der Besiedlungs- und Vegetationsgeschichte am Burgäschisee vorgelegt.

7.2 Besiedlungsgeschichte

7.2.1 25000–7000 Jahre vor heute: Wildbeutergemeinschaften

Während der letzten Eiszeit (Würm nach Preusser *et al.* 2011) reichte der Aare-Rhône-Gletscher bis leicht nördlich von Wangen an der Aare. Das Gebiet des heutigen Burgäschisees befand sich unter einer Eisdecke, deren Eisrand befand sich etwa 8–10 km nördlich davon. Der Zeitpunkt der grössten Ausdehnung der Vergletscherung (last glacial maximum, LGM) wird vor 24500 Jahren angenommen (Seguinot *et al.*, 2018). Mit der einsetzenden Klimaerwärmung kam es vor 20000–19000 Jahren zu einem schnellen Zerfall des Gletschers mit zahlreichen zurückbleibenden Toteismassen (Preusser *et al.*, 2011). Der Burgäschisee entstand in dieser Zeit vor rund 19000 Jahren als Toteissee, die ältesten datierten Seesedimente datieren 18700 cal BP (Abb. 7.3). Gleichzeitig etablierte sich um den Ur-Burgäschisee eine offene Steppen- und Tundrenlandschaft (Rey, 2017; Rey *et al.*, 2017). Nach der Ausbreitung erster Baumbirkenbestände als Folge einer Erwärmung vor etwa 16000 Jahren, setzte vor etwa 15000 Jahren die nacheiszeitliche Wiederbewaldung ein (Bolland *et al.*, 2020; Rey *et al.*, 2020). Zunächst dominierten Birken und Kiefern, mit Beginn des Holozäns folgten wärmeliebende Ulmen-Linden-Ahorn-Eichen-Mischwälder. Ab 8200 cal BP wurde die Buche zusammen mit der Weissstanne, als Folge einer weiteren Klimänderung zu feuchteren Verhältnissen, zur dominierenden Baumart und bildete dunkle mesophile Buchen-Tannen-Mischwälder, die bis vor rund 1000 Jahren die Klimaxvegetation bildeten.

Der Burgäschisee war in seinem frühen Stadium wesentlich grösser und umfasste etwa das Sechsfache der heutigen Wasserfläche. Er bildete das zentrale Element einer dynamischen Landschaft, in der im Verlauf des späten Pleistozäns und des Holozäns durch sukzessive Verlandung zahlreiche Moore entstanden. Man kann davon ausgehen, dass dieses abwechslungsreiche Landschaftsmosaik für Wildbeutergemeinschaften äusserst attraktiv war und rasch besiedelt wurde, nachdem sich die Gletscher zurückgezogen hatten. Rund 30 paläolithische und mesolithische Fundpunkte im Umfeld des Burgäschisees belegen die Anwesenheit von Menschengruppen, die sich auf die Jagd von Rentier, Wildpferd, Schneehuhn und Schneehase spezialisiert hatten (vgl. Kap. 1.3). Die pleistozäne Grossfauna – Wollnashorn und Mammut – wurde auch bejagt, sie verschwand aber im schweizerischen Mittelland vor rund 16000 Jahren. An offene Landschaften adaptierte Tierarten wie Rentiere und Wildpferde wanderten spätestens mit Beginn des Holozäns vor 12000 Jahren ab. An ihrer Stelle etablierten sich der Rothirsch und der Ur, die beide strukturreiche Lebensräume mit Wäldern, Dickungen und Lichtungen bevorzugen (vgl. z. B. Nielsen, 2009). Alle Aussagen zur Chronologie der paläolithischen und mesolithischen Besiedlung beziehen sich auf die typologische Datierung von Artefakt-Streuungen im Umfeld des Burgäschisees. Absolute Daten aus gesicherten Fundschichten liegen nicht vor (vgl. Kap. 1.3). Trotzdem kann man von einer kontinuierlichen menschlichen Besiedlung des Gebietes um den Burgäschisee ausgehen, die mit dem Rückzug des Gletschereises begann. Es handelte sich um

> Abb. 7.3: Aeschi SO und Seeberg BE, Burgäschisee. Klimastufen, Vegetation, Mensch, Wirtschaft und Fauna der letzten 25000 Jahre. Der Burgäschisee entstand vor 19000 Jahren. Seither veränderte sich die Landschaft wegen klimatischen Veränderungen markant, seit 7000 Jahren ist der Mensch mit Ackerbau und Viehhaltung der entscheidende Faktor. Pollenzonen, Vegetation und Umwelt nach Rey *et al.* (2018); Rey *et al.* (2019); Rey *et al.* (2017). Klimastufen nach Lotter *et al.* (1992).

Grafik: Andrea Bieri, 2021.

Jahre v. heute	Perioden	Klimastufen	Pollenzonen	Vegetation/Umwelt	Mensch/Wirtschaft/Fauna
25'000	Paläolithikum	Würm-Eiszeit		Höchststand der Vergletscherung vor 25'000 – 23'000 Jahren	Wildbeuter: Jagen und Sammeln Mobil 
				Kälte- und Trockenheitsmaximum vor 23'000 – 19'000 Jahren	
20'000		Älteste Dryas		Burgäschisee-Gebiet eisfrei: Stein, Sand-Gletschervorfeld	
			Burg 1a	Tundra/Steppe: Dominanz von Kräuterpollen: Poaceae, Cyperaceae, <i>Artemisia</i> , <i>Helianthemum</i> , <i>Thalictrum</i> , Chenopodiaceae, Rubiaceae, <i>Rumex acetosa</i> -Typ	
15'000		Bølling *	Burg 1b	Tundra/Steppe mit Sträuchern, erste Baumbestände: Zwerg- und Baumbirken, dazu <i>Ephedra</i> , <i>Salix</i>	
			Burg 2	Auflösung Tundra/Steppe, erste Sträucher und Wälder: <i>Juniperus</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Salix</i> und <i>Hippophae</i>	
		Allerød	Burg 3	Birken- und Kiefern-mischwälder: erste Pollen von <i>Quercus</i> , <i>Ulmus</i> , <i>Tilia</i> und <i>Alnus glutinosa</i> -Typ ab Beginn Holozän	
10'000	Mesolithikum	Präboreal		Ulmen-Linden-Ahorn-Eichen-Mischwälder	
			Burg 4		
		Boreal		Ausbreitung Buche und Tanne	
	Neolithikum	Atlantikum		Mesophile Buchen-Tannen-Mischwälder	Bauern: Ackerbau, Viehhaltung Sesshaft 
			Burg 5	Frühe Landnutzung ab dem Neolithikum: Rückgang der Wälder	
5'000	Bronzezeit	Subboreal		Intensivierung der Landnutzung ab der Bronzezeit: weiterer Rückgang der Wälder	
	Eisenzeit	Subatlantikum		Ab Eisenzeit: weitgehend offene Landschaft	
	Römische Zeit			Intensivste Landnutzung ab dem Mittelalter: erneuter Rückgang der Wälder	
Heute	Neuzeit		Burg 6		

■ Pleistozän
■ Holozän
 * Aegelseeschwankung

■ Entstehung Burgäschisee

Metallurgie

■ Kupfer
■ Bronze
■ Eisen

Populationen mit einer auf Jagen und Sammeln beruhenden Wirtschaft, die sich mit dem Beginn von Ackerbau und Viehhaltung vor rund 7000 Jahren auflösten oder transformierten.

7.2.2 5000–4000 v. Chr.: erste agrarische Gemeinschaften?

Wann genau im Schweizer Mittelland Ackerbau und Viehhaltung begannen, wird immer noch kontrovers diskutiert. Zuletzt postulierte Stöckli ein präkeramisches Neolithikum oder Spätmesolithikum und datierte das Aufkommen der Landwirtschaft in den Zeitraum 6500–5400 v. Chr. (Stöckli, 2016). Er stützte sich dabei vorwiegend auf Daten aus Pollenprofilen des Schweizer Mittellandes (Wallisellen ZH, Langachermoos; Soppensee LU), die erste landwirtschaftliche Aktivitäten während des Spätmesolithikums (6700–5500 cal BC) und des frühen Neolithikums (5500–4400 cal BC) nahegelegten (Haas, 1996; Erny-Rodmann *et al.*, 1997; Lotter, 1999). Ende der 1990er Jahre wurde intensiv diskutiert, ob sich die mitteleuropäische Landwirtschaft lokal unter dem Einfluss von Ideen entwickelte oder ob sie von migrierenden Bauern direkt eingeführt wurde. Die erste Sichtweise geht davon aus, dass der Hauptfaktor in der kulturellen Übertragung liegt, dass also die neuen Subsistenzstrategien von benachbarten Gruppen erlernt und weitergegeben wurden. Die zweite Hypothese geht von einer Migration agrarischer Gemeinschaften aus dem Nahen Osten nach Europa aus, die den Grossteil der präneolithischen Wildbeuterpulationen verdrängten (demisches Diffusionsmodell der Bevölkerungssubstitution). Tinner, Nielsen und Lotter (2007, 2008) überprüften alle verfügbaren Argumente und schlugen auf der Grundlage ihrer Ergebnisse vor, dass sich der Getreideanbau im Schweizer Mittelland während des gesamten Spätmesolithikums und Neolithikums lokal entwickelte.

Demgegenüber lieferten auf Mitteleuropa bezogene paläogenetische Untersuchungen etwa im gleichen Zeitraum erste Ergebnisse, und Troy *et al.* (2001) postulierten, dass die europäischen Rinder nicht von lokalen (*Bos primigenius*), sondern direkt von vorderasiatischen Wildrindern abstammen. Analysen der unterschiedlichen weiblichen Haplogruppen von Rindern bestätigen diese Hypothese (Edwards *et al.*, 2007; Achilli *et al.*, 2008). Paläogenetische Untersuchungen von Bestattungen der Linearbandkeramik (5500–5000 cal BC) und präneolithischen Wildbeutergemeinschaften (Fu *et al.*, 2012) zeigten, dass die frühe neolithische Bevölkerung eine starke genetische Affinität zum heutigen Nahen Osten und Anatolien (Haak *et al.*, 2010) und keine Verwandtschaft mit lokalen Jäger-Sammler-Gemeinschaften aufwies. Neuere genetische Untersuchungen an Skeletten verschiedener neolithischer Zeitstufen zeigen eine über die Zeit (Früh- bis Spätneolithikum) zunehmende genetische Assimilierung der frühen neolithischen Populationen mit Wildbeutergemeinschaften (Silva *et al.*, 2022). Basierend auf Modellierungen schlugen die Autoren die Hypothese einer raschen initialen Migration früher neolithischer Bauern und einer danach einsetzenden Durchmischung mit der lokalen Bevölkerung vor.

Es stehen sich also zwei Hypothesen gegenüber, wie Ackerbau und Viehhaltung und damit die neolithische Wirtschaftsweise aus dem Raum der Levante, Anatolien und Obermesopotamien nach Europa gelangten. Pollenprofile aus dem Gebiet der Linearbandkeramik zeigen, im Gegensatz zur Situation im Schweizer Mittelland, einen ausgeprägten Anstieg der Kulturzeiger um 5500 v. Chr. (Schweizer, 2001; Kalis, Merkt und Wunderlich, 2003; Tinner, Nielsen und Lotter, 2007). Dies lässt vermuten, dass die landwirtschaftliche Produktion zu dieser Zeit in den Lössgebieten der Linearbandkeramik abrupt und auf einem relativ hohen Niveau einsetzte, was mit der Einwanderungshypothese gut vereinbar ist. Aus dem nördlichen Alpenvorland, zu dem auch das schweizerische Mittelland gehört, liegen keine paläogenetischen Untersuchungen vor, denn es gibt aus dem Zeitraum des 7.–6. Jahrtausends v. Chr. keine Bestattungen, die untersucht werden könnten. Neolithische Gräber vom Chamblandes-Typ liegen erst ab etwa 4800 cal BC vor, paläogenetische Studien fehlen bislang dazu. Im Gegensatz zu den Gebieten mit Linearbandkeramik weisen die Pollenprofile auf geringe, aber allmählich zunehmende landwirtschaftliche Tätigkeiten seit dem Spätmesolithikum hin (Tinner, Nielsen und Lotter, 2007, 2008; Gobet und Tinner, 2012), dies könnte darauf zurückzuführen sein,

dass im südlicher gelegenen Schweizer Mittelland direkte Kontakte mit südeuropäischen bäuerlichen Gemeinschaften bestanden, die in den archäologischen Funden dokumentiert sind («Pintadera» von Arconciel FR, La Souche, auf 6220–6010 cal BC datiert, vgl. Mauvilly *et al.*, 2007; Tinner, Nielsen und Lotter, 2007). Aufgrund der zunehmend zahlreicheren paläogenetischen Studien scheint sich damit zu bestätigen, dass eine (östliche) Migration von agrarischen Gemeinschaften aus dem Karpatenbecken/Donauraum in den mitteleuropäischen Kernraum hinein – der Verbreitung der Linearbandkeramik entsprechend – nachweisbar stattgefunden hat. Die südlichsten Ausprägungen dieser Migration sind im Raum des Klettgaus mit der Fundstelle Gächlingen SO, Goldäcker zu fassen. Diese datiert in den Zeitraum 5400–4900 v. Chr. (Altorfer und Hartmann, 2018).

Die Frage der Anfänge von Ackerbau und Viehhaltung im Schweizer Mittelland lassen sich jedoch auch mit den neuesten paläogenetischen Daten nicht plausibel erklären, denn diese betreffen ausschliesslich ausserhalb liegende geographische Räume. Nach den neuesten paläoökologischen Untersuchungen vom Burgäschisee belegen erste Pollen von *Cerealia*, *Plantago lanceolata* und anderen Feldfrüchten und Unkräutern, dass landwirtschaftliche Aktivitäten ab 6500 cal BP / 4550 cal BC signifikante Bedeutung erlangten (Rey, 2017; Rey *et al.*, 2017). Am 20 km südwestlich vom Burgäschisee liegenden Moossee zeigen die mit identischer paläoökologischer Methodik durchgeführten Untersuchungen, dass bereits ab 7000 cal BP/4950 cal BC gesichert mit landwirtschaftlichen Aktivitäten zu rechnen ist (Rey *et al.*, 2020). Diese neuen Studien konnten aus methodischen Gründen die spätmesolithischen Getreide- und Unkräuterpollenfunde früherer Studien nicht bestätigen (z. B. Lotter, 1999; Gobet and Tinner, 2012). Da die Abwesenheit von Pollenkörnern am Moossee und Burgäschisee aber grundsätzlich nicht als Hinweis gebraucht werden kann, dass keine Landwirtschaft betrieben wurde, bleibt die Frage zum Beginn der Landwirtschaft im Schweizer Mittelland aus paläoökologischer Sicht ungelöst («*absence of evidence is not evidence of absence*»). Die vorhandenen palynologischen Daten deuten aber darauf hin, dass die Landwirtschaft vor der Zeitmarke 5000 v. Chr. im Gebiet des zentralen Schweizer Mittellandes, falls vorhanden, von marginaler Bedeutung war (Polleneinzelfunde, aber siehe Gobet und Tinner (2012) mit einer relativ intensiven Landwirtschaftsphase um 6200 v. Chr. am gut datierten Profil Schwantenua SZ).

Im Rahmen des «Beyond Lake Villages» Projekts wurden neue paläoökologische off-site Daten an Burgäschisee und Moossee gewonnen (Rey *et al.*, 2017, 2018, 2019). Für den Zeitraum zwischen 6000 und 1000 v. Chr. werden diese synthetisch mit sämtlichen verfügbaren archäologischen Daten zusammengefasst (Abb. 7.4). Ergänzend wurden Angaben zu den Siedlungsphasen von Fundstellen an benachbarten Kleinseen eingefügt: Inkwilersee SO/BE (Hafner, Harb und Lötscher, 2008; Hodel *et al.*, 2011; Ramstein, 2019), Moossee BE (Harb, 2017) und Lobsigesee BE (Heitz, 2020). Kontextualisiert wird die Tabelle mit den dendrochronologischen Schlagphasen am Bielersee, die die Siedlungsaktivität am Ufer eines grossen Sees darstellen, sowie durch Klimaproxies.

Aus archäologischer Sicht sind die Schichten 10 und 12 von Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad von besonderer Bedeutung, denn sie enthalten in einem Kolluvium Keramik, Baulehm, Knochen und Silex, zudem liefern sie eine Serie von sechs Radiokarbondaten, die eine zeitliche Einordnung zwischen 5300 und 4800 cal BC erlaubt. Die Tierknochen stammen ausschliesslich von Wildtieren. Die darüber liegende Schicht 6 ist eindeutig in den Zeitraum um 4300 v. Chr. datiert und liefert einen *terminus ante quem*. Die Typologie der kleinfragmentierten Keramik aus den Schichten 10 und 12 lässt keine weitreichenden Schlüsse zu, sie fügt sich aber in das spärliche Gesamtbild der Keramik des frühen 5. Jahrtausends v. Chr. in der Schweiz ein (siehe Kap. 3.2.3). Der Befund der Schichten 10 und 12 von Burgäschisee-Nördlich Strandbad spricht für die Präsenz agrarisch wirtschaftender Gemeinschaften im zentralen Schweizer Mittelland spätestens ab der Zeitmarke 5000 v. Chr. Neue archäologische Belege für

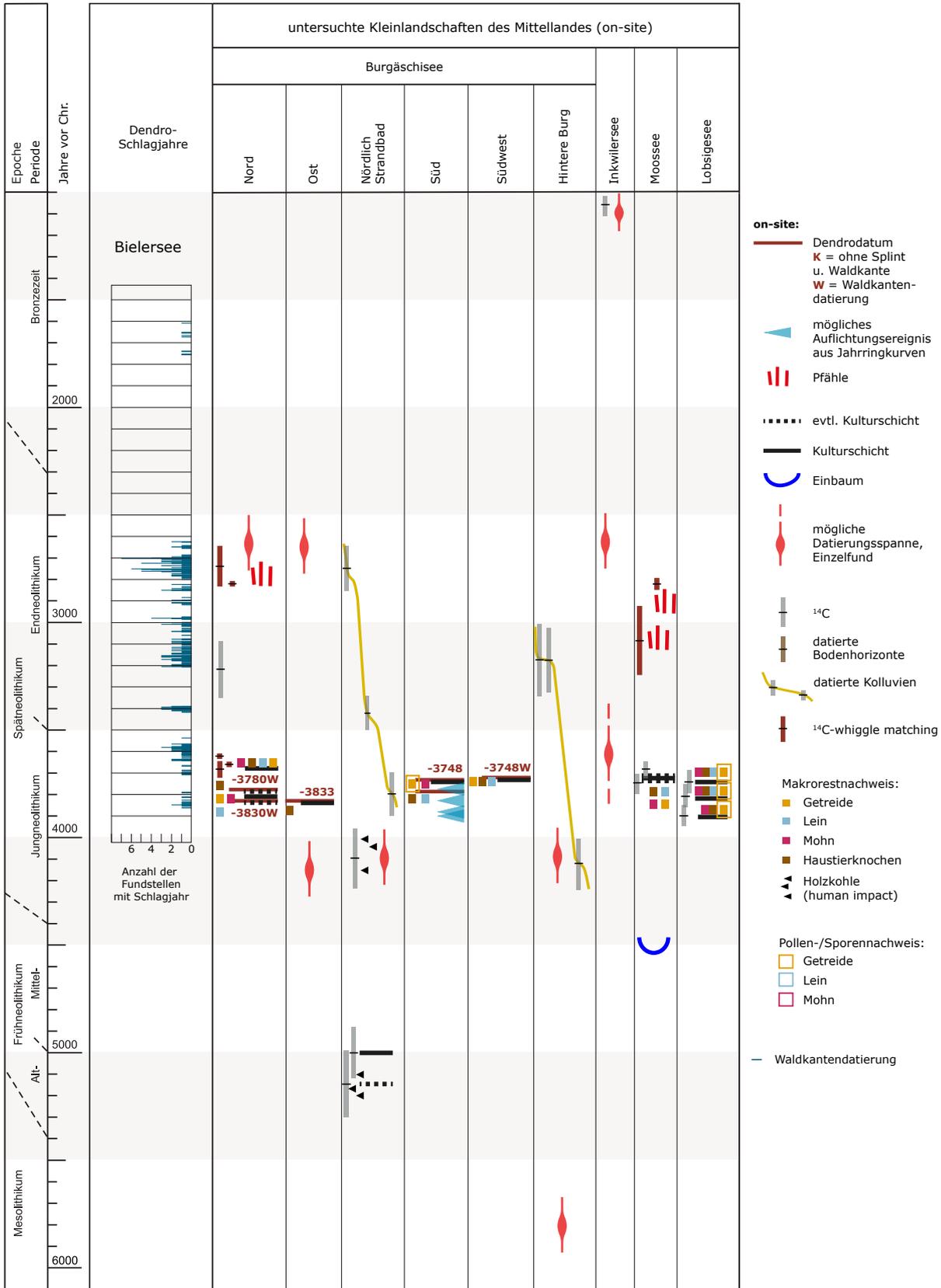


Abb. 7.4, a): Aeschi SO und Seeberg BE, Burgäschisee, Bolken SO und Inkwil BE, Inkwilensee, Moosseedorf BE, Moossee, Seeberg BE, Lobsigensee. Dendrochronologische Schlagphasen Bielsee. Besiedlungsphasen, zwischen 6000 und 1000 v. Chr. Publierte Daten nach Heitz (2020); Harb (2017); Hodel et al. (2011); Hafner, Harb und Lötscher (2008). Dendrochronologische Daten: Matthias Bolliger. Abbildung: Marco Hostettler, 2020.

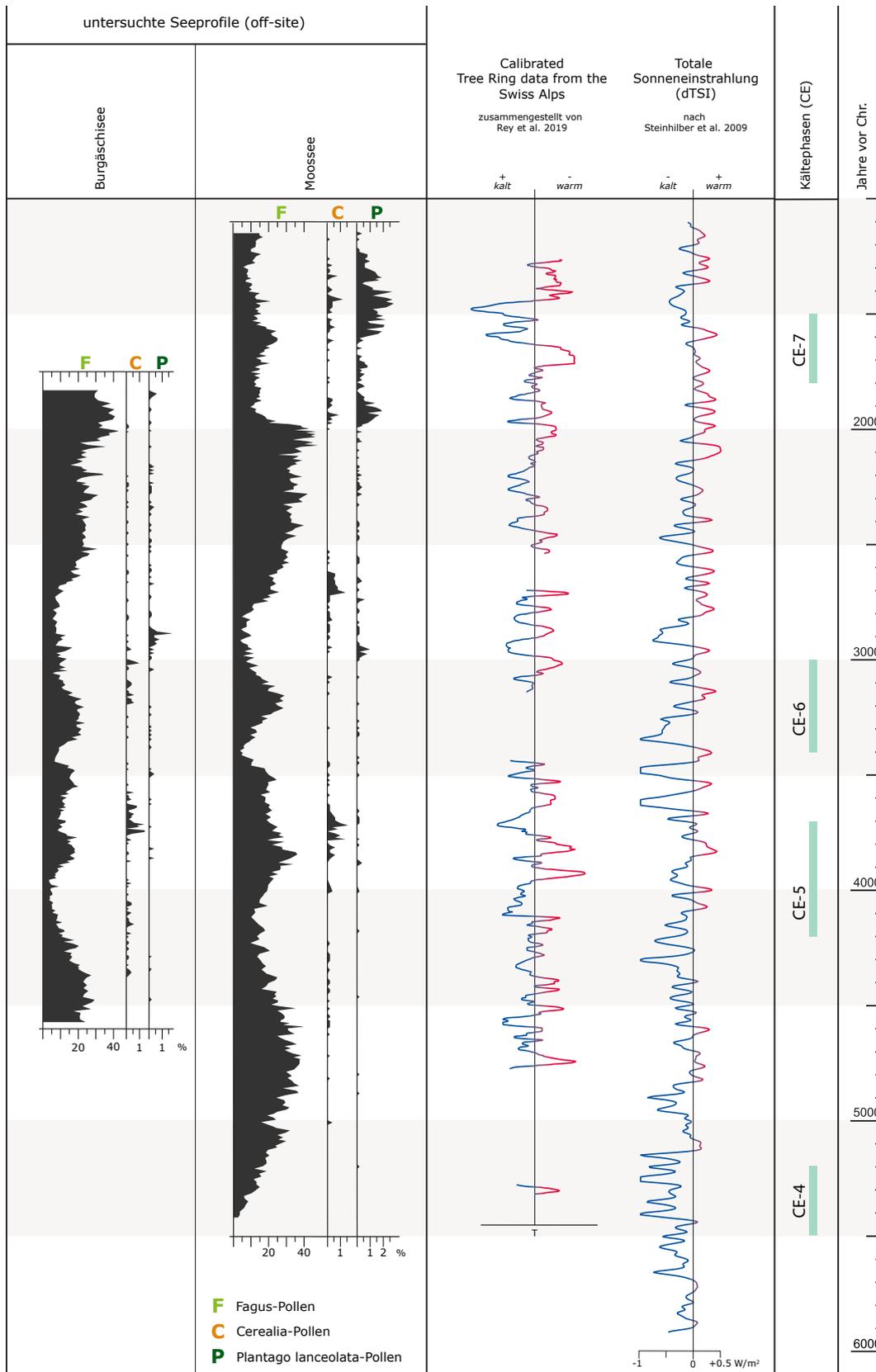


Abb. 7.4, b): Paläoökologie und klimatische Verhältnisse zwischen 6000 und 1000 v. Chr. Publierte Daten nach Rey et al. (2017, 2018, 2020); Steinhilber et al. (2012); Steinhilber, Beer und Fröhlich (2009); Joerin et al. (2008); Joerin, Stocker und Schlüchter (2006); Bond et al. (2001); Hormes, Müller und Schlüchter (2001); Bircher (1982, 1986); Renner (1982). Kältephasen mit eher feuchten Verhältnissen (CE) nach Haas et al. (1998).

Abbildung: Marco Hostettler, 2020.

ein frühes präkeramisches Neolithikum oder eine spätmesolithische Landwirtschaft ab 6700 v. Chr. liegen hingegen nicht vor.

Belege für eine zweite neolithische, um 4300–4200 cal BC datierte Phase des 5. Jahrtausends v. Chr. am Burgäschisee lieferten schon Anliker, de Capitani und Lötscher (2010, Abb. 3) mit der Vorlage von Keramik im Stil Egolzwil. Zwei von Gallay und Gallay (1966) als «Rössener» Scherben bezeichnete Wandscherben wurden von Anliker, de Capitani und Lötscher (2010, Abb. 3, 30.31) typologisch ebenfalls in den Zeithorizont um 4300 v. Chr. datiert. Neue archäologische Daten liegen aus Schicht 6 von Burgäschisee-Nördlich Strandbad und Schicht 1b von Burgäschisee-Hintere Burg vor. Eine kleine Serie von fünf Radiokarbondaten datiert konsistent in den Zeitraum 4300–4000 cal BC. Bedeutend für die Datierung der Keramik aus dem Kolluvium Schicht 6 in Schnitt 4 von Nördlich Strandbad ist nicht nur die typologische Ähnlichkeit der Scherben mit vergleichbarem Material aus gleichzeitigen neolithischen Fundstellen der Schweiz, wie Egolzwil 3 oder Zürich Kleiner Hafner Schichten 5 und 4A (vgl. Kap. 3.2.3), sondern, dass eines der Radiokarbondaten von einer verkohlten Ablagerung an der Innenseite eines Keramikfragments stammt. Dies bestätigt den Zusammenhang zwischen der Keramik und den Daten. Dass zu dieser Zeit die neolithische Lebensweise bereits verbreitet ist, zeigt sich nicht nur an den Fundkontexten der Vergleichsfundstellen, sondern auch am Vorhandensein von deutlichen Ausschlägen von *Cerealia* Pollen im genannten Zeitraum im Pollenprofil des Burgäschisees (vgl. Abb. 7.4).

7.2.3 4000–2000 v. Chr.: Seeufersiedlungen und Gräber

Im Zeitraum 3850–3650 v. Chr. zeichnet sich in den archäologischen Quellen während rund 200 Jahren sowohl am Burgäschisee wie auch an allen anderen Kleinseen der Kantone Bern und Solothurn eine intensive Siedlungsaktivität ab (Abb. 7.4). Selbiges gilt auch für die Seeufer der grossen West- und Zentralschweizer Seen, an denen zahlreiche aufeinanderfolgende Siedlungen entstanden, deren Fundmaterial chronologisch und stilistisch mit jenem vom Burgäschisee in Beziehung gesetzt werden konnte. Am Burgäschisee sind an mindestens vier Standorten Siedlungen klar belegt, namentlich in Burgäschisee-Nord, Ost, Südwest und Süd. Die Siedlungen wurden zum Teil zeitlich aufeinanderfolgend neu angelegt, teilweise sind sie das Ergebnis von Siedlungsverlagerungen innerhalb der Siedlungskammer (vgl. Kap. 6). Das aus Keramik, Stein-, Geweih- und Knochengewerten bestehende Fundmaterial zeugt von einer ackerbäuerlichen Lebensweise mit einem gegenüber anderen gleichzeitigen Siedlungen hohen Jagdanteil. Das keramische Material zeigt dabei eine stilistische Pluralität, wie sie auch in anderen Siedlungen festgestellt werden konnte. Dies und das Vorhandensein von Keramik, deren Rohstoffe aus geographisch entfernten Regionen stammen zeugen von Mobilität und weitreichenden Kontaktnetzwerken. Aus diesem Zeitraum stammen auch Nachweise von Bestattungen, die durch Radiokarbondaten in die Zeitspanne 3950–3700 cal BC datieren (Kap. 5.4). Dabei handelt es sich nur bei einer um eine sicher «reguläre» Bestattung, wobei bei den Altfunden die Befunde unklar sind. Neu ist der Nachweis einer Totenbehandlung anhand einzelner Knochen, die den Verwesungsprozess unterband (vgl. Kap. 5.5). Nach dieser Zeit mit dokumentierten Siedlungsnachweisen und Gräbern am Burgäschisee folgen rund 300 Jahre mit lediglich diffusen Hinweisen menschlicher Aktivität. Dies legen einerseits die archäologischen Daten nahe, die sich im Zeitraum 3600–3300 v. Chr. lediglich durch ein Kolluvium und den Fund eines menschlichen Knochens manifestieren (Kap. 3.3 und 5.4), andererseits auch die off-site Daten, die nur noch niedrige Pollenwerte von Getreide und anderer Kulturindikatoren anzeigen. Interessanterweise zeigt sich aber in dieser Zeit ein Rückgang der Baumpollen und der Mikroholzkohlen-Werte (Rey *et al.*, 2019, Abb. 9). Erst ab 3200 v. Chr. zeigen sich wieder intensivere Werte in den paläoökologischen Daten, insbesondere bei *Cerealia*-Pollen und anderen Zeigern menschlicher Aktivität wie *Plantago lanceolata* sowie grosse Ausschläge bei den Mikroholzkohlen-Werten (Abb. 7.4) (Rey *et al.*, 2019, Abb. 9). Diese sind bis etwa 2900/2850 v. Chr. vor allem am Burgäschisee deutlich. Leicht jünger, in den Zeitraum 3200–2900 cal BC datiert eine Gruppe von Pfählen von

Burgäschisee-Nord. Diese korrelieren mit Pfählen am Moossee, die mit einer Kombination von Radiokarbonaten und Dendrochronologie «schwimmend» datiert wurden. In den Zeitraum 2700–2400 v. Chr. datieren wenige Einzelfunde von Keramikscherben mit Schnurverzierung (Burgäschisee-Nord und Burgäschisee-Ost, sowie Inkwilensee). Jüngere Siedlungsnachweise der Bronzezeit fehlen am Burgäschisee und den anderen Kleinseen mit Ausnahme von spätbronzezeitlichen Funden am Inkwilensee.

7.3 Vegetations-, Klima- und Nutzungsgeschichte

Die holozäne Vegetationsgeschichte des Schweizer Mittellands unterscheidet sich je nach Standort. Während die grundsätzliche Abfolge (sogenannte Grundsukzession) der Pflanzenarten an allen Standorten im Mittelland vergleichbar ist, ist die Bedeutung der jeweiligen Pflanzen in der Vegetation je nach Umweltbedingungen an den Standorten verschieden. Das kontinentale Klima des Frühholozäns (bis ca. 6200 v. Chr.), während dem die Sommertemperaturen höher als heute waren, die Wintertemperaturen aber niedriger, hat sich markant auf die Vegetation des Schweizer Mittellandes ausgewirkt (Tinner und Lotter, 2001, 2006). Jahresniederschläge um 500 mm (verglichen mit heute um 1000 mm) sowie häufige Spätfröste verhinderten die Massenausbreitung mesophiler Waldbäume, z. B. der Buche (*Fagus sylvatica*) und der Tanne (*Abies alba*), es herrschten lichtliebende, dürreresistente Eichenmischwälder vor, zu Beginn mit viel Föhre (*Pinus sylvestris*), dann mit viel Hasel (*Corylus avellana*). Dies änderte sich schlagartig um 6200 v. Chr., als auf Grund einer ausgeprägten nordhemisphärischen Klimaänderung zu Beginn des Mittelholozäns, die Bedingungen während weniger Jahrhunderte um ca. 2°C kühler und feuchter wurden. Die Klimaänderung um 6200 v. Chr. gilt als Auslöser der Umstellung von kontinentalen Eichenmisch- zu ozeanischen Tannen- und Buchenmischwäldern (Tinner und Lotter, 2001, 2006; Rey *et al.*, 2017, 2020).

Bei der folgenden Wiedererwärmung nach 6000 v. Chr. blieben die mittelholozänen Klimabedingungen allgemein feuchter als während des Frühholozäns, sodass vermutlich bald heutige Jahresniederschlagswerte erreicht wurden (Tinner und Lotter, 2001, 2006). Allgemein wurde mit dem Ende des Mittelholozäns das Klima um ca. 3000 v. Chr. etwas kühler als während des Mittelholozäns, vor allem im Sommer (Heiri, Tinner und Lotter, 2004; Heiri *et al.*, 2015), dadurch nahm die verfügbare Feuchte während der warmen Jahreszeit zu, sodass die mesophilen Elemente in der Vegetation gegenüber dem Eichenmischwald begünstigt wurden. Diese Entwicklung gipfelte ein erstes Mal um ca. 1400 v. Chr., als die Sommertemperaturen soweit gefallen waren, dass sie denen des späten 20. Jahrhunderts entsprachen (Heiri *et al.*, 2015; Rey *et al.*, 2020). Auf die natürliche Vegetation des kollinen und montanen Mittellands wirkten sich die Klimaänderungen nach 6200 v. Chr. kaum aus, dies im Gegensatz zur Vegetation in den subalpinen Lagen (oberhalb von ca. 1600 m ü. M.), die empfindlich auf die Abkühlungen reagierte, teilweise mit grösseren Waldöffnungen (Wick und Tinner, 1997; Heiri *et al.*, 2006; Schwörer *et al.*, 2014).

Zu Beginn des Neolithikums um 5500–5000 v. Chr. herrschten mittelholozäne Klimabedingungen vor, d.h. die Sommer waren allgemein etwas wärmer als heute, die Winter etwas kälter, die Jahresniederschläge vermutlich grundsätzlich mit heute vergleichbar, die Sommerniederschläge aber geringer und die Winterniederschläge etwas höher (Ruosch *et al.*, 2016). Diese Bedingungen waren für den Getreideanbau optimal, da die Getreidesorten aus dem Nahen Osten stammen und somit grundsätzlich warme und trockene Sommer benötigen, um genügend Erträge abzuwerfen. Eine temporäre kleinere Abkühlung (ca. 1°C) mit feuchteren Verhältnissen dauerte von ca. 5500–5200 v. Chr. (CE-4 in Haas *et al.*, 1998), danach folgten bis ca. 4100 v. Chr. relativ warme und trockene Verhältnisse. Diese Periode von 5200 bis 4100 v. Chr. kann durchaus als Gunstzeit für den Getreidebau im Mittelland betrachtet werden. Trotzdem blieb der

Wald im Schweizer Mittelland während dieser Gunstphase des Neolithikums relativ geschlossen, wenn auch der Anteil an Gebüschern und kleineren Bäumen wie Hasel, Wacholder und Weide (*Corylus*, *Juniperus*, *Salix*) zunahm, die Landschaft also allmählich auf Grund der durch mikroskopische Holzkohle eindeutig belegten Brandrodungen verstrauchte. Tatsächlich sind Sträucher wie Hasel und Weide (*Corylus*, *Salix*) viel störungsresistenter (Tinner *et al.*, 2000), sodass sie gegenüber grösseren Bäumen durch die Brandrodungen bevorteilt wurden. Sehr stark von den Brandrodungen profitierte auch die lichtliebende und kurzlebige Baumbirke (*Betula*), die sich im Neolithikum im Vergleich zum Mesolithikum sehr stark ausbreitete (von ca. 2 % auf 10–20 %; Rey *et al.*, 2017, 2020). Durch die Brandrodungen wurden feuerempfindliche und langlebige Arten wie Ulmen (*Ulmus*) und Linden (*Tilia*) stark dezimiert, in einer ersten Welle bereits um 4500–4000 v. Chr. (Rey *et al.*, 2017, 2020).

Öffnungsphasen des Waldes um 4500–4000 v. Chr. (belegt durch Abnahmen des Pollens der Bäume, ohne Sträucher) fanden an vielen Standorten gleichzeitig statt, so z. B. am Burgäschisee, Moossee und Lobsigensee in der Schweiz oder am Mindelsee und Degersee in Süddeutschland (Rey *et al.*, 2019). Sogar südlich der Alpen am Lago di Origgio (Tinner *et al.*, 1999) wurde der Wald zu dieser Zeit mittels Brandrodung (massive Zunahme der mikroskopischen Holzkohle) für landwirtschaftliche Tätigkeiten geöffnet. Diese erstaunlich gleichzeitige Waldöffnungsphase um 4500–4000 v. Chr. war an wärmere und trockenere Sommerbedingungen gekoppelt, sodass es wahrscheinlich ist, dass das günstige Klima die Erträge steigerte und dadurch auch wohl die Bevölkerungsdichte, was wiederum zu einer Zunahme der Rodungstätigkeiten führte (Rey *et al.*, 2020), wenn auch in kleinerem Rahmen als in den Metallzeiten, in denen die gleichzeitigen Öffnungs- und Landwirtschaftsphasen vermutlich weiter andauerten (Tinner *et al.*, 2003).

Um 4200 bis 3700 v. Chr. (CE-5) und um 3400 bis 3000 v. Chr. (CE-6) kühlten sich die Verhältnisse wieder ab (Haas *et al.*, 1998; Heiri, Tinner und Lotter, 2004). Diese Perioden waren durch Waldschliessungen gekennzeichnet, die um 3900, 3600 und 3300 v. Chr. gipfelten, wiederum an allen genannten Lokalitäten in der Schweiz, in Süddeutschland und südlich der Alpen (Rey *et al.*, 2019). Dies weist darauf hin, dass feucht-kühle Verhältnisse die Getreideerträge verminderten (Gobet *et al.*, 2003), sodass die brachliegenden Felder teilweise von Bäumen zurückerobert wurden. Interessanterweise nahmen die Brände in diesen feucht-kühlen Perioden ebenfalls ab, wohl als Folge abnehmender landwirtschaftlicher Massnahmen.

Um 3000 v. Chr. folgte eine letzte Periode mit relativ warmen Sommerbedingungen, die um 1800 v. Chr. (Beginn CE-7) zu Ende ging (Haas *et al.*, 1998; Heiri, Tinner und Lotter, 2004). Die Wälder wurden um ca. 3000 v. Chr. erneut vermehrt geöffnet, und die landwirtschaftlichen Tätigkeiten nahmen am Burgäschisee, wie auch an den anderen Standorten wieder zu. Eine sehr ausgeprägte Schliessung des Waldes und ein Rückgang der Landwirtschaft um 2500–2000 v. Chr. kann nicht eindeutig mit einer spätholozänen Kälte- und Feuchtphase in Verbindung gebracht werden, allerdings könnte es sich dabei um eine Auswirkung der allgemein kühler werdenden spätholozänen Verhältnisse handeln (Rey *et al.*, 2020). Dieser allgemeine, sehr lang andauernde nordhemisphärische Kühlungstrend hatte um etwa 3000 v. Chr. begonnen und erreichte seinen Höhepunkt erst in der kleinen Eiszeit, vor ca. 400–200 Jahren (Rey *et al.*, 2020).

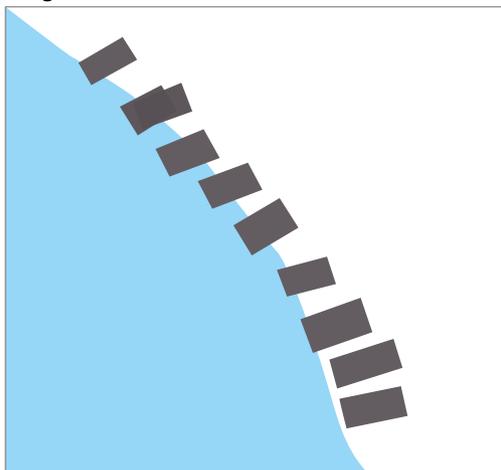
Während des ganzen Neolithikums blieb der Wald jedoch immer relativ geschlossen, wenn auch nicht dunkel und stark verstraucht, dies insbesondere während der klimatischen Gunstphasen mit vermehrtem Anbau. Dies änderte sich erst um 1800 v. Chr., als in der Bronzezeit die Wälder zunehmend geöffnet wurden, sodass vermehrt Offenland für landwirtschaftliche Tätigkeiten (Getreidebau, Viehzucht) entstand (Rey *et al.*, 2017, 2020, Baumpollen < 80–90 %). Die technologische Innovation zur Fertigung von wirksamen Metallwerkzeugen erlaubte es den menschlichen Gesellschaften, sich vom allgemeinen spätholozänen Kühlungstrend zu emanzipieren und allmählich trotz widriger Klimaumstände (kühlere und feuchtere Sommer) die Erträge zu steigern (Tinner, 2012). Trotzdem blieben kalte und feuchte Phasen bis in historische Zeiten massgebend

für die Ernteerträge, wie dies auch durch schriftliche Quellen belegt ist (Pfister, 1988, 2005). Brandrodungen spielten bis zur Neuzeit eine grosse Rolle, nördlich und südlich der Alpen (z. B. Tinner *et al.*, 2005; Morales-Molino *et al.*, 2015; Rey *et al.*, 2017, 2020). Erst danach setzten sich allmählich andere Möglichkeiten (über Mechanisierung und Industrialisierung) durch, die Vegetation langfristig offen zu halten. Grundsätzlich ist die Unterscheidung zwischen Brandrodungen und Wanderfeldbau entscheidend, während erstere Tätigkeiten sehr gut dokumentiert sind, bleiben letztere spekulativ (Baum *et al.*, 2020). Indizien aus Modellierungen deuten derzeit eher auf permanenten Gartenfeldbau denn auf Wanderfeldbau hin (vgl. Kap. 6).

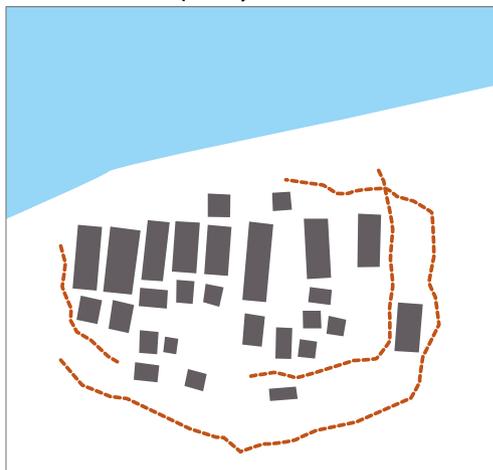
7.4 Hausbau und Siedlungsarchitektur

Die besten Rekonstruktionen von Gebäuden und Siedlungsanlagen am Burgäschisee sind mit den Siedlungen Burgäschisee-Ost (um 3830 v. Chr.) und Burgäschisee-Süd (um 3750 v. Chr.) gegeben (Abb. 7.5), von allen anderen Fundstellen lassen sich weder Hausgrundrisse rekonstruieren noch Vorstellungen zur Siedlungsorganisation gewinnen. In beiden Siedlungen lassen sich einzelne Gebäude mehr oder weniger sicher aus dem Pfahlplan herauslesen. Diese weisen eine Breite von etwa 3 m und eine Länge 10–12 m auf. Verwendet man diese «Musterhäuser» und die sich abzeichnenden Pfahlfluchten sowie die Ausdehnung des Pfahlfeldes, respektive dessen Begrenzung durch eine landseitige Palisade, kommt man auf Siedlungen mit 10–12 Gebäuden. Diese sind mit den Giebeln rechtwinklig zum Seeufer ausgerichtet und bilden damit ein Siedlungsschema ab, wie wir es aus anderen Siedlungen der Zentral- und Westschweiz kennen, unter anderem von Egolzwil LU 4 (Wyss, 1988, Abb. 51, 57–60, 86), Sutz-Lattrigen BE, Riedstation (Hafner, 1992), Sutz-Lattrigen BE, Hauptstation innen (Stapfer, 2019a, 2019b) und Murten FR, Pantschau (Crivelli, Blumer und Mauvilly, 2012). Diese für den Zeitraum 3800–3400 v. Chr. typische Anordnung von Gebäuden wird als Siedlungsschema «Lattrigen» bezeichnet (Hafner, 2019). Die Rekonstruktion des Siedlungsplanes von Burgäschisee-Ost wurde bereits von Vogt (1951) und Hafner und Suter (2003) vorgeschlagen. Die drei von Müller-Beck (2005) vorgeschlagenen Hausgrundrisse von Burgäschisee-Süd müssen aus heutiger Sicht kritisch betrachtet werden. Zwischen den beiden Siedlungsanlagen liegt eine zeitliche Distanz von 80 Jahren, es ist deshalb möglich, in beiden Siedlungen eine dem gleichen Schema zugrundeliegende Siedlungsarchitektur anzunehmen. Es spricht deshalb einiges für eine Revidierung der bisherigen Sichtweise bezüglich des Siedlungslayouts von Burgäschisee-Süd. Obwohl die neu postulierten Hausgrundrisse (Abb. 7.5) insgesamt plausibel erscheinen, lässt sich wegen der geringen Anzahl dendrochronologischer Daten keine interne Baugeschichte der Siedlungen rekonstruieren. Abschliessend ist zu bemerken, dass es in beiden Fällen nicht klar ist, ob das gesamte Siedlungsareal erfasst wurde. Erwähnenswert in diesem Zusammenhang ist die Feststellung, dass der seeseitige Teil der Siedlung von Burgäschisee-Ost aufgrund von Erosion fehlt. Es lässt sich damit nicht abschliessend feststellen, ob im seeseitigen Bereich der Siedlung nicht noch weitere Gebäude vorhanden waren. Rein hypothetisch könnte auch hier eine zweite Häuserreihe existiert haben, wie sie beispielsweise in Sutz-Lattrigen, Riedstation (Hafner, 1992), Sutz-Lattrigen, Hauptstation innen (Stapfer, 2019a, 2019b) oder auch in Murten, Pantschau (Crivelli, Blumer und Mauvilly, 2012) nachgewiesen sind. Für Burgäschisee-Süd gilt diese Feststellung ebenfalls, denn auch hier liegt keine Untersuchung des seeseitigen Geländes der Siedlung vor. Auch die Siedlungspläne der verschiedenen Siedlungen von Egolzwil sind in dieser Hinsicht nicht über alle Zweifel erhaben. Hier wurde die Ausgrabung jeweils direkt nach den Gebäuden beendet. In den Siedlungen mit zwei Häuserreihen beträgt die Distanz dazwischen annähernd 30 m. Daraus ergibt sich, dass nur mit grossflächigen Ausgrabungen der sichere Umfang der Siedlungen geklärt werden kann.

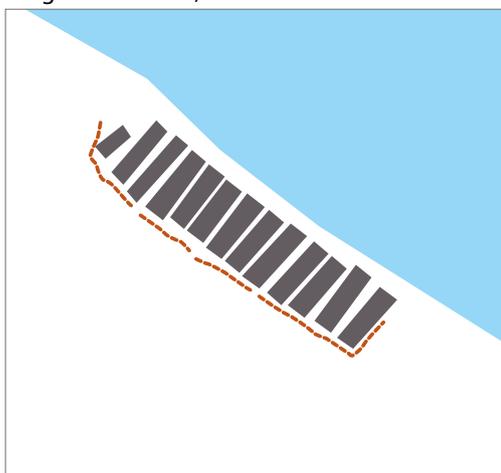
Burgäschisee-Ost, um 3830 v. Chr.



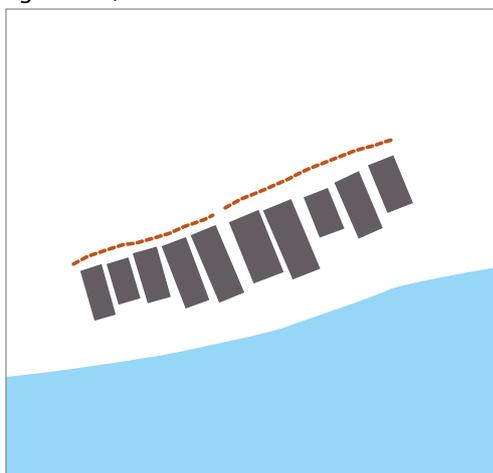
Hauterive-Champréveyres, um 3810-3790 v. Chr.



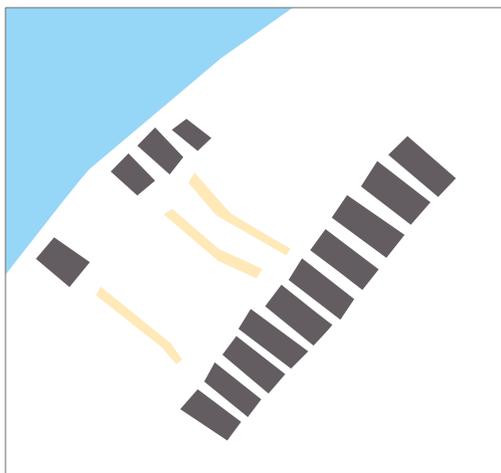
Burgäschisee-Süd, um 3750 v. Chr.



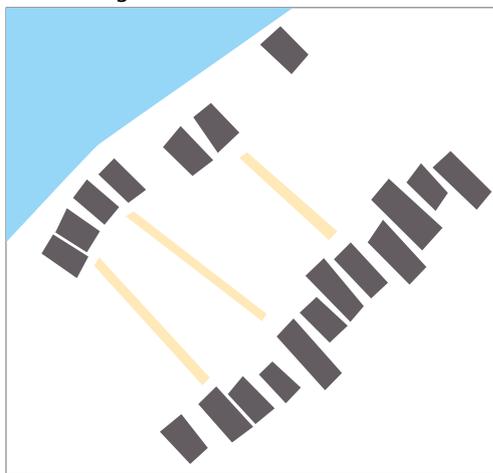
Egolzwil 5, um 3700 v. Chr.



Murten Pantschau, 3428-3425 v. Chr.



Sutz-Lattrigen Riedstation, 3393-3389 v. Chr.



- Häuser
- Palisaden
- Wege

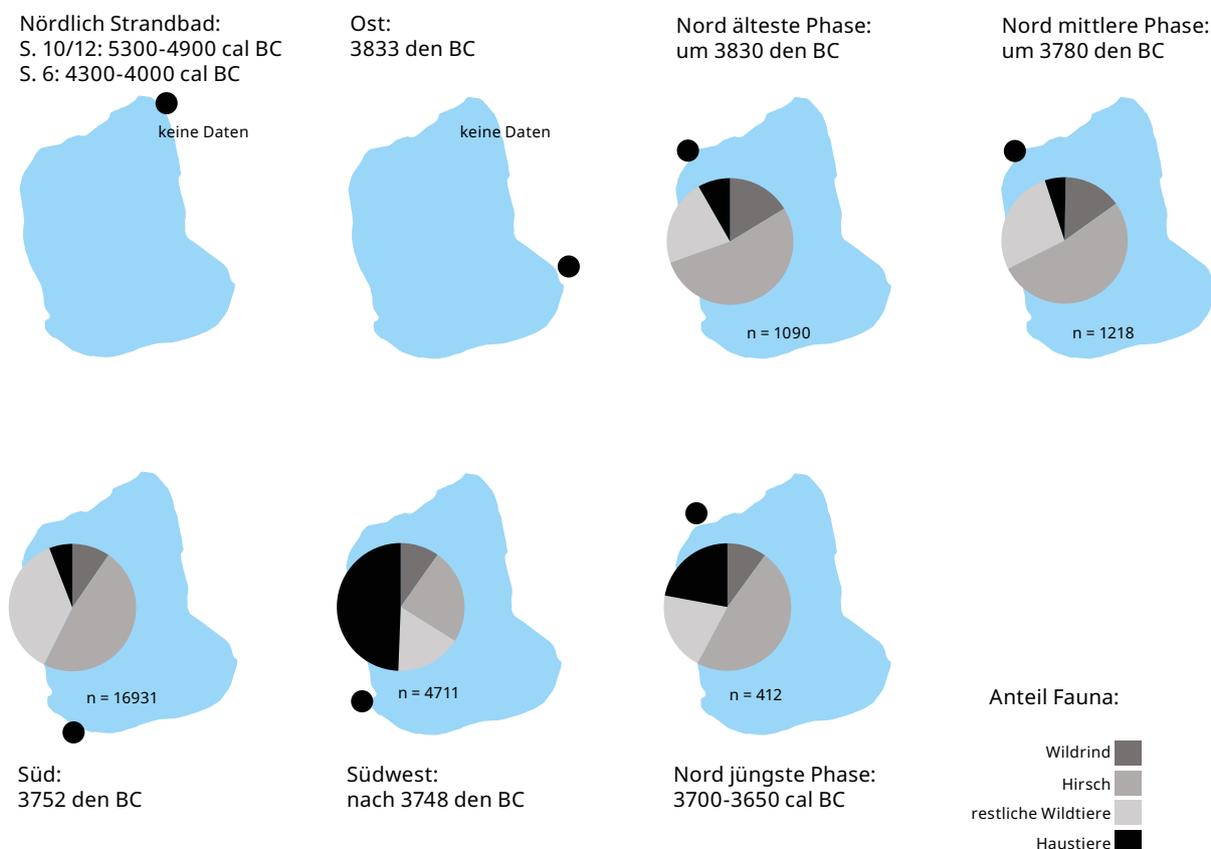
0 5 10 15 20 Meter



< Abb. 7.5: Aeschi SO und Seeberg BE, Burgäschisee. Siedlungen des Siedlungsschemas «Lattrigen» (3800–3400 v. Chr.) von Burgäschisee-Ost und Burgäschisee-Süd im Vergleich mit Siedlungsgrundrissen von Bieler-, Murten- und Neuenburgersee (Sutz-Lattrigen BE, Murten FR, Hauterive NE) und aus dem Wauwiler Moos (Egolzwil LU).
 Grafik: Andrea Bieri, 2021.

Die beiden praktisch gleich datierten Siedlungen Burgäschisee-Süd und Südwest liegen an der Peripherie nur etwa 30 m auseinander, dazwischen befindet sich aber eine pfahlfreie Zone, sodass von zwei getrennten Siedlungen auszugehen ist. Ihre Datierungen beruhen aufgrund der Quellenlage nur auf wenigen dendrochronologischen Daten: Die Schlagjahre der Hölzer aus Burgäschisee-Südwest (sieben Waldkantendaten) fallen in die Jahre zwischen 3752 und 3748 v. Chr. Die Konzentration der Enddaten (total 20 Daten, nur Splintdaten, Grabung 1955–1957) von Burgäschisee-Süd lässt eine Schlagphase unmittelbar nach den letzten dendrochronologisch datierten Jahrringen des Jahres 3748 v. Chr. vermuten (siehe Kap. 2.4 und 2.5). Auf dieser schwachen Basis lässt sich postulieren, dass die Siedlung Südwest die ältere der beiden Siedlungen ist. Es ist zwar nicht ausgeschlossen, aber nur schwer vorstellbar, dass zwei Siedlungen permanent gleichzeitig nebeneinander bestanden haben. Die plausibelste Erklärung scheint, dass hier ein selten belegtes Beispiel für eine Siedlungsverlagerung vorliegt. Denkbar ist, dass zunächst die Siedlung Burgäschisee-Südwest errichtet und bewohnt wurde. Die ältesten Gebäude dieser Siedlung wurden dann zu einem bestimmten Zeitpunkt aufgegeben und die neuen Gebäude wurden in Süd errichtet. Um dies sicher belegen zu können, bräuchte es eine vollständige dendrochronologische Datierung aller Gebäude in den beiden Siedlungen, was aufgrund der Quellenlage (Altgrabung, Erhaltungsbedingungen, Holzarten) nicht möglich ist. Die vorliegenden Daten sprechen aber zumindest nicht gegen die Hypothese einer sukzessiven Siedlungsverlagerung, wie sie sich bereits für andere Siedlungsstellen im westlichen Mittelland abzeichnet (Heitz *et al.*, 2021).

Abb. 7.6: Burgäschisee, verschiedene Fundstellen (chronologisch geordnet). Relative Anteile der grössten Wildsäugerarten (Rothirsch: *Cervus elaphus*, Ur: *Bos primigenius*, der übrigen Wildtiere und der Haustiere auf der Grundlage der bestimmaren Tierknochenfragmente. S. = Schicht. Abbildung auf der Grundlage von Amelie Alterauge, Marco Hostettler, Susanna Kaufmann, 2020.



7.5 Wirtschaft

Die beiden besonderen und herausragenden wirtschaftsarchäologischen Merkmale aus Aeschi SO, Burgäschisee-Nord sind der extrem hohe Wildtieranteil und der vergleichsweise hohe Anteil an Auerochsen unter den ausgegrabenen und analysierten Tierknochenfragmenten. Hierbei liefern die beiden älteren Siedlungen – älteste um 3830 v. Chr. und mittlere um 3780 v. Chr. – ähnliche Zahlen, während die Wildtierrespektive die Ur-Anteile in der jüngsten Siedlung – um 3710–3650 v. Chr. – deutlich abnehmen, aber vergleichsweise immer noch aussergewöhnlich hoch bleiben. Wie in allen Fundkomplexen aus neolithischen Siedlungen des schweizerischen Mittellandes ist der Rothirsch auf Grund des Anteils seiner gefundenen Knochenfragmente und des auf der Basis seines Knochengewichtes errechneten Anteils das wichtigste Jagdwild. Unter den Haustieren spielt für die restliche Fleischversorgung nur das Hausrind eine erwähnenswerte Rolle und gleicht den in der jüngsten Siedlung etwas geringeren Fleischanteil des Auerochsen aus. Die Zusammensetzung des Faunenkomplexes von Burgäschisee-Nord zeigt im Vergleich mit anderen neolithischen Fundstellen allein mit den Fundstellen Burgäschisee-Süd und Südwest Ähnlichkeiten, in denen die Wildtieranteile im Allgemeinen und die Wildrinderanteile im Besonderen ebenfalls sehr hoch sind (Abb. 7.6). Wie systematische Vergleiche zwischen den Wildtieranteilen und den kulturellen Zuordnungen von schweizerischen neolithischen Siedlungen gezeigt haben, besteht im Neolithikum kein Zusammenhang zwischen «kultureller Zugehörigkeit» und der Intensität der Jagd (Schibler, 2006). Die Bedeutung der Jagd ist also nicht kulturell gesteuert. Vergleiche zwischen der anhand der Anteile von residualem ^{14}C rekonstruierten Sonnenaktivität und dem Jagdanteil zeigten hingegen für die Zürcher Seeufersiedlungen einen klaren Zusammenhang auf (Hüster Plogmann, Schibler und Steppan, 1999). Hohe Wildtieranteile liessen sich demnach in den Zürcher Fundstellen immer nur während Perioden mit geringer Sonnenaktivität feststellen. Es kann also vermutet werden, dass während schlechten Wetterperioden nahrungswirtschaftliche Produktionseinbrüche – hauptsächlich bei der Getreideproduktion – mit verstärkten wildbeuterischen Aktivitäten wett gemacht werden mussten. In diesem Zusammenhang macht es Sinn, dass hauptsächlich Jagd auf die grössten Wildsäugerarten betrieben wurde, um einen möglichst hohen Fleischertrag zu «erwirtschaften». Dies führte dazu, dass während solchen Perioden erhöhter Jagdtätigkeit, die Artendiversität, die anhand der Wildtierknochen festgestellt werden kann, sehr gering ist und sich hauptsächlich auf die grösseren Wildsäugetierarten beschränkt (Schibler *et al.*, 1997, Abb. 333, 334). Die für die Siedlungen von Burgäschisee-Nord errechneten geringen Artenhäufigkeiten resp. Artenindices (Artenzahl/Anzahl Wildtierknochen) entsprechen mit 0.007, 0.013 und 0.032 absolut denjenigen der Zürcher Siedlungen mit den höchsten Jagdanteilen aus der zweiten Hälfte des 37. Jahrhunderts v. Chr. und deuten darauf hin, dass in den Siedlungen von Burgäschisee-Nord eine ökonomisch bedingte Jagd auf die grössten Wildsäugerarten zur Bewältigung von nahrungswirtschaftlichen Krisenperioden betrieben worden sein könnte. Dass bei dieser Jagd auf einen möglichst hohen Fleischertrag abgezielt wurde, wird auch durch eine gezielte Jagd auf ausgewachsene und männliche Tiere dokumentiert (Kap. 5.1.4.6). Verglichen mit der Periode aus der zweiten Hälfte des 37. Jahrhunderts v. Chr. in der Region Zürich waren aber in Burgäschisee-Nord die «Krisenphasen» offensichtlich zu wenig lang, um sich negativ auf die Wuchsgrössen der Rothirsche auswirken zu können, wie die osteometrischen Untersuchungen zeigen (Kap. 5.1.4.8).

Betrachten wir nun den Verlauf der totalen Sonneneinstrahlung (Steinhilber, Beer und Fröhlich, 2009) und die chronologische Lage der Siedlungen von Burgäschisee, so erkennen wir, dass alle drei Siedlungen innerhalb von Perioden mit geringerer Sonneneinstrahlung liegen (Abb. 7.4). Dies lässt vermuten, dass der Grund für die nahrungswirtschaftlichen Krisen in den Siedlungen von Burgäschisee-Nord zu

feuchte und/oder zu kalte Wetterverhältnisse waren (wie in der Zürichseeregion des 37. Jahrhunderts v. Chr.), nicht aber zu trockene und/oder zu warme Konditionen. Nässere und kühlere Wetterperioden haben möglicherweise die Getreideerträge stark negativ beeinträchtigt und dadurch eine stark wildbeuterische Wirtschaftsweise der Dorfbewohner notwendig gemacht. Aufgrund der schlechten Erhaltung und aufgrund methodischer Probleme lassen die botanischen Makroreste keine konkreten Aussagen zur Bedeutung der Getreideproduktion oder zur Intensität der Sammeltätigkeit zu (vgl. Kap. 5.3). Allerdings zeigt der Getreidepollen für alle Schlagphasen der drei Siedlungsphasen von Burgäschisee Nord einen Rückgang der Häufigkeiten (Rey *et al.*, 2019), was die Hypothese eines Rückganges der Ernteerträge und somit einer krisenbedingten, intensiven Jagdtätigkeit unterstützt (Abb. 7.4). Die festgestellte, intensive, krisenbedingte Jagd lässt vermuten, dass auch die Sammeltätigkeit stark intensiviert werden musste. Für diese Vermutung spricht auch das Ergebnis der aus den Sedimentproben stammenden Kleintierreste, welche neben den Fischresten auch viele, offenbar systematisch «gesammelte» Froschreste, insbesondere Grasfroschreste ergeben hat (Kap. 5.2.4). Weitere Indizien zugunsten dieser Hypothese sind neuere Beobachtungen, die auf einen Zusammenhang zwischen der verstärkten Besiedlung des Mittellandes bei gleichzeitigem Rückgang an Siedlungstätigkeit an den grossen Seen während kalten und nassen Klimaphasen zeigen (Heitz *et al.*, 2021).

Verglichen mit den übrigen neolithischen Siedlungen der Schweiz fällt am Burgäschisee die hohe Bedeutung der bejagten Auerochsen auf. Aufgrund des ökologischen Anspruchs dieser Tiere ist davon auszugehen, dass in den nahe gelegenen Flussauen von Aare und Emme ideale Lebensbedingungen respektive Weidegründe für diese Wildrinder vorhanden waren und dementsprechend eine gezielte Jagd auf die damals grössten Wildsäugetiere eine besonders lohnende Strategie war, um die herrschenden nahrungswirtschaftlichen Probleme überwinden zu können. In der jüngsten Siedlung von Burgäschisee-Nord war die Ur-Jagd immer noch wichtig, wenn auch deutlich weniger intensiv als während der beiden älteren Siedlungen (Abb. 7.6), wohingegen die Gewichtsanteile der Hausrinder um mehr als das Doppelte angestiegen sind. In der jüngsten Siedlung wird also ein wegfallender Teil des Urfleisches durch das Fleisch von Hausrindern ersetzt. Dies könnte auch eine Folge der intensiveren Nutzung der Flussauengebiete von Aare und Emme durch grössere Herden von Hausrindern sein. Dadurch wären die Auerochsen nicht nur durch die Jagd dezimiert worden, sondern auch durch das allmähliche Verdrängen aus ihren idealen Biotopen durch den Menschen mit seinen Herden domestizierter Rinder. Dieser Mechanismus ist sicher der Hauptgrund für den beobachteten schnellen Rückgang in der Bedeutung dieser Tierart ab dem Neolithikum. Vergleichen wir die Stetigkeiten der Urnachweise über die Epochen, so zeigt sich bereits ein markanter Rückgang ab dem ausgehenden Neolithikum (Jacomet und Schibler, 2001). Dieser Rückgang lässt sich anhand der gesamtschweizerischen Jagdanteile der Ure nicht erklären und muss in der zunehmenden Hausrinderhaltung in den ursprünglichen Urbiotopen in den grossen Flussauen begründet sein.

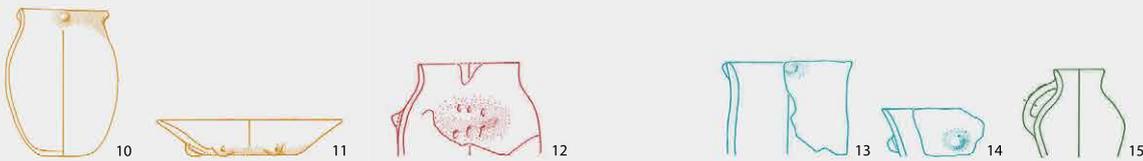
7.6 Netzwerke und Mobilität

Der Burgäschisee liegt geographisch in einem Gebiet, das sich zwischen den grossen schweizerischen Regionen mit neolithischen Seeufersiedlungen der Westschweiz (Jurafusseen) und der Zentralschweiz (Zürich- und Zugersee, Wauwiler Moos) befindet. Bis anhin wurde die Keramik aus den Fundstellen am Burgäschisee aus der ersten Hälfte des 4. Jahrtausends v. Chr. pauschal der Cortaillod-«Kultur» zugewiesen (Wey, 2012). Neuere Studien (Heitz, 2018; Stapfer, 2019b) zeigen, dass das schon von Hafner und Suter (1997, 1999, 2003) in Frage gestellte traditionelle

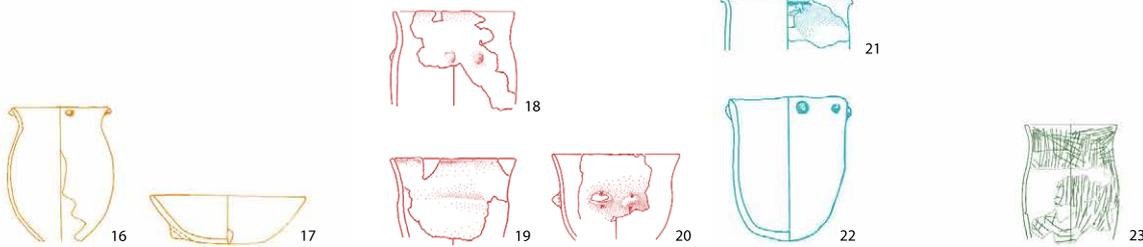
Nord OS, Schnitte 4/6/10



Südwest



Süd



Nord US



Ost



Abb. 7.7: Aeschi SO und Seeberg BE, Burgäschisee. Vorkommen verschiedener Keramikstile in den Fundstellen am Burgäschisee. Keramik 1–9, 23, 24–28: Katalog, Taf. 1.13, 4.1, 4.3, 12.8, 12.7, 1.1, 4.10, 2.1, 13.1, 29.6, 5.1, 7.9, 7.1, 6.1, 5.5; 18–19: dieser Band, Kap. 3, Abb. 92, 93; 18–10–15, 20, 21: Wey (2012, Taf. 2.4; 5.1; 4.12; 4.1; 5.5; 4.8; 37.18; 37.2); 16, 17, 22: Dubuis (1988, Taf. 1.8; 12.100; 9.70); 29–33: Anliker, de Capitani und Lötscher (2010, Taf. 1.6; 1.13; 7.13; 3.1; 2.15). Ohne Massstab.

Grafik: Andrea Bieri, 2021.

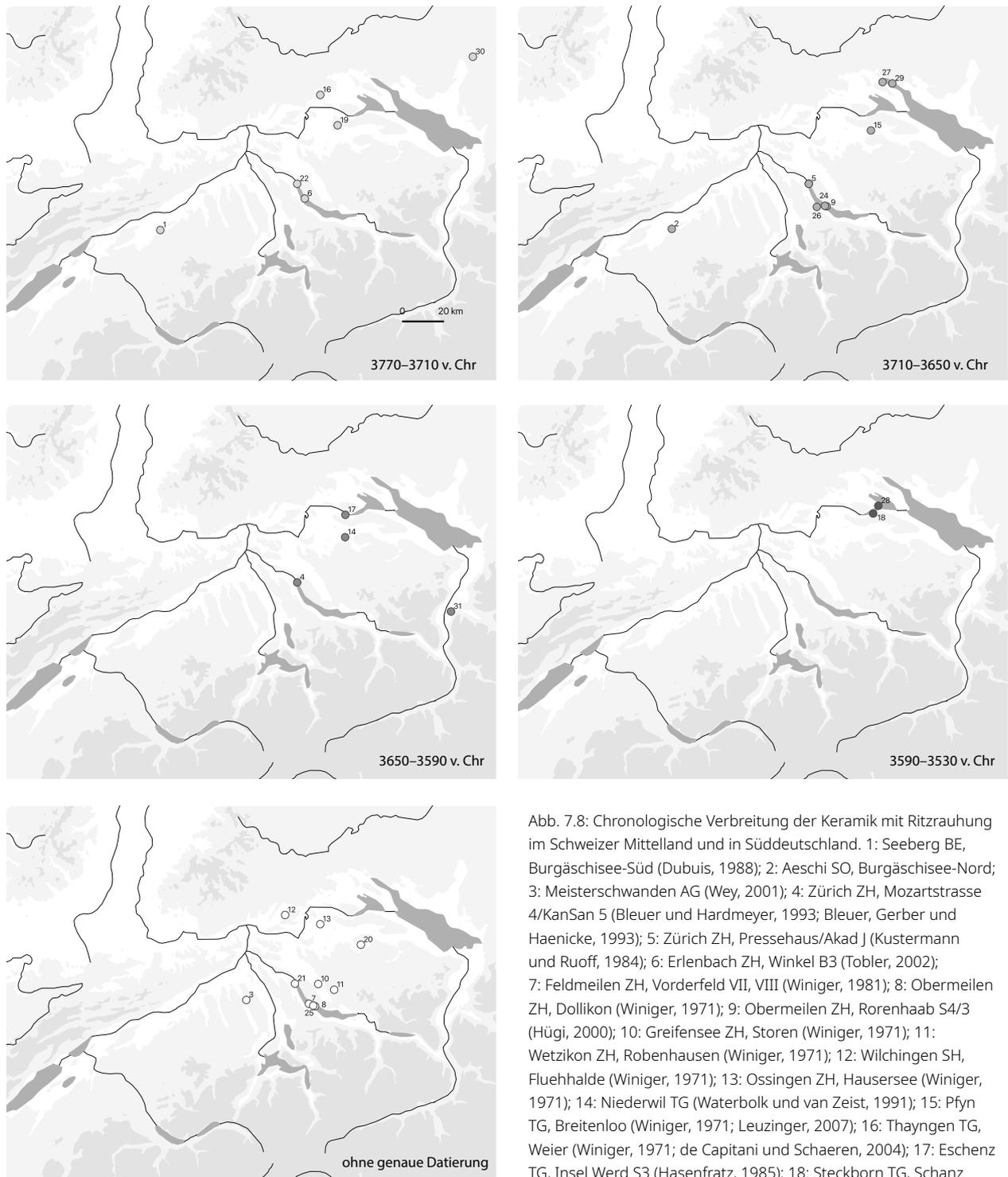


Abb. 7.8: Chronologische Verbreitung der Keramik mit Ritzrauhung im Schweizer Mittelland und in Süddeutschland. 1: Seeberg BE, Burgäschisee-Süd (Dubuis, 1988); 2: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord; 3: Meisterschwanden AG (Wey, 2001); 4: Zürich ZH, Mozartstrasse 4/KanSan 5 (Bleuer und Hardmeyer, 1993; Bleuer, Gerber und Haenicke, 1993); 5: Zürich ZH, Pressehaus/Akad J (Kustermann und Ruoff, 1984); 6: Erlenbach ZH, Winkel B3 (Tobler, 2002); 7: Feldmeilen ZH, Vorderfeld VII, VIII (Winiger, 1981); 8: Obermeilen ZH, Dollikon (Winiger, 1971); 9: Obermeilen ZH, Rorenhaab S4/3 (Hügi, 2000); 10: Greifensee ZH, Storen (Winiger, 1971); 11: Wetzikon ZH, Robenhausen (Winiger, 1971); 12: Wilchingen SH, Fluehhalde (Winiger, 1971); 13: Ossingen ZH, Hausersee (Winiger, 1971); 14: Niederwil TG (Waterbolk und van Zeist, 1991); 15: Pfyn TG, Breitenloo (Winiger, 1971; Leuzinger, 2007); 16: Thayngen TG, Weier (Winiger, 1971; de Capitani und Schaaeren, 2004); 17: Eschenz TG, Insel Werd S3 (Hasenfratz, 1985); 18: Steckborn TG, Schanz S30-35 (Winiger und Hasenfratz, 1985); 19: Uerschhausen TG, Nussbaumersee/Insel Älteres Schichtpaket (Hasenfratz und

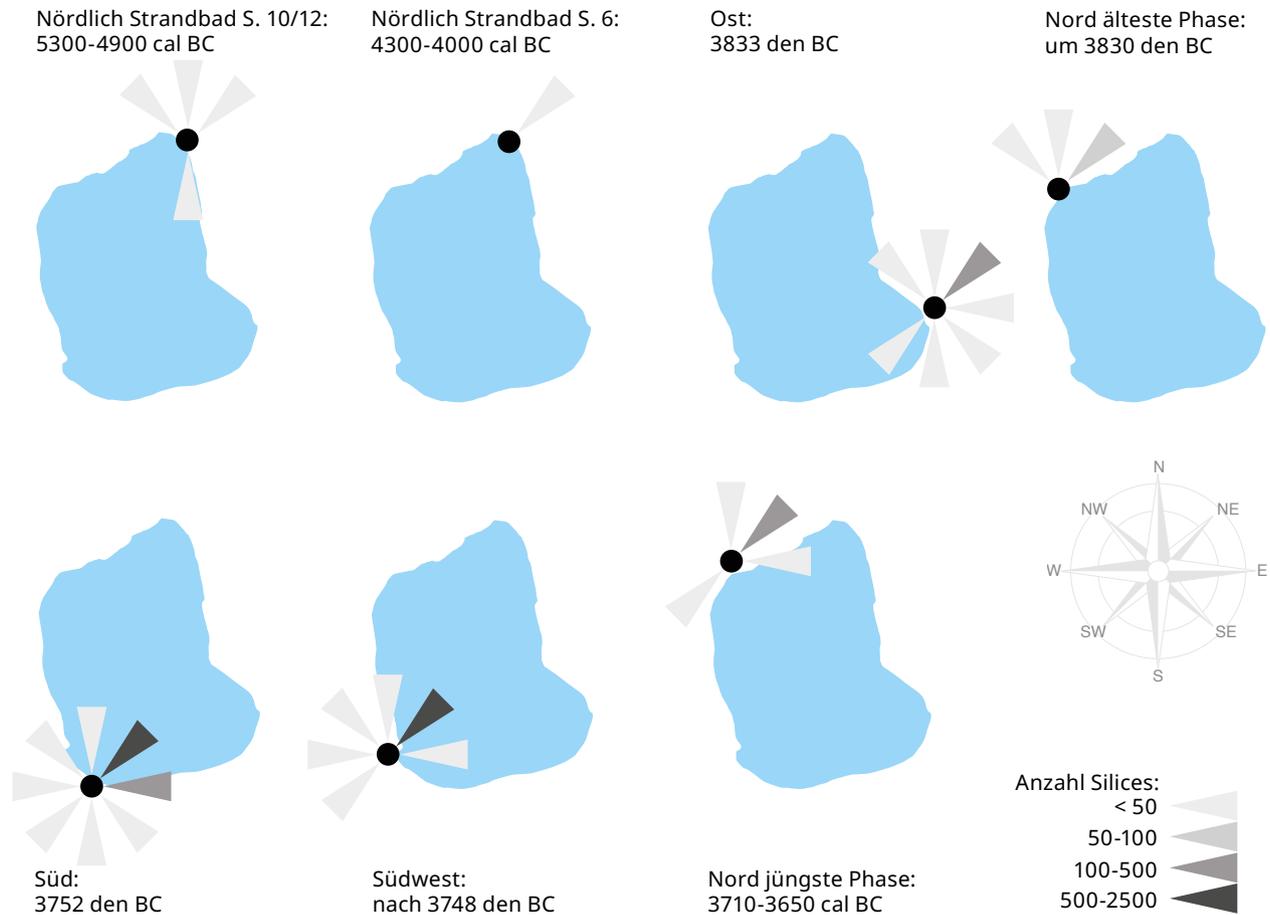
Schnyder, 1998; Stöckli, 2009); 20: Stettfurt TG, Sonnenberg (Benguerel, 2021); 21: Zürich ZH, Rentenanstalt S2 (Kustermann und Ruoff, 1984); 22-23: Zürich ZH, KanSan S8/S7 (Bleuer, Gerber und Haenicke, 1993); 24-25: Meilen ZH, Schellen (25: S2 OK) (Altorfer und Conscience, 2005); 26: Horgen ZH, Dampfschiffsteg Ausbaggerung (Achour-Uster *et al.*, 2002); 27: Bodman (D), Pfahlbau A (Lüning, 1968); 28: Hornstaad (D), Hoernle 1B AH4 (Matuschik, 2011); 29: Sipplingen (D), Osthafen S9 (Kolb, 1993; Billamboz *et al.*, 2004, 2010); 30: Reute (D), Schorrenried (Mainberger, 1998); 31: Gamprin (FL), Lutzensguetle VI (Brunner, 2020).

Abbildung: Marco Hostettler, 2021.

Konzept der «archäologischen Kulturen» nur bedingt Fragen beantworten kann, die sich anhand des keramischen Fundmaterials stellen. Am Burgäschisee liegt aus den Fundstellen der ersten Hälfte des 4. Jahrtausends v. Chr. Keramik der Stile Cortaillod, *Néolithique Moyen Bourguignon* (NMB), Munzingen und Pfyn vor (Abb. 7.7). Oder anders ausgedrückt, innerhalb der Matrix des regionalen, quantitativ dominierenden Stils Cortaillod (Westschweiz) finden sich üblicherweise gleichzeitig und am gleichen Ort westlich (Jura, Burgund: NMB), nordwestlich (Oberrheingebiet: Munzingen) und nordöstlich (Zürichsee, Bodensee: Pfyn) zu verortende Stile. Die verschiedenen Stile kommen dabei in den Fundstellen in jeweils wechselnden Anteilen gleichzeitig und nebeneinander vor. Gut dokumentierte Beispiele hierfür sind beispielsweise das gleichzeitige Vorkommen des Keramik-Stils Cortaillod neben dem Keramik-Stil *Néolithique Moyen Bourguignon* (NMB) in der Fundstelle Concise VD, Sous-Colachoz (Burri, 2007) oder auch in Arbon TG, Bleiche 3 mit einem Inventar an Stücken, die dem Stil Baden-Boléraz zugeordnet werden können (Capitani *et al.*, 2002). Inzwischen wurde aber für die meisten ursprünglich als «Pfyner» oder «Cortaillod»-Siedlungen benannten Fundstellen gezeigt, dass auch dort stilistische Pluralität herrschte (vgl. Heitz, 2017; Stapfer, 2017).

Am Burgäschisee ist besonders in der jüngsten Phase der Fundstelle Nord (3710–3650 cal BC) das Vorkommen eines Inventars von Gefässen mit Ritzrauhung zu beobachten. Diese Töpfe finden sich lokal begrenzt (Schnitte 4, 6 und 10) und sie weisen deutliche Unterschiede zum weiteren in diese Phase datierten Material auf. Keramik mit Ritzrauhung findet sich schwerpunktmässig in Fundstellen der Zentral- und Ostschweiz zwischen Zürich- und Bodensee (Abb. 7.8). Einzelne Fundstellen weisen auch grössere Distanzen auf, wie beispielsweise Reute, Schorrenried (D, Baden-Württemberg), Gamprin, Lutzengüetle (FL) oder eben der Burgäschisee. Insgesamt dehnt sich damit die Verbreitung der Keramik mit Ritzrauhung über eine Distanz von rund 180 km aus. Neben diesen Stücken liegen aber auch Gefässe vor, die weiteren Regionalstilen wie dem «NMB» oder dem «Munzingen» (mit Schwerpunkt am südlichen Oberrhein) zugewiesen werden können, auch wenn ein grosser Teil der Keramik in Cortaillod-Stil gehalten ist. Aber nicht nur in Burgäschisee-Nord zeigt sich ein heterogener Keramikkomplex, auch in den Fundstellen Burgäschisee-Süd und Südwest lassen sich Stücke in verschiedenen Stilen wie dem NMB oder Munzingen identifizieren. In Burgäschisee-Süd findet sich zudem ein erstes einzelnes Exemplar eines Topfes mit Ritzrauhung. Dieser wurde zudem aus einem nicht-lokalen Ton gefertigt, was darauf hindeutet, dass das Gefäss von aussen in die Siedlung gebracht worden ist (vgl. Kap. 4.1). Weitere Gefässe aus Burgäschisee-Nord und möglicherweise auch Burgäschisee-Süd wurden zudem aus einem mit Kalk und Molluskensplittern versehenen Ton gefertigt. Dieser stammt mit grösster Wahrscheinlichkeit vom Jurasüdfuss. Die nächsten Aufschlüsse liegen in ca. 10 km Entfernung vom Burgäschisee. Stilistisch lassen sich diese Gefässe dem Cortaillod-Stil zuordnen. Die überwiegende Mehrheit der Gefässe, auch solche in anderen Stilen, wurden hingegen lokal gefertigt, auch wenn aufgrund der Methodik eine Fertigung aus Ton in grösseren Entfernungen mit Aufschlüssen des gleichen Materials nicht ausgeschlossen werden kann. Heitz (2017) spricht in diesem Zusammenhang von lokalen, translokalen und «*inbetween*» Gefässen. In den Fundstellen um den Burgäschisee lassen sich Beispiele für alle drei Kategorien finden. Die stilistische Pluralität als auch das Vorkommen von Gefässen lokaler Fertigung und «fremdem Stil» als auch von solchen mit tatsächlich ortsfremder Fertigung deuten auf komplexe Beziehungsmuster und hohe Mobilität der ansässigen Bevölkerung hin.

Die weitreichenden Kontakte spiegeln sich aber nicht nur in der Keramik, sondern auch in der Herkunft der Silices. Abb. 7.9 zeigt vereinfacht und zusammenfassend die jeweilige Herkunftsrichtung der Silices jeder Siedlungsphase am Burgäschisee an. Es zeigt sich deutlich, dass jede Phase im Detail Beziehungen in jeweils unterschiedliche Himmelsrichtungen pflegte. Während die Himmelsrichtung Nordosten aufgrund des



nahen Silexbergwerks von Olten SO, Chalchofen immer stark ausgeprägt ist, zeigen besonders die in kleineren Mengen vorkommenden Silices variierende Richtungen an. Während ein Teil dieser Variation einem gewissen Zufall zugeschrieben werden muss, zeigen sich nichtsdestotrotz Tendenzen, wobei die Richtungen oft zwischen südlich-südwestlich und nördlich-nordöstlich wechselt. Dass es sich bei der Keramik und den Silices nicht nur um Bewegungen von Objekten handelt, die einfach von Hand zu Hand weitergereicht werden, sondern dass es sich auch tatsächlich um die Bewegung von Menschen im Raum handelt, zeigen insbesondere die Isotopendaten der menschlichen Überreste, die in Gräbern und irregulären Bestattungen in der näheren Umgebung des Burgäschisees gefunden worden sind. Wie gezeigt werden konnte, weist die Heterogenität der $\delta^{34}\text{S}$ -Werte darauf hin, dass sie nicht alle aus der gleichen Population stammen und es sich um Menschen mit unterschiedlichen Provenienzen handeln könnte (Kap. 5.4).

In Kombination mit der dynamischen Siedlungsweise, in der Siedlungen nur für wenige Jahre – ein bis maximal zwei Jahrzehnte – bewohnt wurden, um danach aufgegeben beziehungsweise räumlich verschoben zu werden, ergibt sich für die frühe Besiedlung des Burgäschisees das Bild einer hochmobilen und dynamischen Gesellschaft.

Abb. 7.9: Burgäschisee, alle Fundstellen (chronologisch geordnet). Die Herkunftsrichtungen des Rohmaterials aller Silices nach Häufigkeit skaliert. S. = Schicht
Abbildung: Jehanne Affolter, Amelie Alterauge, Marco Hostettler, Susanna Kaufmann, 2020.

Marco Hostettler, Thomas Tesfaghiorghis

Auf den Tafeln sind alle typologisch signifikanten Fundstücke aus den Grabungen und Sondierungen von 2015–2017 aus den Fundstellen Aeschi SO, Burgäschisee-Nord, Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandband, Aeschi SO, Burgäschisee-Hintere Burg und Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest abgebildet. Von der Keramik werden alle Ränder, die sinnvoll gezeichnet werden konnten, also eine Mindestgrösse von ca. 2 cm im Profil aufwiesen, sowie alle Bodenscherben, die Aufschluss über die Bodenform geben, und alle Wandscherben mit besonderen Merkmalen gezeigt. Bei den Steinartefakten werden die Steinbeile und die Netzsensker gezeichnet. Von den Silices werden die Geräte und retuschierten Abschläge abgebildet. Zudem werden sämtliche deutlich bearbeiteten Knochen- und Hirschgeweihgeräte abgebildet. Singulär auftretende Objekte werden in den jeweiligen Fundstellen-Kapiteln behandelt und dargestellt.

Die Kantonsarchäologie Solothurn ergänzt die jeweiligen Inventarnummern jeweils mit den dazugehörigen Fundstellennummern. Die werden den Inventarnummern jeweils vorangestellt. So ist die vollständige Inventarnummer für ein Objekt aus Burgäschisee-Nord 23/1/XXX.Y. Die Fundstellennummern wurden im Text und im Katalog weggelassen. Hier erfolgt eine Aufschlüsselung:

Burgäschisee-Nord 23/1

Burgäschisee-Ost 23/7

Burgäschisee-Hintere Burg 23/8

Burgäschisee-Nördlich Strandbad 23/6

Verwendete Abkürzungen Keramik

RS=Randscherbe

WS=Wandscherbe

BS=Bodenscherbe

M=Massstab

Magerungsgruppen

Gruppe 1: Gesteinsbruchstücke: Silikate, Feldspate

Gruppe 2: Gruppe 1, mit organischen Resten

Gruppe 3: Gruppe 1, mit Quarz

Gruppe 4: Gruppe 1, sehr grob und kantig

Gruppe 5: Gruppe 1 mit Schamotte

Gruppe 6: Gruppe 1 mit Kalkstein

Gruppe 7: Gruppe 1 mit Fossilien/Mollusken

Gruppe 8: Gruppe 1 mit rötlichen Gesteinskörnern

Gruppe 9: Gruppe 1 mit Sandzusatz (rundliche Körner)

Verwendete Abkürzungen Zahn, Knochen, Geweih

J. Schibler, Typologische Untersuchungen der cortaillozeitlichen Knochenartefakte. Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 17, Staatlicher Lehrmittelverlag: Bern 1981.

J. Schibler, Knochen- und Geweihartefakte. In: J. Schibler et al. (Hrsg.), Ökonomie und Ökologie neolithischer und bronzezeitlicher Ufersiedlungen am Zürichsee. Ergebnisse der Ausgrabungen Mozartstrasse, Kanalisationssanierung Seefeld, AKAD/Pressehaus und Mythenschloss in Zürich. Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 20/2, Fotorotar: Zürich/Egg 1997, 122–219.

Tafel 1: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Schicht 1. Keramik.

1, Ind. Nr. 2020.1: 1 RS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 6, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen und innen geglättet. Spuren von Inhaltsresten am Oberteil innen, nur noch ganz schwach plastisch-positives Dekor, einfach. Rundliche Knubbe unterhalb Randlippe. Anzahl Knubben: 1.

2, Ind. Nr. 2022.1: 2 RS. Form: Flasche. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Oberteil innen. Plastisch-positives Dekor, einfach. Knubbe nicht erhalten. Lage: Randlippe. Anzahl Knubben: 1.

3, Ind. Nr. 2722.1: 1 RS. Form: Topf/Becher. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Rundliche Knubbe unterhalb der Randlippe. Anzahl Knubben: 1.

4, Ind. 2751.1: 1 RS; 1 WS. Total 2 Fragmente. Form: Topf/Becher?. Die Oberfläche ist nicht erodiert. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Rundliche Knubbe. Lage: Unterhalb Randlippe. Anzahl Knubben: 1.

5, Ind. Nr. 2720.1: 1 RS. Form: Unklar. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Oberteil innen. Plastisch-positives Dekor. Rundliche Knubbe. Lage: Randlippe. Anzahl Knubben: 1.

6, Ind. Nr. 2695.4: 1 RS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist abgekantet ausgeformt. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse fein, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Oberteil innen, wenige Spuren. Plastisch-positives Dekor. Länglich-horizontale Knubbe. Lage: Randlippe. Anzahl Knubben: 1. Bemerkung: Knubbe mit Grat als Verlauf des abgekanteten Randes.

7, Ind. Nr. 2725.3: 2 RS, kleine, rundliche Knubbe an Randlippe, Rand rund ausgeformt.

8, Ind. Nr. 2723.1: 1 RS. Form: Flasche. Der Rand ist rund ausgebildet. Die Oberfläche ist nicht erodiert. Magerung Gruppe 1, Korngrösse fein, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Rundliche Knubbe. Lage: Randlippe. Anzahl Knubben: 1.

9, Ind. Nr. 2738.1: 2 RS; 6 WS. Total 8 Fragmente. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell stark erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen geglättet und innen verstrichen. Plastisch-negatives Dekor, Reihe umlaufend, horizontal. Eindrücke mit Instrument. Lage: unterhalb Randlippe. Bemerkung: Erinnert an Arkadenleiste.

10, Ind. Nr. 2695.1: 1 RS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Plastisch-positiv-negatives Dekor, Reihe umlaufend, horizontal. Fingerkniffe. Lage: Randlippe.

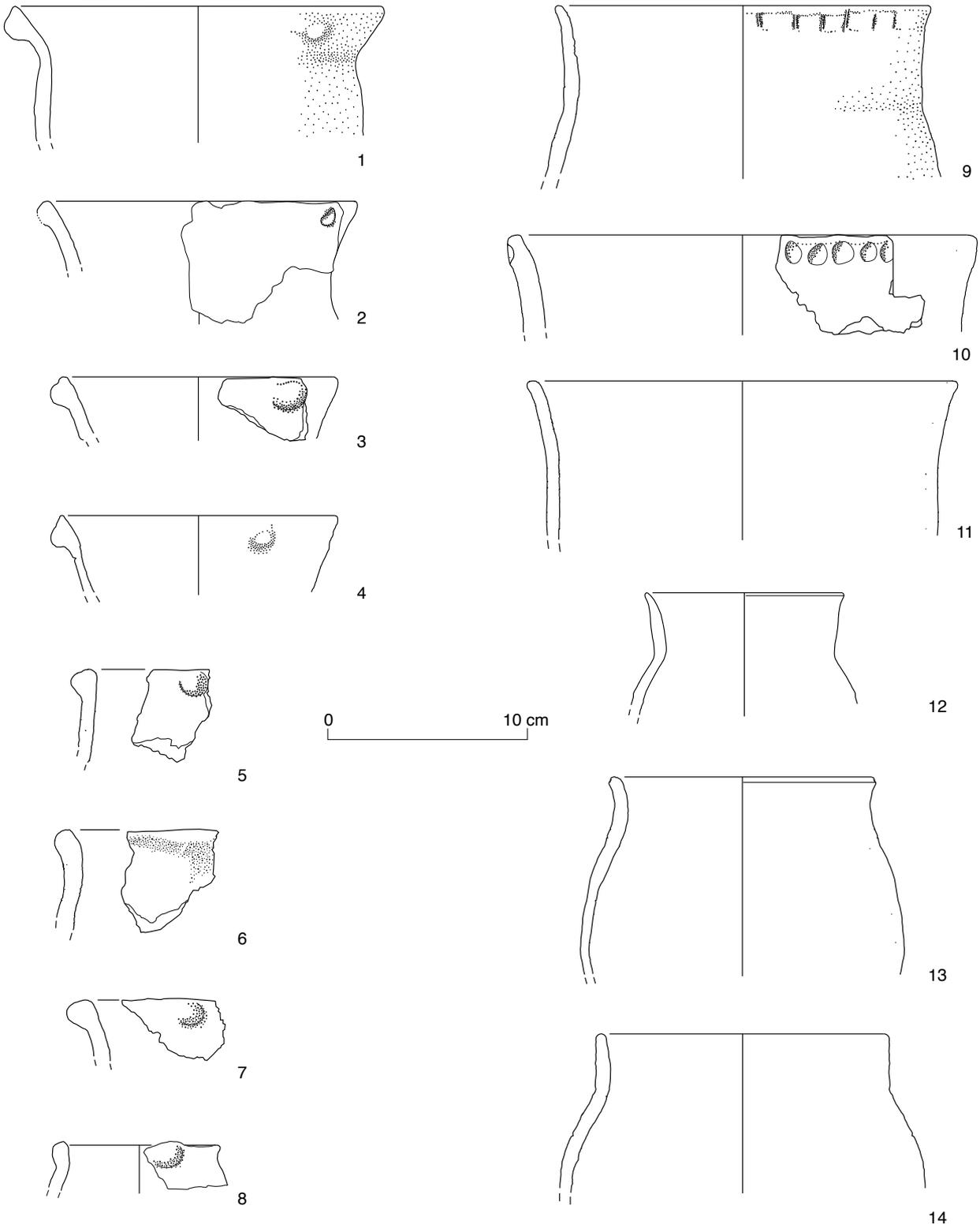
11, Ind. Nr. 2725.2: 2 RS. Total 2 Fragmente. Form: Topf/Becher. Der Rand ist verdickt aussen unten ausgeformt. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Spuren von Inhaltsresten am Oberteil innen, Reste auch aussen.

12, Ind. Nr. 2025.1: 1 RS; 1 WS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist spitz ausgeformt. Die ganze Oberfläche ist wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen.

13, Ind. Nr. 2720.3: 2 RS; 1 WS. Total 3 Fragmente Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Oberteil aussen, Tropfen, innen erodiert.

14, Ind. Nr. 2695.3: 1 RS; 2 WS. Total 3 Fragmente. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen verstrichen und innen unklar.

Tafel 1



Tafel 1: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Abschnitt LM 0,0–0,6. Obere Schichten (OS), Schicht 1. M 1:3. Töpfe und Becher.

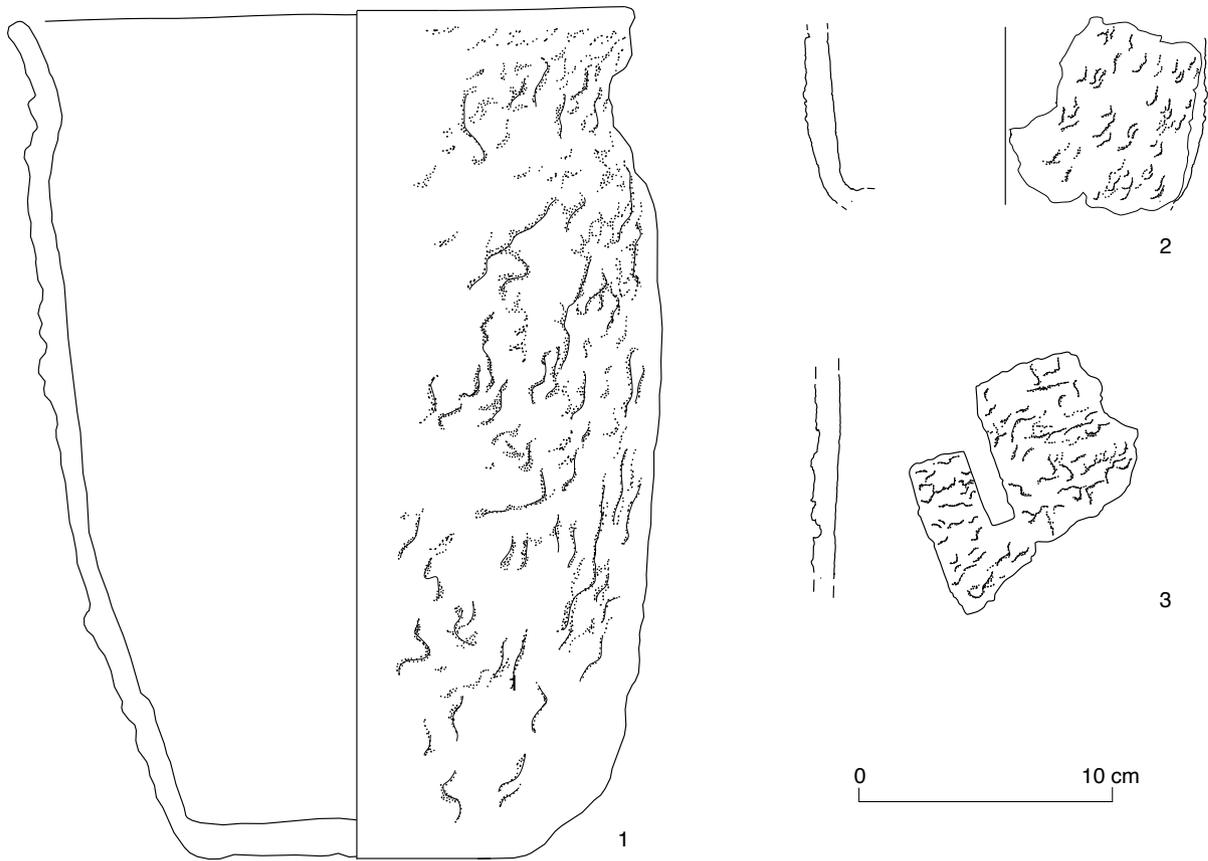
Tafel 2: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Schicht 1. Keramik.

1, Ind. Nr. 2755.1: 8 RS; 54 WS; 3 BS. Total 65 Fragmente. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt, der Boden flach. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen aufgeraut und innen verstrichen. Schlick.

2, Ind. Nr. 2738.4: 2 WS; 2 BS. Total 4 Fragmente. Form: unklar. Boden flach. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen aufgeraut und innen verstrichen. Schlick. Spuren von Russ am Unterteil aussen.

3, Ind. Nr. 2720.2: 2 WS. Total 2 Fragmente. Form: unklar. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen aufgeraut und innen verstrichen. Schlick. Spuren von Inhaltsresten innen. Dünnschliff.

Tafel 2



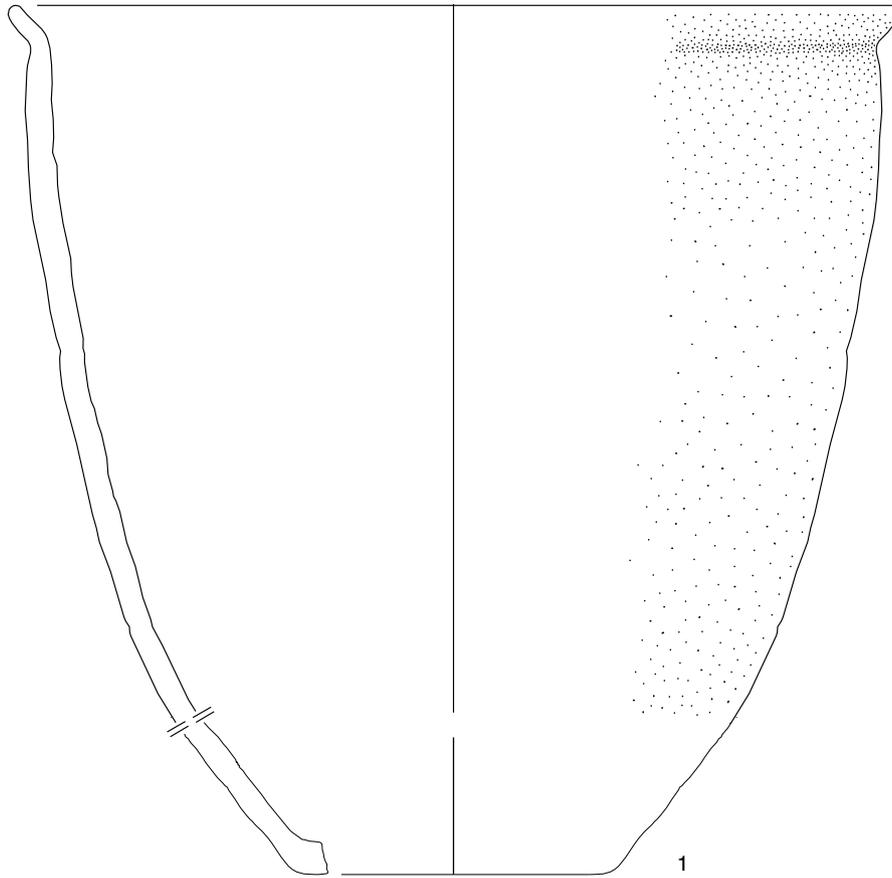
Tafel 2: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Abschnitt LM 0,0–0,6. Obere Schichten (OS), Schicht 1. M 1:3. 1 Töpfe, 2–3 Wandfragmente.

Tafel 3: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1. Keramik.

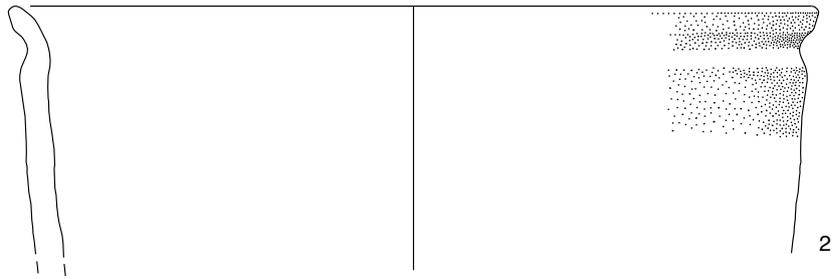
1, Ind. Nr. 2813.1 (Schicht 2): 4 RS; 29 WS; 2 BS. Total 35 Fragmente. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt, der Boden flach. Die ganze Oberfläche ist wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Plastisch-negatives Dekor, umlaufend, horizontal. Lage: Rand/Hals. Kehlung.

2, Ind. Nr. 2033.1 (Schicht 3): 1 RS; 1 WS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist mit einer Leiste nach aussen ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Kannelur unterhalb Rand.

Tafel 3



0 10 cm



Tafel 3: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Abschnitt LM 0,0–0,6. Obere Schichten (OS), Schicht 2 und 3. M 1:3. Töpfe.

Tafel 4: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Schicht 1 und 2.8. Keramik.

1, Ind. Nr. 2738.2 (Schicht 1): 2 RS. Total 2 Fragmente. Form: Schale. Der Rand ist rund ausgeformt, der Boden abgeflacht. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse fein, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen geglättet. Spuren von Russ am Unterteil aussen, dunkle Flecken.

2, Ind. Nr. 2025.2 (Schicht 1): 1 RS. Form: Schale. Der Rand ist rund ausgeformt, der Boden rund. Die ganze Oberfläche ist wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 5, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen.

3, Ind. Nr. 2720.4 (Schicht 1): 1 RS. Form: Schale. Der Rand ist abgestrichen innen oben ausgeformt. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: heller innen. Die Oberfläche ist aussen und innen geglättet.

4, Ind. Nr. 2738.3 (Schicht 1): 1 WS; 2 BS. Total 3 Fragmente. Form: unklar. Boden flach. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Unterteil innen, Tropfenspuren auch aussen.

5, Ind. Nr. 2072.1 (Schicht 1): 5 WS; 5 BS. Total 10 Fragmente. Form: unklar. Boden flach. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Unterteil innen, wenig.

6, Ind. Nr. 2695.6 (Schicht 1): 2 BS. Total 2 Fragmente. Form: unklar. Boden flach. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert. Magerung Gruppe 1, Korngrösse fein, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen.

7, Ind. Nr. 2720.5 (Schicht 1): 1 BS. Form: unklar. Boden flach. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen.

8, Ind. Nr. 2019.1 (Schicht 1): 3 BS. Form: unklar. Boden rund. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 4, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen geglättet und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Unterteil innen.

9, Ind. Nr. 2708.1 (Schicht 1): 4 BS. Total 4 Fragmente. Form: unklar. Boden abgeflacht. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen geglättet.

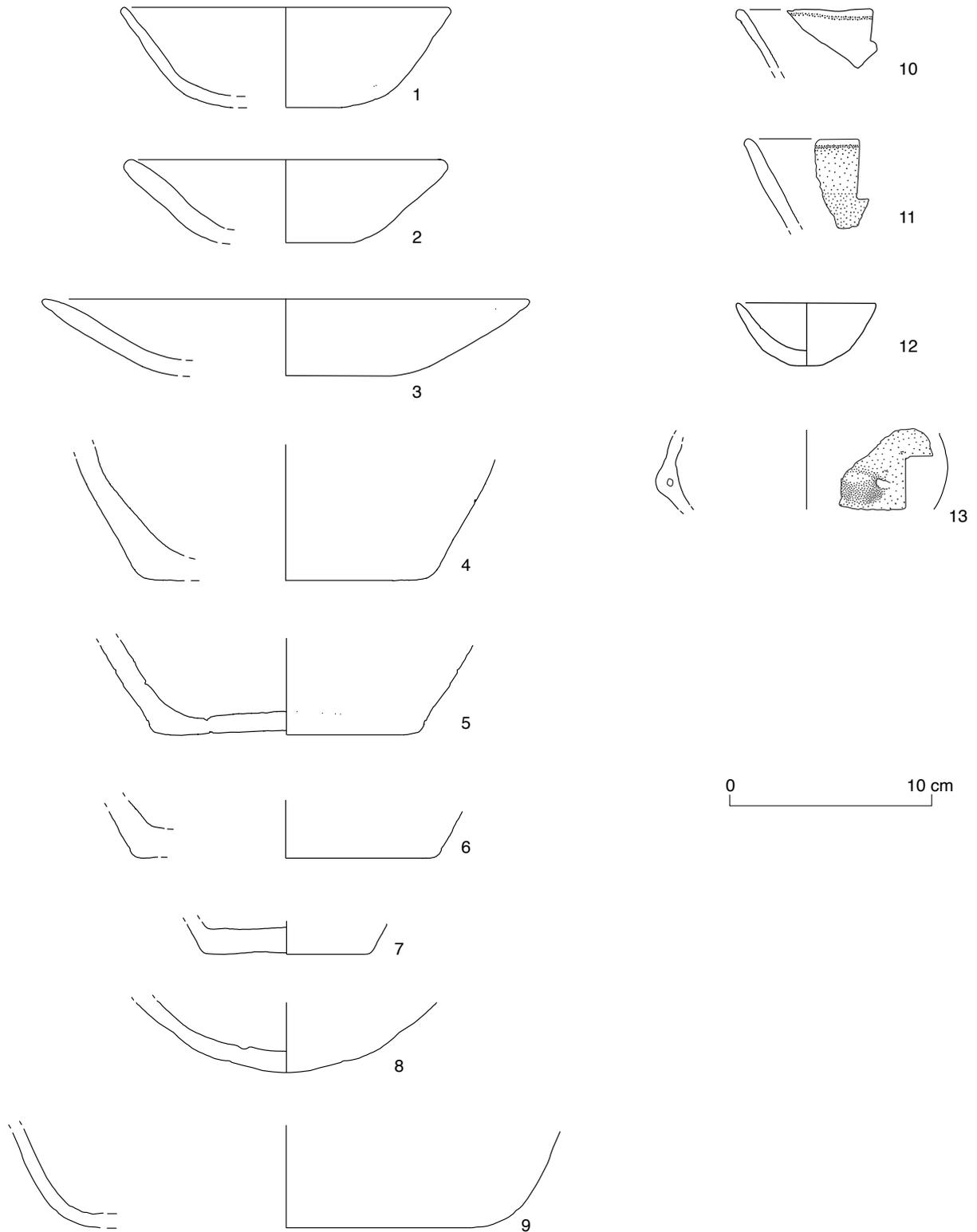
10, Ind. Nr. 2725.1 (Schicht 1): 1 RS. Form: unklar. Der Rand ist verdickt nach aussen unten ausgeformt. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse fein, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller innen. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen.

11, Ind. Nr. 2741.2 (Schicht 1): 1 RS. Form: Schale. Rand verdickt aussen unten. Die Oberfläche ist nicht erodiert. Magerung Gruppe 1, Korngrösse fein, Kornform eckig, Menge viel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen und innen poliert.

12, Ind. Nr. 2026.1 (Schicht 2.8): 1 RS. Form: Sonstiges. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert. Kleingefäss.

13, Ind. Nr. 2741.1 (Schicht 1): 1 WS mit Öse von bauchigem Gefäss. Die Oberfläche ist nicht erodiert. Magerung Gruppe 1, Korngrösse fein, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen geglättet und innen verstrichen. Ovale Öse, horizontal orientiert, am Umbruch Mitte.

Tafel 4



Tafel 4: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Abschnitt LM 0,0–0,6. Obere Schichten (OS), Schicht 1 und 2.8. M 1:3. 1–3 Schalen, 4–9 Bodenscherben, 10–12 Sonstige Formen, 13 Wandscherbe.

Tafel 5: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Schicht 3. Keramik.

1, Ind. Nr. 2782.1: 1 RS; 2 WS. Total 3 Fragmente. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 7, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Unterteil innen. Plastisch-positives Dekor. Spitze Knubbe Lage: Randlippe. Anzahl Knubben: 1.

2, Ind. Nr. 2057.2: 1 RS; 1 WS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Oberteil innen. Plastisch-positives Dekor. Spitze Knubbe an Randlippe. Anzahl Knubben: 1.

3, Ind. Nr. 2782.5: 2 RS. Total 2 Fragmente. Form: Topf/Becher?. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Russ am Oberteil aussen. Plastisch-positives Dekor. Spitze Knubbe, Lage: Randlippe. Anzahl Knubben: 1.

4, Ind. Nr. 2789.9: 1 RS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Plastisch-positives Dekor. Knubbe nicht erhalten. Lage: Randlippe. Anzahl Knubben: 1.

5, Ind. Nr. 2769.1: 1 RS. Form: Topf. Der Rand ist oben abgeflacht. Magerung Gruppe 1, Korngrösse fein, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Plastisch-positives Dekor, spitze Knubbe. Lage: unterhalb Randlippe. Anzahl Knubben: 1.

6, Ind. Nr. 2775.2: 1 RS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist abgekantet ausgeformt. Die ganze Oberfläche ist wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen verstrichen und innen unklar. Plastisch-positives Dekor. Spitze Knubbe Lage: unterhalb Randlippe. Anzahl Knubben: 1.

7, Ind. Nr. 2816.1: 1 RS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die ganze Oberfläche ist wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse fein, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen, Abplatzung vorhanden. Plastisch-positives Dekor. Spitze Knubbe Lage: unterhalb Randlippe. Anzahl Knubben: 1.

8, Ind. Nr. 2789.8: 1 RS. Form: unklar. Der Rand ist rund ausgeformt. Partiiell wenig erodiert. Die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Korngrösse fein, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung keine. Aussen und innen verstrichen. Plastisch-positives Dekor. Runde kleine Knubbe. Lage: Randlippe. Anzahl Knubben: 2.

9, Ind. Nr. 2032.1: 1 RS; 3 WS. Form: Flasche. Der Rand ist verdickt aussen ausgeformt. Die ganze Oberfläche ist wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Plastisch-negatives Dekor, Reihe umlaufend, horizontal, dreieckige Einstiche unterhalb Randlippe.

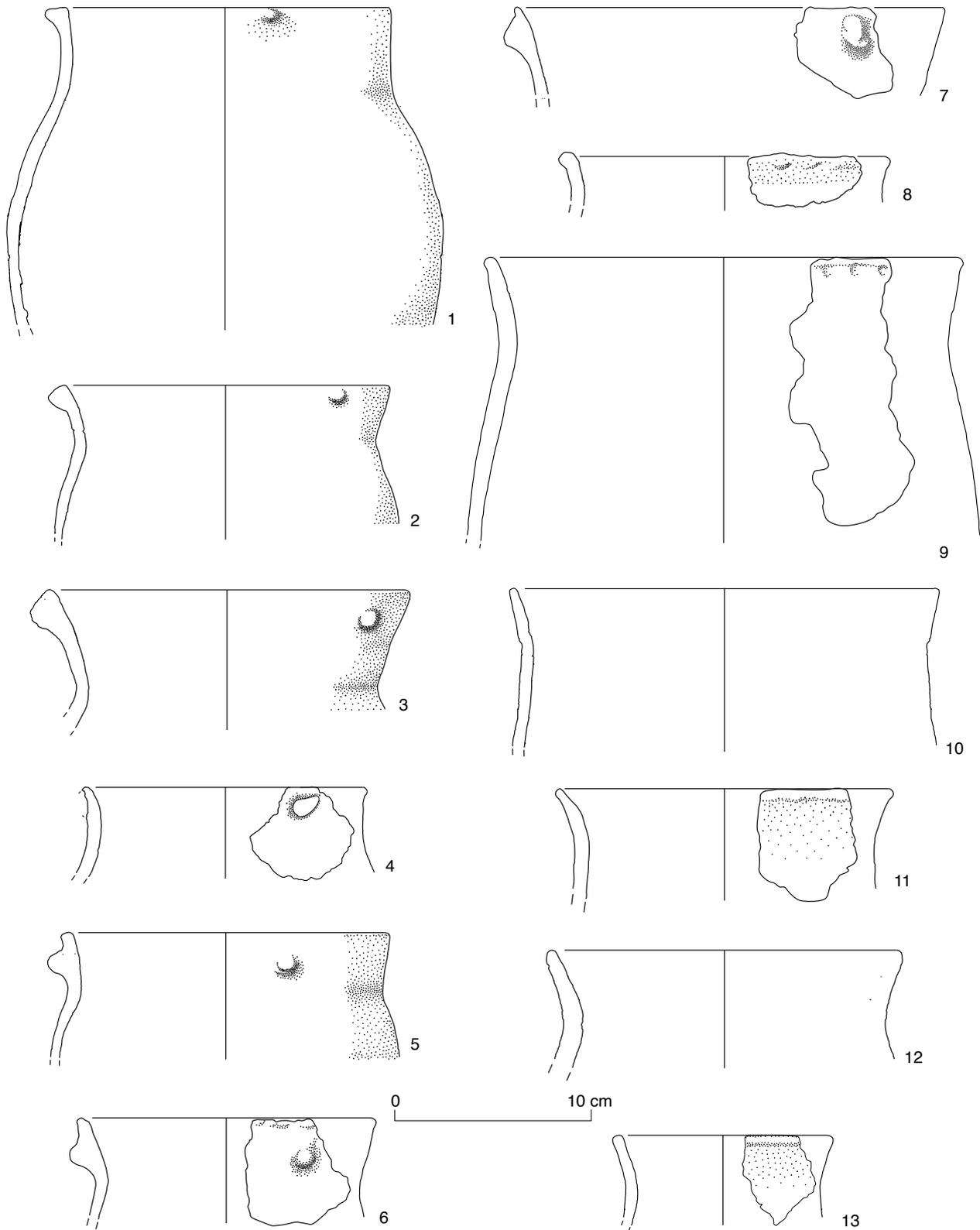
10, Ind. Nr. 2816.2: 2 RS; 2 WS. Total 4 Fragmente. Form: Topf/Becher?. Der Rand ist rund ausgeformt. Die ganze Oberfläche ist stark erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen.

11, Ind. Nr. 2029.1: 1 RS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist aussen verdickt ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Russ am Oberteil aussen.

12, Ind. Nr. 2769.4: 1 RS. Form: unklar. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Oberteil aussen, Tropfen aussen, innen erodiert.

13, Ind. Nr. 2768.3: 1 RS. Form: unklar. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen.

Tafel 5



Tafel 5: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Abschnitt LM 0,0–0,6. Untere Schichten (US), Schicht 3. M 1:3. Töpfe und Becher.

Tafel 6: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Schicht 3. Keramik.

1, Ind. Nr. 2768.2: 1 RS; 1 WS. Total 2 Fragmente. Form: Topf/Becher. Der Rand ist verdickt aussen unten ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse fein, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Russ am Unterteil innen.

2, Ind. Nr. 2769.2: 8 RS; 13 WS. Total 21 Fragmente. Form: sonstige Gefässe. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen und innen geglättet.

3, Ind. Nr. 2782.2: 1 RS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist abgekantet ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Spuren von Inhaltsresten am Oberteil aussen. Plastisch-negatives Dekor, Reihe umlaufend, horizontal. Eindruckreihe. Lage: Randlippe. pXRF-Probe.

4, Ind. Nr. 2789.1: 2 RS. Total 2 Fragmente. Form: Topf/Becher. Der Rand ist verdickt aussen. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: heller innen. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Plastisch-negatives Dekor, Reihe umlaufend, horizontal. Fingertupfenreihe mit Fingernagel-Eindrücken. Lage: Randlippe. pXRF-Probe, Dünnschliff.

5, Ind. Nr. 2789.2: 1 RS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist verdickt aussen unten ausgeformt. Die ganze Oberfläche ist wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: heller innen. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Plastisch-negatives Dekor, Leiste horizontal. Fingertupfenreihe mit Fingernagel-Eindrücken. Lage: Randlippe. pXRF-Probe, Dünnschliff.

6, Ind. Nr. 2789.4: 1 RS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: heller innen. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Plastisch-negatives Dekor, Reihe horizontal. Fingertupfenreihe mit Fingernagel-Eindrücken. Lage: Randlippe.

7, Ind. Nr. 2789.5: 1 RS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist abgekantet ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse fein, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: heller Kern. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Oberteil aussen. Plastisch-negatives Dekor, Reihe umlaufend, horizontal. Fingertupfenreihe. Lage: Randlippe.

8, Ind. Nr. 2789.6: 2 RS. Total 2 Fragmente. Form: Topf/Becher. Der Rand ist abgekantet ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Russ aussen. Fingertupfenreihe. Lage: Randlippe.

9, Ind. Nr. 2768.1: 1 RS. Form: unklar. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller aussen. Schlick.

10, Ind. Nr. 2032.2: 1 RS. Form: unklar. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen geglättet und innen unklar. Plastisch-positiv-negatives Dekor, Kannelure unter Randlippe.

11, Ind. Nr. 2057.1: 4 RS; 5 WS; 4 BS. Total 13 Fragmente. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt, der Boden flach. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Ösen ovaler Form, horizontal gegenständig ausgerichtet. Vertikal durchbohrt. Lage über Umbruch Oberteil. Anzahl Ösen: 2.

12, Ind. Nr. 2816.3: 1 RS. Form: unklar. Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen.

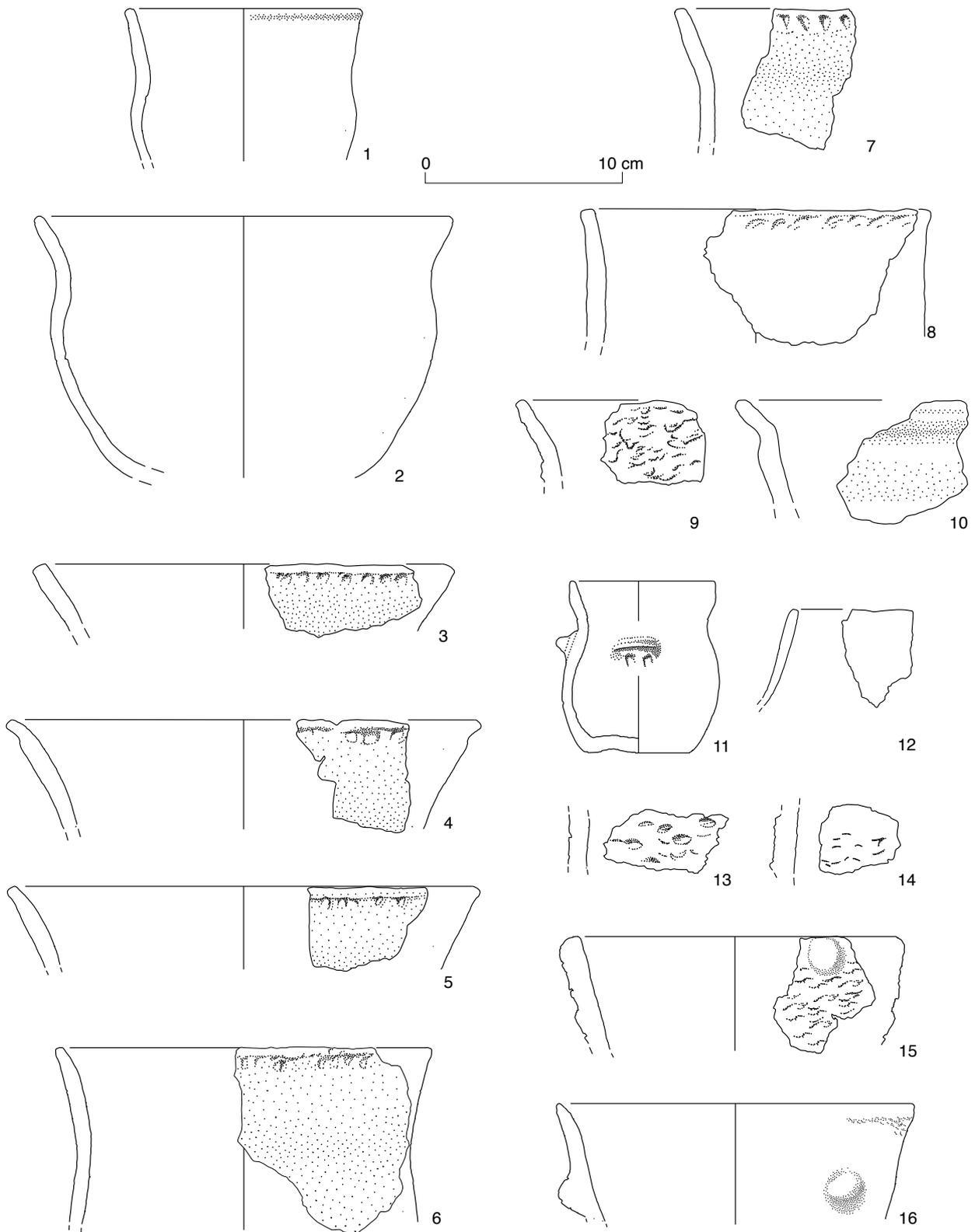
13, Ind. Nr. 2769.8: 1 WS. Form: unklar. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen aufgeraut und innen verstrichen. Fingernagel-Eindrücke auf der Aussenwandung.

14, Ind. Nr. 2780.1: 1 WS. Form: unklar. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Die Oberfläche ist aussen aufgeraut und innen verstrichen. Fingernagel-Eindrücke auf der Aussenwandung.

15, Ind. Nr. 2769.6: 1 RS; 1 WS. Total 2 Fragmente, Form: unklar. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge viel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen aufgeraut und innen verstrichen. Schlick. Plastisch-positives Dekor, rundliche Knubbe. Lage: Randlippe. Anzahl Knubben: 1.

16, Ind. Nr. 2769.3: 1 RS; 3 WS. Total 4 Fragmente, Form: unklar. Der Rand ist abgestrichen innen oben ausgeformt. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen geglättet. Plastisch-positives Dekor, leichte Randleiste und rundliche Knubbe. Lage: Rand/Hals. Anzahl Knubben: 1.

Tafel 6



Tafel 6: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Abschnitt LM 0,0–0,6. Untere Schichten (US), Schicht 3. M 1:3. 1–10, 15–16 Töpfe und Becher, 11–12 Sonstige Formen, 13–14 Wandfragmente.

Tafel 7: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Schicht 3. Keramik.

1, Ind. Nr. 2782.4: 1 RS. Form: Schale. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Runde Öse, unter Umbruch Unterteil, vertikal durchbohrt.

2, Ind. Nr. 2789.3: 1 RS. Form: Schale. Der Rand ist rund ausgeformt, der Boden flach. Die ganze Oberfläche ist wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Öse rund, unter Umbruch Unterteil, vertikal durchbohrt.

3, Ind. Nr. 2775.1: 1 RS; 1 WS. Total 2 Fragmente. Form: Schale. Der Rand ist abgestrichen innen oben, der Boden flach. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse fein, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller Kern. Die Oberfläche ist aussen poliert und innen poliert. Spuren von Abreibzone an Handhabe, an Öse. Ovale vertikale orientierte Öse, unter Umbruch Unterteil, horizontal durchbohrt.

4, Ind. Nr. 2789.11: 1 RS. Form: Schale. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen geglättet. Spuren von Russ am Oberteil aussen.

5, Ind. Nr. 2789.10: 1 RS. Form: Schale. Der Rand ist rund ausgeformt, der Boden abgeflacht. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine.

6, Ind. Nr. 2782.7: 1 RS. Form: Schale. Der Rand ist abgestrichen innen oben ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse fein, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen geglättet und innen verstrichen.

7, Ind. Nr. 2031.1: 1 RS. Form: Schale. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 2, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen und innen geglättet.

8, Ind. Nr. 2009.1: 1 RS; 1 WS. Form: Sonstige Gefässe. Der Rand ist rund ausgeformt, der Bodenansatz rund. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse fein, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen und innen geglättet.

9, Ind. Nr. 2782.3: 1 RS. Form: sonstige Gefässe. Der Rand ist abgestrichen innen oben, der Boden rund. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse fein, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen und innen geglättet. pXRF-Probe, Dünnschliff.

10, Ind. Nr. 2773.1: 3 BS. Total 3 Fragmente Form: Unklar. Boden rund. Die Oberfläche ist nicht erodiert. Magerung Gruppe 1 (mit Schamotte oder heterogener Ton?), Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Unterteil innen.

11, Ind. Nr. 2789.7: 1 BS. Form: Unklar. Boden abgeflacht. Die Oberfläche ist partiell stark erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen verstrichen und innen unklar.

12, Ind. Nr. 2071.1: 1 WS; 3 BS. Total 4 Fragmente. Form: unklar. Boden flach. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Schamotte?, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Unterteil innen, Inhaltsreste vermutlich auch in alten Rissen (verkohlte Reste auf dem Bruch).

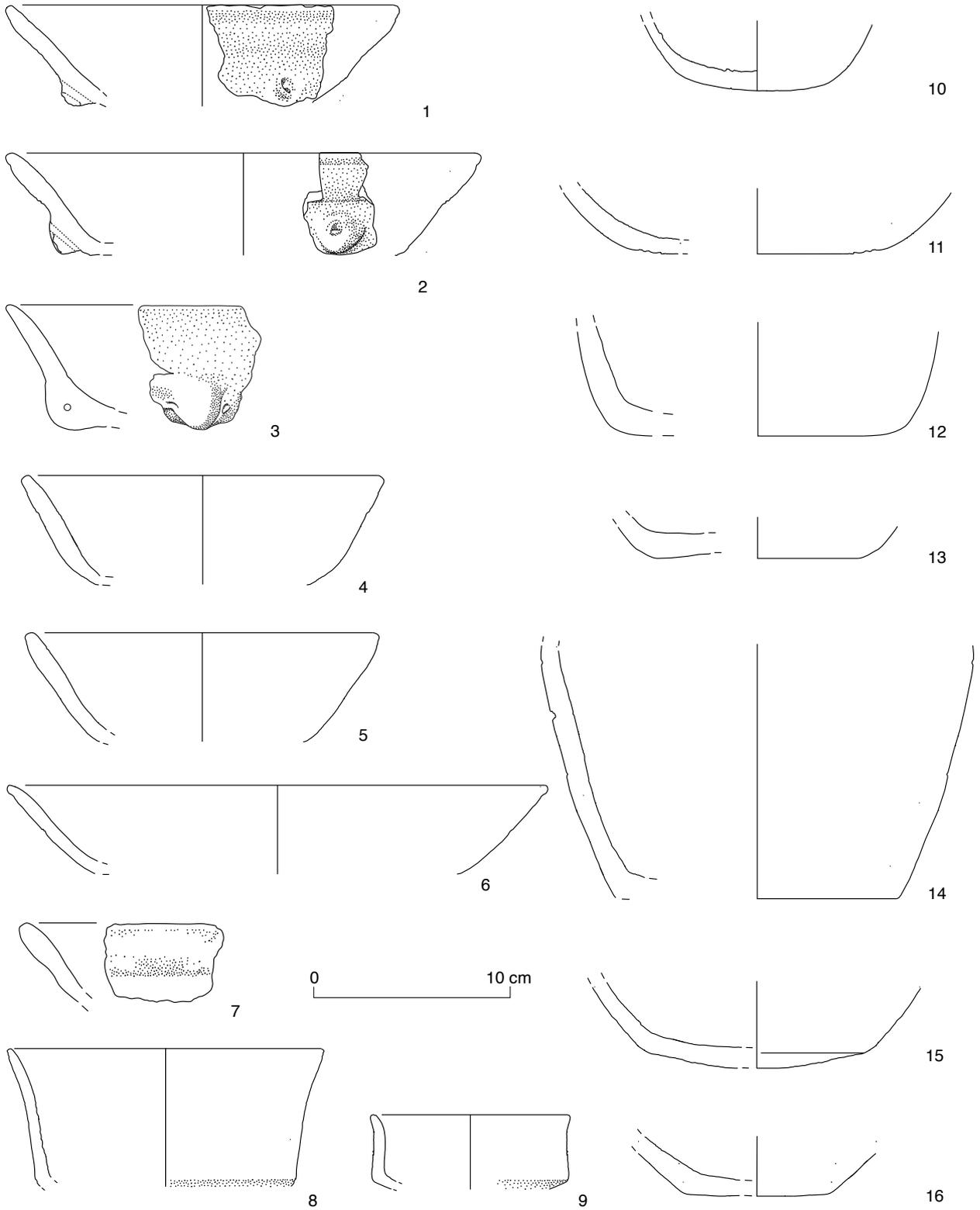
13, Ind. Nr. 2138.2: 2 BS. Total 2 Fragmente. Form: unklar. Boden flach. Die ganze Oberfläche ist stark erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: dunkler Kern.

14, Ind. Nr. 2070.1: 7 WS; 2 BS. Total 9 Fragmente. Form: unklar. Boden flach. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Unterteil innen.

15, Ind. Nr. 2769.9: 2 BS. Total 2 Fragmente. Form: unklar. Boden abgeflacht. Die ganze Oberfläche ist wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen.

16, Ind. Nr. 2782.6: 2 BS. Total 2 Fragmente. Form: unklar. Boden flach. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, organische Einschlüsse, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen geglättet und innen verstrichen. Abreibzone am Unterteil aussen, Bodenunterseite.

Tafel 7



Tafel 7: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Abschnitt LM 0,0–0,6. Untere Schichten (US), Schicht 3. M 1:3. 1–7 Schalen, 8, 9 sonstige Formen, 10–16 Böden.

Tafel 8: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Schicht 5, 5.1 und 5.3. Keramik.

1, Ind. Nr. 2059.1 (Schicht 5): 1 RS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 7 mit Schamotte, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Oberteil innen, Tropfenspuren aussen. Plastisch-positives Dekor. Rundliche Knubbe auf Randlippe. Anzahl Knubben: 1.

2, Ind. Nr. 2061.4 (Schicht 5): 1 RS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die ganze Oberfläche ist wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Plastisch-positives Dekor. Knubbe nicht erhalten. Lage: Randlippe. Anzahl Knubben: 1.

3, Ind. Nr. 2061.5 (Schicht 5): 1 RS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Oberteil innen. Plastisch-positives Dekor. Spitze Knubbe, Lage: unterhalb Randlippe. Anzahl Knubben: 1.

4, Ind. Nr. 2128.10 (Schicht 5.3): 2 RS. Total 2 Fragmente. Form: Topf/Becher. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen geglättet und innen verstrichen. Plastisch-positives Dekor. Spitze Knubbe, Lage: unterhalb Randlippe. Anzahl Knubben: 1.

5, Ind. Nr. 2128.11 (Schicht 5.3): 2 RS. Total 2 Fragmente. Form: Topf/Becher. Die Oberfläche ist nicht erodiert. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen verstrichen und innen geglättet. Spuren von Inhaltsresten am Oberteil aussen. Knubbe unterhalb Randlippe.

6, Ind. Nr. 2068.1_2 (Schicht 5.3): 3 RS; 10 WS; 1 BS. Total 14 Fragmente. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt, der Boden abgeflacht. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen, Abplatzung vorhanden. Plastisch-positives Dekor, Reihe umlaufend, horizontal. Rundliche Knubbe. Lage: am Umbruch Mitte. Anzahl Knubben: 4.

7, Ind. Nr. 2061.6 (Schicht 5): 1 RS; 1 WS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Herdfeuer am Oberteil aussen, evtl. Tropfen. Plastisch-positives Dekor. Rundliche Knubbe. Lage: unterhalb Randlippe. Anzahl Knubben: 1.

8, Ind. Nr. 2102.3 (Schicht 5.3): 1 RS; 1 WS. Total 2 Fragmente. Form: Flasche. Der Rand ist rund ausgeformt. Die ganze Oberfläche ist wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine.

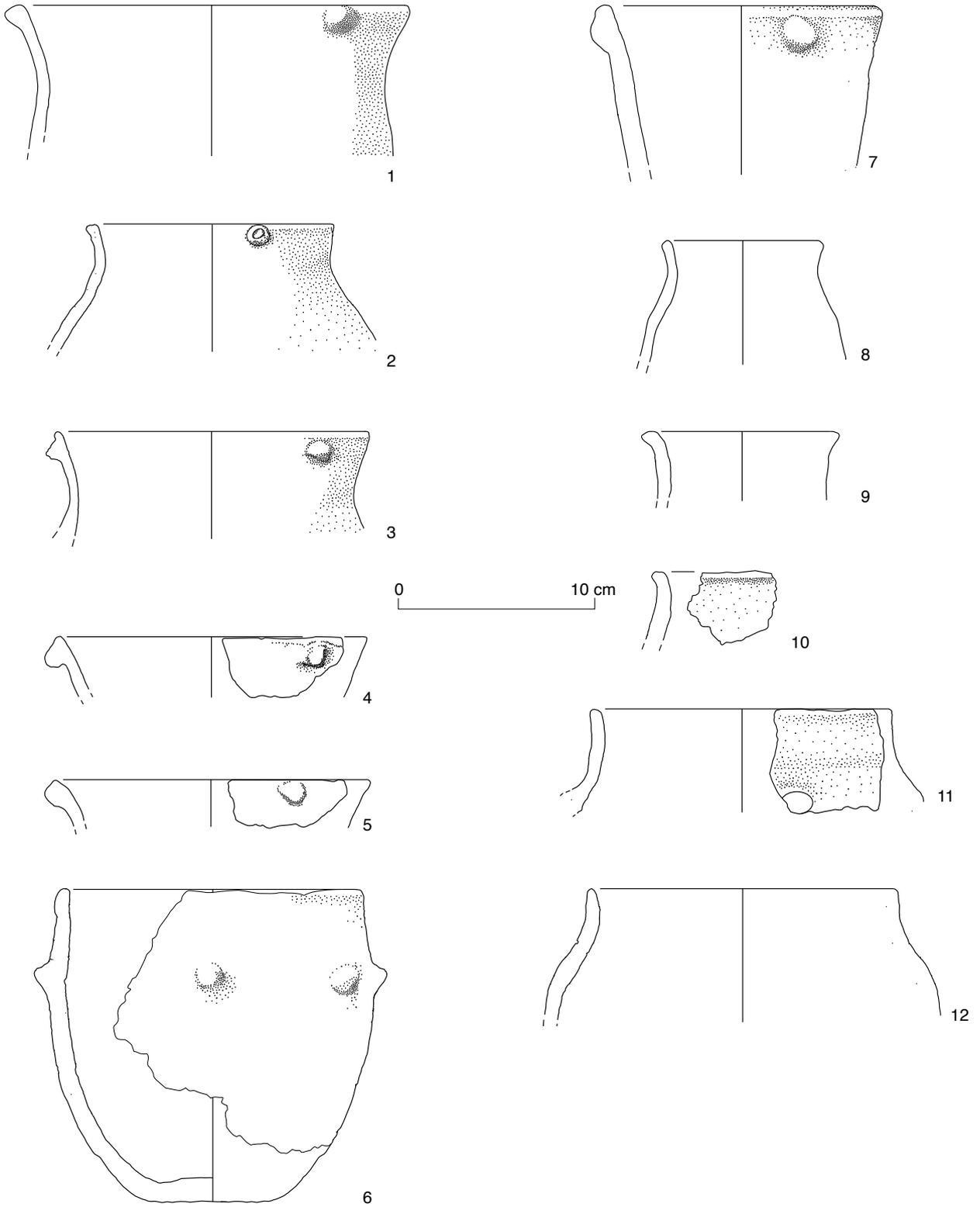
9, Ind. Nr. 2097.1 (Schicht 5.1): 2 RS. Form: Topf/Becher. Rand gerollt. Die Oberfläche ist nicht erodiert. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens, Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen.

10, Ind. Nr. 2061.11 (Schicht 5): 1 RS. Form: unklar. Rand gerollt. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen.

11, Ind. Nr. 2061.8 (Schicht 5): 1 RS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die ganze Oberfläche ist wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Plastisch-positives Dekor. Knubbe abgebrochen. Lage: über Umbruch Oberteil. Anzahl Knubben: 1.

12, Ind. Nr. 2061.7 (Schicht 5): 1 RS; 1 WS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen.

Tafel 8



Tafel 8: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Abschnitt LM 0,0–0,6. Untere Schichten (US), Schicht 5, 5.1 und 5.3. M 1:3. Töpfe

Tafel 9: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Schicht 5 und 5.3. Keramik.

1, Ind. Nr. 2090.1 (Schicht 5): 2 RS; 1 WS. Total 3 Fragmente. Form: Schale. Der Rand ist abgestrichen innen, der Bodenansatz rund. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 4, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: heller Kern. Die Oberfläche ist aussen und innen poliert.

2, Ind. Nr. 2117.1 (Schicht 5.3): 3 RS; 1 WS. Total 4 Fragmente. Form: Schale. Der Rand ist abgestrichen innen, der Bodenansatz abgeflacht. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 4, Korngrösse grob, Kornform rund eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen und innen geglättet. Spuren von Flickstelle am Oberteil innen, mehrere Risse oder Brüche mit Teer geflickt, nur innen. Teer zeigt Blasenwurf, sek. Erhitzung?

3, Ind. Nr. 2694.1 (Schicht 5): 1 RS. Form: Schale. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen.

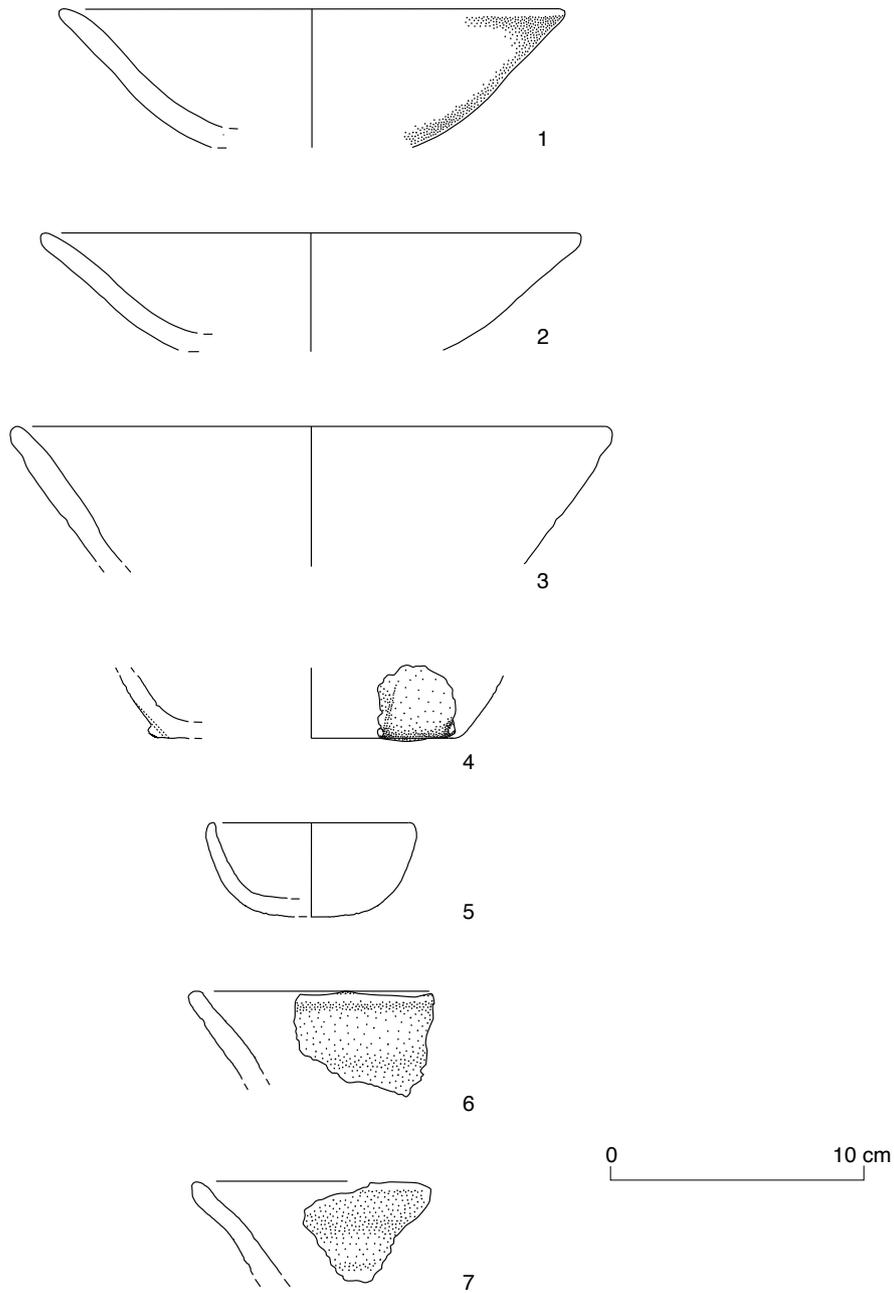
4, Ind. Nr. 2061.13 (Schicht 5.3): 1 BS. Form: unklar. Der Rand ist abgeflacht. Ösenfragment am Umbruch Unterteil. Vertikale Durchbohrung. Öse nicht erhalten. Anzahl Ösen: 1.

5, Ind. Nr. 2607.1 (Schicht 5.3): 1 RS. Form: Schale. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen.

6, Ind. Nr. 2061.9 (Schicht 5): 1 RS, Form: unklar. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen.

7, Ind. Nr. 2061.10 (Schicht 5): 1 RS, Form: unklar. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen.

Tafel 9



Tafel 9: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Abschnitt LM 6–9. Untere Schichten (US), Schicht 5 und 5.3. M 1:3. 1–3, 5 Schalen, 4 Bodenscherbe, 6–7 Randscherben.

Tafel 10: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Schicht 5, 5.2 und 5.3. Keramik.

1, Ind. Nr. 2693.1 (Schicht 5.3): 3 RS; 3 WS. Total 6 Fragmente. Form: unklar. Der Rand ist abgestrichen innen oben. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse fein, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Spuren von Inhaltsresten am Oberteil innen und aussen. Plastisch-positives Dekor, Reihe umlaufend. Rundliche Knubbe. Lage: Randlippe. Anzahl Knubben: 3.

2, Ind. Nr. 2650.1 (Schicht 5.3): 1 RS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die ganze Oberfläche ist wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 4?, Korngrösse fein, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Plastisch-positives Dekor, Spitze Knubbe unterhalb Randlippe. Anzahl Knubben: 1.

3, Ind. Nr. 2686.1 (Schicht 5.3): 1 RS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen verstrichen und innen unklar, Abplatzung vorhanden. Spuren angegriffener Oberfläche am Oberteil innen.

4, Ind. Nr. 2650.2 (Schicht 5.3): 1 RS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 9, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Oberteil innen und aussen. Plastisch-positives Dekor, Knubbe abgebrochen.

5, Ind. Nr. 2676.1 (Schicht 5.2): 1 RS. Form: Schale. Der Rand ist rund ausgeformt, der Boden abgeflacht. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 4, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Russ am Oberteil innen, Lampe? Ovale Öse, horizontal ausgerichtet, Lage unter Umbruch Unterteil, vertikal zweifach durchbohrt.

6, Ind. Nr. 2681.1 (Schicht 5.3): 2 RS. Form: Schale. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 7, Korngrösse fein, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen poliert. Ovale Öse, vertikal orientiert, horizontal. Lage: unter Umbruch Unterteil. pXRF, Dünnschliff.

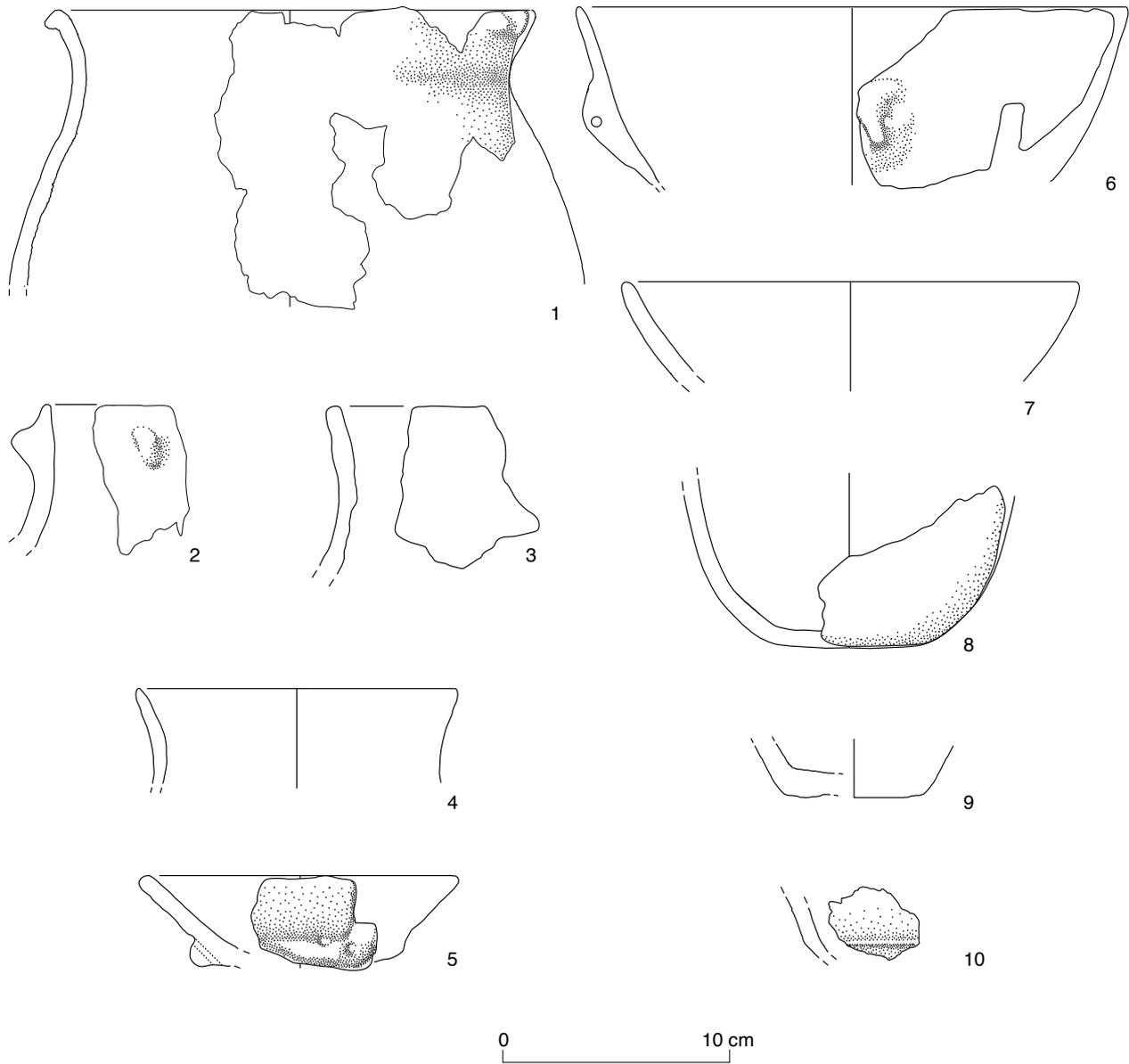
7, Ind. Nr. 2686.2 (Schicht 5.3): 1 RS. Form: Schale. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist nicht erodiert. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen und innen geglättet.

8, Ind. Nr. 2625.1 (Schicht 5): 1 BS. Form: unklar. Boden abgeflacht. Die ganze Oberfläche ist wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 8?, Korngrösse fein, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen.

9, Ind. Nr. 2599.1 (Schicht 5): 1 BS. Form: unklar. Boden flach. Die ganze Oberfläche ist wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen.

10, Ind. Nr. 2599.2 (Schicht 5): 1 WS. Form: unklar. Die ganze Oberfläche ist wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Knick in der Wandung.

Tafel 10



Tafel 10: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Abschnitt LM 6–9. Untere Schichten (US), Schicht 5. M 1:3. 1–4 Töpfe und Becher, 5–7 Schalen, 8, 9 Bodenscherben, 10 Wandscherben.

Tafel 11: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Schicht 1, 3 und 5. Keramik.

1, Ind. Nr. 2095.1 (Schicht 5.3): 3 RS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist abgekantet. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen.

2, Ind. Nr. 2055.7 (Schicht 1 und 3): 1 RS; 2 WS Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Plastisch-positives Dekor. Spitze Knubbe auf Hals. Anzahl Knubben: 1.

3, Ind. Nr. 2562.3 (Schicht 1 und 3, Profileinsturz): 1 RS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die ganze Oberfläche ist wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen verstrichen und innen geglättet.

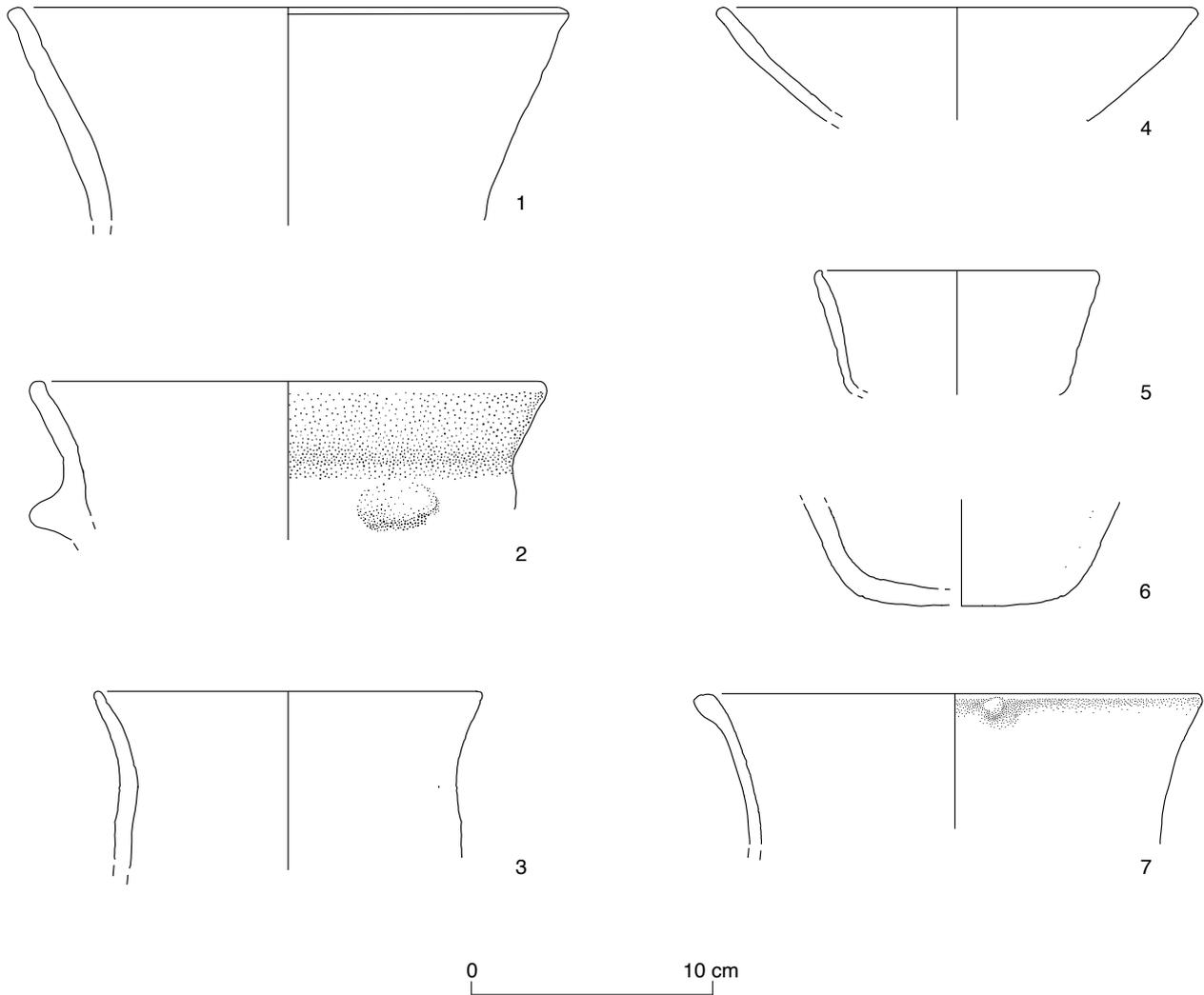
4, Ind. Nr. 2562.2 (Schicht 1 und 3, Profileinsturz): 1 RS. Form: Schale. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller innen. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Russ am Oberteil innen.

5, Ind. Nr. 2055.8 (Schicht 1 und 3): 1 RS; 1 WS. Form: Schale. Der Rand ist abgekantet ausgeformt. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse fein, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen und innen poliert.

6, Ind. Nr. 2562.1 (Schicht 1 und 3, Profileinsturz): 1 WS; 6 BS. Total 7 Fragmente. Form: Topf/Becher. Boden abgeflacht. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller innen. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Unterteil innen.

7, Ind. Nr. 2702.1 (Schicht 5.5): 2 RS. Total 2 Fragmente. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert. Magerung Gruppe 1, Korngrösse fein, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Oberteil innen. Plastisch-positives Dekor. Rundliche Knubbe. Lage: Randlippe. Anzahl Knubben: 1.

Tafel 11



Tafel 11: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Abschnitt LM 0,0–0,6. Diverse Schichten. M 1:3. 1 Abschnitt LM -2–0, US 2–6
Abschnitt LM 0–6, Schicht 1 und 3, 7 Abschnitt LM 6–9, Schicht 5.5. 1–3, 7 Töpfe, 4 Schale, 5 sonstige Formen, 6 Boden.

Tafel 12: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 4, 6 und 10, Schicht 3. Keramik.

1, Ind. Nr. 2377.1 (Schnitt 6, Schicht 3): 3 RS; 3 WS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist abgekantet ausgeformt. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Inhaltsreste am Oberteil innen. Plastisch-positives Dekor, einfach, rundliche Knubbe. Lage: Randlippe. Anzahl Knubben: 1.

2, Ind. Nr. 2398.1 (Schnitt 6, Schicht 3): 2 RS; 1 WS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist wenig erodiert. Magerung Gruppe 1 (Verdacht auf Kalkanteil, evtl. Gruppe 4), Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Plastisch-positives Dekor, rundliche Knubbe. Lage: Randlippe. Anzahl Knubben: 1.

3, Ind. Nr. 2343.3 (Schnitt 4, Schicht 3): 1 RS. Form: unklar. Der Rand ist abgekantet ausgeformt. Die Oberfläche ist nicht erodiert. Magerung Gruppe 3, Korngrösse grob, Kornform rund eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller innen. Die Oberfläche ist aussen und innen geglättet. Spuren von Inhaltsresten am Oberteil aussen, angebrannte Reste. Plastisch-positives Dekor, einfach. Rundliche Knubbe unterhalb Randlippe. Anzahl Knubben: 1.

4, Ind. Nr. 2520.1 (Schnitt 10, Schicht 3.3): 1 WS. Form: unklar. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse fein, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Plastisch-positives Dekor, rundliche Knubbe. Lage: Randlippe. Anzahl Knubben: 1.

5, Ind. Nr. 2492.1 (Schnitt 10, Schicht 3): 1 RS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse fein, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Oberteil aussen. Plastisch-positives Dekor, spitze Knubbe. Lage: unterhalb Randlippe. Anzahl Knubben: 1.

6, Ind. Nr. 2348.2 (Schnitt 6, Schicht 3): 3 RS; 14 WS. Total 17 Fragmente. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Oberteil innen.

7, Ind. Nr. 2363.1 (Schnitt 4, Schicht 3): 3 RS; 3 WS. Total 6 Fragmente. Form: Topf/Becher. Der Rand ist verdickt aussen ausgeformt. Die Oberfläche ist wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Engobe? Russige Spuren aussen.

8, Ind. Nr. 2394.1 (Schnitt 6, Schicht 3): 1 RS; 10 WS. Total 11 Fragmente Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Oberteil innen, auch aussen.

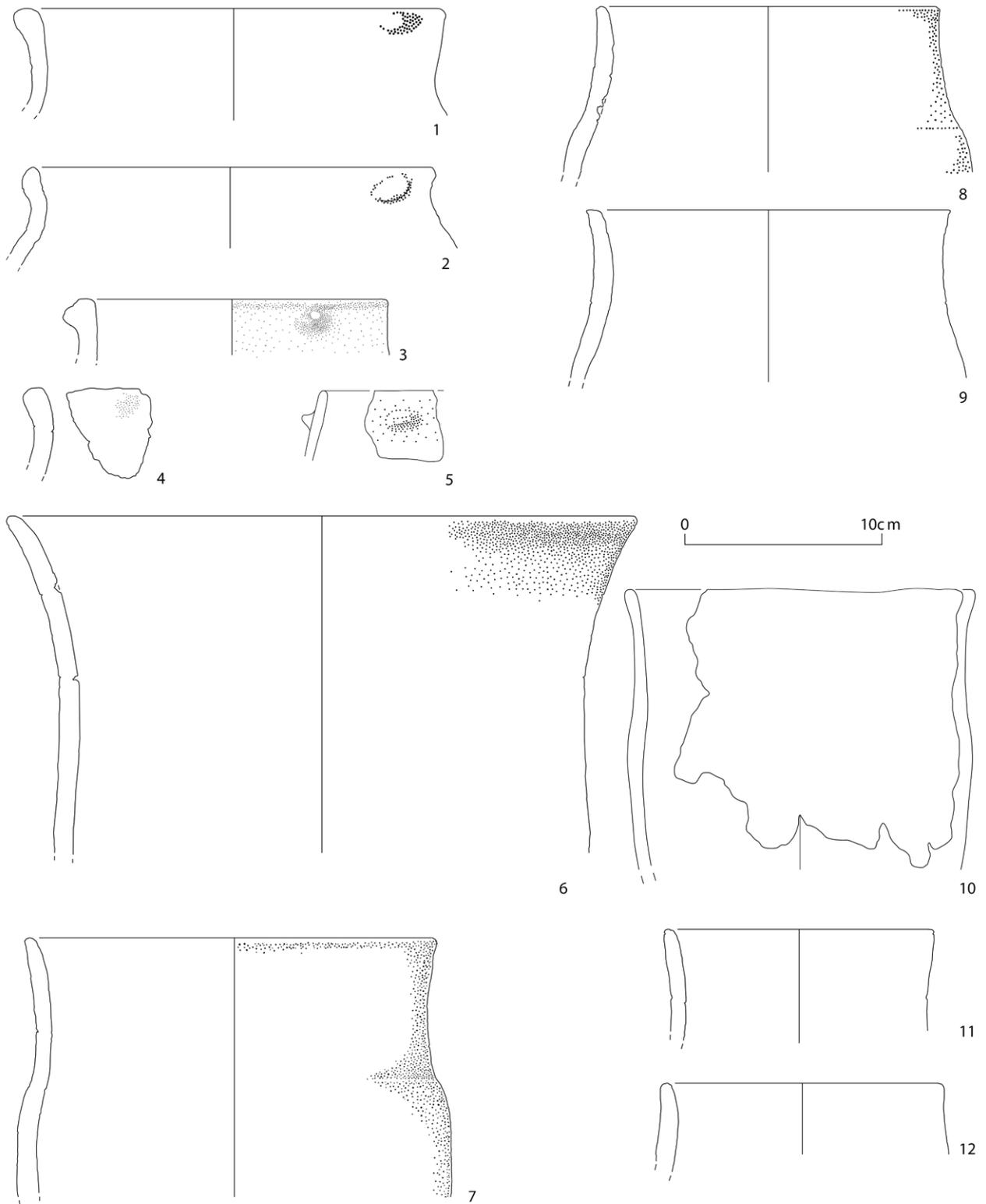
9, Ind. Nr. 2424.4 (Schnitt 4/Steg, Schicht 3.3): 1 RS; 1 WS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist verdickt aussen unten ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Am Oberteil innen schwarze Flecken.

10, Ind. Nr. 2350.1 (Schnitt 4, Schicht 3.3): 3 RS; 8 WS. Total 11 Fragmente, Form: Topf/Becher. Der Rand ist abgekantet ausgeformt. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 2, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen.

11, Ind. Nr. 2497.1 (Schnitt 10, Schicht 3): 4 RS; 4 WS. Total 8 Fragmente, Form: unklar. Der Rand ist rund ausgeformt. Die ganze Oberfläche ist wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen unklar.

12, Ind. Nr. 2368.2 (Schnitt 6, Schicht 3): 2 RS. Form: unklar. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller aussen. Spuren von wenig angebrannten Resten. Evtl. ganz feine horizontale Ritzung vorhanden, im Sinne einer multidirektionalen Ritzung.

Tafel 12



Tafel 12: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 4, 6 und 10, Schicht 3. M 1:3. Töpfe und Becher.

Tafel 13: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 6, Schicht 3. Keramik.

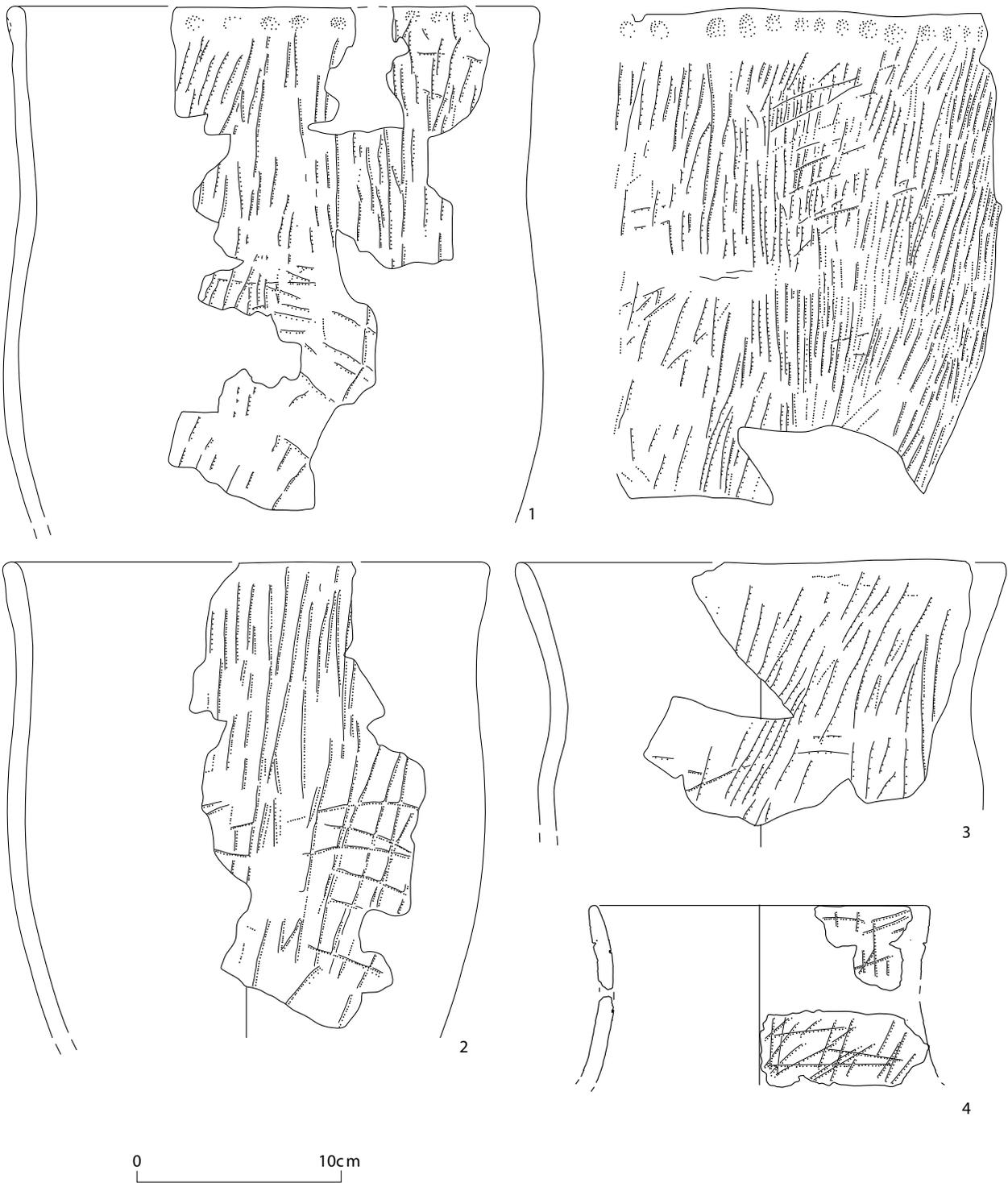
1, Ind. Nr. 2419.1 / 2387.1: 16 RS; 66 WS. Total 82 Fragmente, Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen aufgeraut und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Unterteil innen. Multidirektionale Ritzung.

2, Ind. Nr. 2410.1: 1 RS; 5 WS. Total 6 Fragmente. Passscherben aus 2420 und 2389, Form: unklar. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist wenig erodiert. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen aufgeraut und innen verstrichen. Flaches Dekor, ritzgeraute Oberfläche.

3, Ind. Nr. 2411.1: 2 RS; 4 WS. Total 6 Fragmente. 1 RS zugehörig (hier gezählt): 2343. Form: unklar. Der Rand ist abgekantet ausgeformt. Die Oberfläche ist wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen aufgeraut und innen unklar. Flaches Dekor, ritzgeraute Oberfläche. Multidirektionale Ritzung.

4, Ind. Nr. 2459.2: 1 RS; 14 WS. 3 WS zugehörig: 2459.3. Total 5 Fragmente. Form: unklar. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller innen. Die Oberfläche ist aussen aufgeraut und innen verstrichen. Spuren von Herdfeuer am Oberteil aussen, Russ, Teer, oder überkochter Inhalt? Flaches Dekor, ritzgeraute Oberfläche.

Tafel 13



Tafel 13: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 6, Schicht 3. M 1:3. Töpfe und Becher.

Tafel 14: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 4, 6 und 10, Schicht 1 und 3. Keramik.

1, Ind. Nr. 2397.1 (Schnitt 6, Schicht 3): 1 RS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist verdickt aussen ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen aufgeraut und innen verstrichen. Flaches Dekor, ritzgeraute Oberfläche.

2, Ind. Nr. 2397.2 (Schnitt 6, Schicht 3): 1 RS. Form: unklar. Der Rand ist abgestrichen aussen. Die Oberfläche ist partiell stark erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: dunkler Kern.

3, Ind. Nr. 2342.1 (Schnitt 4, Schicht 1): 1 RS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen aufgeraut und innen verstrichen. Plastisch-negatives Dekor, ritzgeraute Oberfläche.

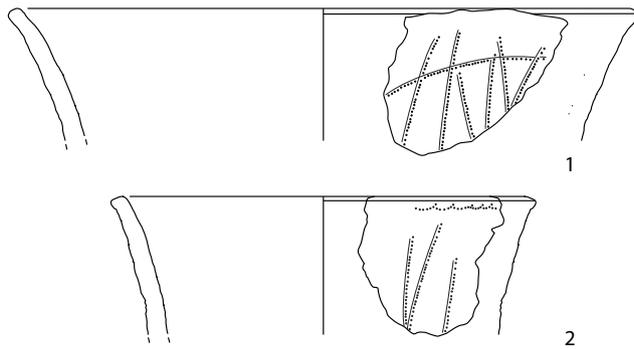
4, Ind. Nr. 2430.1 (Schnitt 6, Schicht 3): 2 WS; 2 BS. Form: Topf/Becher. Boden flach. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen aufgeraut und innen verstrichen. Spuren von Flecken innen und aussen. Flaches Dekor, ritzgeraute Oberfläche.

5, Ind. Nr. 2409.1 (Schnitt 6, Schicht 3): 9 WS; 3 BS. Total 12 Fragmente. Passscherbe aus 2420. Form: unklar. Boden flach. Die Oberfläche ist wenig erodiert. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen aufgeraut und innen verstrichen. Plastisch-negatives Dekor, ritzgeraute Oberfläche.

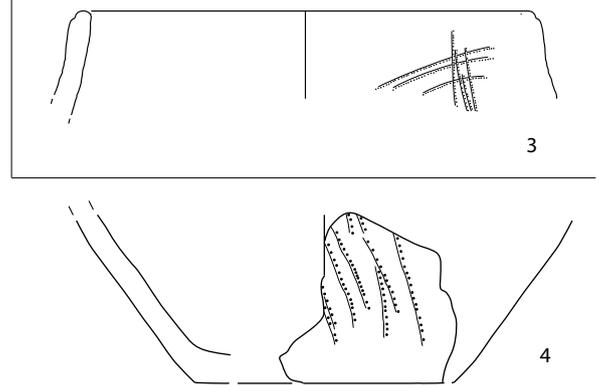
6, Ind. Nr. 2460.2 (Schnitt 10, Schicht 1): 16 WS; 1 BS. Total 17 Fragmente. Dazu diverse Wandfragmente, die zugehören, aber nicht anpassen aus gleichem FK. Form: unklar. Boden flach. Die Oberfläche ist wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Teer? Tropfenspuren aussen. pXRF-Probe. Dünnschliff.

Tafel 14

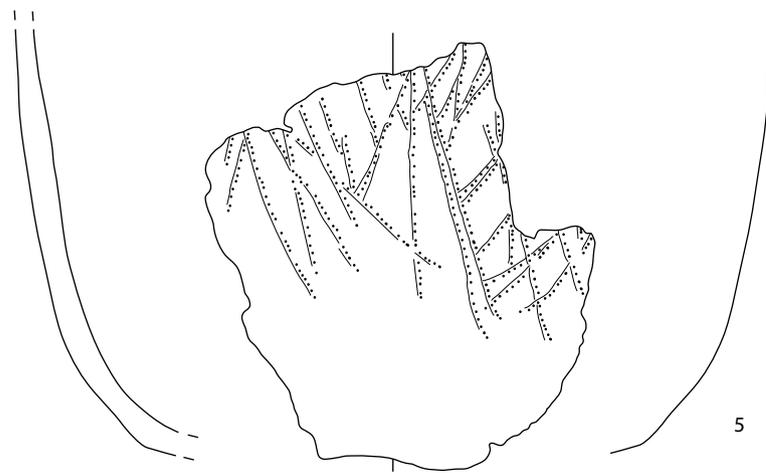
Schnitt 6



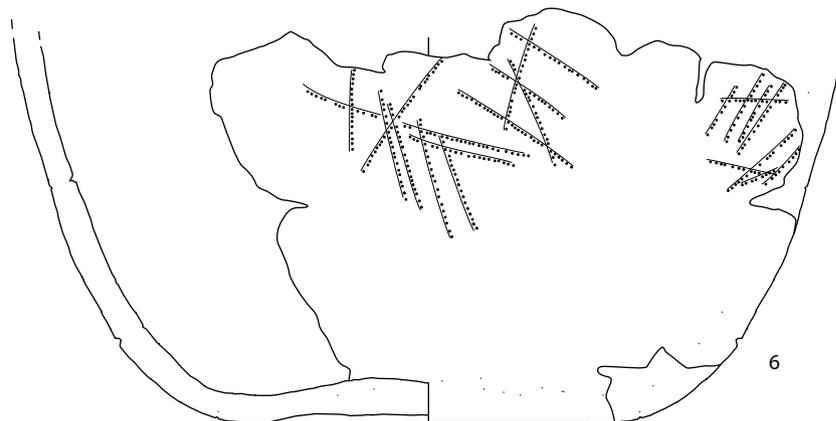
Schnitt 4



0 10cm



Schnitt 10



Tafel 15: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 6 und 10, Schicht 3. Keramik.

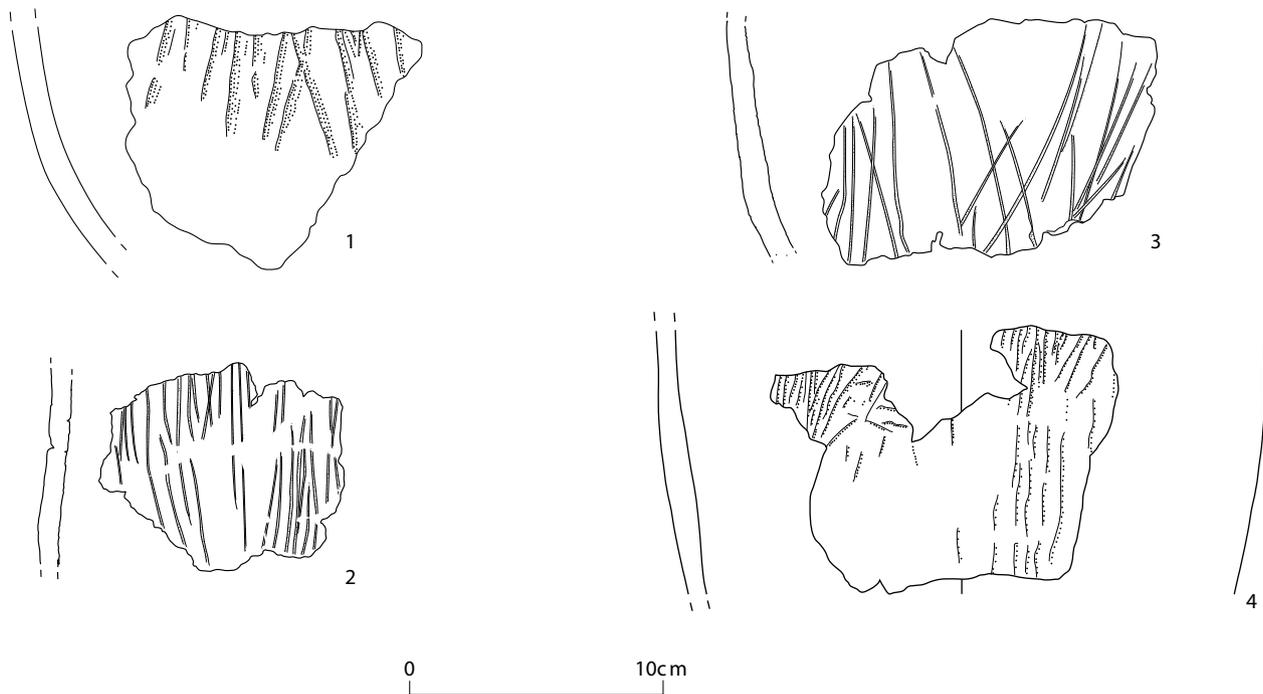
1, Ind. Nr. 2417.1 (Schnitt 6, Schicht 3): 1 WS. Form: unklar. Die Oberfläche ist wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Flaches Dekor, ritzgeraute Oberfläche.

2, Ind. Nr. 2510.3 (Schnitt 10, Schicht 3.2): 10 WS. Form: Topf/Becher. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen aufgeraut und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Unterteil innen. Ritzgeraute Oberfläche.

3, Ind. Nr. 2529.1 (Schnitt 10, Schicht 3): 6 WS. Form: Topf/Becher. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen aufgeraut und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Unterteil innen. Flaches Dekor, ritzgeraute Oberfläche.

4, Ind. Nr. 2368.1 (Schnitt 6, Schicht 3): 6 WS. Form: unklar. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Schlick. Spuren von Inhaltsresten am Oberteil innen. Plastisch-negatives Dekor, ritzgeraute Oberfläche.

Tafel 15



Tafel 15: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 6 und 10, Schicht 3 und 3.2. M 1:3. Wandscherben.

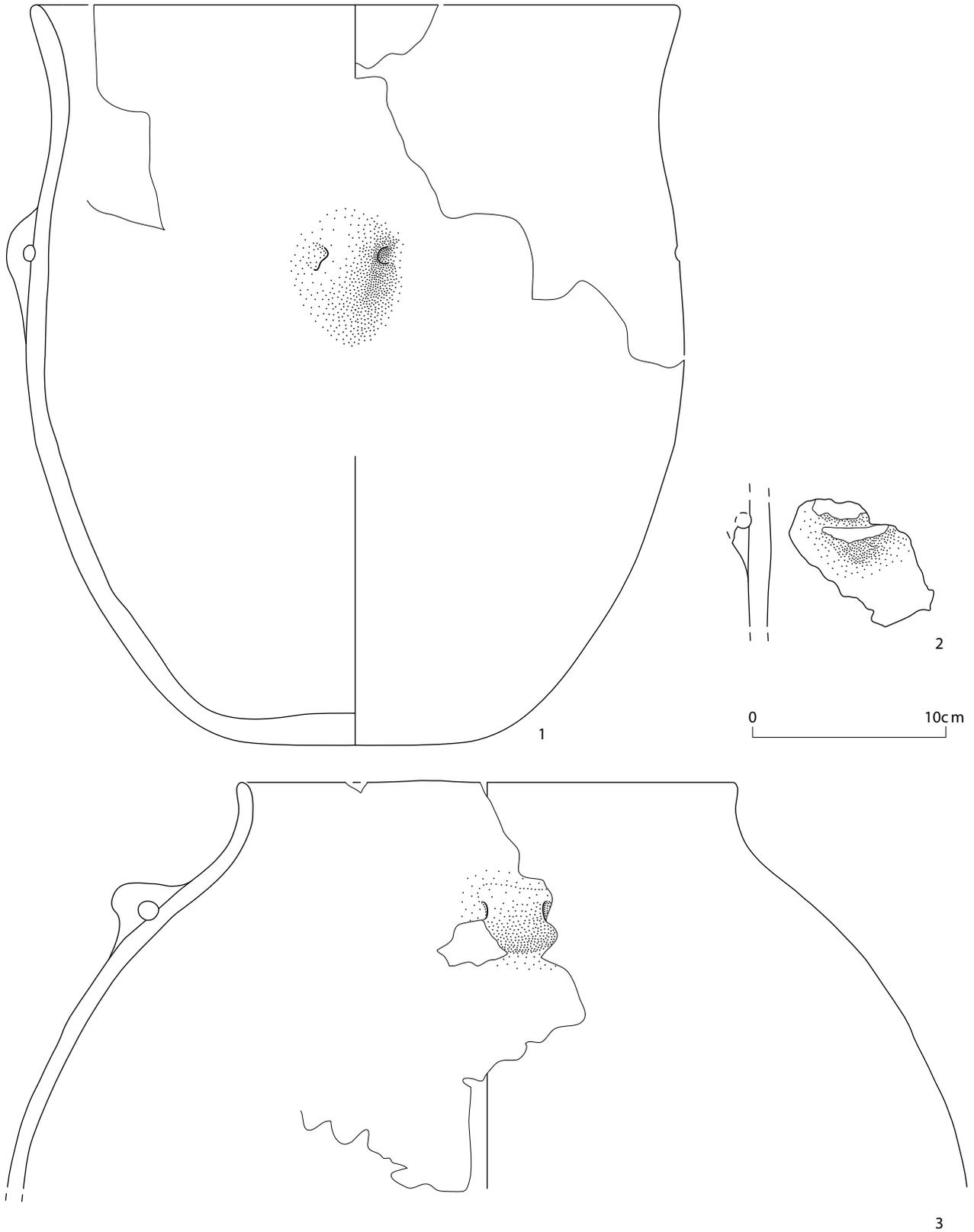
Tafel 16: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 6, Schicht 3. Keramik.

1, Ind. Nr. 2348.1: Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt, der Boden abgeflacht. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Henkelöse vertikal über Umbruch Oberteil. pXRF-Probe. Dünnschliff.

2, Ind. Nr. 2358.1: 2 RS; 4 WS. Total 6 Fragmente. Randfragment und Wandfragment nicht anpassend, aber zugehörig (Magerung, Farbe, Bruchzonierung, Oberflächenerhaltung, Haptik). Form: unklar. Der Rand ist abgekantet ausgeformt. Die ganze Oberfläche ist wenig erodiert. Magerung Gruppe 4, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen, Engobe? Henkelöse.

3, Ind. Nr. 2395.1: 7 RS; 30 WS. Total 37 Fragmente Form: Flasche. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell stark erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Henkelöse horizontal, Anzahl Ösen: 1, 1 Durchlochung über Umbruch Oberteil.

Tafel 16



Tafel 16: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 4, 6 und 10, Schicht 3. M 1:3. Sonstige Formen.

Tafel 17: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 4, 6 und 10, Schicht 3 und 1. Keramik.

1, Ind. Nr. 2343.1 (Schnitt 4, Schicht 3): 2 RS; 2 WS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist verdickt aussen. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 2, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen.

2, Ind. Nr. 2431.1 (Schnitt 4, Schicht 3): 1 RS. Form: Flasche. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Oberteil innen.

3, Ind. Nr. 2510.1 (Schnitt 10, Schicht 3): 1 RS; 1 WS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen aufgeraut und innen verstrichen. Flaches Dekor, ritzgeraute Oberfläche.

4, Ind. Nr. 2343.2 (Schnitt 4, Schicht 3): 8 WS; 1 BS. Form: unklar. Boden flach. Die Oberfläche ist nicht erodiert. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen geglättet, Abplatzung vorhanden. Spuren von Inhaltsresten am Unterteil innen.

5, Ind. Nr. 2361.1 (Schnitt 4, Schicht 3): 9 RS; 3 WS. Total 12 Fragmente. Form: unklar. Der Rand ist abgekantet ausgeformt. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Oberteil innen.

6, Ind. Nr. 2356.1 (Schnitt 4, Schicht 3): 7 WS; 8 BS. Total 15 Fragmente. Form: unklar. Boden flach. Die Oberfläche ist wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen und innen nicht erhalten.

7, Ind. Nr. 2401.1 (Schnitt 6, Schicht 3): 3 BS. Form: unklar. Boden flach. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen verstrichen und innen nicht erhalten. Spuren von Abriebzone am Unterteil aussen.

8, Ind. Nr. 2358.2 (Schnitt 6, Schicht 3): 3 BS. Form: unklar. Boden abgeflacht. Die Oberfläche ist wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1 (mit Kalk?), Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen, Engobe? Spuren von Inhaltsresten am Unterteil innen, wenig.

9, Ind. Nr. 2368.3 (Schnitt 6, Schicht 3): 2 BS. Form: unklar. Boden flach. Die Oberfläche ist partiell stark erodiert. Magerung Gruppe 4, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen.

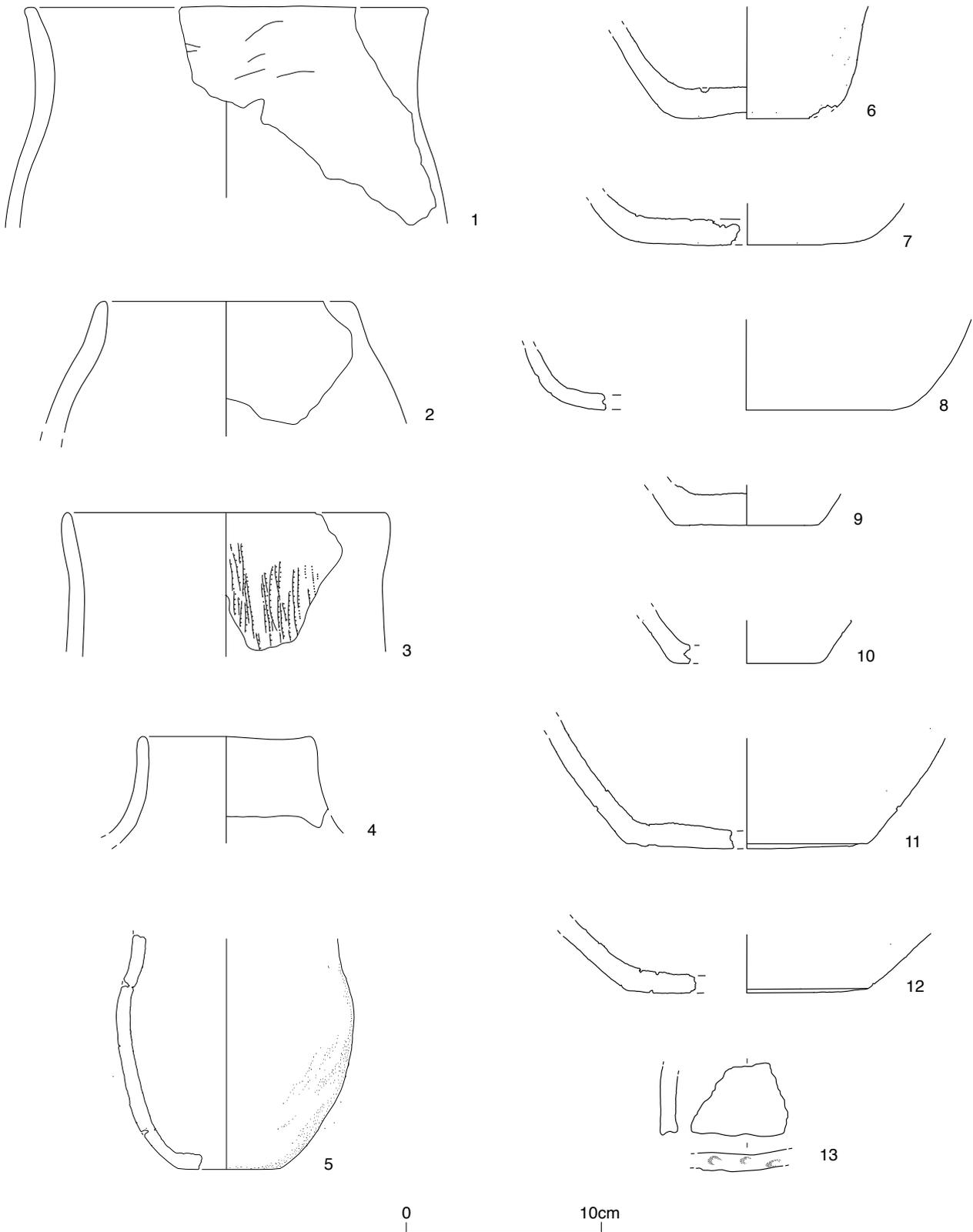
10, Ind. Nr. 2330.1 (Schnitt 4, Schicht 1): 2 BS. Form: unklar. Boden flach. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen geglättet. Engobe?

11, Ind. Nr. 2412.1 (Schnitt 6, Schicht 3): 1 WS; 2 BS. Total 3 Fragmente. Form: unklar. Boden flach. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Unterteil innen.

12, Ind. Nr. 2402.1 (Schnitt 6, Schicht 3): 5 BS. Form: unklar. Boden flach. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 4, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen verstrichen. Spuren von Herdfeuer am Unterteil aussen.

13, Ind. Nr. 2531.1 (Schnitt 10, Schicht 3): 1 RS. Form: Sonderform. Der Rand ist abgekantet ausgeformt. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse fein, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen, Fingertupfenreihe mit Fingernagel-Eindrücken auf dem Rand (Oberseite).

Tafel 17



Tafel 17: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 4, 6 und 10, Schicht 3 und 1. M 1:3. 1, 3, 5 Töpfe/Becher, 4 Flasche, 6–12 Böden, 2, 13 sonstige Form.

Tafel 18: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 2 und 3, Schicht 3. Keramik.

1, Ind. Nr. 2322.1/2 (Schnitt 3, Schicht 3): 7 RS; 7 WS; 2 BS. Total 16 Fragmente. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt, der Boden flach. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Unterteil innen.

2, Ind. Nr. 2321.1 (Schnitt 3, Schicht 3): 1 RS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist abgekantet. Die ganze Oberfläche ist wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: dunkler Kern. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen.

3, Ind. Nr. 2302.2 (Schnitt 2, Schicht 3): 1 RS. Form: Topf/Becher. Die ganze Oberfläche ist stark erodiert. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Bruchzonierung: dunkler Kern.

4, Ind. Nr. 2315.1 (Schnitt 3, Schicht 3): 2 RS. Form: unklar. Der Rand ist abgekantet. Die ganze Oberfläche ist wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Rottöne, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Plastisch-negatives Dekor umlaufend, horizontal. Fingertupfenreihe unterhalb Randlippe.

5, Ind. Nr. 2302.1 (Schnitt 2, Schicht 3): 1 RS. Form: Topf/Becher. Rand abgekantet. Die Oberfläche ist nicht erodiert. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge unklar. Bruchzonierung: heller aussen.

6, Ind. Nr. 2321.3 (Schnitt 3, Schicht 3): 1 RS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die ganze Oberfläche ist wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Inhaltsresten am Oberteil innen, wenig.

7, Ind. Nr. 2305.1 (Schnitt 2, Schicht 3): 1 RS. Form: Flasche. Rand abgestrichen innen oben. Die Oberfläche ist nicht erodiert. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Rottöne. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen.

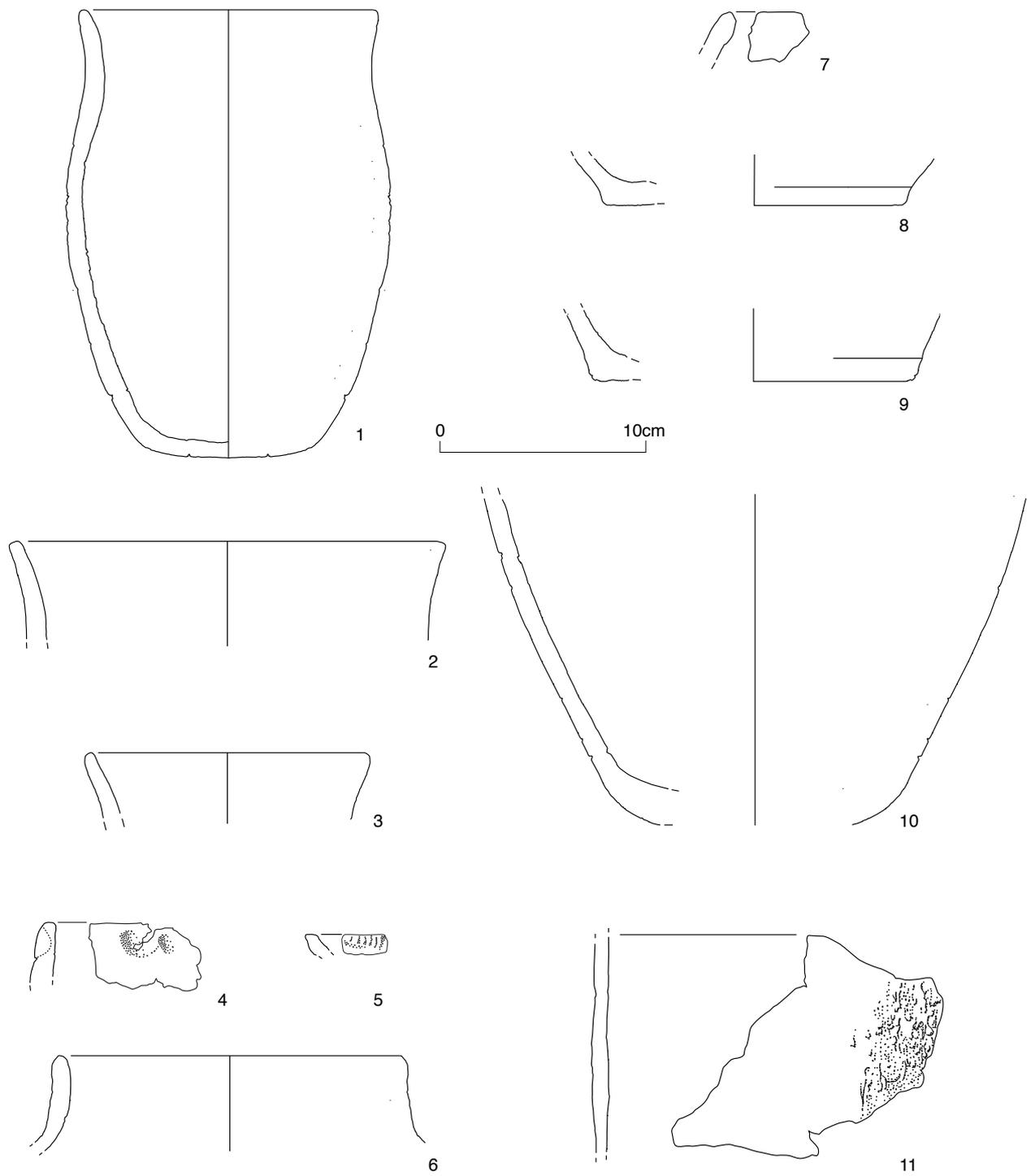
8, Ind. Nr. 2321.2 (Schnitt 3, Schicht 3): 1 BS, Form: unklar. Boden flach. Standboden. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen.

9, Ind. Nr. 2329.1 (Schnitt 3, Schicht 3): 1BS, Form: unklar. Boden flach. Standboden. Angebrannte Reste innen.

10, Ind. Nr. 2323.1 (Schnitt 3, Schicht 3): 10 WS, 1 BS. Form: unklar. Bodenumbruch rund. Angebrannte Reste innen.

11, Ind. Nr. 2329.2 (Schnitt 3, Schicht 3): 4 WS. Form: Topf/Becher. Die Oberfläche ist partiell wenig erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Ton mit Glimmer?, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen aufgeraut und innen verstrichen. Schlick.

Tafel 18



Tafel 18: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 2 und 3, Schicht 3. M 1:3. 1–4 Töpfe und Becher, 5 Randscherbe, 6, 7 sonstige Formen, 8–10 Bodenscherben, 11 Wandscherbe.

Tafel 19: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 8 und 9, Schicht 1 und 6. Keramik.

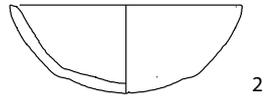
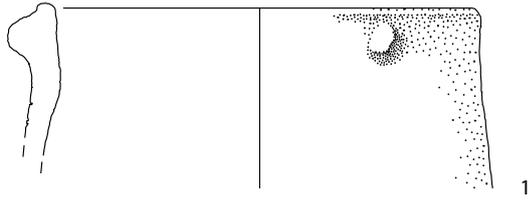
1, Ind. Nr. 2146.4 (Schnitt 8, Schicht 6): 2 RS; 2 WS. Total 4 Fragmente. Form: Topf/Becher. Der Rand ist rund ausgeformt. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind scharf erhalten. Magerung Gruppe 1, organische Einschlüsse? Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: heller aussen. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Herdfeuer, Russ? Plastisch-positives Dekor, horizontal ausgerichtet. Spitze Knubbe unterhalb Randlippe. Anzahl Knubben: 1.

2, Ind. Nr. 2141.3 (Schnitt 8, Schicht 6): 1 RS; 2 BS. Total 3 Fragmente. Form: Sonderform. Der Rand ist rund ausgeformt, der Boden rund. Die Oberfläche ist nicht erodiert, die Bruchkanten sind verrundet erhalten. Magerung Gruppe 1, Korngrösse fein, Kornform eckig, Menge wenig. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen.

3, Ind. Nr. 2588.1 (Schnitt 9, Schicht 1): 1 RS. Form: Topf/Becher. Der Rand ist abgekantet ausgeformt. Die Oberfläche ist nicht erodiert. Magerung Gruppe 1, Korngrösse grob, Kornform eckig, Menge mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Bruchzonierung: keine. Die Oberfläche ist aussen und innen verstrichen. Spuren von Russ am Oberteil aussen, innen schwache Reste von Angebranntem. Plastisch-positives Dekor, Spitze Knubbe, Lage: Randlippe, Anzahl Knubben: 2.

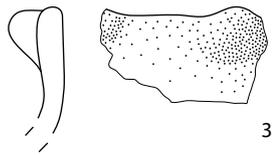
Tafel 19

Schnitt 8, Schicht 6



0 10 cm

Schnitt 9



Tafel 20: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Schicht 3 und 2. Zahn, Knochen.

1, Ind. Nr. 2011.1 (Schnitt 1, Schicht 3): Zahn-Anhänger, Wurzel angeschliffen und durchbohrt. Zahnspitze zeigt Abnutzungsspuren. Dens superior Caninus, *Ursus arctos*.

2, Ind. Nr. 2010.1 (Schnitt 1, Schicht 3): Zahn-Anhänger, Wurzel angeschliffen und durchbohrt. Zahnspitze zeigt Abnutzungsspuren. Dens inferior Caninus, *Ursus arctos*.

3, Ind. Nr. 2008.1 (Schnitt 1, Schicht 3): Zahnanhänger. Breites Ende durchbohrt. Dens superior Caninus, *Sus scrofa*.

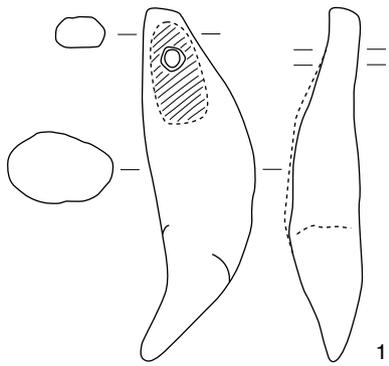
4, Ind. Nr. 2137.1 (Schnitt 1, Schicht 3): Zahnanhänger. Breites Ende durchbohrt. Dens inferior Caninus, *Sus scrofa*.

5, Ind. Nr. 2007.1 (Schnitt 1, Schicht 3): Zahnanhänger. Breites Ende durchbohrt. Dens superior Caninus, *Sus scrofa*.

6, Ind. Nr. 2794.1 (Schnitt 1, Schicht 3): Zahnanhänger. Breites Ende durchbohrt. Dens superior Caninus, *Sus scrofa*.

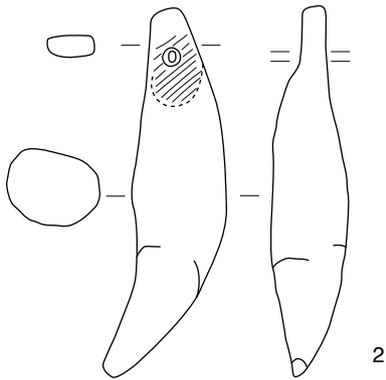
7, Ind. Nr. 2791.1 (Schnitt 1, Schicht 2): Pfriem. Nutzung Ulnaspitze, sekundäre Nutzung Pfeilspitze. Ulna, *Cervus elaphus*.

Tafel 20

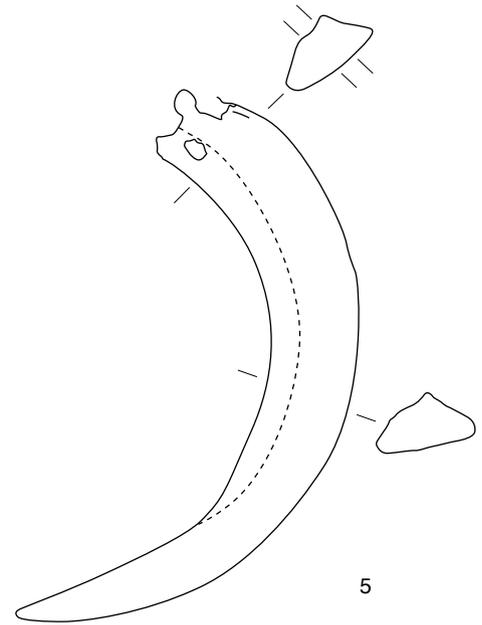


1

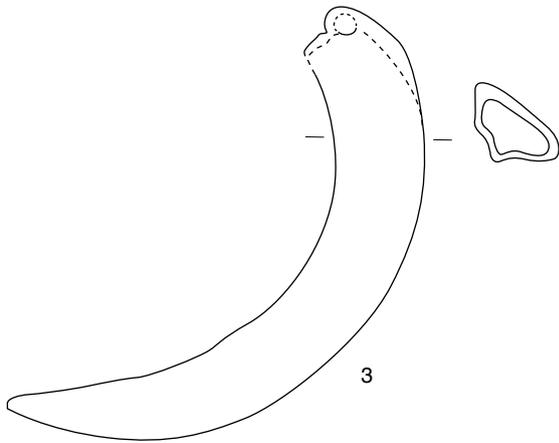
0 2 cm



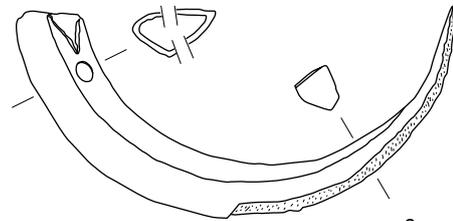
2



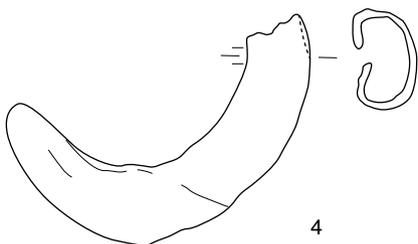
5



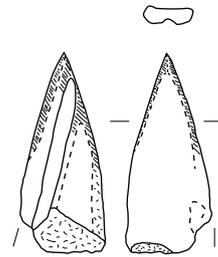
3



6



4



7

Tafel 20: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. M 1:2. Zahn, Knochen.

Tafel 21: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Schicht 1, 2 und 3. Geweih, Knochen.

1, Ind. Nr. 2714.1 (Schnitt 1, Schicht 1): Vogelpfeilkopf, (Geweihperle). Geweih, *Cervus elaphus*.

2, Ind. Nr. 2796.1 (Schnitt 1, Schicht 3): Pinzettenspitze/Gabel. Metatarsus, *Cervus elaphus*.

3, Ind. Nr. 2012.1 (Schnitt 1, Schicht 3): Massive Spitze 1/6. Metatarsus, *Cervus elaphus*.

4, Ind. Nr. 2013.1 (Schnitt 1, Schicht 3): Massiver Meissel 4/13. Metacarpus, *Cervus elaphus*.

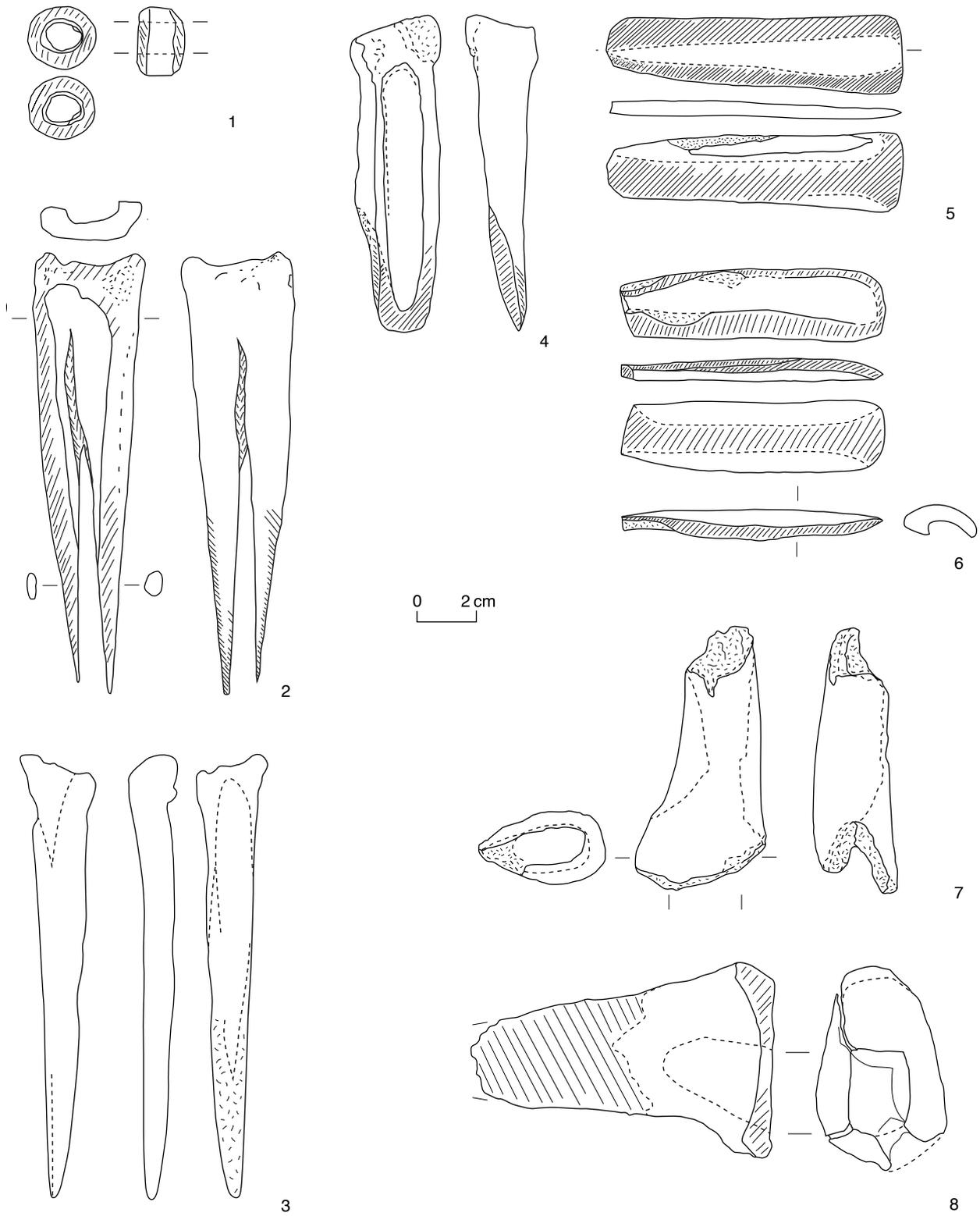
5, Ind. Nr. 2569.1 (Schnitt 1, Schicht 2): Meissel 4/3. Radius/Ulna, *Cervus elaphus*.

6, Ind. Nr. 2717.1 (Schnitt 1, Schicht 1): Meissel 4/3. Tibia, GWK.

7, Ind. Nr. 2074.1 (Schnitt 1, Schicht 1): Zwischenfutter? Evtl. kein Artefakt. Geweih, *Cervus elaphus*.

8, Ind. Nr. 2568.1 (Schnitt 1, Schicht 2): Zapfenfutter Bb. Geweih, *Cervus elaphus*.

Tafel 21

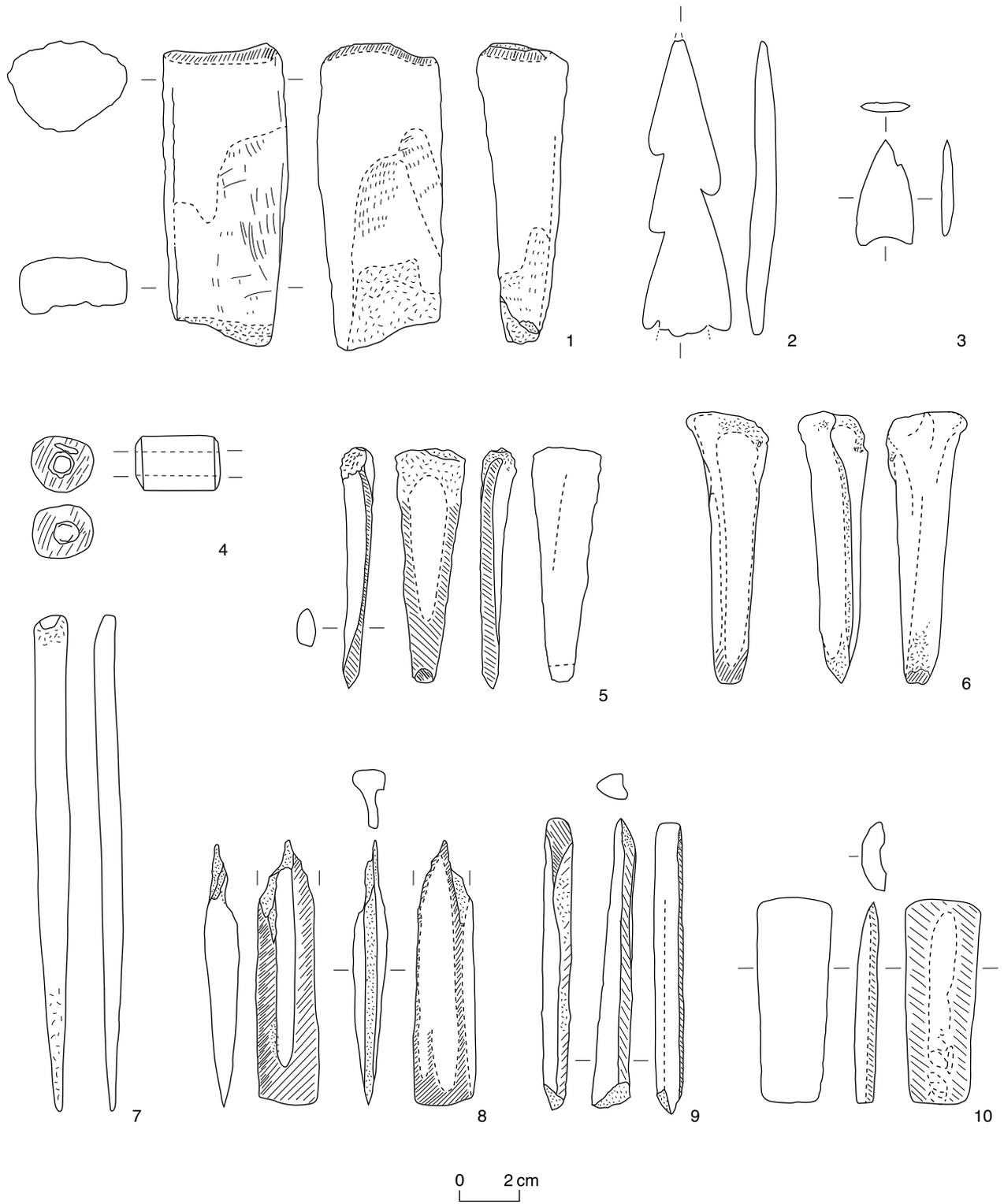


Tafel 21: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Schicht 1, 2 und 3. M 1:2. Geweih, Knochen.

Tafel 22: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Schicht 1 und 5. Geweih, Knochen.

- 1, Ind. Nr. 2015.1 (Schnitt 1, Schicht 1):** Zapfenfutter/ Halbfabrikat. Geweih, *Cervus elaphus*.
- 2, Ind. Nr. 2017.1 (Schnitt 1, Schicht 1):** Geweihharpune, mit alternierenden Haken. Geweih, *Cervus elaphus*.
- 3, Ind. Nr. 2572.1 (Schnitt 1, Schicht 5):** Pfeilspitze mit konkaver Basis. Knochen, GWK.
- 4, Ind. Nr. 2682.1 (Schnitt 1, Schicht 5.2):** Vogelpfeilkopf. Geweih, *Cervus elaphus*.
- 5, Ind. Nr. 2627.1 (Schnitt 1, Schicht 5):** Meissel 4/13. Metatarsus, *Cervus elaphus*.
- 6, Ind. Nr. 2101.1 (Schnitt 1, Schicht 5.3):** Massiver Meissel mit Gelenkende 4/13. Metacarpus, *Cervus elaphus*.
- 7, Ind. Nr. 2120.1 (Schnitt 1, Schicht 5.3):** Massive Spitze 1/9. Metapodium, *Cervus elaphus*.
- 8, Ind. Nr. 2660.1 (Schnitt 1, Schicht 5.3):** Meissel 4/3. Metapodium, *Cervus elaphus*.
- 9, Ind. Nr. 2703.1 (Schnitt 1, Schicht 5.3):** Meissel 4/6. Metatarsus, *Cervus elaphus*.
- 10, Ind. Nr. 2613.1 (Schnitt 1, Schicht 5):** Meissel 4/2. Tibia?, GWK.

Tafel 22



Tafel 22: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Schicht 1 und 5. M 1:2. Geweih, Knochen.

Tafel 23: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1 und 2, Schicht 3, 4, 5 und 5.3. Geweih, Knochen.

1, Ind. Nr. 2121.1 (Schnitt 1, Schicht 5.3): Klemmgeschäfteter, dünngeschliffener „Schaber“. Metatarsus, *Cervus elaphus*.

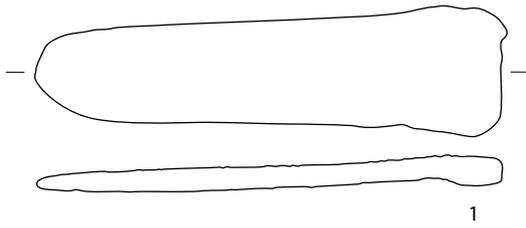
2, Ind. Nr. 2099.1 (Schnitt 1, Schicht 5): Tüllenfutter. Geweih, *Cervus elaphus*.

3, Ind. Nr. 2691.1 (Schnitt 1, Schicht 5.3): Retuscheur. Geweih, *Cervus elaphus*.

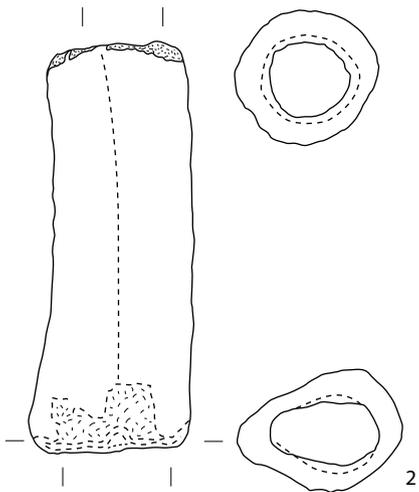
4, Ind. Nr. 2098.1 (Schnitt 1, Schicht 4): Hacke? Geweihsprosse durchbohrt. Geweih, *Cervus elaphus*.

5, Ind. Nr. 2308.1 (Schnitt 2, Schicht 3): Zapfenfutter Bb/ Halbfabrikat. Geweih, *Cervus elaphus*.

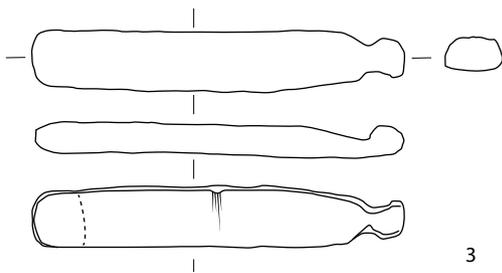
Schnitt 1



1



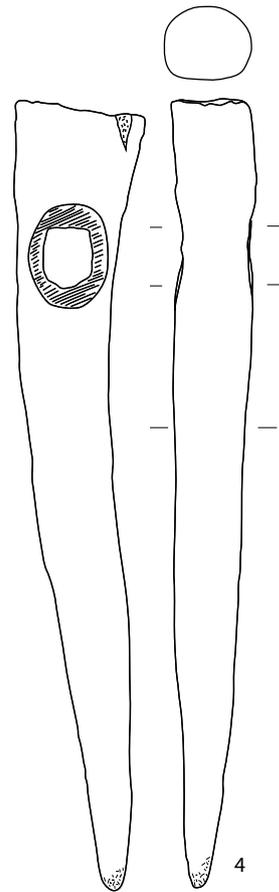
2



3

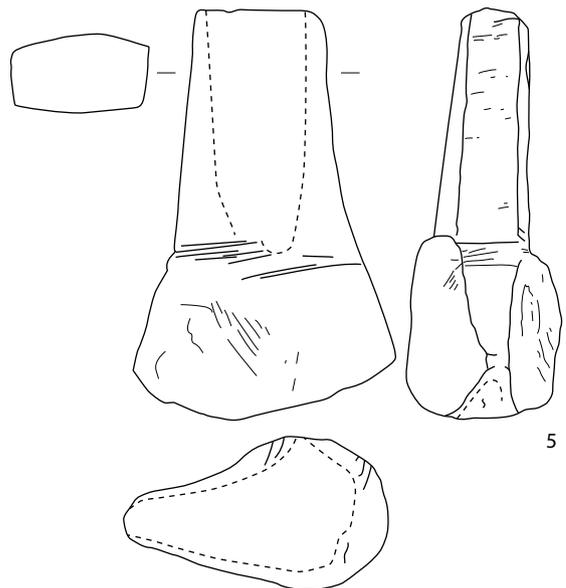
0 2 cm

Tafel 23



4

Schnitt 2



5

Tafel 23: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1 und 2, Schicht 3, 4, 5 und 5.3. M 1:2. Geweih, Knochen.

Tafel 24: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 2, 4, 8 und 9, Schicht 3 und 6. Geweih, Knochen.

1, Ind. Nr. 2374.1 (Schnitt 2, Schicht 3): Geweihspresse, von Nagern angenagt. Geweih, *Cervus elaphus*.

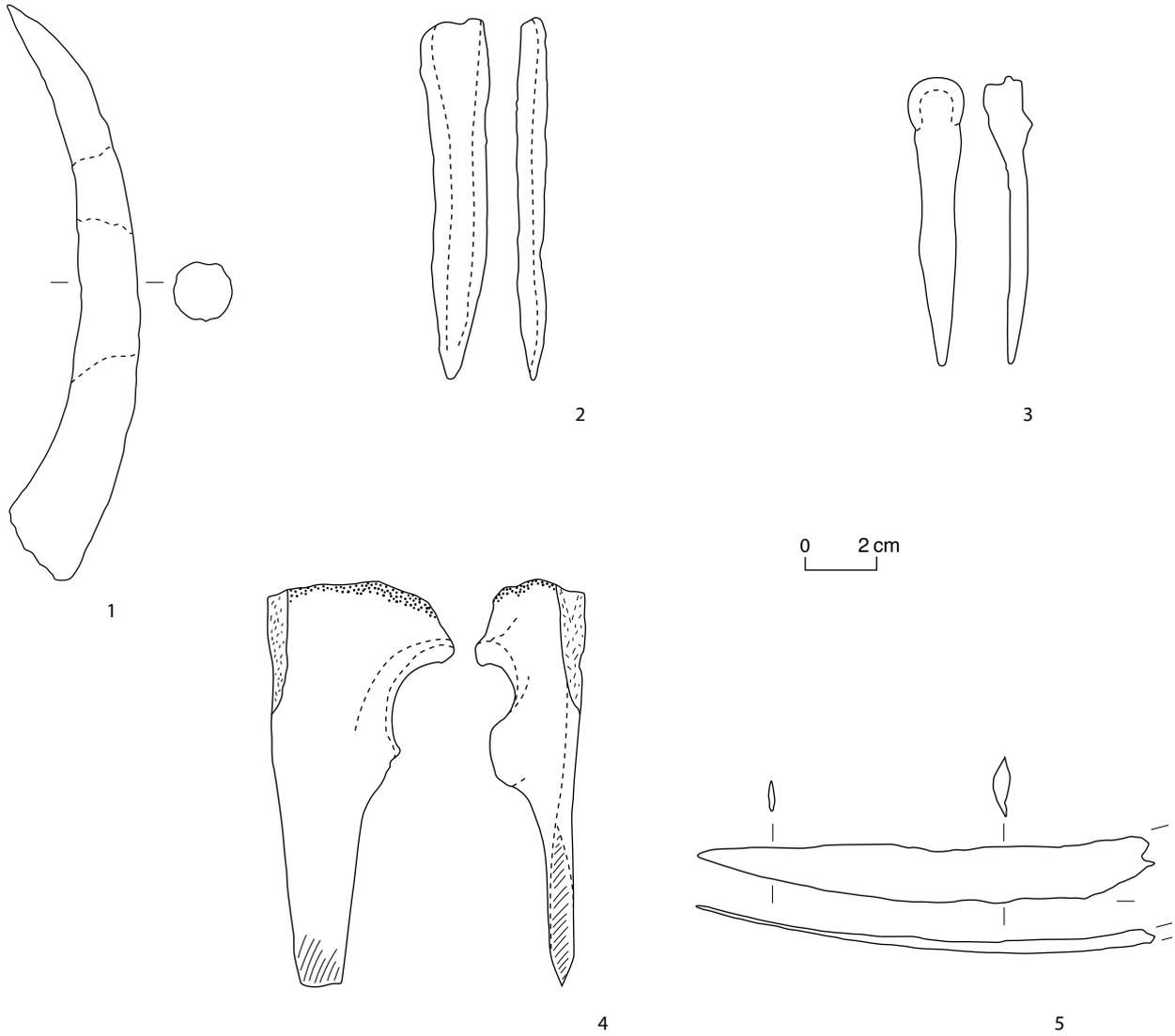
2, Ind. Nr. 2341.1 (Schnitt 4, Schicht 3): Massive Spitze ohne Gelenkende 1/6. Tibia, *Cervus elaphus*.

3, Ind. Nr. 2151.1 (Schnitt 8, Schicht 6): Spitze 1/1. Metatarsus, Caprinae.

4, Ind. Nr. 2428.1 (Schnitt 4/Steg, Schicht 3): Meissel, angeschliffen. Knochen, GWK.

5, Ind. Nr. 2673.1 (Schnitt 9, Schicht 3): Hechelzahn. Costa, GWK.

Tafel 24



Tafel 24: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 2, 4, 8 und 9, Schicht 3 und 6. Geweih, Knochen. M 1:2.

Tafel 25: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, 6 und 10, Schicht 1, 3, 4 und 5.3. Stein.

1, Ind. Nr. 2732.1 (Schnitt 1, Schicht 1): Steinbeil, Grüngestein, Serpentin? 16, 6, 3.5 cm; 448 g, rechteckiger Querschnitt, rundlich gegen Nacken, Spitze breiter als Nacken, Schneide geschliffen, Nacken rau, Spitze hat Bruchspur, Nacken abgebrochen. Teile der Spitze sind braun verfärbt (Bodenlagerung?).

2, Ind. Nr. 2075.1 (Schnitt 1, Schicht 1): Steinbeil, Grüngestein?, 12.3, 2.9, 2.3 cm, 110 g; rechteckiger Querschnitt, verjüngend zu Spitze und Nacken, 4 Seiten überschliffen.

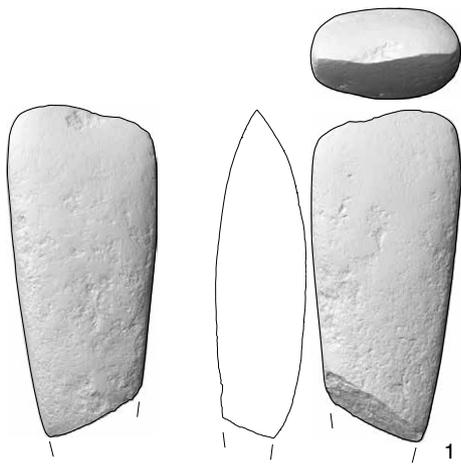
3, Ind. Nr. 2645.1 (Schnitt 1, Schicht 5.3): Beilklinge, Grüngestein, 11.8, 3.2, 5 cm, 270 g; rundlicher Querschnitt, Schneide feingeschliffen, Nacken mit Pickspuren.

4, Ind. Nr. 2536.1 (Schnitt 10, Schicht UK3): Steinbeil, Granit, 11, 5, 2.8 cm; 285 g; rechteckiger Querschnitt, verjüngend, zu Nacken und Spitze. Spitze breiter als Nacken, Schneide feingeschliffen, Nacken rau belassen. Spitze abgebrochen.

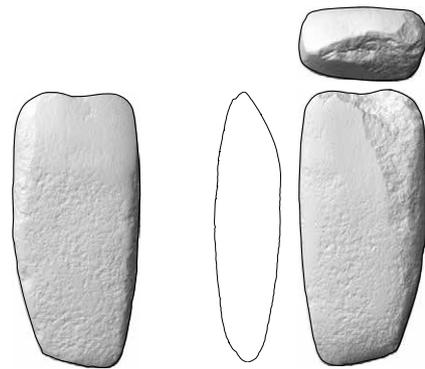
5, Ind. Nr. 2414.1 (Schnitt 6, Schicht 3): Steinbeilklinge, Sandiger Stein, evtl. sek. verbrannt?; 11.5, 4.6, 3.5 cm; 227 g; Querschnitt rechteckig, gegen Nacken eher rund. Schneide geschliffen, Nacken gepickt, rau belassen. Stein wirkt eher leicht, und sehr brüchig, weich. Schneide abgebrochen.

6, Ind. Nr. 2038.1 (Schnitt 1, Schicht 4): Steinbeil, Schwarzgestein (Tonschiefer?), 7.2, 2.7, 3 cm; 82 g; Querschnitt vermutlich rechteckig, verjüngend zu Spitze und Nacken. 3 Seiten überschliffen, eine abgebrochen. Nacken zeigt Pickspuren.

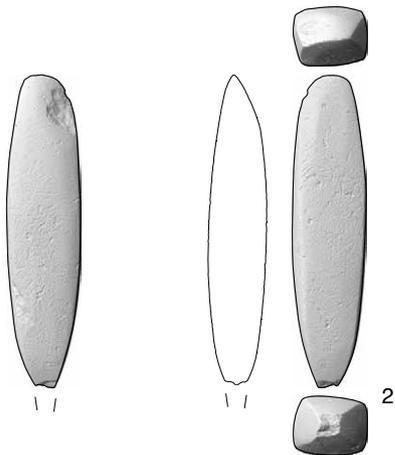
Tafel 25



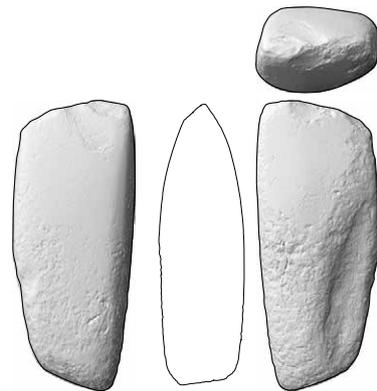
1



4

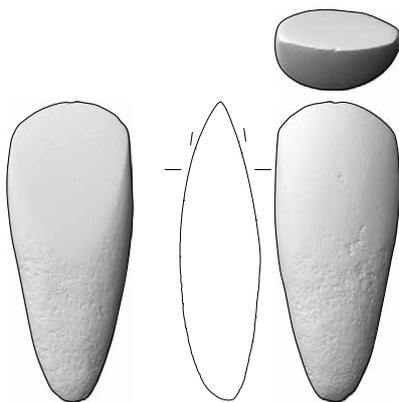


2

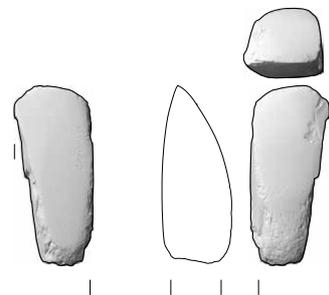


5

0 10cm



3



6

Tafel 25: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, 6 und 10, Schicht 1, 3, 4 und 5.3. M 1:3. 1–6 Steinbeile.

Tafel 26: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, 6 und 10, Schicht 3 und 5. Stein.

1, Ind. Nr. 2484.1 (Schnitt 10, Schicht 3): Steinbeil, Tonschiefer?. 9.6, indet, indet, cm. 84 g; Fragment, schiefriges Material, brüchig, erhitzt?, zwei Seiten überschliffen, poliert, Linsenförmig.

2, Ind. Nr. 2792.1 (Schnitt 1, Schicht 3): Steinbeilklinge, Grüngestein, Serpentin?, 6.5 cm, indet, indet; 39 g; Querschnitt indet, Linsenförmiger Querschnitt, zur Schneide hin fein geschliffen, Nacken rau belassen. Fragment, stark bröckelig; verbrannt?

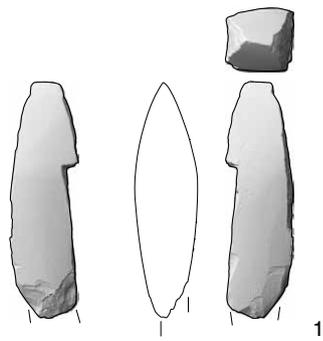
3, Ind. Nr. 2396.1 (Schnitt 6, Schicht 3): Steinbeilklinge, Grüngestein, Serpentin?, 6.4, 2, 3.4 cm; 70 g; Querschnitt rechteckig, Schneide breiter als Nacken, Seiten vollständig überschliffen, Nacken abgebrochen.

4, Ind. Nr. 2798.1 (Schnitt 1, Schicht 3): Halbfabrikat, Steinbeil. Grüngestein, Serpentin? 9, 3.5, 3.7cm; 165 g; rundlicher Querschnitt, Schnittfläche abgebrochen, „Rettungsfabrikat“? Testobjekt?, angeschliffen, Schneide nicht scharf. Nacken rau belassen.

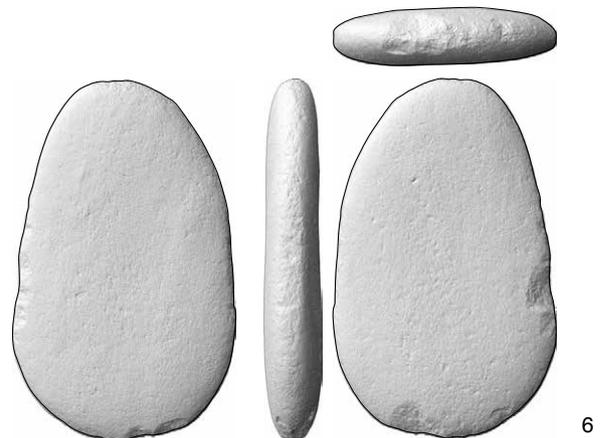
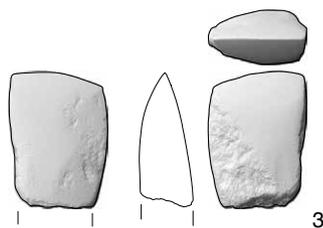
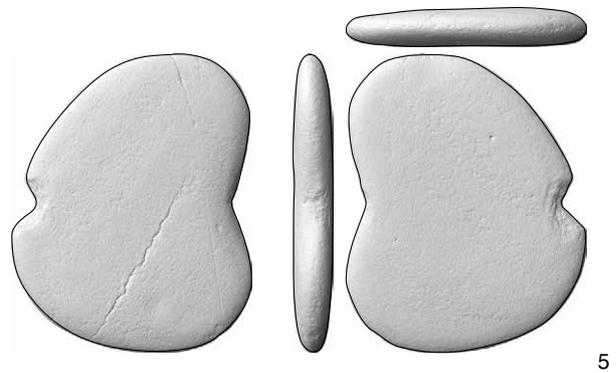
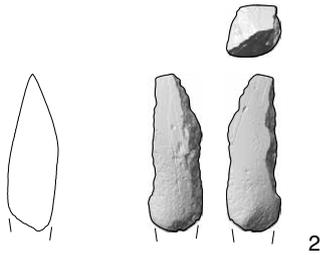
5, Ind. Nr. 2544.1 (Schnitt 10): Netzsinker. Granit, flacher Kiesel. Gepickte Taillierung.

6, Ind. Nr. 2629.1 (Schnitt 1, Schicht 5): Netzsinker. Granit, flacher Kiesel. Gepickte Taillierung.

Tafel 26



0 10cm



Tafel 26: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord.Schnitt 1, 6 und 10, Schicht 3 und 5. M 1:3. 1-4 Steinbeile, 5-6 Netzenker.

Tafel 27: Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad. Schnitt 1 und 4, Schicht 3, 6, 8 und 10. Keramik.

1, Ind. Nr. 25.1 (Schnitt 1, Schicht 3): 1 RS. Topf/Becher, kurze profilierte Leiste.

2, Ind. Nr. 35.1 (Schnitt 4, Schicht 6): 1 WS. Form unklar, Hals mit Umbruch zum Bauch.

3, Ind. Nr. 42.1 (Schnitt 4, Schicht 6): 1 RS. Topf/Becher, Rille unterhalb Randlippe, schräg zum Hals. Kalkmagerung.

4, Ind. Nr. 53.1 (Schnitt 4, Schicht 6): 1 WS. Form unklar. Wandscherbe mit Umbruch zum Hals und Bandhenkel auf Schulter. Lochung horizontal ausgerichtet.

5, Ind. Nr. 58.1 (Schnitt 4, Schicht 6): 1 RS. Schale?. Sehr dünnwandig, dunkle Farbe.

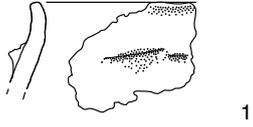
6, Ind. Nr. 85.1 (Schnitt 4, Schicht 8): 1 RS, 1WS. Topf/Becher? Knubbe, Anzahl 1, Lage: unter Randlippe.

7, Ind. Nr. 64.1 (Schnitt 4, Schicht 10): 1 RS. Topf/Becher? Knubbe, Anzahl 1, Lage: unter Randlippe. Bandhenkelansätze unter Randlippe. Henkel nicht erhalten.

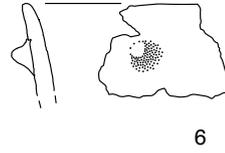
8, Ind. Nr. 44.1 (Schnitt 4, Schicht 10): 1 RS. Topf/Becher?. Knubbe, Anzahl 1. Knubbe länglich oval, horizontal ausgerichtet. Lage: unter Randlippe.

Tafel 27

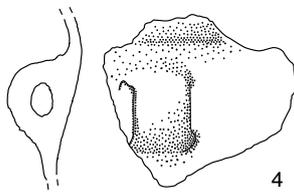
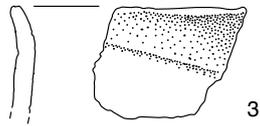
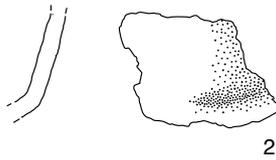
Schnitt 1, Schicht 3



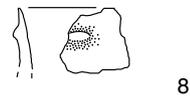
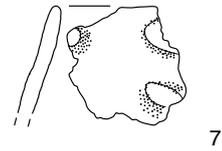
Schnitt 4, Schicht 8



Schnitt 4, Schicht 6



Schnitt 4, Schicht 10



0 10cm

Tafel 28: Aeschi SO, Burgäschisee-Nördlich Strandbad und Aeschi SO, Burgäschisee-Ost. Schnitt 4, 4/5, 7 und 8, Schicht 3, 4, 10 und 12. Silex.

1, Ind. Nr. 74.1 (Nördlich Strandbad, Schnitt 4, Schicht 3):

Kratzer? Abschlag mit Retuschen. Cortex erhalten.

2, Ind. Nr. 80.1 (Nördlich Strandbad, Schnitt 4, Schicht 10):

Kratzer. Abschlag mit Retuschen. Cortex erhalten.

3, Ind. Nr. 88.1 (Nördlich Strandbad, Schnitt 4, Schicht 12):

Klinge. Abschlag, leichte Retuschen. Gebrauchsretuschen?

4, Ind. Nr. 98.1 (Nördlich Strandbad, Schnitt 4, Schicht 12):

Kern. Cortex erhalten.

5, Ind. Nr. 124.1 (Nördlich Strandbad, Schnitt 8, Schicht 4):

Kratzer? Abschlag mit Retuschen. Cortex erhalten.

6, Ind. Nr. 104.1 (Nördlich Strandbad, Schnitt 7, Schicht 4):

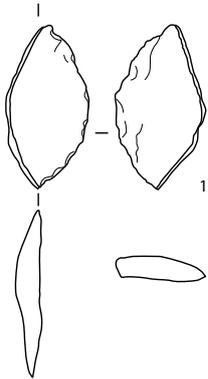
Pfeilspitze mit konkaver Basis. Retuschiert.

7, Ind. Nr. 5001.1 (Ost, Schnitt 4/5): Klinge? Abschlag mit

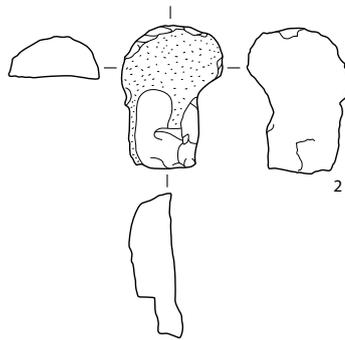
Retuschen.

Tafel 28

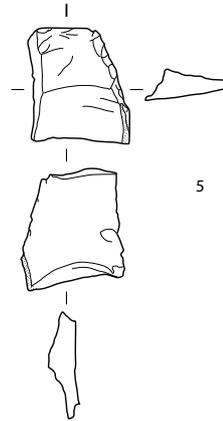
Schnitt 4, Schicht 3



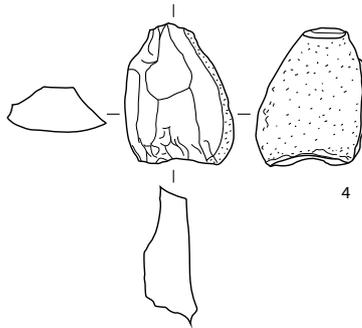
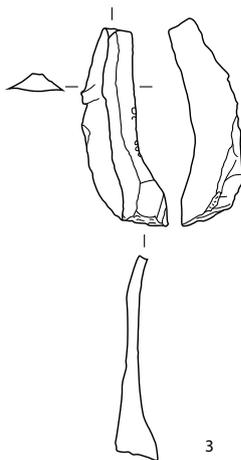
Schnitt 4, Schicht 10



Schnitt 8, Schicht 4

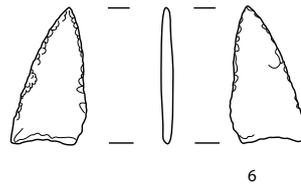


Schnitt 4, Schicht 12

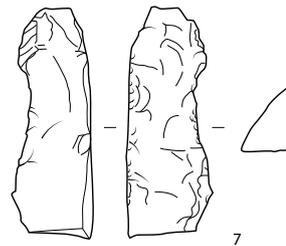


0 2cm

Schnitt 7, Schicht 4



Burgäschisee-Ost, Schnitt 4/5



Tafel 29:
Aeschi SO, Burgäschisee-Hintere Burg,
Aeschi SO, Burgäschisee-Ost,
Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest,
Seeberg BE, Burgäschisee-Süd.
Schnitt 1, 3 und 4/5. Keramik, Stein.

1, Ind. Nr. 8061.1 (Hintere Burg, Schnitt 3, Schicht 1a): 1 BS, Keramik, Form unklar, ganze Oberfläche stark erodiert, Bruchkanten abgerundet, Magerung, Gesteinsbruch, grob, wenig, eckig. Rottöne, Bruchzonierung keine.

2, Ind. Nr. 8033.1 (Hintere Burg, Schnitt 3, Schicht 1a): RS Keramik, 2 RS, Topf? Ganze Oberfläche stark erodiert. Magerung Gesteinsbruch, grob, mittel, eckig. Grautöne Burchzonierung aussen heller.

3, Ind. Nr. 5002.1 (Ost, Schnitt 4/5): Steinbeilklinge, Grüngestein, geschliffen.

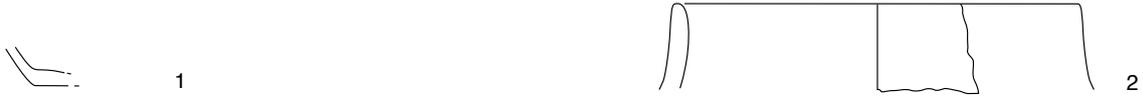
4, Ind. Nr. 8023.1 (Hintere Burg, Schnitt 3, Schicht 1b): Beil, Tonschiefer, geschliffen, Nacken abgebrochen, Klinge abgesplittert.

5, Ind. Nr. 141689 (Südwest, Schnitt 1): Steinbeil aus grünem Felsgestein, wirkt fettig, auf allen Seiten überschliffen, Nacken abgebrochen, Schneide intakt.

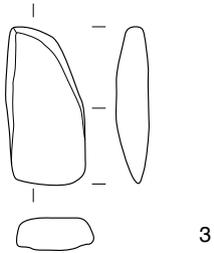
6, Ind. Nr. A/52909 (Süd, Zl. 2 Sekt.1, KS 2–4 (1958)): 3 RS, 22 WS, 38 WS zugehörig. Form: Topf/Becher. Magerung Gesteinsfragmente grob, mittlere Menge. Oberfläche innen und aussen gut erhalten, teilweise erodiert. Oberfläche innen verstrichen, aussen aufgeraut. Multidirektionale Ritzung.

Tafel 29

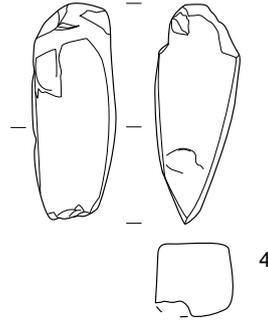
Burgäschisee-Hintere Burg, Schnitt 3, Schicht



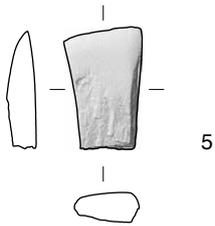
Burgäschisee-Ost, Schnitt 4/5



Burgäschisee-Hintere Burg, Schnitt 3, Schicht 1b



Burgäschisee-Südwest, Schnitt 1



0 10cm

Burgäschisee-Süd, Zl. 2 Sekt.1, KS 2-4 (1958)



Tafel 30: Aeschi SO, Burgäschisee-Hintere Burg. Schnitt 3, Schicht 1b und 1. Silex.

- 1, Ind. Nr. 8062.1 (Schicht 1b): Rückenmesser.
- 2, Ind. Nr. 8063.1 (Schicht 1b): Rückenmesser.
- 3, Ind. Nr. 8067.1 (Schicht 1b): Rückenmesser.
- 4, Ind. Nr. 8068.1 (Schicht 1b): Rückenmesser.
- 5, Ind. Nr. 8068.3 (Schicht 1b): Klinge, Mikrolith.
- 6, Ind. Nr. 8062.2 (Schicht 1b): Rückenmesser.
- 7, Ind. Nr. 8065.1 (Schicht 1b): Rückenmesser.
- 8, Ind. Nr. 8003.1 (Schicht 1): Rückenmesser.
- 9, Ind. Nr. 8068.2 (Schicht 1b): Klinge, Mikrolith.
- 10, Ind. Nr. 8041.1 (Schicht 1b): Rückenmesser.
- 11, Ind. Nr. 8026.1 (Schicht 1b): Klinge, Mikrolith.
- 12, Ind. Nr. 8067.2 (Schicht 1b): Klinge, Mikrolith.
- 13, Ind. Nr. 8068.4 (Schicht 1b): Klingenfragment, Mikrolith.
- 14, Ind. Nr. 8067.3 (Schicht 1b): Klingenfragment, Mikrolith.
- 15, Ind. Nr. 8003.3 (Schicht 1): Endkratzer, Fragment.
- 16, Ind. Nr. 8003.4 (Schicht 1): Endkratzer, Fragment.
- 17, Ind. Nr. 8025.1 (Schicht 1b): Endkratzer.
- 18, Ind. Nr. 8003.2 (Schicht 1): Endkratzer, zwei Kerben.
- 19, Ind. Nr. 8043.1 (Schicht 1b): Klinge.

Tafel 30

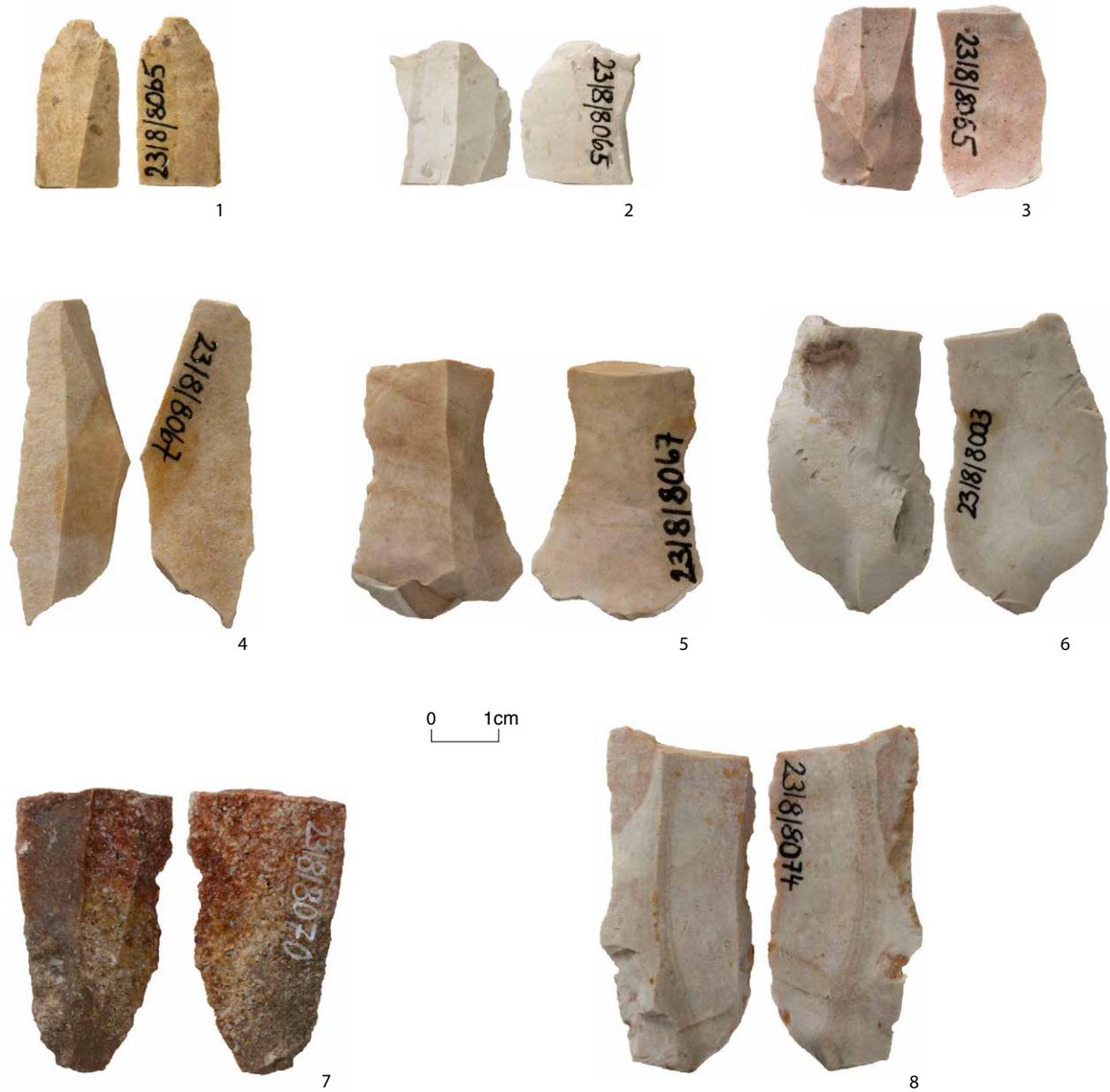


Tafel 30: Aeschi SO, Burgäschisee-Hintere Burg. Schnitt 3, Schicht 1 und 1b. M 1:1. Silex.

**Tafel 31: Aeschi SO, Burgäschisee-
Hintere Burg. Schnitt 3, Schicht 1, 1a
und 1b. Silex.**

- 1, Ind. Nr. 8065.3 (Schicht 1b): Klingenfragment.
- 2, Ind. Nr. 8065.4 (Schicht 1b): Klingenfragment, Bohrer?
- 3, Ind. Nr. 8065.2 (Schicht 1b): Klingenfragment.
- 4, Ind. Nr. 8067.4 (Schicht 1b): Klinge.
- 5, Ind. Nr. 8067.5 (Schicht 1b): Klingenfragment.
- 6, Ind. Nr. 8003.5 (Schicht 1): Klinge.
- 7, Ind. Nr. 8070.1 (Schicht 1b): Klingenfragment.
- 8, Ind. Nr. 8074.1 (Schicht 1a): Klingenfragment.

Tafel 31



Tafel 31: Aeschi SO, Burgäschisee-Hintere Burg. Schnitt 3, Schicht 1, 1a und 1b. M 1:1. Silex.

Tafel 32: Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest (Fläche 1, Schicht 3 und 3.3) und Burgäschisee-Süd (Fläche 3, Schicht 1 und 2). Keramik.

1, Ind. Nr. 141728 (Südwest, Fläche 1, Schicht 3): 1 RS, Topf/Becher. Ausgebogener Rand, Inhaltsreste. Magerung Gesteinsbruch, grob, mittel. Farbe des Scherbens Grautöne, Oberfläche aussen und innen verstrichen. Erhaltung: Kanten verrundet, partiell wenig erodiert.

2, Ind. Nr. 141781 (Süd, Fläche 3, Schicht 1): 1 RS, Schale. Magerung Gesteinsbruch, kalkhaltig, möglicherweise Fossilien. Farbe des Scherbens Grautöne. Oberfläche innen und aussen verstrichen. Kanten abgerundet, Oberfläche leicht erodiert.

3, Ind. Nr. 141786 (Süd, Fläche 3, Schicht 2): 1 BS, Topf/Becher. Rundboden mit Abnutzungsspuren. Magerung Gesteinsbruch, grob, Menge mittel, evtl. Fossilien. Kanten scharf erhalten, Oberfläche nicht erodiert.

4, Ind. Nr. 143027 (Südwest, Fläche 1, Schicht 3.3): 2 RS, Schale. Magerung Gesteinsbruch. Farbe Rottöne, Bruchzonierung aussen heller. Oberfläche aussen geglättet, innen verstrichen.

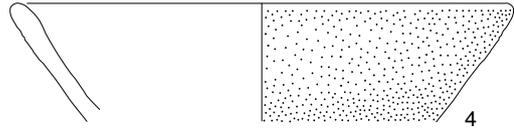
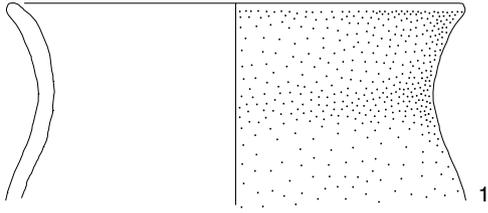
5, Ind. Nr. 143068.2 (Südwest, Fläche 1, Schicht 3.3): Randscherben, Topf/Becher. Knubbe, unter Randlippe. Magerung Gesteinsbruch. Farbe Grautöne, Bruchzonierung, dunkler Kern. Oberfläche aussen geglättet, innen verstrichen. Kanten verrundet, Oberfläche wenig erodiert.

6, Ind. Nr. 143068 (Südwest, Fläche 1, Schicht 3.3): Randscherben, Schale. Rand scharf ausgebogen. Magerung Gesteinsbruch. Farbe Grautöne, Bruchzonierung, dunkler Kern. Oberfläche aussen und innen geglättet. Kanten verrundet, Oberfläche wenig erodiert.

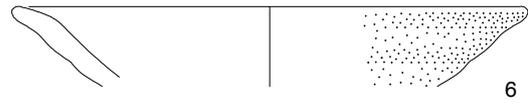
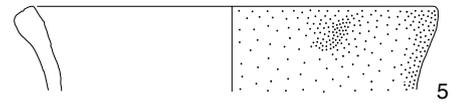
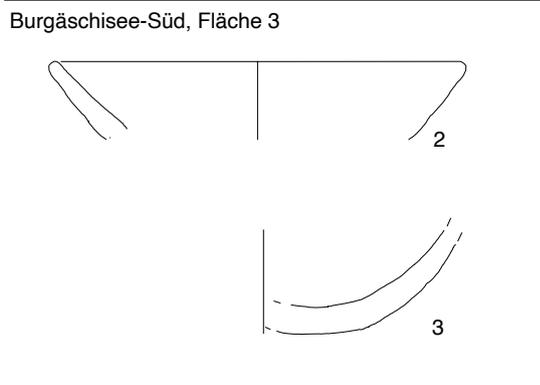
7, Ind. Nr. 146102 (Südwest, Fläche 1, Schicht 3): 1 RS, 20 WS, Topf/Becher. S-Schwung, ausgebogener Rand, Leiste glatt, umlaufende Randlippe. Magerung Gesteinsbruch grob, Farbe Rottöne, Bruchzonierung dunkler Kern. Oberfläche aussen und innen verstrichen. Kanten scharf, Oberfläche partiell stark erodiert. pXRF.

Tafel 32

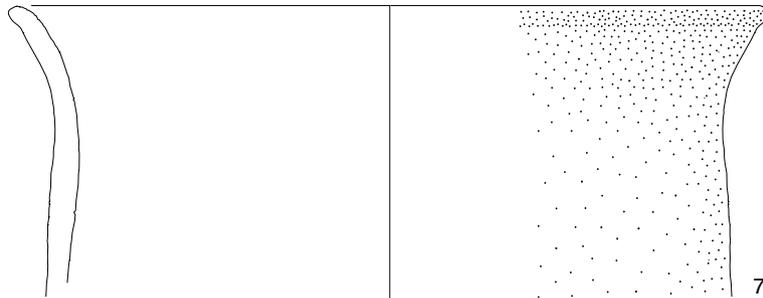
Burgäschisee-Südwest, Fläche 1



Burgäschisee-Süd, Fläche 3



0 10cm

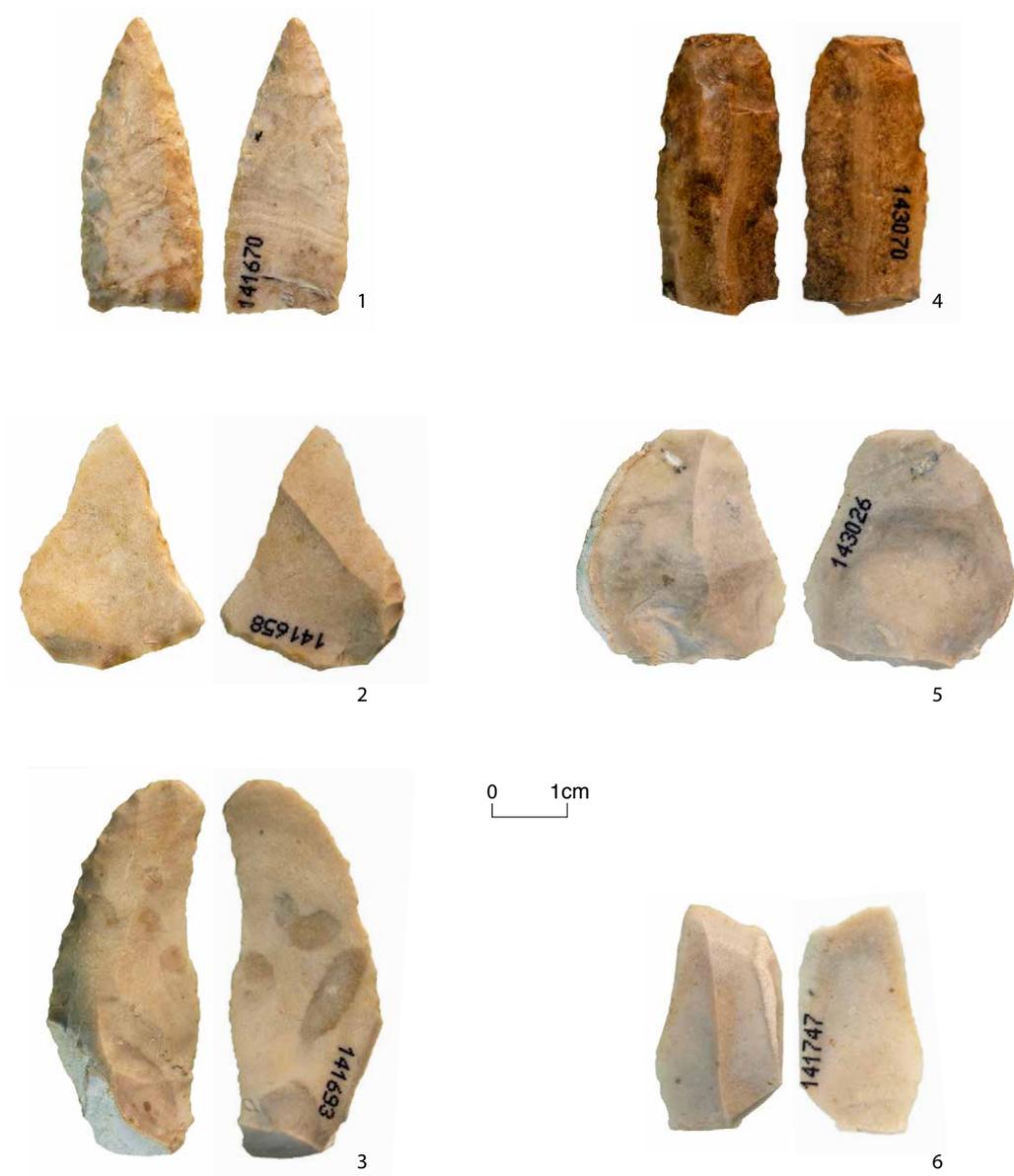


Tafel 32: Seeberg BE, Burgäschisee-Süd (2 und 3), Fläche 3, Schicht 1 und 2, und Südwest (1, 4–7), Fläche 1, Schicht 3 und 3.3. M 1:3. 1, 5, 7 Töpfe und Becher, 2, 4, 6 Schale, 3 Boden.

Tafel 33: Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest. Fläche 1, Schicht 1, 2, 3 und 3.3. Silex.

- 1, Ind. Nr. 141670 (Schicht 2):** Geschosspitze, Basis konkav.
- 2, Ind. Nr. 141658 (Schicht 1):** Abschlag, mit Retuschen.
- 3, Ind. Nr. 141693 (Schicht 3):** Klinge, Cortex erhalten.
- 4, Ind. Nr. 143070 (Schicht 3.3):** Klingensfragment, retuschiert.
- 5, Ind. Nr. 143026 (Schicht 3.3):** Abschlag. Gebrauchsretuschen, Cortex erhalten.
- 6, Ind. Nr. 141747 (Schicht 3):** Gebrauchsretuschen, Cortex erhalten.

Tafel 33

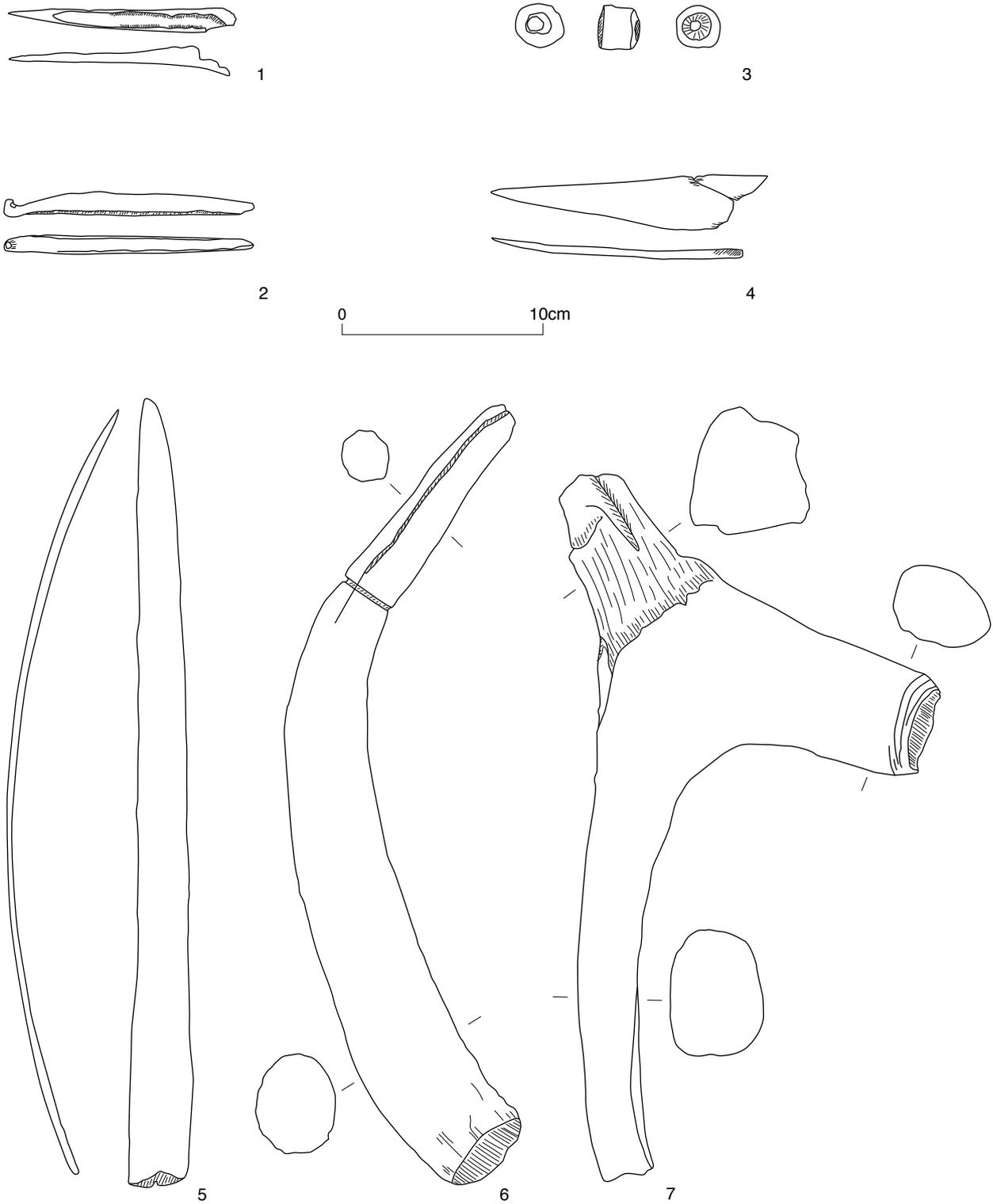


Tafel 33: Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest. Fläche 1, Schicht 1, 2, 3 und 3.3. M 1:1. Silex.

Tafel 34: Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest. Knochen, Geweih.

- 1, Ind. Nr. 141683:** Spitze. Knochen, GWK.
- 2, Ind. Nr. 143072:** Retuscheur. Geweih, *Cervus elaphus*.
- 3, Ind. Nr. 141723:** Vogelpfeilkopf. Geweih, *Cervus elaphus*.
- 4, Ind. Nr. 141699:** Hechelzahnfragment. Costa, GWK.
- 5, Ind. Nr. 143066:** Hechelzahn. Costa, GWK.
- 6, Ind. Nr. 141735:** Geweihsprosse, Rille. Geweih, *Cervus elaphus*.
- 7, Ind. Nr. 141685:** Geweihfragment, Manipulationsspuren. Geweih, *Cervus elaphus*.

Tafel 34



Tafel 34: Seeberg BE, Burgäschisee-Südwest. M 1:3. 1–2, 4–5 Knochen, 3, 6–7 Geweih.

Tafel 35: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Schicht 1, 2 und 2.8. Silex.

1, Ind. Nr. 2807.1 (Schicht 2): Arrow-head (concave) with a light grey color. A very regular and fine retouches all around the edges of both dorsal and ventral surfaces. It is symmetrical in form and has a concave base.

2, Ind. Nr. 2739.1 (Schicht 1): Arrow-head (concave) with a light grey color. Both dorsal and ventral surfaces and all sides are retouched. It has asymmetrical concave base with remains of birch bark tar on the base.

3, Ind. Nr. 2739.3 (Schicht 1): Arrow-head (concave) with a light grey color. The dorsal surface edges are irregularly retouched and the edges are broken probably due to usage.

4, Ind. Nr. 2755.3 (Schicht 1): Arrow head with concave base. The dorsal edges are all around retouched and some irregular retouches are also visible on the ventral sides.

5, Ind. Nr. 2135.2 (Schicht 1): Point (fragmented) with a light grey color. A fragment of a point, only the apex part. It is finely and regularly retouched.

6, Ind. Nr. 2739.2 (Schicht 1): Arrow-head (fragmented) with a light grey color. The dorsal and ventral surface are finely retouched on the apex and distal end, but the base part is broken and not possible to identify its base type.

7, Ind. Nr. 2051.5 (Schicht 1–2.8): Blade with a light grey color. Use marks on the dorsal edges.

8, Ind. Nr. 2027.1 (Schicht 2.8): End-scraper with a light grey color. The side edges and scraping end are retouched. It has bulbous.

9, Ind. Nr. 2135.1 (Schicht 1): Blade end-scraper with a light grey color. A knife or blade scraper with retouched longer sides and upper scraping end. Bulb of percussion on the ventral side.

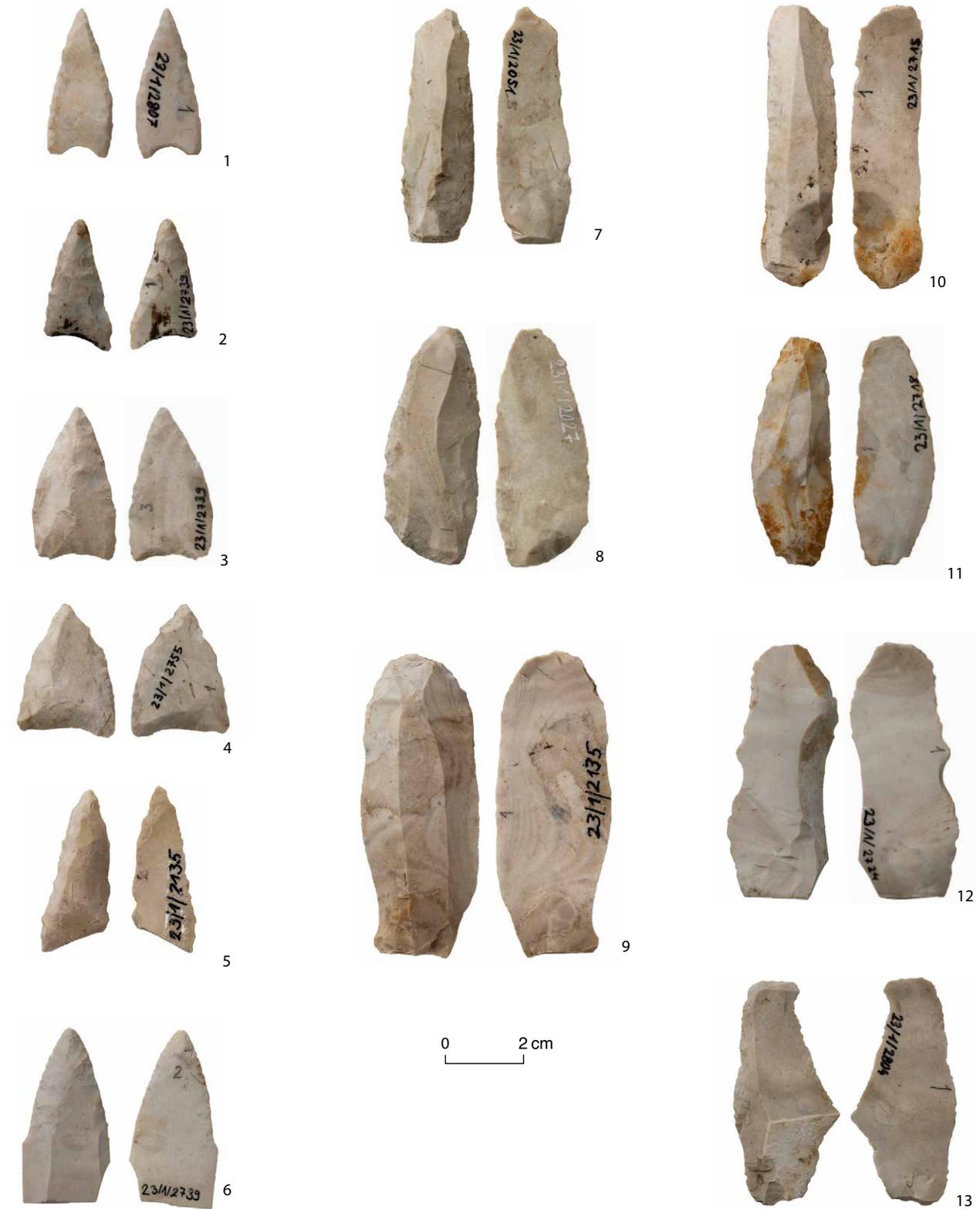
10, Ind. Nr. 2715.1 (Schicht 1): Blade with a light grey color. A long and narrow blade with retouched dorsal side edges. Remains of tar rest are visible on the dorsal and ventral surface?

11, Ind. Nr. 2718.1 (Schicht 1): Blade end-scraper with a light grey color. Retouched dorsal edges and the dorsal surface has remains of a yellowish brown pigment.

12, Ind. Nr. 2724.1 (Schicht 1): Blade end-scraper with a light grey color. Retouched dorsal side edges and scraping ends. One dorsal side is covered by cortex and more pronounced bulbous on the ventral base side.

13, Ind. Nr. 2804.1 (Schicht 1): End-scraper (fragmented) with a light grey color and with retouched dorsal edge sides and scraping end. It has cortex remains.

Tafel 35



Tafel 35: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Schicht 1 und 2. M 2:3. Silex.

Tafel 36: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Schicht 1 und 3. Silex.

1, Ind. Nr. 2718.2 (Schicht 1): Flake with a light grey color. A flat thin flake.

2, Ind. Nr. 2710.1 (Schicht 1): Side-scrapers with a light grey color. A large scraper with retouched dorsal edge on one side and the dorsal is partially covered by cortex.

3, Ind. Nr. 2740.1 (Schicht 1): Round-scrapers with a grey color. Broken edges on the dorsal and ventral surfaces and fine retouches are visible on these edges, especially on the dorsal side. Cortex remains.

4, Ind. Nr. 2051.4 (Schicht 1–2.8): Side-scrapers with a light grey color. Retouched one side on the dorsal surface. Cortex remains.

5, Ind. Nr. 2709.1 (Schicht 1): Round-scrapers with a light grey color. All dorsal sides are all round retouched and half of the dorsal surface is covered by cortex.

6, Ind. Nr. 2135.4 (Schicht 1): End-scrapers with a yellowish-brown color. A small scraper with retouched edges.

7, Ind. Nr. 2776.1 (Schicht 3): Arrow-head (concave) with a light grey color. Very fine and well retouched edges both on dorsal and ventral surfaces. It is symmetrically formed and has concave base.

8, Ind. Nr. 2790.1 (Schicht 3): Flake with a light grey color. Steeply retouched scraping on one side. No bulbous.

9, Ind. Nr. 2154.1 (Schicht 3): Arrow-head (concave) with a grey color. A very narrow arrow-head with concave base. Both dorsal and ventral surfaces have all round retouched edges.

10, Ind. Nr. 2036.1 (Schicht 3): End-scrapers with a light grey color. All round steeply retouched edges.

11, Ind. Nr. 2563.2 (Schicht 3): Flat flake scraper with a light grey color. A retouched dorsal scraping end and less pronounced bulbous on the ventral base. Cortex remains.

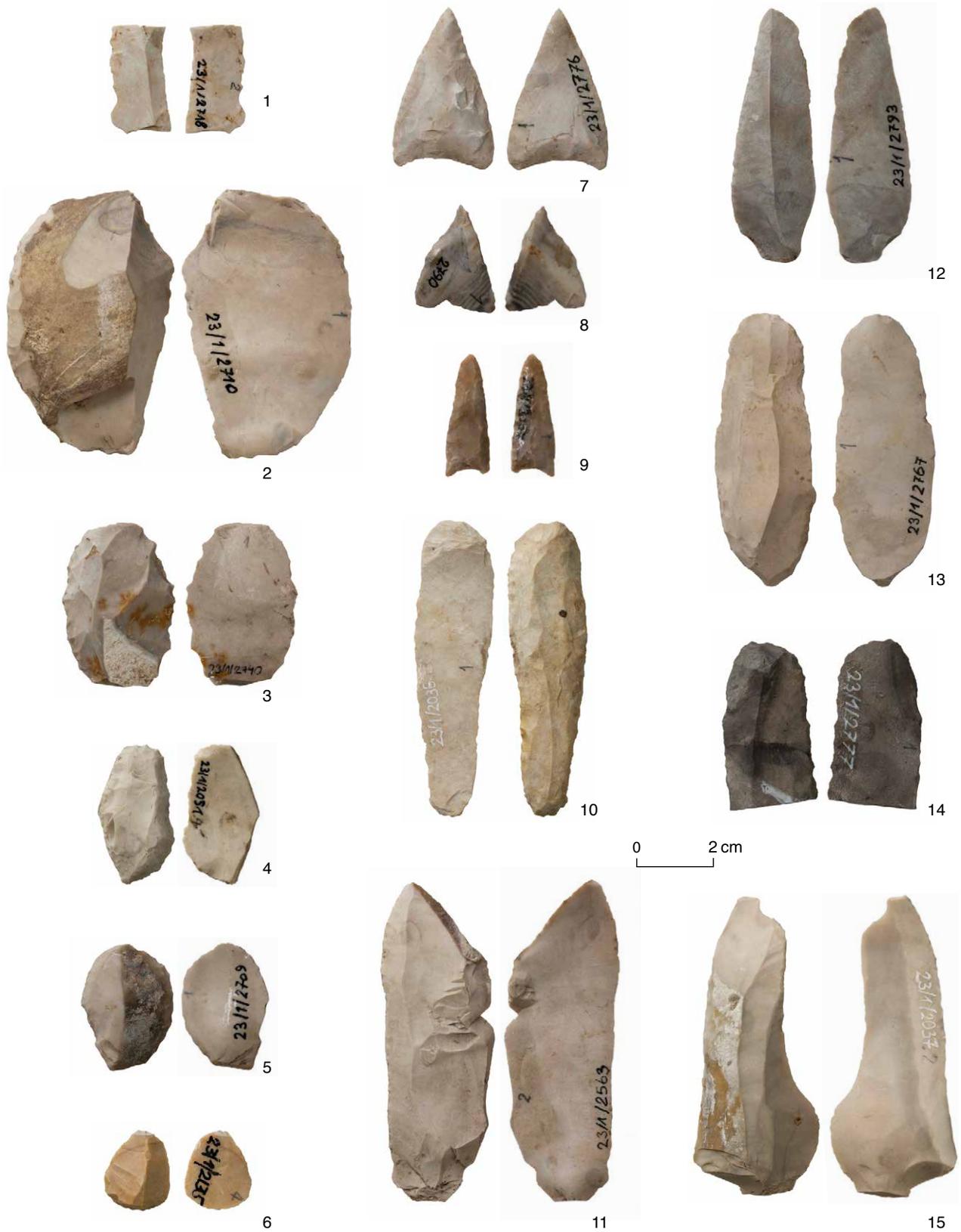
12, Ind. Nr. 2793.1 (Schicht 3): Point with a light grey color. Long and narrow silex blade retouched on both longer dorsal sides.

13, Ind. Nr. 2767.1 (Schicht 3): Blade end-scrapers with a light grey color. A long and narrow scraper with retouched longer sides and the upper end is finely and steeply retouched. Less pronounced bulbous.

14, Ind. Nr. 2777.1 (Schicht 3): Blade (fragmented) with a dark grey color. A fragmented blade end-scrapers with retouched longer sides. It is highly fired piece.

15, Ind. Nr. 2037.2 (Schicht 3): Side-scrapers/knives with a light grey color. Cortical flake with retouched dorsal edges.

Tafel 36



Tafel 36: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Schicht 1 und 3. M 2:3. Silex.

Tafel 37: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Schicht 3, 5 und 5.3. Silex.

1, Ind. Nr. 2771.1 (Schicht 3): Drill with a light grey color. The longer sides and the boring edge are finely retouched. It has less pronounced bulbous on the ventral base.

2, Ind. Nr. 2563.3 (Schicht 3): Round scraper(?) with a light grey color. A fragmented (broken) piece of round scraper with steeply retouched edges on the ventral surface.

3, Ind. Nr. 2819.1 (Schicht 3): Side-scraper with a light grey color. Steeply and finely retouched scraping sides and a pronounced bulb of percussion on the ventral base side. It has a cortex remains.

4, Ind. Nr. 2034.1 (Schicht 3): Flake with a grey color. Partly retouched edge. Heat treatment and cortex remains.

5, Ind. Nr. 2690.1 (Schicht 5.3): Arrow-head (fragmented) with a light grey color. An arrow-head with a broken base part and finely retouched dorsal and ventral all round surfaces. Heat treatment.

6, Ind. Nr. 2687.1 (Schicht 5.3): Arrow-head (straight) with a light grey color. A small arrow-head with a straight base and with a very fine and regularly retouched sides on the dorsal side.

7, Ind. Nr. 2089.1 (Schicht 5): Arrow-head (concave) with a light grey color. All round sides and dorsal surface retouched concave arrow-head.

8, Ind. Nr. 2080.1 (Schicht 5): Arrow-head (concave) with a light grey color. Both dorsal and ventral surfaces and edges are all round retouched.

9, Ind. Nr. 2128.8 (Schicht 5.3): Arrow-head (concave) with a light grey color. A very thin arrow-head with retouched dorsal and ventral edges. It has a concave base.

10, Ind. Nr. 2128.9 (Schicht 5.3): Arrow-head (concave) with a light grey color. A relatively large arrow-head with retouched dorsal and ventral edges. It is very regularly retouched and has symmetrical form. It has concave base.

11, Ind. Nr. 2653.3 (Schicht 5.3): Flake with a light grey color. A flake with some retouch marks on one longer side.

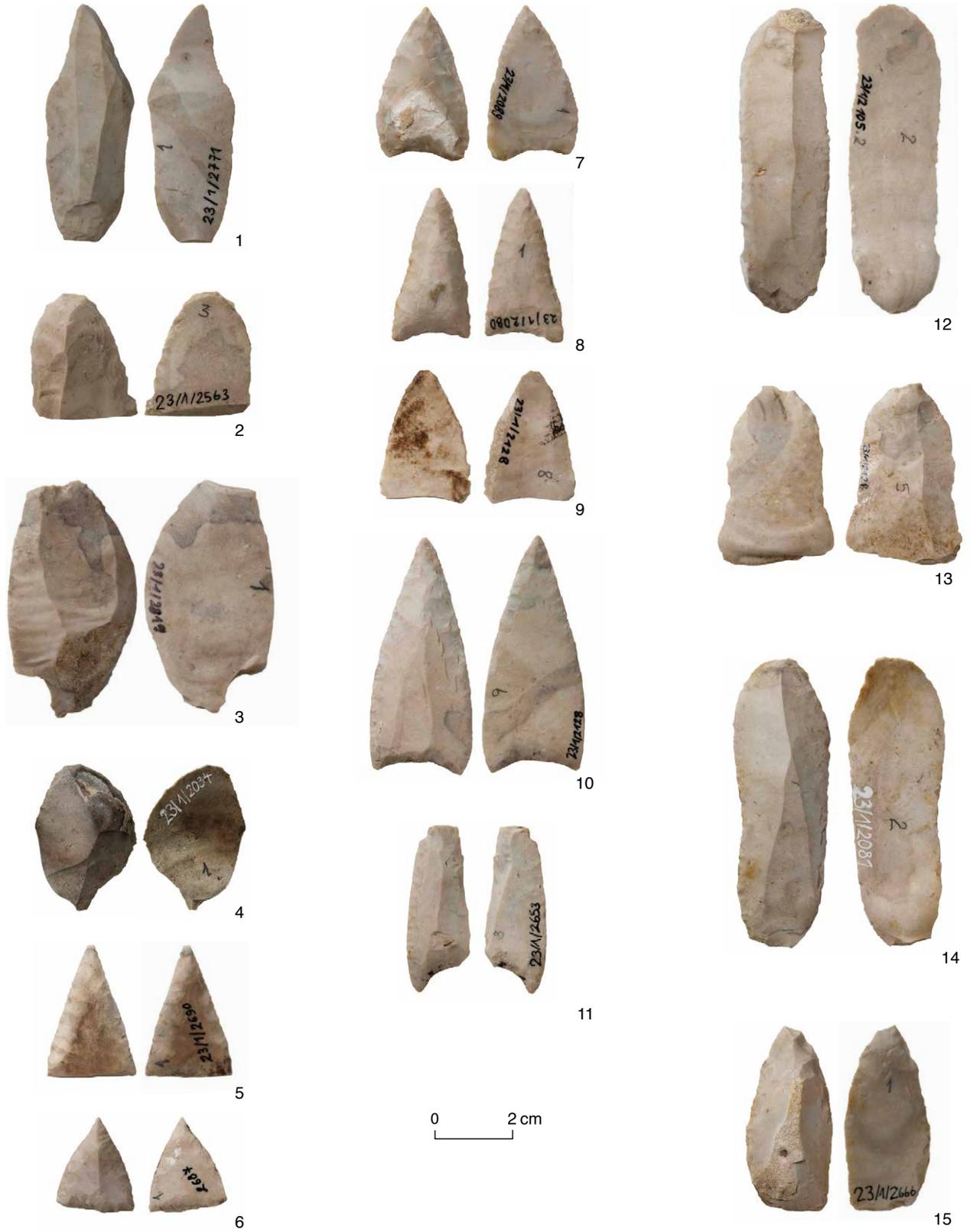
12, Ind. Nr. 2105.2 (Schicht 5.3): Knife with a light grey color. A long symmetrically shaped knife with finely retouched ventral sides edges and less pronounced bulbous on the ventral side. Cortex remains.

13, Ind. Nr. 2128.5 (Schicht 5.3): Flat flake scraper with a light grey color. A flat blade/flake with retouched edges.

14, Ind. Nr. 2081.2 (Schicht 5): Knife with a light grey color. Long blade/knife with retouched dorsal edges

15, Ind. Nr. 2666.1 (Schicht 5): Blade end-scraper with a light grey color. Irregularly retouched dorsal edges of a cortical flake.

Tafel 37



Tafel 37: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Schicht 3, 5 und 5.3. M 2:3. Silex.

Tafel 38: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Schicht 5, 5.2, 5.3 und 5.5. Silex.

1, Ind. Nr. 2672.1 (Schicht 5): Blade with a light grey color. Symmetrical in shape and blunt retouched edges probably due to usage.

2, Ind. Nr. 2622.1 (Schicht 5): Point (fragmented) with a light grey color. A broken point with retouched pointed end. Cortex remains.

3, Ind. Nr. 2107.6 (Schicht 5): Flat flake scraper. Retouched dorsal edges and less pronounced bulbous on ventral side.

4, Ind. Nr. 2102.1 (Schicht 5.3): Blade with a light grey color. Finely retouched dorsal edges with broken part probably due to use.

5, Ind. Nr. 2081.1 (Schicht 5): Blade with a light grey color. Symmetrically formed blade with retouched dorsal long sides.

6, Ind. Nr. 2061.1 (Schicht 5): Blade with a light grey color. Both longer dorsal edges are finely retouched with use marks

7, Ind. Nr. 2061.2 (Schicht 5): Cortical flake with a light grey color. A cortical flake with retouched one side edges.

8, Ind. Nr. 2107.7 (Schicht 5): Flat flake scraper. Retouched dorsal edges of a cortical flake with half of the dorsal surface covered with cortex. More pronounced bulb of percussion.

9, Ind. Nr. 2705.1 (Schicht 5.5): Blade (cortical flake) with a light grey color. Symmetrical and regular in shape. The dorsal edge sides are finely retouched and the dorsal surface is fully covered by cortex.

10, Ind. Nr. 2107.5 (Schicht 5.2): Flat flake scraper. Retouched dorsal edges with remains of probably birch-bark tar.

11, Ind. Nr. 2680.1 (Schicht 5.2): Side-scraper, cortex remains. Raw material possibly from Grand Pressigny.

Tafel 38



1



5



9



2



6



10



3



7



11



4



8

0 2 cm

Tafel 38: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, Schicht 5, 5.2, 5.3 und 5.5. M 2:3. Silex.

Tafel 39: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, 2 und 3, Schicht 3. Silex.

1, Ind. Nr. 2304.3 (Schnitt 1, Schicht 3): Arrow-head with a light grey color. A small arrow-head with a hook on its base. The dorsal surface is fully covered by cortex and the edges are retouched.

2, Ind. Nr. 2317.2 (Schnitt 1, Schicht 3): Arrow-head (straight) with a light grey color. A straight based arrow-head with retouched dorsal longer sides. Cortex remains.

3, Ind. Nr. 2370.2 (Schnitt 2, Schicht 3): Arrow-head (convex) with a light grey color. A small arrow-head with the retouched ventral surface and dorsal edges. The whole dorsal surface is almost covered by cortex.

4, Ind. Nr. 2319.6 (Schnitt 3, Schicht 3): Arrow-head (fragmented) with a light grey color. A concave based fragment of arrow-head with retouched dorsal and ventral edges and base.

5, Ind. Nr. 2326.1 (Schnitt 3, Schicht 3): Point (fragmented) with a light grey color. A point with a broken base part and finely and regularly retouched dorsal sides edges.

6, Ind. Nr. 2319.1 (Schnitt 3, Schicht 3): Blade

7, Ind. Nr. 2317.1 (Schnitt 3, Schicht 3): Blade with a grey color. Steeply retouched blade on both sides

8, Ind. Nr. 2314.3 (Schnitt 1, Schicht 3): End-scrapers with a light grey color. Steeply retouched one scraping edge. Cortex remains.

9, Ind. Nr. 2314.2 (Schnitt 1, Schicht 3): Cortical flake with a light grey color. Unretouched flake with a cortex remains.

10, Ind. Nr. 2319.3 (Schnitt 3, Schicht 3): Drill with a light grey color. A narrow retouched drilling edge and the dorsal surface is covered by cortex.

11, Ind. Nr. 2319.4 (Schnitt 3, Schicht 3): Flat flake scraper with a light grey color. A flat flake with retouched dorsal edges and cortex remains.

12, Ind. Nr. 2320.10 (Schnitt 3, Schicht 3): Point with a light grey color. Symmetrical form and regularly and finely retouched dorsal sides edges. Less pronounced bulb on the ventral side.

13, Ind. Nr. 2320.7 (Schnitt 3, Schicht 3): Point (fragmented) with a light grey color. A fragmented point with retouched dorsal sides edges.

14, Ind. Nr. 2319.7 (Schnitt 3, Schicht 3): Flake with a light grey color. A flat flake with retouched dorsal scraping edges and cortex remains.

15, Ind. Nr. 2320.9 (Schnitt 3, Schicht 3): Point with a light grey color. A point with retouched right dorsal edge and the apex. Bulbus on the ventral side.

16, Ind. Nr. 2326.2 (Schnitt 3, Schicht 3): Blade with a light grey color. A blade with retouched dorsal longer sides and remains of birch-bark tar on the upper dorsal and ventral edges.

17, Ind. Nr. 2695.2 (Schnitt 2, Schicht 1): Blade-scrapers. One dorsal side is covered by cortex and the other side is finely retouched.

18, Ind. Nr. 2370.1 (Schnitt 2, Schicht 3): Blade with a light grey color. Long and narrow and retouched on the longer dorsal sides. Less pronounced bulb.

19, Ind. Nr. 2320.8 (Schnitt 3, Schicht 3): Point (fragmented) with a light grey color. A large point (fragmented) with finely and regularly retouched dorsal edges. The dorsal surface is partially covered by cortex and it has bulb of percussion on the ventral side.

Tafel 39

Schnitt 1



Schnitt 2



Schnitt 3, Schicht 3



0 2 cm



Schnitt 2



Tafel 39: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 1, 2 und 3, Schicht 3. M 2:3. Silex.

Tafel 40: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 4, 6 und 10, Schicht 1, 3, 3.2 und 6. Silex.

1, Ind. Nr. 2462.1 (Schnitt 10, Schicht 1): Arrow-head (concave) with a light grey color. A concave base arrow-head with all the sides, dorsal and ventral surfaces are finely and regularly retouched.

2, Ind. Nr. 2349.1 (Schnitt 4, Schicht 3.2): Arrow-head (concave) with a yellowish color. Regularly and finely retouches on both dorsal edges and some retouches on the left ventral side.

3, Ind. Nr. 2364.2 (Schnitt 4, Schicht 3): Arrow-head (concave) with a light grey color. A relatively large arrow-head with a concave base. The dorsal and ventral edges are retouched and cortex remains on one dorsal side edge.

4, Ind. Nr. 2404.1 (Schnitt 6, Schicht 3): Point with a light grey color. Very regular and finely retouched dorsal surface edges. The bulbous on the ventral surface is less pronounced. There is a small cortex remain on the dorsal surface near the apex.

5, Ind. Nr. 2359.1 (Schnitt 4, Schicht 6): Side-scrapers/knives with a light grey color. The dorsal scraping edges are well retouched and the edges are broken due to usage. Heat treatment.

6, Ind. Nr. 2334.4 (Schnitt 6, Schicht 1): Scraper like tool (?) with a light grey color. A scraper tool with finely and steeply retouched scraping sides edges. The dorsal surface is mostly covered by cortex remaind. It is very flat on the ventral surface.

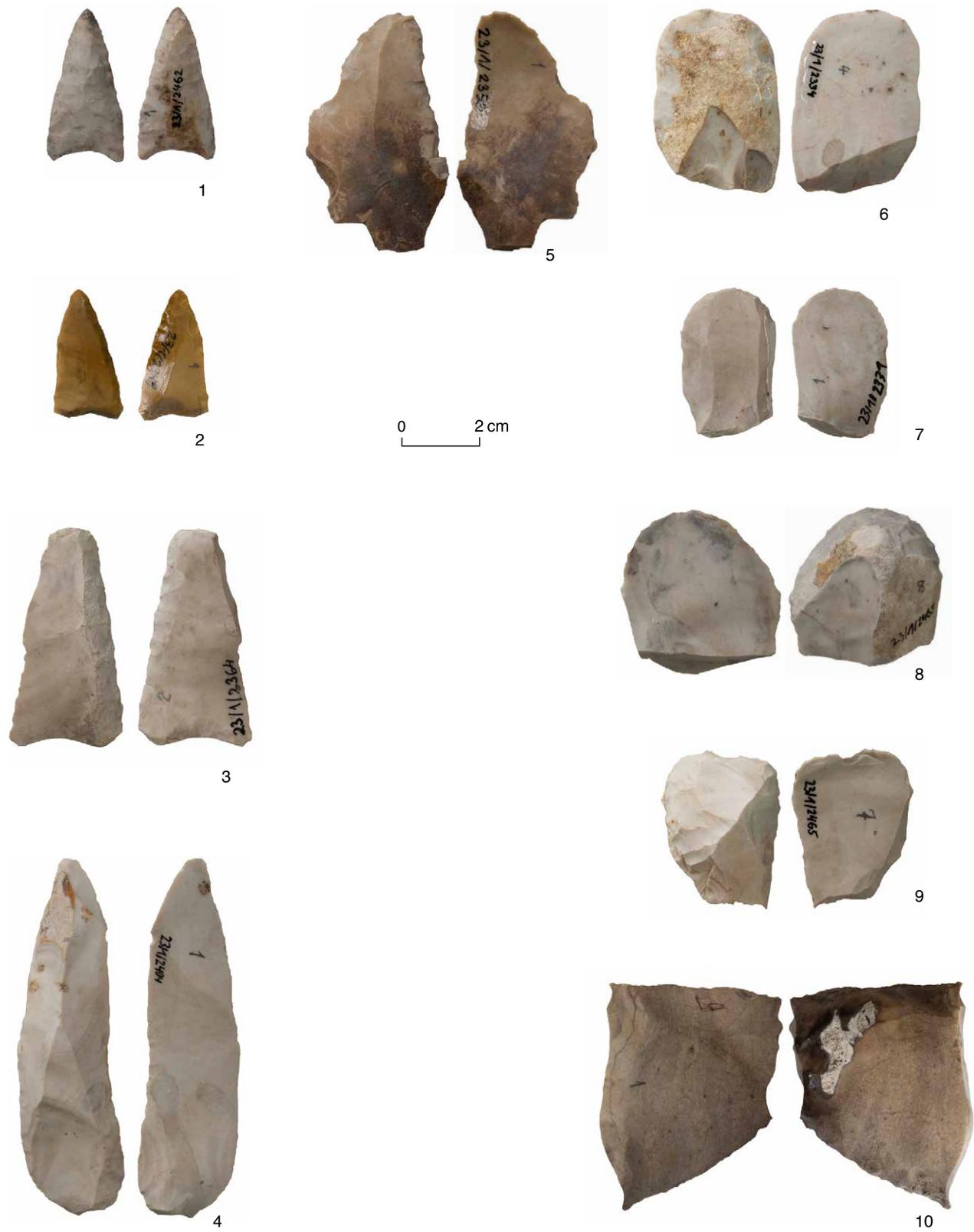
7, Ind. Nr. 2331.1 (Schnitt 4, Schicht 1): Side-scrapers/knives with a light grey color. A retouched dorsal scraping edges and bulbous on the ventral. One dorsal side covered by cortex.

8, Ind. Nr. 2465.8 (Schnitt 10, Schicht 3): Round-scrapers (fragmented) with a light grey color. A fragmented scraper with retouched scraping edges and remains of cortex on the dorsal surface. It is relatively thick.

9, Ind. Nr. 2465.7 (Schnitt 10, Schicht 3): Side-scrapers with a light grey color. A side scraper with steeply retouched dorsal surface edges and negative of removal on the upper dorsal surface. The distal end is broken.

10, Ind. Nr. 2508.1 (Schnitt 10, Schicht 3.2): Side-scrapers (fragmented) with a light grey color. A large broken (fragmented) side scraper. It is part of the middle section of the tool and is highly fired. The dorsal sides edges are retouched with some cortex remains on the dorsal surface.

Tafel 40



Tafel 40: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 4, 6 und 10, Schicht 1, 3, 3.2 und 6. M 2:3. Silex.

Tafel 41: Aeschi SO, Burgäschisee-Nord. Schnitt 8 und 9, Schicht 6 und 1. Silex.

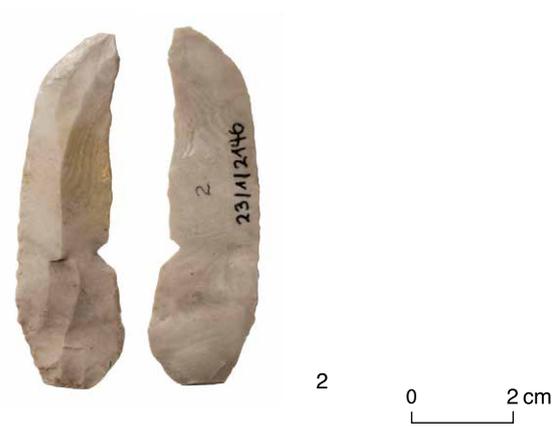
1, Ind. Nr. 2146.1 (Schnitt 8, Schicht 6): Knife with a light grey color. A knife or blade with retouched dorsal side edges. It is symmetrically made and a little bit curved on the distal end.

2, Ind. Nr. 2146.2 (Schnitt 8, Schicht 6): Point with a light grey color. Regularly and finely retouched dorsal side edges. A cortex remain near the apex and bulb of percussion on the ventral side.

3, Ind. Nr. 2586.1 (Schnitt 9, Schicht 1): Flake with a light grey color. An end-scrapers of a flake with retouched scraping edges on the dorsal surface. One dorsal surface edge side is fully covered by cortex.

Tafel 41

Schnitt 8



Schnitt 9



Literaturverzeichnis

Kapitel 1: Einleitung und Kontext

- Anliker, E., de Capitani, A. und Lötscher, C. (2009) "Aeschi SO-Burgäschisee-Ost: die Grabung der Ufersiedlung 1944 und die Nachuntersuchung 1945: Befunde und Silices," *Jahrbuch Archäologie Schweiz*, 92, 65–96. doi:10.5169/seals-177766.
- Arn, H. (1945) "Die Melioration des Gebietes um den Burgäschisee und die See-Absenkung," *Tierwelt*, 11, 1–12.
- Arnold, J.R. und Libby, W.F. (1951) "Radiocarbon Dates," *Science*, 113(2927), 111–120. doi:10.1126/science.113.2927.111.
- Arnold, J.R., Marti, K. und Wänke, H. (1994) "Hans E. Suess (1909–1993)," *Meteoritics*, 29(2), 289–290. doi:10.1111/j.1945–5100.1994.tb00683.x.
- Bandi, H.-G. (1957) "Die jungsteinzeitliche Ufersiedlung Seeberg/Burgätschi-Süd," *Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums*, 37/38, 197–205.
- Bandi, H.-G. (1961) "Das Palisadendorf Seeberg, Burgäschisee-Süd (Kt. Bern), eine Siedlung der jüngeren Cortaillod-Kultur," in Bersu, G. (ed.) *Bericht zum V. Internationalen Kongress für Vor- und Frühgeschichte, Hamburg 24.-30. August 1958*. Berlin: Gebr. Mann, 45–48.
- Bandi, H.-G. et al. (1973) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 6: Steingeräte und Kupferfunde*. Bern: Stämpfli Verlag (Acta Bernensia, II).
- Becker, B. (1979) "Die postglaziale Eichenjahrringchronologie Süddeutschlands und ihre Bedeutung für die Datierung neolithischer Chronologien aus der Schweiz," *Zeitschrift für schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte*, 36, 91–92.
- Becker, B. et al. (1985) *Dendrochronologie in der Ur- und Frühgeschichte: die absolute Datierung von Pfahlbausiedlungen nördlich der Alpen im Jahrringkalender Mitteleuropas*. Basel: Verlag Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte (Antiqua, 11).
- Bleuer, E. (2022) "Italienische Internierte in der Schweiz zur Zeit des Zweiten Weltkriegs mit Blick auf das Seeland und das italienische Kavallerieregiment «Savoia Cavalleria»," *Schriftenreihe Bibliothek am Guisanplatz*, 82, 71–75.
- Bleuer, E. und Dubuis, B. (1988) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 7: Die Knochen- und Geweihartefakte und die ergänzte Keramik*. Bern (Acta Bernensia, II).
- Boessneck, J., Jéquier, J.-P. und Stampfli, H.R. (1963) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 3: Die Tierreste*. Bern: Stämpfli Verlag (Acta Bernensia, II).
- Brechbühl, R. (2020) "Hans-Georg Bandi," *Historisches Lexikon der Schweiz*. Available at: <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/043600/2020-04-16/>.
- Bronk Ramsey, C. (2009) "Bayesian Analysis of Radiocarbon Dates," *Radiocarbon*, 51(1), 337–360. doi:10.1017/S0033822200033865.
- Brunnacker, K. et al. (1967) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 4: Chronologie und Umwelt*. Bern: Stämpfli Verlag (Acta Bernensia, II).
- von Büren, G. (1949) "Der Burgäschisee," *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern. Neue Folge*, 6, 1–83.
- von Burg, A. (1994) *Die Silexfundkomplexe des Oberaargaus (Kt. Bern)*. Lizentiatsarbeit, Universität Bern.
- De Jong, A.F.M., Mook, W.G. und Becker, B. (1979) "Confirmation of the Suess wiggles: 3200–3700 BC," *Nature*, 280(5717), 48–49. doi:10.1038/280048a0.
- Delley, G. (2015) *Au-delà des chronologies. Des origines du radiocarbone et de la dendrochronologie à leur intégration dans les recherches lacustres suisses*. Hauterive: Office du patrimoine et de l'archéologie de Neuchâtel (Archéologie Neuchâteloise, 53).
- Douglass, A.E. (1935) *Dating Pueblo Bonito and Other Ruins of the Southwest*. Washington D.C.: National Geographic Society (Contributed Technical Papers, Pueblo Bonito Series, 1).
- Ferguson, C.W. (1965) "Longevity of Bristlecone Pine, *Pinus aristata*," 132nd Meeting of the American Association for the Advancement of Science, Berkeley.
- Ferguson, C.W. (1968) "Bristlecone Pine: Science and Esthetics: A 7100-year tree-ring chronology aids scientists; old trees draw visitors to California mountains," *Science*, 159(3817), 839–846. doi:10.1126/science.159.3817.839.
- Ferguson, C.W. (1969) "A 7104-Year Annual Tree-Ring Chronology for Bristlecone Pine, *Pinus Aristata*, from the White Mountains, California," *Tree-Ring Bulletin*, 29(3–4), 3–29.
- Ferguson, C.W., Huber, B. und Suess, B.H.E. (1966) "Determination of the age of Swiss Lake Dwellings as an example dendrochronologically calibrated radiocarbon dating," *Zeitschrift für Naturforschung*, 21(7), 1173–1177.
- Ferrara, G., Reinharz, M., und Tongiorgi, E. (1959). "Carbon-14 Dating in Pisa," *Radiocarbon*, 1, 103–110. doi:10.1017/S0033822200020415
- Firbas, F. (1949) *Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen*. Jena: Gustav Fischer.
- Flükiger, W. (1941) *Bericht an das Bernische Historische Museum über die Sondierung auf dem Stockrüttiacher, Parzelle Nr. 355, Gemeinde Seeberg*. Bern.
- Flükiger, W. (1945a) "Pfahlbau Burgäschisee Nord. Prähistorisch-archäologische Statistik des Kantons Solothurn," *Jahrbuch für Solothurnische Geschichte*, 19, 211–212.

- Flükiger, W. (1945b) "Steinzeitliche Landsiedlungen am Burgäschisee," *Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums*, 25, 128–133.
- Flükiger, W. (1950) "Die mittelsteinzeitliche Siedlung Rüteliacher," *Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte*, 1949/50(40), 93–107.
- Flükiger, W. (1962) "Die mittelsteinzeitliche Siedlung Aeschi-Moosmatten," in Müller, E. (ed.) *Prähistorisch-Archäologische Statistik des Kantons Solothurn*, 35. Folge 1961. (Jahrbuch für Solothurnische Geschichte), 273–288.
- Flükiger, W. (2005) "Die archäologische Erforschung des Burgäschisees bis 1950," in Müller-Beck, H. (ed.) *Burgäschisee-Süd, Teil 1: Topographie und Stratigraphie*. Bern: Stämpfli Verlag (Acta Bernensia, II), 26–33.
- Gfeller, Chr., Oeschger, H. und Schwarz, U. (1961) "Bern Radiocarbon dates II," *Radiocarbon*, 3, 15–25.
- Gross, H. (1959) "Zur Frage der Zuverlässigkeit und Brauchbarkeit der Radiocarbon (C14-)Methode in Vorgeschichtsforschung und Quartärgeologie," *Quartär*, 10/11, 27–44.
- Guyan, W.U. (1955) "Das Jungsteinzeitliche Moordorf von Thayngen-Weier," in Guyan, W.U. et al. (eds) *Das Pfahlbauproblem*. Basel (Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz, 11), 223–272.
- Guyan, W.U. (1976) "Emil Vogt, 1906–1974," *Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte*, 59, 320–322.
- Hantke, R. (2011) *Eiszeitalter. Kalt-/Warmzeit-Zyklen und Eistransport im alpinen und voralpinen Raum*. Bern: Ott Verlag.
- Hodel, C. et al. (2011) *Archäologie des Oberaargaus Ur- und Frühgeschichte 13 000 v. Chr. bis 700 n. Chr.* Langenthal: Jahrbuch-Vereinigung des Oberaargaus.
- Hubbs, C.L., Bien, G.S. und Suess, H.E. (1960) "La Jolla Natural Radiocarbon Measurements," *American Journal of Science. Radiocarbon Supplement*, 2, 197–223. doi:10.1017/S1061592X00020676.
- Huber, B. (1967) "Seeberg, Burgäschisee-Süd. Dendrochronologie," in Brunacker, K. et al. (eds) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 4: Chronologie und Umwelt*. Bern (Acta Bernensia, II), 145–156.
- Huber, B. und von Jazewitch, W. (1958) "Jahrringuntersuchungen an Pfahlbauhölzern," *Flora*, 146, 445–471.
- Huber, B. und Merz, W. (1963) "Jahrringchronologische Synchronisierung der jungsteinzeitlichen Siedlungen Thayngen-Weier und Burgäschisee-Süd und Südwest," *Germania*, 41, 1–9.
- Ischer, T. (1928) "Waren die Pfahlbauten der Schweizer Seen Land oder Wassersiedlungen?," *Anzeiger für Schweizerische Altertumskunde*, 30, 1–9.
- Kasser, H. (1902) "Archäologische Abteilung," *Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums*, 23–32.
- Keiser, J. (1879) *Antiquarische Notizen aus der Umgebung von Burgdorf. Jahresbericht über das Gymnasium in Burgdorf am Schlusse des Schuljahres 1878/79*. Burgdorf.
- Lanz, H. (2013) "Emil Vogt," *Historisches Lexikon der Schweiz*. Available at: <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/009594/2013-08-13/>.
- Laur-Belart, R. (1954) "Dr. Theophil Ischer, 1885–1954," *Ur-Schweiz. Mitteilungen zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz*, XVIII(1), 1–4.
- Laur-Belart, R. (1960) "Prof. Otto Tschumi, 1878–1960," *Ur-Schweiz. Mitteilungen zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz*, XXLV(3/4), 45–48.
- Levi, H. und Tauber, H. (1955) "Datierung der Pfahlbausiedlung Egolzwil 3 mit Hilfe der Kohlenstoff-14-Methode," in Guyan, W.U. et al. (eds) *Das Pfahlbauproblem, hrsg. zum Jubiläum des 100-jährigen Bestehens der Schweizerischen Pfahlbauforschung*. Basel (Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz, 11), 111–115.
- Milojčić, V. (1957) "Zur Anwendbarkeit der C14-Datierung in der Vorgeschichtsforschung," *Germania*, 35(1–2), 102–110.
- Milojčić, V. (1958) "Zur Anwendbarkeit der C14-Datierung in der Vorgeschichtsforschung II," *Germania*, 36(3–4), 409–417.
- Milojčić, V. (1961) "Zur Anwendbarkeit der 14C-Datierung in der Vorgeschichtsforschung III," *Germania*, 39, 434–452.
- Müller-Beck, H. (1961) "C14-Daten und absolute Chronologie im Neolithikum," *Germania*, 39(3–4), 420–434.
- Müller-Beck, H. (1962) "Berichtigung zu 'C14-Daten und absolute Chronologie im Neolithikum,'" *Germania*, 40(1), p. 125.
- Müller-Beck, H. (1963) "Archäologischer Kommentar zur jahrringchronologischen Synchronisierung zweier jungsteinzeitlicher Siedlungen in der Schweiz," *Germania*, 41, 7–9.
- Müller-Beck, H. (1965) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 5: Holzgeräte und Holzbearbeitung*. Bern (Acta Bernensia, II).
- Müller-Beck, H. (2005) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 1: Topographie und Stratigraphie*. Bern: Stämpfli Verlag (Acta Bernensia, II).
- Müller-Beck, H. und Oeschger, H. (1967) "Die C14-Daten aus der neolithischen Station Seeberg, Burgäschisee-Süd," in Brunacker, K. (ed.) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 4: Chronologie und Umwelt*. Bern: Stämpfli Verlag (Acta Bernensia, II), 157–165.
- Müller-Beck, H., Oeschger, H. und Schwarz, U. (1957) "Zur Altersbestimmung der Station Seeberg/Burgäschisee-Süd," *Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums*, 37/38, 272–281.
- Müller-Beck, H., Oeschger, H. und Schwarz, U. (1961) "C14-Gruppenmessung in der neolithischen Siedlung Seeberg, Burgäschisee-Süd (Kt. Bern)," in Bersu, G. (ed.) *Bericht zum V. Internationalen Kongress für Vor- und Frühgeschichte, Hamburg 24.-30. August 1958*. Berlin: Gebr. Mann, 577–582.
- Müller-Beck, H. und Wey, O. (2008) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Bauten und Siedlungsgeschichte*. Bern: Stämpfli Verlag (Acta Bernensia).
- Nielsen, E.H. (2009) *Paläolithikum und Mesolithikum in der Zentralschweiz. Mensch und Umwelt zwischen 17'000 und 5500 v. Chr.* Luzern (Archäologische Schriften Luzern, 13).
- Oeschger, H. (1959) "Altersbestimmungen mit Hilfe der C14-Methode," *Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte*, 47 (1958/59), 90–95. doi:10.5169/seals-114603.
- Oeschger, H., Schwarz, U. und Gfeller, Chr. (1959) "Bern Radiocarbon dates I," *Radiocarbon*, 1, 133–143.
- Pinösch, S. (1947) "Der Pfahlbau Burgäschisee-Ost," *Jahrbuch für Solothurnische Geschichte*, 20, 1–136.
- Renfrew, C. (1970) "The Tree-Ring Calibration of Radiocarbon: An Archaeological Evaluation," *Proceedings of the Prehistoric Society*, 36, 280–311. doi:10.1017/S0079497X00013189.

- Renfrew, C. (1971) "Carbon 14 and the Prehistory of Europe," *Scientific American*, 225(4), 63–72. doi:10.1038/scientificamerican1071-63.
- Renfrew, C. (1973) *Before Civilization: the Radiocarbon Revolution and Prehistoric Europe*. London: Jonathan Cape.
- Rey, F. et al. (2017) "Vegetational and agricultural dynamics at Burgäschisee (Swiss Plateau) recorded for 18,700 years by multi-proxy evidence from partly varved sediments," *Vegetation History and Archaeobotany*, 26, 571–586. doi:10.1007/s00334-017-0635-x.
- Rump, H.H. (2011) *Bruno Huber (1899–1969) - Botaniker und Dendrochronologe*. Stuttgart: Eugen Ulmer (Forstwissenschaftliche Beiträge Tharandt, 32).
- Rump, H.H. (2018) *Bäume und Zeiten – Eine Geschichte der Jahrringforschung*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. doi:10.1007/978-3-662-57727-1.
- Schlaginhaufen, O. (1946) "Anthropologische Funde aus dem Gebiete des Burgäschisees," *Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums*, 26, 77–86.
- Schulman, E.P. (1952) "Extension of the San Juan chronology to B.C. times," *Tree-Ring Bulletin*, 18(4), 3–35.
- Schulman, E.P. (1954) "Longevity under Adversity in Conifers," *Science*, 119(3091), 396–399. doi:10.1126/science.119.3091.396.
- Schulman, E.P. (1956) *Dendroclimatic Changes in Semiarid America*. Tucson: University of Arizona Press.
- Schulman, E.P. (1958) "Bristlecone pine, oldest known living thing," *The National Geographic Magazine*, 113(3), 355–372.
- Schulman, E.P. and Ferguson, C.W. (1956) "Millenia-old pine trees sampled in 1954 and 1955," in Schulman, E.P. (ed.) *Dendroclimatic changes in semiarid America*. Tucson: University of Arizona Press, 136–138.
- Schwabedissen, H. und Münnich, K.O. (1958) "Zur Anwendung der C14-Datierung und anderer naturwissenschaftlicher Hilfsmittel in der Ur- und Frühgeschichtsforschung," *Germania*, 36, 133–149.
- Seewer, E. (2009) "Hugo Obermaier," *Historisches Lexikon der Schweiz*. Available at: <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/007865/2009-02-26/>.
- Stöckli, W.E. (2016) *Urgeschichte der Schweiz im Überblick: 15000 v. Chr. - Christi Geburt: die Konstruktion einer Urgeschichte*. Basel: Archäologie Schweiz (Antiqua, 54).
- Straka, J.T. (2008) "Biographical Portrait Edmund P. Schulman (1908–1958)," *Forest History Today*, 2008(Spring), 46–49.
- Suess, H.E. (1965) "Secular variations of the cosmic-ray-produced carbon 14 in the atmosphere and their interpretations," *Journal of Geophysical Research*, 70(23), 5937–5952. doi:10.1029/JZ070i023p05937.
- Suess, H.E. (1967) "Bristlecone pine calibration of the radiocarbon time scale from 4100 B.C. to 1500 B.C.," in Agency, I.A.E. (ed.) *Radioactive Dating and Methods of Low-level Counting (Monaco, 2–10 March 1967)*. Vienna (Proceedings Series of the International Atomic Energy Agency), 143–151.
- Suess, H.E. (1970a) "Bristlecone-pine calibration of the radiocarbon time-scale 5200 B.C. to the present," in Olsson, I.U. (ed.) *Radiocarbon Variations and Absolute Chronology*. New York: John Wiley & Sons, 303–311.
- Suess, H.E. (1970b) "The three causes of the secular 14C fluctuations, their amplitudes and time constants," in Olsson, I.U. (ed.) *Radiocarbon Variations and Absolute Chronology*. New York: John Wiley & Sons, 595–605.
- Suess, H.E. und Linick, T.W. (1990) "The 14C record in bristlecone pine wood of the past 8000 years based on the dendrochronology of the late C. W. Ferguson," *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Sciences*, 330(1615), 403–412. doi:10.1098/rsta.1990.0021.
- Suess, H.E. und Strahm, C. (1970) "The Neolithic of Auvignier, Switzerland," *Antiquity*, 44(174), 91–99. doi:10.1017/S0003598X00041247.
- Tauber, H. (1956) "Copenhagen Natural Radiocarbon Measurements II," *Science, New Series*, 124(3227), 879–881.
- Tschumi, O. (1945) "Station Seeberg, Fürsteiner 1943/44," *Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums*, 25, 124–127.
- Tschumi, O. (1946) "Der Pfahlbau von Seeberg-Burgäsch-Südwest (Amt Wangen) 1945/46," *Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums*, 26, 65–95.
- Tschumi, O. (1947) "Neues von den alten Pfahlbauern," *Ur-Schweiz – La suisse primitive*, 11, 1–5.
- Tschumi, O. (1953) *Urgeschichte des Kantons Bern (Alter Kantonsteil). Einführung und Fundstatistik bis 1950*. Bern.
- Tschumi, O., Rytz, W. and Favre, J. (1928) "Sind die Pfahlbauten Trocken- oder Wassersiedlungen gewesen? Ur- und naturgeschichtliche Untersuchung," *Bericht der Römisch-Germanischen Kommission*, 18, 68–91.
- Vogt, E. (1934) "Zum schweizerischen Neolithikum," *Germania*, 18, 89–94.
- Vogt, E. (1953) "Problems of the Neolithic and Bronze Ages in Switzerland," in Vogt, E. (ed.) *Actes de la IIIe Session Zurich 1950*. Zürich, 31–41.
- Vogt, E. (1955) "Pfahlbaustudien," in Guyan, W.U. et al. (eds) *Das Pfahlbauproblem*. Basel (Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz, 11), 119–219.
- Vogt, E. (1964) "Der Stand der neolithischen Forschung in der Schweiz," *Jahrbuch der schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte*, 51, 7–28.
- Vogt, E. (1967) "Ein Schema des Schweizerischen Neolithikums," *Germania*, 45, 1–20.
- de Vries, H.L. (1958) "Variation in concentration of radiocarbon with time and location on Earth," *Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Series B*, 61(2), 94–102.
- Welten, M. (1944) *Pollenanalytische, stratigraphische und geochronologische Untersuchungen aus dem Faulenseemoos bei Spiez*. Zürich: H. Huber (Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich, 21).
- Welten, M. (1947) "Pollenprofil Burgäschsee. Ein Standard-Diagramm aus dem solothurnischen-bernischen Mittelland," *Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich*, 23(1946), 101–111.

- Wey, O. (2012) *Die Cortaillod-Kultur am Burgäschisee. Materialvorlage und Synthese zu den neolithischen Fundkomplexen von Burgäschisee-Ost, -Südwest, -Süd und -Nord*. Bern: Stämpfli Verlag (Acta Bernensia, 13).
- Wiedmer-Stern, J. (1904) "Archäologisches aus dem Oberaargau," *Archiv des Historischen Vereins des Kantons Bern*, 17(2), 302–512.
- van Willigen, S. (2017) "Nekrolog René Wyss – 25. September 1925 bis 4. Januar 2017," *Jahrbuch Archäologie Schweiz*, 100, 318–319.
- Wyss, R. (1953) *Beiträge zur Typologie der paläolithisch-mesolithischen Übergangsformen im schweizerischen Mittelland. Mit besonderer Berücksichtigung der Freilandstation Fürstener*. Basel: Verlag des Institutes Rheinsprung (Schriften des Institutes für Ur- und Frühgeschichte der Schweiz, 9).
- Zeuner, F.E. (1955) "Radiocarbon dates," *Annual Report of the Institute of Archaeology, University of London*, 11, 43–50.
- Zimmermann, K. (2013) "Otto Tschumi," *Historisches Lexikon der Schweiz*. Available at: <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/009592/2013-11-05/>.
- ## Kapitel 2: Dendrochronologie
- Anliker, E., de Capitani, A. und Lötscher, C. (2009) "Aeschi SO-Burgäschisee-Ost: die Grabung der Ufersiedlung 1944 und die Nachuntersuchung 1945: Befunde und Silices," *Jahrbuch Archäologie Schweiz*, 92, 65–96. doi:10.5169/seals-177766.
- Becker, B. et al. (1985) *Dendrochronologie in der Ur- und Frühgeschichte: die absolute Datierung von Pfahlbausiedlungen nördlich der Alpen im Jahrringkalender Mitteleuropas*. Basel: Verlag Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte (Antiqua, 11).
- Bernard, V., Renaudin, S. und Marguerie, D. (2006) "Evidence of trimmed oak (*Quercus* sp.) in North-Western France during the early Middle Ages (9th-11th centuries AD)," in Dufraisse, A. (ed.) *Charcoal analysis: new analytical tools and methods for archaeology. Papers from the table-rond held in Basel 2004*. Oxford: BAR (BAR International Series, 1483), 103–108.
- Billamboz, A. (2006) "Dendroarchäologische Untersuchungen in den neolithischen Ufersiedlungen von Hornstaad-Hörnle," in Dieckmann, B., Harwath, A. und Hoffstadt, J. (eds) *Siedlungsarchäologie im Alpenvorland IX. Hornstaad-Hörnle IA. Die Befunde einer jungneolithischen Pfahlbausiedlung am westlichen Bodensee*. Stuttgart: Theiss (Forschungen und Bericht zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, 98), 297–414.
- Billamboz, A. (2008) "Dealing with heteroconnections and short tree-ring series at different levels of dating in the dendrochronology of the Southwest German pile-dwellings," *Dendrochronologia*, 26(3), 145–155. doi:10.1016/j.dendro.2008.07.001.
- Billamboz, A. (2009) "Jahrringuntersuchungen in der Siedlung Forschner und weiteren bronze- und eisenzeitlichen Feuchtbodensiedlungen Südwestdeutschlands. Aussagen der angewandten Dendrochronologie in der Feuchtbodenarchäologie," in Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart (ed.) *Siedlungsarchäologie im Alpenvorland XI*. Stuttgart: Konrad Theiss Verlag (Forschungen und Bericht zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, 113), 399–555.
- Bleicher, N. (2009) *Altes Holz in neuem Licht. Archäologische und dendrochronologische Untersuchungen an spätneolithischen Feuchtbodensiedlungen in Oberschwaben*. Stuttgart: Konrad Theiss (Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg 83. Berichte zu Ufer- und Moorsiedlungen Südwestdeutschlands, 5).
- Bleicher, N. und Burger, M. (2015) "Dendroarchäologie und Pfahlfeldanalyse," in Bleicher, N. und Harb, C. (eds) *Zürich-Parkhaus Opéra. Eine neolithische Feuchtbodenfundstelle. Band 1: Befunde, Schichten und Dendroarchäologie*. Zürich und Egg: Amt für Raumentwicklung Archäologie und Denkmalpflege (Monographien der Kantonsarchäologie Zürich, 48), 100–146.
- Bolliger, M. (2017) "Moossee Ost. Dendrochronologie und Pfahlfeldanalyse," in Harb, C. (ed.) *Moosseedorf, Moossee. Ein Überblick über 160 Jahre Pfahlbauforschung*. Bern: Archäologischer Dienst des Kantons Bern (Hefte zur Archäologie im Kanton Bern, 2), 32–47.
- Bonsen, K.J.M. (1991) "Gefässverschluss-Mechanismen in Laubbäumen," *Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich*, 136(1), 13–50.
- Bronk Ramsey, C. (2009) "Bayesian Analysis of Radiocarbon Dates," *Radiocarbon*, 51(1), 337–360. doi:10.1017/S0033822200033865.
- Brunnacker, K. et al. (1967) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 4: Chronologie und Umwelt*. Bern: Stämpfli Verlag (Acta Bernensia, II).
- Ferguson, C.W., Huber, B. und Suess, B.H.E. (1966) "Determination of the age of Swiss Lake Dwellings as an example dendrochronologically calibrated radiocarbon dating," *Zeitschrift für Naturforschung*, 21(7), 1173–1177.
- Francuz, J. (2000) "Dendrochronologie," in Hafner, A. und Suter, P. (eds) *-3400. Die Entwicklung der Bauerngesellschaften im 4. Jahrtausend v. Chr. am Bielersee aufgrund der Rettungsgrabungen von Nidau und Sutz-Lattrigen*. Bern (Ufersiedlungen am Bielersee, 6), 18–25.
- Guyan, W.U. (1977) "Archäologie und Dendrochronologie der jungsteinzeitlichen Moordörfer Thayngen-Weier," in Frenzel, B. (ed.) *Dendrochronologie und postglaziale Klimaschwankungen in Europa. Verhandlungen des Symposiums über die Dendrochronologie des Postglazials, Grundlagen und Ergebnisse, 13. bis 16. Juni 1974, Mainz*. Wiesbaden: Franz Steiner Verlag (Erdwissenschaftliche Forschung, 13), 126–142.
- Huber, B. (1967) "Seeberg, Burgäschisee-Süd. Dendrochronologie," in Brunnacker, K. et al. (eds) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 4: Chronologie und Umwelt*. Bern: Stämpfli Verlag (Acta Bernensia, II), 145–156.
- Huber, B. und Merz, W. (1963) "Jahrringchronologische Synchronisierung der jungsteinzeitlichen Siedlungen Thayngen-Weier und Burgäschisee-Süd und Südwest," *Germania*, 41, 1–9.
- Klötzli, E. et al. (1967) "Die heutigen und neolithischen Waldgesellschaften in der Umgebung des Burgäschisees mit einer Übersicht über nordschweizerische Bruchwälder,"

- in Brunacker, K. et al., *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 4: Chronologie und Umwelt*. Bern: Stämpfli Verlag (Acta Bernensia, II), 105–123.
- Leuschner, H.H. und Schweingruber, F.H. (1996) "Dendroökologische Klassifizierung und Auswertung häufig auftretender intraannueller holzanatomischer Merkmale bei Eichen und Kiefern," *Dendrochronologia*, 14, 237–286.
- Milojčić, V. (1957) "Zur Anwendbarkeit der C14-Datierung in der Vorgeschichtsforschung," *Germania*, 35(1–2), 102–110.
- Milojčić, V. (1958) "Zur Anwendbarkeit der C14-Datierung in der Vorgeschichtsforschung II," *Germania*, 36(3–4), 409–417.
- Milojčić, V. (1961) "Zur Anwendbarkeit der 14C-Datierung in der Vorgeschichtsforschung III," *Germania*, 39, 434–452.
- Müller-Beck, H. und Wey, O. (2008) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 2: Bauten und Siedlungsgeschichte*. Bern: Stämpfli Verlag (Acta Bernensia, II).
- Schweingruber, F.H. (1967) "Holzuntersuchungen aus der neolithischen Siedlung Burgäschisee-Süd," in Müller-Beck, H. (ed.) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 5: Holzgeräte und Holzbearbeitung*. Bern: Stämpfli Verlag (Acta Bernensia, II), 65–100.
- Schweingruber, F.H. (2001) *Dendroökologische Holzanatomie. Anatomische Grundlagen der Dendrochronologie*. Bern: Haupt.
- Seifert, M. et al. (1996) *Die spätbronzezeitlichen Ufersiedlungen von Zug-Sumpf. Band 1. Die Dorfgeschichte*. Kantonales Museum Zug: Zug.
- Wey, O. (1999) "Burgäschisee-Nord – Ein Siedlungsplatz des Jung- und Spätneolithikums," *Archäologie der Schweiz*, 22(2), 72–74. doi: 10.5169/seals-17837.
- Wey, O. (2012) *Die Cortaillod-Kultur am Burgäschisee. Materialvorlage und Synthese zu den neolithischen Fundkomplexen von Burgäschisee-Ost, -Südwest, -Süd und -Nord*. Bern: Stämpfli Verlag (Acta Bernensia, 13).
- Kapitel 3: Neolithische Siedlungen am Burgäschisee: Befunde, Fundmaterial**
- Affolter, J. (1997) "Rohmaterial der Silex- und Felsgesteinartefakte der Grabung Süd," in Spycher, H. und Schucany, C. (eds) *Die Ausgrabungen im Kino Elite im Rahmen der bisherigen Untersuchungen der Solothurner Altstadt*. Basel (Antiqua, 29), 59–66, 68–69.
- Affolter, J. (2002) *Provenance des silex préhistoriques du Jura et des régions limitrophes*. Neuchâtel (Archéologie Neuchâteloise, 28).
- Altörfer, K. und Affolter, J. (2011) *Schaffhauser Silex-Vorkommen und Nutzung*. Schaffhausen (Beiträge zur Schaffhauser Archäologie, 5).
- Andrefsky, W. (2009) "The Analysis of Stone Tool Procurement, Production, and Maintenance," *Journal of Archaeological Research*, 17(1), 65–103. doi: 10.1007/s10814-008-9026-2.
- Anliker, E., de Capitani, A. und Lötscher, C. (2009) "Aeschi SO-Burgäschisee-Ost: die Grabung der Ufersiedlung 1944 und die Nachuntersuchung 1945: Befunde und Silices," *Jahrbuch Archäologie Schweiz*, 92, 65–96. doi: 10.5169/seals-177766.
- Anliker, E., de Capitani, A. und Lötscher, C. (2010) "Aeschi SO-Burgäschisee-Ost: die Grabung der Ufersiedlung 1944 und die Nachuntersuchung 1945: Keramik, Geräte aus Knochen, Zahn, Geweih und Holz sowie Felsgesteinartefakte," *Jahrbuch Archäologie Schweiz*, 93, 35–74. doi: 10.5169/seals-178658.
- Bandi, H.-G. et al. (1973) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 6: Steingeräte und Kupferfunde*. Bern: Stämpfli Verlag (Acta Bernensia, II).
- Baudais, D. et al. (1989–90) "Le néolithique de la région de Sion (Valais). Un bilan," *Bulletin de Centre Genevois d'Anthropologie*, 2, 5–56.
- Baum, T. et al. (2019) *Jungsteinzeitliche Ufersiedlungen im Zürcher Seefeld. Ausgrabungen Kanalisationssanierung, Pressehaus, AKAD und Utoquai. Band 3. Die Siedlungsgeschichte*. Zürich und Egg: Fotorotar (Monographien der Kantonsarchäologie Zürich, 52).
- Bill, J. (1983) "Die Keramik," in Wyss, R. (ed.) *Die jungsteinzeitlichen Bauerndörfer von Egolzwil 4 im Wauwilermoos*. Zürich (Archäologische Forschungen), 161–259.
- Bleicher, N. (2013) "On the Concept of 'in situ' in Lake Site Settlements," *Journal of Wetland Archaeology*, 13(1), 50–58. doi: 10.1179/1473297113Z.0000000003.
- Bleicher, N. (2018) *Steinzeit im Parkhaus. Moderne Archäologie und das unsichtbare Welterbe der Pfahlbauten*. Zürich: NZZ Libro.
- Bleuer, E. (1988) "Die Knochen- und Geweihartefakte der Siedlung Seeberg, Burgäschisee-Süd," in Bleuer, E. und Dubuis, B. (eds) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 7: Die Knochen- und Geweihartefakte und die Ergänzten Keramik, Teil 7*. Bern: Stämpfli Verlag (Acta Bernensia, II), 13–178.
- Bleuer, E. und Dubuis, B. (1988) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 7: Die Knochen- und Geweihartefakte und die ergänzten Keramik*. Bern: Stämpfli Verlag (Acta Bernensia, II).
- Bleuer, E., Gerber, Y. und Haenicke, C. (1993) *Jungsteinzeitliche Ufersiedlungen im Zürcher Seefeld. Ausgrabungen Kanalisationssanierung 1986–1988. Bd. 2: Tafeln*. Zürich (Zürcher Denkmalpflege Archäologische Monographien, 23).
- Bleuer, E. und Hardmeyer, B. (1993) *Zürich «Mozartstrasse». Neolithische und bronzezeitliche Ufersiedlungen. Bd. 3: Die neolithische Keramik*. Zürich/Egg (Berichte Zürcher Denkmalpflege, Monographien, 18).
- Bobrovsky, M.V. und Loyko, S.V. (2016) "Patterns of Pedoturbation by Tree Uprooting in Forest Soils," *Russian Journal of Ecosystem Ecology*, 1(1), 1–22. doi: 10.21685/2500-0578-2016-1-3.
- Boessneck, J., Jéquier, J.-P. und Stampfli, H.R. (1963) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 3: Die Tierreste*. Bern: Stämpfli Verlag (Acta Bernensia, II).
- Bronk Ramsey, C. (2009) "Bayesian Analysis of Radiocarbon Dates," *Radiocarbon*, 51(1), 337–360. doi: 10.1017/S0033822200033865.
- Brunier, C. (1986) "Sion, Place de la Planta," in Gallay, A., Kaenel, G. und Wiblè, F. (eds) *Le Valais avant l'histoire. 14000 av. J.-C.–47. apr. J.–C. Catalogue d'exposition, Musées cantonaux du*

- Valais, 23 mai-28 septembre 1986. Sion: Musées cantonaux du Valais, 244–249.
- Brunnacker, K. et al. (1967) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 4: Chronologie und Umwelt*. Bern: Stämpfli Verlag (Acta Bernensia, II).
- Burri, E. (2007) *La station lacustre de Concise 2. La céramique du Néolithique moyen. Analyse spatiale et histoire des peuplements*. Lausanne (Cahiers d'Archéologie Romande, 109).
- Burri-Wyser, E. (2015) "La céramique à dégraissant fossile du début du Néolithique," in Jakob, B. und Falquet, C. (eds) *Onnens-Praz Berthoud (Canton de Vaud, Suisse). Contexte, environnement et occupations du Mésolithique au début du Néolithique. Fouilles de l'autoroute A5,2*. Lausanne (Cahiers d'archéologie romande, 152), 79–86.
- de Capitani, A. (2013) *Egolzwil 3. Die Keramik der neolithischen Seeufersiedlung*. Luzern: Kantonaler Lehrmittelverlag (Archäologische Schriften Luzern, 15).
- Crotti, P. und Pignat, G. (1986) "La séquence chronologique de l'abri Freymond près du Col du Mollendruz (Jura vaudois)," *Archäologie der Schweiz*, 9, 138–148.
- Denaire, A. et al. (2011) "Espaces culturels, frontières et interactions au 5^{ème} millénaire entre la plaine du Rhin supérieur et les rivages de la Méditerranée," *Jahrbuch Archäologie Schweiz*, 94, 21–59. doi:10.5169/seals-179209.
- Deschler-Erb, S., Marti-Grädel, E. und Schibler, J. (2002) "Bukranien in der jungsteinzeitlichen Siedlung Arbon-Bleiche 3 – Status, Kult oder Zauber?," *Archäologie der Schweiz*, 25(4), 25–33. doi:10.5169/seals-19565.
- Diethelm, I. (1989) "Aphanit. ein pseudowissenschaftlicher Begriff? Eine mineralogisch-petrographische Bilanz," *Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte*, 72, 201–214.
- Doppler, T. und Ebersbach, R. (2011) "Grenzenlose Jungsteinzeit? Betrachtungen zur kulturellen Heterogenität im schweizerischen Neolithikum - Ein Projektbericht," in Doppler, T., Ramminger, B. und Schimmelpfennig, D. (eds) *Grenzen und Grenzräume? Beispiele aus Neolithikum und Bronzezeit*. Kerpen-Loogh: Welt und Erde (Fokus Jungsteinzeit. Schriften der AG Neolithikum, 2), 205–215.
- Dubuis, B. (1988) "Die ergänzte Keramik von Seeberg, Burgäschisee-Süd," in Bleuer, E. und Dubuis, B. (eds) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 7: Die Knochen- und Geweihartefakte und die Ergänzte Keramik*. Bern (Acta Bernensia, II), 181–279.
- Dziegielewska, K. (2007) "Possibilities of Identification and Dating of Tree Windthrow Structures on Archaeological Sites (Based on the Examples from Podeze, Site 17)," *Sprawozdania Archeologiczne*, 59, 393–416.
- Eberli, U. (2010) *Die horgenzzeitliche Siedlung Pfäffikon-Burg*. Dübendorf: Baudirektion Kanton Zürich, Amt für Raumentwicklung, Kantonsarchäologie (Monographien der Kantonsarchäologie Zürich, 40).
- Ebersbach, R. (2002) *Von Bauern und Rindern. Eine Ökosystemanalyse zur Bedeutung der Rinderhaltung in bäuerlichen Gesellschaften als Grundlage zur Modellbildung im Neolithikum*. Basel: Schwabe (Basler Beiträge zur Archäologie, 15).
- Ebersbach, R. et al. (2012) "Die Nutzung neuer Lebensräume in der Schweiz und angrenzenden Gebieten im 5. Jtsd. v. Chr. – Siedlungs- und wirtschaftsarchäologische Aspekte," *Jahrbuch Archäologie Schweiz*, 95, 7–34. doi:10.5169/seals-392484.
- Ebersbach, R., Ruckstuhl, B. und Bleicher, N. (2015) *Zürich "Mozartstrasse", Band 5. Die neolithischen Befunde und die Dendroarchäologie*. Zürich/Egg: Baudirektion des Kantons Zürich, Amt für Raumentwicklung, Kantonsarchäologie (Monographien der Kantonsarchäologie Zürich, 47).
- Falkenstein, F. (2007) "Tierdarstellungen und 'Stierkult' im Neolithikum Südosteuropas und Anatoliens," in Todorova, H., Stefanovich, M., und Ivanov, G. (eds) *The Struma/Strymon River Valley in Prehistory. Proceedings of the International Symposium Strymon Praehistoricus. Kjustendil-Blagoevgrad-Serres-Amphipolis, 27.09-01.10.2004*. Sofia (In The Steps of James Harvey Gaul), 121–138.
- Falquet, C. und Jakob, B. (2015) "Stratigraphie et datations," in Jakob, B. und Falquet, C. (eds) *Onnens-Praz Berthoud (Canton de Vaud, Suisse). Contexte, environnement et occupations du Mésolithique au début du Néolithique. Fouilles de l'autoroute A5,2*. Lausanne (Cahiers d'archéologie romande, 152), 25–33.
- Flükiger, W. (1962) "Die mittelsteinzeitliche Siedlung Aeschi-Moosmatten," in Müller, E. (ed.) *Prähistorisch-Archäologische Statistik des Kantons Solothurn, 35. Folge 1961*. (Jahrbuch für Solothurnische Geschichte), 273–288.
- Flükiger, W. (1964) "Die steinzeitliche Siedlung „Hintere Burg“,“ *Jahrbuch für Solothurnische Geschichte*, 37, 263–304.
- Francuz, J. (1981) "Dendrochronology," in Orcel, A. (ed.) *Les vestiges des villages Cortaillod*. Bern: Staatlicher Lehrmittelverlag (Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann, 12), 85–99.
- Gerber, Y., Haenicke, C. und Hardmeyer, B. (1994) *Jungsteinzeitliche Ufersiedlungen im Zürcher Seefeld. Ausgrabungen Kanalisationsanierung 1986–1988. Bd. 1: Die Keramik*. Zürich (Zürcher Denkmalpflege Archäologische Monographien, 23).
- Gross, E. et al. (1987) *Zürich «Mozartstrasse». Neolithische und bronzezeitliche Ufersiedlungen. Bd. 1*. Zürich (Berichte Zürcher Denkmalpflege, Monographien, 4).
- Gross, E. et al. (1992) *Zürich «Mozartstrasse». Neolithische und bronzezeitliche Ufersiedlungen. Bd. 2: Tafeln*. Zürich/Egg (Berichte Zürcher Denkmalpflege, Monographien, 17).
- Gross, E. (2017) "Cultural and chronological attribution of pottery on the move: from rigid time-space schemata towards flexible microarchaeological 'messworks,'" in Heitz, C. und Stapfer, R. (eds) *Mobility and Pottery Production. Archaeological & Anthropological Perspectives*. Leiden: Sidestone Press, 169–188.
- Hafner, A. (2019) "Neolithische und frühbronzezeitliche Seeufersiedlungen im nördlichen Alpenvorland. Architektur, Struktur, Entwicklungen," in Meller, H. et al. (eds) *Siedlungsarchäologie des Endneolithikums und der frühen Bronzezeit Late Neolithic and Early Bronze Age Settlement Archaeology*. Halle (Saale): Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt/Landesmuseum für Vorgeschichte Halle (Saale) (Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle, 20), 657–678.

- Hafner, A. et al. (2020) "Archaeological and palaeoecological investigations at Burgäschisee (Swiss Plateau): new interdisciplinary insights in Neolithic settlement, land use and vegetation dynamics," in Hafner, A. et al. (eds) *Settling Waterscapes in Europe. The Archaeology of Neolithic and Bronze Age Pile-Dwellings*. Heidelberg: Propylaeum (Open Series in Prehistoric Archaeology, 1), 173–204. doi:10.11588/propylaeum.714.
- Hafner, A., Heitz, C. und Stapfer, R. (2014) "Pile-dwellings of the Neolithic and the Bronze Age in Switzerland – Long-term Research and Future Tasks," in Archäologisches Landesmuseum und Zentrum für Baltische und Skandinavische Archäologie und von Carnap-Bornheim, C. (eds) *Quo vadis? Status and Future Perspectives of Long-Term Excavations in Europe*. Neumünster/Hamburg: Wachholz (Schriften des Archäologischen Landesmuseums. Ergänzungsreihe, 10), 59–83.
- Hafner, A. und Suter, P.J. (1999) "Ein neues Chronologie-Schema zum Neolithikum des schweizerischen Mittellandes: das Zeit/Raum-Modell," *Archäologie im Kanton Bern*, 4B, 7–36.
- Hafner, A. und Suter, P.J. (2000) *3400. Die Entwicklung der Bauerngesellschaften im 4. Jahrtausend v.Chr. am Bielersee aufgrund der Rettungsgrabungen von Nidau und Sutz-Lattringen*. Bern: Berner Lehrmittel- und Medienverlag (Ufersiedlungen am Bielersee, 6).
- Hafner, A. und Suter, P.J. (2003) "Das Neolithikum in der Schweiz," *Journal of Neolithic Archaeology*, 5. Available at: https://www.jungsteinsite.uni-kiel.de/pdf/2003_hafnersuter_text.pdf.
- Harb, C. (2017) *Moosseedorf, Moossee. Ein Überblick über 160 Jahre Pfahlbauforschung*. Bern: Archäologischer Dienst des Kantons Bern (Hefte zur Archäologie im Kanton Bern, 2).
- Heitz, C. (2017) "Making things, being mobile. Pottery as intertwined histories of humans and materials," in Heitz, C. und Stapfer, R. (eds) *Mobility and Pottery Production. Archaeological & Anthropological Perspectives*. Leiden: Sidestone Press, 257–291.
- Heitz, C. und Stapfer, R. (2017) "Mobilität und Beziehungsnetze im Spiegel von Keramikanalysen," in Röder, B., Bolliger Schreyer, S., und Schreyer, S. (eds) *Lebensweisen in der Steinzeit: Archäologie in der Schweiz*. Baden, Schweiz: Hier und Jetzt, 156–162.
- Hodel, C. et al. (2011) *Archäologie des Oberaargaus Ur- und Frühgeschichte 13 000 v. Chr. bis 700 n. Chr.* Langenthal: Jahrbuch-Vereinigung des Oberaargaus.
- Honegger, M. (2001) *L'industrie lithique taillée du Néolithique moyen et final de Suisse*. Paris (Monographie du CRA, 24).
- Huber, B. (1967) "Seeberg, Burgäschisee-Süd. Dendrochronologie," in Brunacker, K. et al. (eds) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 4: Chronologie und Umwelt*. Bern (Acta Bernensia, II), 145–156.
- Huber, R. und Ismail-Meyer, K. (2012) "Cham-Eslen (Kanton Zug, Schweiz): ein jungneolithisches Haus mit (fast) allem Drum und Dran? Taphonomische Aspekte einer Seeufersiedlung," in Link, T. und Schimmelpfennig, D. (eds) *Taphonomische Forschungen (nicht nur) zum Neolithikum*. Kerpen-Loogh: Welt und Erde (Fokus Jungsteinzeit - Berichte der AG Neolithikum, 3), 83–106.
- Inizan, M.-L. et al. (1999) *Technology and Terminology of Knapped Stone followed by a multilingual vocabulary (Arabic, English, French, German, Greek, Italian, Portuguese, Spanish)*. Nanterre: C.R.E.P. (Préhistoire de la Pierre Taillée).
- Kasser, H. (1902) "Archäologische Abteilung," *Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums*, 23–32.
- Krauss, R. (2014) *Ovcharovo-Gorata. Eine frühneolithische Siedlung in Nordostbulgarien*. Bonn: Dr. Rudolf Habelt GmbH (Archäologie in Eurasien, 29).
- Krauss, R. (2016) "Zur Symbolik des Rindes im Europäischen Neolithikum," in Bacvarov, K. und Gleser, R. (eds) *Southeast Europe and Anatolia in Prehistory: Essays in honor of Vassil Nikolov on his 65th anniversary*. Bonn: Dr. Rudolf Habelt GmbH (Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie, 293), 233–251.
- Langohr, R. (1993) "Types of Tree Windthrow, their Impact on the Environment and their Importance for the Understanding of Archaeological Excavation Data," *Helinium*, 33(1), 36–49.
- Lochner, M. (1997) *Pfahlbaustationen des Mondsees. Studien zur Pfahlbauforschung in Österreich. Materialien I, Band 1: Keramik*. Wien: VÖAW (Mitteilungen der Prähistorischen Kommission, 32).
- Loetscher, C. (2015) "Das jungsteinzeitliche Bergwerk „im Chalofen“ bei Olten (SO)," *Minaria Helvetica*, 36, 22–34. doi:10.5169/seals-583164.
- Müller, K. (1995) "Le site de Sion-Tourbillon (VS): nouvelles données sur le Néolithique ancien valaisan," *Archäologie der Schweiz*, 18, 102–108.
- Müller-Beck, H. (1965) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 5: Holzgeräte und Holzbearbeitung*. Bern (Acta Bernensia, II).
- Müller-Beck, H. (2005) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 1: Topographie und Stratigraphie*. Bern: Stämpfli Verlag (Acta Bernensia, II).
- Müller-Beck, H. und Wey, O. (2008) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 2: Bauten und Siedlungsgeschichte*. Bern: Stämpfli Verlag (Acta Bernensia, II).
- Nielsen, E. (2006) "Schenken," *Archäologie. Denkmalpflege. Geschichte. Historische Gesellschaft Luzern, Jahrbuch*, 24, 201–210.
- Nungässer, W. und Maggetti, M. (1978) "Mineralogisch-petrographische Untersuchung der neolithischen Töpferware vom Burgäschisee," *Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles*, 67(2), 152–173.
- Pétrequin, P. et al. (1995) *La hache de pierre. Carrières vosgiennes et échanges de lames polies pendant le Néolithique (5400–2100 av. J.-C.)*. Paris: Éditions Errance.
- Pétrequin, P. und Pétrequin, A.-M. (eds) (2015) *Clairvaux et le "Néolithique Moyen Bourguignon"*. Besançon: Presses Universitaires de Franche-Comté.
- Pinösch, S. (1944) "Pfahlbaugrabung in Burgätschi (Gde. Seeberg)," *Ur-Schweiz – La suisse primitive*, 8, 49–51.
- Pinösch, S. (1947) "Der Pfahlbau Burgäschisee-Ost," *Jahrbuch für Solothurnische Geschichte*, 20, 1–136.
- Ramseyer, D. (ed.) (2000) *Muntelier/Fischergässli: un habitat néolithique au bord du lac de Morat (3895 à 3820 avant J.-C.)*. Fribourg: Editions universitaires (Archéologie fribourgeoise, 15).
- Reimer, P.J. et al. (2020) "The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0–55 cal kBP)," *Radiocarbon*, 62(4), 725–757. doi:10.1017/RDC.2020.41.

- Reiter, V. (2013) *Ressourcenmanagement im Pfahlbau. Technologie und Rohmaterial der Steinbeilklingen vom Mondsee. Band 1, Text*. Wien: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (Mitteilungen der Prähistorischen Kommission, 81).
- Rey, F. et al. (2017) "Vegetational and agricultural dynamics at Burgäschisee (Swiss Plateau) recorded for 18,700 years by multi-proxy evidence from partly varved sediments," *Vegetation History and Archaeobotany*, 26, 571–586. doi:10.1007/s00334-017-0635-x.
- Rey, F. et al. (2020) "Climate impacts on vegetation and fire dynamics since the last deglaciation at Moossee (Switzerland)," *Climate of the Past*, 16(4), 1347–1367. doi:10.5194/cp-16-1347-2020.
- Ritzmann, C. (1986) *Typologische Untersuchungen an den Silexartefakten aus den neolithischen Seeufersiedlungen von Zürich-Mozartstrasse*. Lizentiatsarbeit, Universität Basel.
- Ruckstuhl, B. (2016) "V Steinbeilklingen und Steinbeilklingenartefakte," in Harb, C. und Bleicher, C. (eds) *Zürich-Parkhaus Opéra. Eine neolithische Feuchtbodenfundstelle. Band 2: Funde*. Zürich und Egg (Monographien der Kantonsarchäologie Zürich, 49), 64–87.
- Schaetzl, R.J. et al. (1990) "Tree Uprooting: Review of Types and Patterns of Soil Disturbance," *Physical Geography*, 11(3), 277–291.
- Schiffer, M.B. (1972) "Archaeological Context and Systemic Context," *American Antiquity*, 37(2), 156–165. Available at: <http://www.jstor.org/stable/278203>.
- Schwabedissen, H. and Münnich, K.O. (1958) "Zur Anwendung der C14-Datierung und anderer naturwissenschaftlicher Hilfsmittel in der Ur- und Frühgeschichtsforschung," *Germania*, 36, 133–149.
- Schweizer, T. (1944) "Prähistorisch-archäologische Statistik des Kantons Solothurn," *Jahrbuch für Solothurnische Geschichte*, 17, 201–206.
- Seifert, M., Sormaz, T. und Stöckli, W.E. (2013) "Die absolute Datierung von Egozwil 3," in de Capitani, A. (ed.) *Egozwil 3. Die Keramik der neolithischen Seeufersiedlung*. Luzern: Kantonaler Lehrmittelverlag (Archäologische Schriften Luzern), 127–143.
- Sitterding, M. (1972) *Le Vallon des Vaux. Rapports culturels et chronologiques. Les fouilles de 1964 à 1966*. Basel: Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte (Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz, 20).
- Sommer, U. (1991) "Zur Entstehung archäologischer Fundvergesellschaftungen. Versuch einer archäologischen Taphonomie," in Mattheußer, E. und Sommer, U. (eds) *Studien zur Siedlungsarchäologie I*. Bonn (Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie, 6), 51–193.
- Spycher, H. (1973) "Die geschliffenen Steingeräte in der Cortaillod-Siedlung Seeberg, Burgäschisee-Süd," in Bandi, H.-G. et al. (eds) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 6: Steingeräte und Kupferfunde*. Bern: Stämpfli & Cie AG (Acta Bernensia, II), 91–148.
- Stapfer, R. (2009) *Die Keramik der neolithischen Seeufersiedlung Sutz-Latriggen Hauptstation innen*. Lizentiatsarbeit, Universität Bern.
- Stapfer, R. (2012) "Kontakte nach Westen. Zur Verbreitung des Néolithique moyen bourgignon in der Schweiz," in Boschetti Maradi, A. et al. (eds) *Form, Zeit und Raum. Grundlagen für eine Geschichte aus dem Boden. Festschrift für Werner Stöckli zu seinem 65. Geburtstag*. Basel: Archäologie Schweiz (Antiqua), 105–116.
- Stapfer, R. (2017) "Special pottery in 'Cortaillod' settlements of Neolithic western Switzerland (3900–3500 BC)," in Heitz, C. und Stapfer, R. (eds) *Mobility and Pottery Production. Archaeological & Anthropological Perspectives*. Leiden: Sidestone Press, 141–167.
- Stöckli, W.E. (1981a) *Die Cortaillod-Keramik der Abschnitte 6 und 7*. Bern: Staatlicher Lehrmittelverlag (Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann, 10).
- Stöckli, W.E. (1981b) *Die Keramik der Cortaillod-Schichten*. Bern: Staatlicher Lehrmittelverlag (Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann, 20).
- Stöckli, W.E. (2009a) *Chronologie und Regionalität des jüngeren Neolithikums (4300–2400 v.Chr.) im Schweizer Mittelland, in Süddeutschland und in Ostfrankreich: aufgrund der Keramik und der absoluten Datierungen, ausgehend von den Forschungen in den Feuchtbodensiedlungen der Schweiz*. Basel: Archäologie Schweiz (Antiqua, 45).
- Stöckli, W.E. (2009b) "Contradictions in the relative chronology: Archaeological and radiocarbon dating," *Radiocarbon*, 51(2), 695–710. doi:10.2458/azu_js_rc.51.3527.
- Stöckli, W.E. (2016) *Urgeschichte der Schweiz im Überblick: 15000 v. Chr. - Christi Geburt: die Konstruktion einer Urgeschichte*. Basel: Archäologie Schweiz (Antiqua, 54).
- Stöckli, W.E. (2018) *Twann. Ausgrabungen 1974–1976. Auswertungen 1976–1982. Schlussbericht von 1981/82. Kommentar von 2017*. Bern (Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann).
- Suter, P.J. (1981) *Die Hirschgeweihartefakte der Cortaillod-Schichten*. Bern: Staatlicher Lehrmittelverlag (Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann, 15).
- Suter, P.J. (1987) *Zürich «Kleiner Hafner»: Tauchgrabungen 1981–1984*. Zürich: Fotorotar (Monographien der Kantonsarchäologie Zürich, 3).
- Suter, P.J. (2017) *Um 2700 v. Chr. - Wandel und Kontinuität in den Ufersiedlungen am Bielersee*. Bern: Archäologischer Dienst des Kanton Bern.
- Szidat, S. et al. (2017) "Radiocarbon Dating of Bones at the LARA Laboratory in Bern, Switzerland," *Radiocarbon*, 59(3), 831–842. doi:10.1017/RDC.2016.90.
- Tesfaghiorgis, T. (2018) *Flint-stone Artefacts from Neolithic Settlements of Lake Burgäschi, Cantons of Bern and Solothurn, Switzerland*. Masterarbeit, Universität Bern.
- Thévenot, J.-P. (2019) *Les silex solutréens de Volgu (Rigny-sur-Arroux, Saône-et-Loire, France) – un sommet dans l'art de la « pierre taillée »*. Dijon: S.A.E. (Revue archéologique de l'Est : Supplément, 48).
- Tschumi, O. (1949) *Urgeschichte der Schweiz*. Frauenfeld: Huber & Co.
- Uerpman, M. (1981) *Die Feuersteinartefakte der Cortaillod-Schichten*. Bern (Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann, 18).
- Vogt, E. (1955) "Pfahlbaustudien," in Guyan, W.U. et al. (eds) *Das Pfahlbauproblem*. Basel (Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz, 11), 119–219.

- Waterbolk, H.T. und van Zeist, W. (1978) *Niederwil, eine Siedlung der Pfyner Kultur. Band 1: Die Grabungen*. Bern: Paul Haupt (Academica Helvetica, 1).
- Wey, O. (2001) *Die Cortaillod-Kultur in der Zentralschweiz. Studien anhand der Keramik und des Hirschgeweihmaterials*. Luzern: Kantonaler Lehrmittelverlag (Archäologische Schriften Luzern, 9).
- Wey, O. (2012) *Die Cortaillod-Kultur am Burgäschisee. Materialvorlage und Synthese zu den neolithischen Fundkomplexen von Burgäschisee-Ost, -Südwest, -Süd und -Nord*. Bern: Stämpfli Verlag (Acta Bernensia, 13).
- Wiedmer-Stern, J. (1904) "Archäologisches aus dem Oberaargau," *Archiv des Historischen Vereins des Kantons Bern*, 17(2), 302–512.
- Willms, C. (1980) *Die Felsgesteinartefakte der Cortaillod-Schichten*. Bern: Staatlicher Lehrmittelverlag (Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann, 9).
- Wolf, C. (1995) "Lausanne VD-Cathédrale, Place Nord, Grabungen 1991. Neue Erkenntnisse zur vor- und frühgeschichtlichen Besiedlung der Cité," *Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte*, 78, 145–153.
- Wüthrich, S. (2003) *Saint-Aubin/Derrière la Croix. Un complexe mégalithique durant le Néolithique moyen et final*. Edited by Service et musée cantonal d'archéologie. Neuchâtel: Service et musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 29).
- Wyss, R. (1953) *Beiträge zur Typologie der paläolithisch-mesolithischen Übergangsformen im schweizerischen Mittelland. Mit besonderer Berücksichtigung der Freilandstation Fürsteiner*. Basel: Verlag des Institutes Rheinsprung (Schriften des Institutes für Ur- und Frühgeschichte der Schweiz, 9).
- Wyss, R. (1971) "Technik, Wirtschaft und Handel," in *Ur- und Frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz*. Basel: Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte, 123–144.
- Wyss, R. (1976) *Das jungsteinzeitliche Jäger-Bauerndorf von Egolzwil 5 im Wauwilermoos*. Naturwissenschaftliche Beiträge. Zürich: Schweizerisches Landesmuseum Zürich (Archäologische Forschungen).
- Wyss, R. (1983) *Die jungsteinzeitlichen Bauerndörfer von Egolzwil 4 im Wauwilermoos*. Die Funde: Geräte aus Knochen. Zürich: Schweizerisches Landesmuseum Zürich (Archäologische Forschungen, 2).
- Wyss, R. (1988) *Die jungsteinzeitlichen Bauerndörfer von Egolzwil 4 im Wauwilermoos*. Die Siedlungsreste. Zürich: Schweizerisches Landesmuseum Zürich (Archäologische Forschungen, 3).
- Zürn, H. (1965) *Das jungsteinzeitliche Dorf Ehrenstein (Kreis Ulm). Teil I: Die Baugeschichte*. Stuttgart (Veröffentlichungen des Staatlichen Amtes für Denkmalpflege Stuttgart, 10).
- Zwahlen, H. (2003) *Die jungneolithische Siedlung Port-Stüdeli*. Bern: Haupt (Ufersiedlungen am Bielersee, 7).
- Bednarz, M. et al. (2006) *Plateau de Bevaix 2. Histoire et préhistoire d'un paysage rural: le site des Pâquiers*. Hauterive.
- Bläsi, H.-R. et al. (2015) *Geologischer Atlas der Schweiz, Blatt 139, 1107 Balsthal, Erläuterungen*. Bern: swisstopo.
- Braekmans, D. und Degryse, P. (2017) "Petrography. Optical Microscopy," in Hunt, A.M.W. (ed.) *The Oxford Handbook of Archaeological Ceramic Analysis*. Oxford: Oxford University Press, 233–265. doi: 10.1093/oxfordhb/9780199681532.013.15.
- Braillard, L., Guélat, M. und Rentzel, P. (2004) "Effects of bears on rockshelter sediments at Tanay Sur-les-Creux, southwestern Switzerland," *Geoarchaeology*, 19(4), 343–367. doi: 10.1002/gea.10123.
- Brönnimann, D. und Rentzel, P. (2018) "Die Bodenbeschaffenheit zur Zeit des Frühneolithikums," in Altorfer, K. und Hartmann, C. (eds) *Frühe Bauern im Klettgau - Der alt- und mittelneolithische Siedlungsplatz Gächlingen-Goldäcker*. Schaffhausen: Baudepartement des Kantons Schaffhausen, Kantonsarchäologie (Schaffhauser Archäologie, 10), 50–52.
- Brönnimann, D., Rentzel, P. und Wick, L. (2017) "Late glacial environmental history and early soil formation in Northwest Switzerland," in Wojtczak, D. et al. (eds) *Vocation Préhistoire. Hommage à Jean-Marie Le Tensorer*. Liège: ERAUL (Etudes et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 148), 57–68.
- Bullock, B. et al. (1985) *Handbook for soil thin section description*. Wolverhampton: Waine Research Publishers.
- Burri, E. (2007) *La station lacustre de Concise 2. La céramique du Néolithique moyen. Analyse spatiale et histoire des peuplements*. Lausanne (Cahiers d'Archéologie Romande, 109).
- Burri-Wyser, E. (2012) "Styles, artisans, territoires et déplacements: pour une approche pluridisciplinaire des manifestations culturelles," in Perrin, T. et al. (eds) *Dynamismes et rythmes évolutifs des sociétés de la Préhistoire récente: actualité de la recherche actes des 9e Rencontres méridionales de préhistoire récente, Saint-Georges-de-Didonne (17) - 8 & 9 octobre 2010*. Toulouse: Archives d'écologie préhistorique, 51–65.
- Capitani, A. de et al. (2002) *Die jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon, Bleiche 3: Funde*. Frauenfeld: Departement für Erziehung und Kultur des Kantons Thurgau, Amt für Archäologie (Archäologie im Thurgau, 11).
- Deák, J. et al. (2017) "Soils Disturbed by Vegetation Clearance and Tillage," in Nicosia, C. and Stoops, G. (eds) *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*. Oxford: Wiley-Blackwell, 233–259.
- Dotterweich, M. et al. (2013) "Late Pleistocene to Early Holocene natural and human influenced sediment dynamics and soil formation in a 0-order catchment in SW-Germany (Palatinate Forest)," *Quaternary International*, 306, 42–59. doi: 10.1016/j.quaint.2013.04.001.
- Emmenegger, L. (2018) *Archäometrische Untersuchung von neolithischer Keramik der Fundstellen Burgäschisee Nord und Schenkon Trichtermoos*. Masterarbeit, Universität Bern.

Kapitel 4: Archäometrie und Geoarchäologie

- Allen, J.R.L. (2017) *Geology for Archaeologists. A short Introduction*. Oxford: Archaeopress.

- Flügel, E. (1978) *Mikrofazielle Untersuchungsmethoden von Kalken*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Gerber, M.E. (1994) *Geologischer Atlas der Schweiz, Blatt 84, 1129 Sursee, Erläuterung*.
- Hafner, A., Heitz, C. und Stapfer, R. (2016) *Mobilities, Entanglements, Transformations. Outline of a Research Project on Pottery Practices in Neolithic Wetland Sites of the Swiss Plateau*. Bern: Institut für Archäologische Wissenschaften (Bern Working Papers on Prehistoric Archaeology / Berner Arbeitspapiere zur Prähistorischen Archäologie, 1).
- Heim, A. (1919) *Geologie der Schweiz*. Leipzig: C. H. Tauchnitz.
- Heimann, R., B. (1979) "Archäothermometrie: Methoden der Brenntemperaturbestimmung von antiker Keramik," *Friedericiana*, 24, 17–34.
- Heitz, C. (2017) "Making things, being mobile. Pottery as intertwined histories of humans and materials," in Heitz, C. und Stapfer, R. (eds) *Mobility and Pottery Production. Archaeological & Anthropological Perspectives*. Leiden: Sidestone Press, 257–291.
- Heitz, C. (2018) *Keramik jenseits von ‚Kulturen‘. Ein praxeologischer Zugang zu Mobilität, Verflechtungen und Transformationen im nördlichen Alpenvorland (3950–3800 v.Chr.)*. Dissertation, Universität Bern.
- Heitz, C. und Stapfer, R. (2016) "Fremde Keramik = fremde Menschen? Mobilität und Beziehungsnetzwerke.," in Archäologisches Landesmuseum Baden-Württemberg und Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart (ed.) *4000 Jahre Pfahlbauten. Begleitband zur Grossen Landes-Ausstellung Baden Württemberg, 16. April bis 19. Oktober 2016*. Ostfildern: Jan Thorbecke, 150–151.
- Heitz, C. und Stapfer, R. (eds) (2017) *Mobility and Pottery Production. Archaeological and Anthropological Perspectives*. Leiden: Sidestone Press.
- Heitz, C. und Stapfer, R. (2021) "Itineraries of pottery. Theorizing mobility and movement of humans and things," in Gibson, C., Cleary, K., und Friedman, C.J. (eds) *Making Journeys: Archaeologies of Mobility*. Oxford: Oxbow, 107–120.
- Helfert, M. (2013) "Die portable energiedispersive Röntgenfluoreszenzanalyse (P-ED-RFA) - Studie zu methodischen und analytischen Grundlagen ihrer Anwendung in der archäologischen Keramikforschung.," in Ramminger, B., Stilborg, O., und Helfert, M. (eds) *Naturwissenschaftliche Analysen vor- und frühgeschichtlicher Keramik III. Methoden, Anwendungen, Auswertungsmöglichkeiten*. Bonn: Habelt (Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie, 238), 13–47.
- Henkner, J. et al. (2017) "Archaeopedology and chronostratigraphy of colluvial deposits as a proxy for regional land use history (Baar, southwest Germany)," *CATENA*, 155, 93–113. doi:10.1016/j.catena.2017.03.005.
- Herz, N. und Garrison, E.G. (1998) *Geological methods for archaeology*. New York & Oxford: Oxford University Press.
- Ismail-Meyer, K., Rentzel, P. und Wiemann, P. (2013) "Neolithic Lakeshore Settlements in Switzerland: New Insights on Site Formation Processes from Micromorphology," *Geoarchaeology: An International Journal*, 28, 317–339. doi:10.1002/gea.21447.
- Karkanas, P. and Goldberg, P. (2017) "Soil micromorphology," in Gilbert, A.S. (ed.) *Encyclopedia of Geoarchaeology*. Dordrecht: Springer (Encyclopedia of Earth Sciences Series), 830–841.
- Kühn, P., Lehndorff, E. und Fuchs, M. (2017) "Lateglacial to Holocene pedogenesis and formation of colluvial deposits in a loess landscape of Central Europe (Wetterau, Germany)," *CATENA*, 154, 118–135. doi:10.1016/j.catena.2017.02.015.
- Laubscher, H.P. et al. (2015) *Geologischer Atlas der Schweiz, Blatt 139, 1107 Balsthal, Karte*. Bern: swisstopo.
- Ledermann, H. (1978) *Geologischer Atlas der Schweiz, Blatt 72, 1127 Solothurn, Erläuterungen*. Bern: Schweizerische Geologische Kommission.
- Maggetti, M. (1982) "Phase Analysis and its Significance for Technology and Origin," in Olin, J.S. und Franklin, A.D. (eds) *Archaeological Ceramics*. Washington D.C.: Smithsonian Institution Press, 121–133.
- Maggetti, M. (2008) "Naturwissenschaftliche Untersuchungen antiker Keramik," in Hauptmann, A. und Pingel, V. (eds) *Archäometrie: Methoden und Anwendungsbeispiele naturwissenschaftlicher Verfahren in der Archäologie*. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 91–109.
- Maggetti, M. (2009) "Neolithic pottery from Switzerland: raw materials and manufacturing processes," in Shortland, A.J. und Freestone, I.C. (eds) *From Mine to Microscope: Advances in the Study of Ancient Technology*. Oxford: Oxbow, 29–42.
- McGovern, P.E. (1986) "Ancient ceramic technology and stylistic change: contrasting studies from Southwest and Southeast Asia," in Kingery, W.D. (ed.) *Technology and style. Ceramics and Civilisation*. Columbus: American Ceramic Society (Ceramics and Civilisation, II), 33–52.
- Mommsen, H. (1986) *Archäometrie: neuere naturwissenschaftliche Methoden und Erfolge in der Archäologie*. Stuttgart: Teubner.
- Nicosia, C. und Stoops, G. (2017) "Sampling for Soil Micromorphology," in Nicosia, C. and Stoops, G. (eds) *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*. Oxford: Wiley-Blackwell, 385–391.
- Nungässer, W. und Maggetti, M. (1978) "Mineralogisch-petrographische Untersuchung der neolithischen Töpferware vom Burgäschisee," *Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles*, 67(2), 152–173.
- Nungässer, W., Maggetti, M. und Galetti, G. (1992) "Analyse der Scherbensubstanz mit Mikroskop und Röntgenlicht," in Bill, J. et al. (eds) *Liechtensteinische Keramikfunde der Eisenzeit*. Vaduz (Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein, 91), 119–165.
- Nungässer, W., Maggetti, M. und Stöckli, W.E. (1985) "Neolithische Keramik von Twann – Mineralogische und Petrographische Untersuchungen," *Jahrbuch der schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte*, 68, 7–40.
- Pétrequin, P. und Pétrequin, A.-M. (eds) (2015) *Clairvaux et le "Néolithique Moyen Bourguignon"*. Besançon: Presses universitaires de Franche-Comté.

- Picon, M. (1973) *Introduction à l'étude technique des céramiques sigillées de Lezoux*. Dijon (Centre de Recherches sur les Techniques Gréco-Romaines).
- Picon, M. (2002) "Les modes de cuisson, les pâtes et les vernis de la Graufesenque: une mise au point," in Genin, M. und Vernhet, A. (eds) *Céramiques de la Graufesenque et autres productions d'époque romaine. Nouvelles recherches*. Montagnac: M. Mergoïl (Archéologie et Histoire Romaine), 139–163.
- Powers, M.C. (1953) "A New Roundness Scale for Sedimentary Particles," *SEPM Journal of Sedimentary Research*, 23(2), 117–119. doi:10.1306/D4269567-2B26-11D7-8648000102C1865D.
- Pümpin, C., Wiemann, P. und Rentzel, P. (2015) "Mikromorphologische Untersuchung der Schichtabfolgen," in Bleicher, N. und Harb, C. (eds) *Zürich-Parkhaus Opéra. Eine neolithische Feuchtbodenfundstelle. Band 1: Befunde, Schichten und Dendroarchäologie*. Zürich und Egg: Kantonsarchäologie Zürich (Monographien der Kantonsarchäologie Zürich, 48), 152–197.
- Quinn, P.S. (2013) *Ceramic Petrography. The Interpretation of Archaeological Pottery & Related Artefacts in Thin Section*. Oxford: Archaeopress.
- Rapp, G. (Rip) (2002) *Archaeomineralogy*. Berlin: Springer.
- Rapp, G. (Rip) und Hill, C.L. (1998) *Geoarchaeology. The Earth-Science Approach to Archaeological Interpretation*. Yale: Yale University Press.
- Rey, F. et al. (2017) "Vegetational and agricultural dynamics at Burgäschisee (Swiss Plateau) recorded for 18,700 years by multi-proxy evidence from partly varved sediments," *Vegetation History and Archaeobotany*, 26, 571–586. doi:10.1007/s00334-017-0635-x.
- Rice, P.M. (1992) *Pottery Analysis*. 2nd edn. Chicago. London: Chicago University Press.
- Scharff, W. (2011) "Mikroskopische und geochemische Untersuchungen von keramischen Proben aus Hornstaad-Hörnle IA, IB und II," in Matuschik, I. (ed.) *Die Keramikfunde von Hornstaad-Hörnle I-VI: Besiedlungsgeschichte der Fundstelle und Keramikentwicklung im beginnenden 4. Jahrtausend v. Chr. im Bodenseeraum*. Stuttgart: Konrad Theiss Verlag (Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, 122), 373–394.
- Schubert, P. (1984) "Der Kleine Hafner (Zürich): Mineralogisch-petrographische und chemische Analyse neolithischer Keramik." Fribourg. Unpublizierte Vorfassung.
- Schubert, P. (1987) "Die mineralogisch-petrographische und chemische Analyse der Keramik," in Suter, P.J. (ed.) *Zürich «Kleiner Hafner»: Tauchgrabungen 1981–1984*. Zürich (Berichte der Zürcher Denkmalpflege, Monographien, 3), 114–125.
- Stapfer, R. (2017) "Special pottery in 'Cortailod' settlements of Neolithic western Switzerland (3900–3500 BC)," in Heitz, C. und Stapfer, R. (eds) *Mobility and Pottery Production. Archaeological & Anthropological Perspectives*. Leiden: Sidestone Press, 141–167.
- Stapfer, R. et al. (2018) "Portable Röntgenfluoreszenzanalytik (pXRF): Mit dem 'Labor in der Hand' der Vergangenheit auf der Spur," in Burri, T. und Stapfer, R. (eds) *Naturwissenschaftliche Methoden in der Archäologie*. Bern: Haupt (Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern, 75), 136–155.
- Stapfer, R. et al. (2019) "Interdisciplinary examinations carried out on heterogeneous coarse ceramics from Neolithic lakeside settlements in the Northern Alpine Foreland (3900–3500 BCE): Analysis strategy and preliminary results from a test series using pXRF," *Journal of Archaeological Science: Reports*, 25, 217–238. doi:10.1016/j.jasrep.2019.03.018.
- Stapfer, R. (2019) *Souvenir, Import, Reiseproviant oder Imitation? Kontaktetze und Mobilität neolithischer Gesellschaften im west- und zentralschweizerischen Mittelland zwischen 3900 und 3500 v. Chr.* Dissertation, Universität Bern.
- Stöckli, W.E. (2016) *Urgeschichte der Schweiz im Überblick: 15000 v. Chr. - Christi Geburt: die Konstruktion einer Urgeschichte*. Basel: Archäologie Schweiz (Antiqua, 54).
- Stoops, G. (2003) *Guidelines for the analysis and description of soils and regolith thin sections*. Madison, Wisconsin: Soil Science Society of America.
- Thierrin-Michael, G. (2019) *MET-Projekt NFS, Region Bielersee und Zentralschweiz. Bericht zu den archäometrischen Untersuchungen*. Fribourg. Unpubliziertes Manuskript.
- Veit, H. et al. (2017) "Late Glacial/Early Holocene slope deposits on the Swiss Plateau: Genesis and palaeo-environment," *CATENA*, 158, 102–112. doi:10.1016/j.catena.2017.06.012.
- Veit, H. und Gnägi, C. (2014) "Die Böden des Berner Mittellandes. Braunerden und Parabraunerden im Spiegel der eiszeitlichen Landschaftsentwicklung," in Bäschlin, E., Mayer, H., und Hasler, M. (eds) *Bern. Stadt und Region. Die Entwicklung im Spiegel der Forschung*. Bern: Geographische Gesellschaft Bern (Jahrbuch der Geographischen Gesellschaft Bern, 64), 267–292.
- Velde, B. und Druc, I.C. (1999) *Archaeological Ceramic Materials. Origin and Utilization*. Berlin: Springer.
- Whitbread, I.K. (1989) "A proposal for the systematic description of thin sections towards the study of ancient ceramic technology," in Maniatis, Y. (ed.) *Archaeometry. Proceedings of the 25th International symposium*. Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo: Elsevier, 127–147.

Kapitel 5: Archäobiologie

- Ambrose, S. (1993) "Isotopic analysis of paleodiets: Methodological and interpretive considerations," in Sanford, M. (ed.) *Investigations of Ancient Human Tissue - Chemical Analyses in Anthropology*. Amsterdam: Gordon, Breach Science Publishers, 59–130.
- Andrey, S. (2006) "Les ossements humains épars des stations littorales de la région des Trois-Lacs," *Cahiers d'Archéologie Fribourgeoise / Freiburger Hefte für Archäologie*, 8, 146–161.
- Antolín, F., Brombacher, C., et al. (2017) "Archäobotanik (Makroreste): Untersuchungen der Flächenproben im Hinblick auf Taphonomie, Ackerbau, Sammelwirtschaft und Umwelt," in Bleicher, N. und Harb, C. (eds) *Zürich-Parkhaus Opéra: eine neolithische Feuchtbodenfundstelle. Band 3: Naturwissenschaftliche Analysen*

- und *Synthese*. Zürich und Egg: Baudirektion Kanton Zürich (Monographien der Kantonsarchäologie Zürich, 50), 50–92.
- Antolín, F., Steiner, B.L., et al. (2017) "Studying the preservation of plant macroremains from waterlogged archaeological deposits for an assessment of layer taphonomy," *Review of Palaeobotany and Palynology*, 246, 120–145. doi:10.1016/j.revpalbo.2017.06.010.
- Antolín, F., Steiner, B.L. und Jacomet, S. (2017) "The bigger the better? On sample volume and the representativeness of archaeobotanical data in waterlogged deposits," *Journal of Archaeological Science: Reports*, 12, 323–333. doi:10.1016/j.jasrep.2017.02.008.
- Arbogast, R.-M. et al. (2006) "The significance of climate fluctuations for lake level changes and shifts in subsistence economy during the late Neolithic (4300–2400 b.c.) in central Europe," *Vegetation History and Archaeobotany*, 15(4), 403–418. doi:10.1007/s00334-006-0053-y.
- Balasse, M. and Tresset, A. (2002) "Early Weaning of Neolithic Domestic Cattle (Bercy, France) Revealed by Intra-tooth Variation in Nitrogen Isotope Ratios," *Journal of Archaeological Science*, 29(8), 853–859. doi:10.1006/jasc.2001.0725.
- Becker, C. und Johansson, F. (1981) *Tierknochenfunde, zweiter Bericht. Mittleres und oberes Schichtpaket (MS und OS) der Cortaillod-Kultur*. Bern: Staatlicher Lehrmittelverlag (Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann, 11).
- Beijerinck, W. (1947) *Zadenatlas der Nederlandsche flora*. Wageningen.
- Benecke, N. (1994) *Archäozoologische Studien zur Entwicklung der Haustierhaltung in Mitteleuropa und Südkandinavien von den Anfängen bis zum ausgehenden Mittelalter*. Berlin: De Gruyter (Schriften zur Ur- und Frühgeschichte, 46).
- van Beurden, L. (2004) "Assessment of the botanical material," in Van Heeringen, R.M., Smit, A., und Theunissen, E.M. (eds) *Archaeology in the Future. Baseline Measurement of the Physical Quality of the Archaeological Monument at Broekpolder*. Amersfoort: National Service for Archaeological Heritage, 41–45.
- Bleuer, E. und Dubuis, B. (1988) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 7: Die Knochen- und Geweihartefakte und die ergänzte Keramik*. Bern (Acta Bernensia, II).
- Boessneck, J. (1956) "Ein Beitrag zur Errechnung der Widerristhöhe nach Metapodienmaßen bei Rindern," *Zeitschrift für Tierzucht und Züchtungsbiologie*, 68, 75–90.
- Boessneck, J., Jéquier, J.-P. und Stampfli, H.R. (1963) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 3: Die Tierreste*. Bern: Stämpfli Verlag (Acta Bernensia, II).
- Bojňanský, V. und Fargašová, A. (2007) *Atlas of Seeds and Fruits of Central and East-European Flora. The Carpathian Mountains Region*. Dordrecht: Springer.
- Booth, T.J. (2016) "An Investigation Into the Relationship Between Funerary Treatment and Bacterial Bioerosion in European Archaeological Human Bone: Funerary treatment and bacterial bioerosion in human bone," *Archaeometry*, 58(3), 484–499. doi:10.1111/arcm.12190.
- Booth, T.J., Chamberlain, A.T. und Pearson, M.P. (2015) "Mummification in Bronze Age Britain," *Antiquity*, 89(347), 1155–1173. doi:10.15184/aqy.2015.111.
- Boschi, C. (2011) *Die Schneckenfauna der Schweiz. Ein umfassendes Bild- und Bestimmungsbuch*. Neuenburg: Haupt.
- Boulestin, B. et al. (2009) "Mass cannibalism in the Linear Pottery Culture at Herxheim (Palatinate, Germany)," *Antiquity*, 83(322), 968–982. doi:10.1017/S0003598X00099282.
- Breitingner, E. (1937) "Zur Berechnung der Körperhöhe an den langen Gliedmassenknochen," *Anthropologischer Anzeiger*, 14, 249–274.
- Brinkkemper, O. (2006) "Study of the Preservation Quality of Archaeological Sites Using Botanical Macroremains," *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek*, 46, 303–314.
- Brombacher, C. (2016) *Seedorf Lobsigensee: Ergebnisse der Analysen der botanischen Makroreste aus der cortaillozeitlichen Siedlung*. Basel. Unpubliziertes Manuskript.
- Brombacher, C. (2020) "Botanische Makroreste," in Heitz, C. (ed.) *Abseits der grossen Seen. Archäologie und Erhaltung der neolithischen Unesco-Welterbestätte Seedorf, Lobsigensee*. Bern: Archäologischer Dienst des Kantons Bern (Hefte zur Archäologie im Kanton Bern, 7), 272–287.
- Brombacher, C. und Jacomet, S. (2003) "Ackerbau, Sammelwirtschaft und Umwelt," in Zwahlen, H. (ed.) *Die jungneolithische Siedlung Port - Stüdeli*. Bern (Ufersiedlungen am Bielersee, 7), 66–86.
- Bronk Ramsey, C. (2009) "Bayesian Analysis of Radiocarbon Dates," *Radiocarbon*, 51(1), 337–360. doi:10.1017/S0033822200033865.
- Brönnimann, D. et al. (2018) "Contextualising the dead – Combining geoarchaeology and osteo-anthropology in a new multi-focus approach in bone histotaphonomy," *Journal of Archaeological Science*, 98, 45–58. doi:10.1016/j.jas.2018.08.005.
- Brönnimann, D. (2021) "Histotaphonomische Untersuchungen am Skelett," in Baumann, M. (ed.) *Die Bestattung einer wohlhabenden Frau aus Augusta Raurica Interdisziplinäre Auswertung eines Bleisargs aus dem Nordwestgräberfeld*. Augst (Forschungen in Augst, 54), 76–79.
- Cabela, A., Grillitsch, H. und Tiedemann, F. (1997) *Rote Listen ausgewählter Tiergruppen Niederösterreichs – Lurche und Kriechtiere (Amphibia, Reptilia)*. 2. Wien (Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Abteilung Naturschutz).
- Cappers, R.T.J., Bekker, R.M. und Jans, J.E.A. (2006) *Digitale Zadenatlas van Nederland. Digital seed atlas of the Netherlands*. Groningen: Barkhuis Publishing & Groningen University Library.
- Chaix, L. (1976a) "La faune de la fouille Yverdon - Garage Martin," in Kaenel, G. (ed.) *La Fouille du «Garage Martin - 1973». Précisions sur le site de Clendy à Yverdon (Néolithique et âge du Bronze)*. Lausanne (Cahiers d'archéologie romande, 8), 181–228.
- Chaix, L. (1976b) "La faune de la station d'Yvonand III (Cortaillod récent)," *Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte*, 59, 61–66.
- Chaix, L. (1979) "La faune de la station de Thielle-Mottaz 67 (Thielle-Wavre NE)," *Archives des Sciences*, 32(2), 97–126.

- Chaix, L. (1988) "Les grands traits de l'évolution des faunes de mammifères (domestiques et sauvages) du Néolithique moyen II au Néolithique final au nord-ouest des Alpes," in *Actes du 12e Colloque interrégional de Lons-le-Saunier, 1985*. Lons-le-Saunier: Musée d'Archéologie, 205–214.
- Chaix, L. (2013) "Schildkrötenpanzer," in Elsig, P. und Morand, M.-C. (eds) *Sammeln inmitten der Alpen*. Paris: Somogy (Geschichtsmuseum Wallis).
- Chiquet, P. (2006) "Le site néolithique de Marin/les Piécettes (Neuchâtel, Suisse): étude archéozoologique." Neuchâtel.
- Chiquet, P. (2012) *La faune du Néolithique moyen: analyse des modes d'exploitation des ressources animales et contribution à l'interprétation de l'espace villageois. La station lacustre de Concise 4*. Lausanne (Cahiers d'archéologie romande, 131).
- Chiquet, P.A. (2009) *La faune du Néolithique moyen de Concise (Vaud, Suisse): analyse des modes d'exploitation des ressources animales et contribution à l'interprétation de l'espace villageois*. Dissertation, Universität Genf.
- Deschler-Erb, S. und Marti-Grädel, E. (2004) "Viehhaltung und Jagd. Ergebnisse der Untersuchung der handaufgelesenen Tierknochen," in Jacomet, S., Leuzinger, U., und Schibler, J. (eds) *Die jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon Bleiche 3. Umwelt und Wirtschaft*. Frauenfeld: Amt für Archäologie Thurgau (Archäologie im Thurgau, 12), 158–252.
- Deschler-Erb, S., Marti-Grädel, E. und Schibler, J. (2002) "Bukranien in der jungsteinzeitlichen Siedlung Arbon-Bleiche 3 – Status, Kult oder Zauber?," *Archäologie der Schweiz*, 25(4), 25–33. doi: 10.5169/seals-19565.
- Doppler, T. (2013) *Archäozoologie als Zugang zur Sozialgeschichte in der Feuchtbodenarchäologie: Forschungsperspektiven am Fallbeispiel der neolithischen Seeufersiedlung Arbon Bleiche 3 (Schweiz)*. Dissertation, Universität Basel. doi: 10.5451/unibas-006089936.
- Doppler, T. et al. (2017) "Landscape opening and herding strategies: Carbon isotope analyses of herbivore bone collagen from the Neolithic and Bronze Age lakeshore site of Zurich-Mozartstrasse, Switzerland," *Quaternary International*, 436, 18–28. doi: 10.1016/j.quaint.2015.09.007.
- Doswald, C., Kaufmann, B. and Scheidegger, S. (1989) "Ein neolithisches Doppelhockergrab in Zurzach," *Archäologie der Schweiz*, 12(2), 38–44.
- von den Driesch, A. (1976) *Guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*. Cambridge: Harvard University Press (Peabody Museum Bulletin).
- von den Driesch, A. und Boessneck, J. (1974) "Kritische Anmerkungen zur Widerristhöhenberechnung aus Längenmassen vor- und frühgeschichtlicher Tierknochen," *Säugetierkundliche Mitteilungen*, 4, p. 325 ff.
- Dupras, T.L. und Schultz, J.J. (2013) "Taphonomic bone staining and color changes in forensic contexts," in Pokines, J.T. und Symes, S.A. (eds) *Manual of forensic taphonomy*. Boca Raton, 315–340.
- Eibl, F. (1974) *Die Tierknochenfunde aus der neolithischen Station Feldmeilen-Vorderfeld am Zürichsee. I. Die Nicht-Wiederkäuer*. Dissertation, München.
- Etter, H.F. und Menk, R. (1983) "Die neolithischen und frühbronzezeitlichen menschlichen Skelette aus Zürich-Mozartstrasse," *Archives Suisses d'Anthropologie Générale*, 47(1), 83–102.
- Evin, A. et al. (2014) "Using traditional biometrical data to distinguish West Palearctic wild boar and domestic pigs in the archaeological record: new methods and standards," *Journal of Archaeological Science*, 43, 1–8. doi: 10.1016/j.jas.2013.11.033.
- Evin, A. et al. (2015) "Unravelling the complexity of domestication: a case study using morphometrics and ancient DNA analyses of archaeological pigs from Romania," *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 370(1660), p. 20130616. doi: 10.1098/rstb.2013.0616.
- Fairnell, E. (2008) "101 ways to skin a fur-bearing animal: the implications for zooarchaeological interpretation," in Cunnigham, P., Heeb, J., und Paardekooper, R.P. (eds) *Experiencing Archaeology by Experiment. Proceedings of the Experimental Archaeology Conference, Exeter 2007*. Oxford: Oxbow Books, 47–60.
- Fandén, A. (2005) "Ageing the beaver (*Castor fiber* L.): A skeletal development and life history calendar based on epiphyseal fusion," *Archaeofauna*, 14, 199–213.
- Fernández-Jalvo, Y. et al. (2010) "Early bone diagenesis in temperate environments," *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 288(1–4), 62–81. doi: 10.1016/j.palaeo.2009.12.016.
- Fock, J. (1966) *Metrische Untersuchungen an Metapodien einiger europäischer Rinderrassen*. Dissertation, München.
- Fry, B. (2006) *Stable isotope ecology*. New York: Springer Science, Business Media.
- Furtwängler, A. et al. (2020) "Ancient genomes reveal social and genetic structure of Late Neolithic Switzerland," *Nature Communications*, 11(1), p. 1915. doi: 10.1038/s41467-020-15560-x.
- Geel, H. (1993) "The distinction between postcranial bones of *Bos primigenius* Bojanus, 1827 and *Bison priscus* Bojanus, 1827 from the British pleistocene and the taxonomic status of *Bos* and *Bison*," *Journal of Quaternary Science*, 8(1), 79–92. doi: 10.1002/jqs.3390080107.
- Ginella, F. und Schibler, J. (2020) "Grosstierknochen," in Heitz, C. (ed.) *Abseits der grossen Seen. Archäologie und Erhaltung der neolithischen Unesco-Welterbestätte Seedorf, Lobsigensee*. Bern: Archäologischer Dienst des Kantons Bern (Hefte zur Archäologie im Kanton Bern, 7), 208–256.
- Glass, M. und Schibler, J. (2000) "Archäozoologische Auswertung der Tierknochen," in Hafner, A. und Suter, P.J. (eds) *3400 v. Chr. Die Entwicklung der Bauerngesellschaften im 4. Jahrtausend v. Chr. am Bielersee aufgrund der Rettungsgrabungen von Nidau und Sutz-Lattrigen*. Bern: Berner Lehrmittel- und Medienverlag (Ufersiedlungen am Bielersee, 6), 139–154.
- Goude, G. et al. (2020) "New insights on Neolithic food and mobility patterns in Mediterranean coastal populations," *American Journal of Physical Anthropology*, 173(2), 218–235. doi: 10.1002/ajpa.24089.

- Gramsch, B. und Larsson, L. (2001) "Zwei ornamentierte Rückenpanzer der Sumpfschildkröte aus dem Mesolithikum des zirkumbaltischen Raumes," in Gehlen, B., Heinen, M., und Tillmann, A. (eds) *Zeit-Räume. Gedenkschrift für Wolfgang Taute*. Bonn: Dr. Rudolf Habelt GmbH (Archäologische Berichte, 14).
- Grzimek, B. (1980) *Fische 2 und Lurche*. München: DTV (Grzimeks Tierleben).
- Guthruf, J., Guthruf-Seiler, K. und Zeh, M. (1999) *Kleinseen im Kanton Bern. Petits plans d'eau du canton de Berne*. Bern.
- Häberle, S. (2015) "Von Fischen und Fischern," *Jahresbericht der Archäologischen Bodenforschung Basel-Stadt*, 2014, 72–107.
- Haseder, I. und Stinglwagner, G. (1996) *Knaurs Grosses Jagdlexikon*. 3. Ed. München: Droemer Knauer.
- Hedges, R.E.M., Millard, A.R. und Pike, A.W.G. (1995) "Measurements and Relationships of Diagenetic Alteration of Bone from Three Archaeological Sites," *Journal of Archaeological Science*, 22(2), 201–209. doi:10.1006/jasc.1995.0022.
- Heinrich, D. (1991) *Untersuchungen an Skelettresten wildlebender Säugetiere aus dem mittelalterlichen Schleswig: Ausgrabung Schild 1971–1975*. Neumünster: Wachholtz (Ausgrabungen in Schleswig, Berichte und Studien, 9).
- Heitz, C. (2017) "Making things, being mobile. Pottery as intertwined histories of humans and materials," in Heitz, C. and Stapfer, R. (eds) *Mobility and Pottery Production. Archaeological & Anthropological Perspectives*. Leiden: Sidestone Press, 257–291.
- Hescheler, K. (1933) "Die Fauna der neolithischen Pfahlbauten der Schweiz und des deutschen Bodenseegebietes nach neueren Forschungen," *Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich*, 78(3–4), 198–231.
- Hoefs, J. (2009) *Stable isotope geochemistry*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Hollund, H.I. et al. (2012) "What Happened Here? Bone Histology as a Tool in Decoding the Postmortem Histories of Archaeological Bone from Castricum, The Netherlands: Bone Histology as a Tool in Decoding the Postmortem History," *International Journal of Osteoarchaeology*, 22(5), 537–548. doi:10.1002/oa.1273.
- Hug, E. (1956) *Die Anthropologische Sammlung im Naturhistorischen Museum Bern*. Bern: Naturhistorisches Museum Bern.
- Huisman, H. et al. (2017) "Micromorphological indicators for degradation processes in archaeological bone from temperate European wetland sites," *Journal of Archaeological Science*, 85, 13–29. doi:10.1016/j.jas.2017.06.016.
- Hürzeler, J. (1947) "Fauna," in Pinösch, S. (ed.) *Der Pfahlbau Burgäschisee Ost*. (Jahrbuch für Solothurnische Geschichte, 20), 89–92.
- Hüster Plogmann, H. (2004) "Fischfang und Kleintierbeute. Ergebnisse der Untersuchung von Tierresten aus den Schlammproben," in Jacomet, S., Leuzinger, U., und Schibler, J. (eds) *Die jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon Bleiche 3. Umwelt und Wirtschaft*. Frauenfeld: Amt für Archäologie Thurgau (Archäologie im Thurgau, 12), 253–276.
- Hüster Plogmann, H. (2020) "Kleintierreste," in Heitz, C. (ed.) *Abseits der grossen Seen. Archäologie und Erhaltung der neolithischen Unesco-Welterbestätte Seedorf, Lobsigensee*. Bern: Archäologischer Dienst des Kantons Bern (Hefte zur Archäologie im Kanton Bern, 7), 257–271.
- Hüster Plogmann, H. und Häberle, S. (2017) "Archäozoologische Schlammreste aus den Schichten 13 und 14," in Bleicher, N. and Harb, C. (eds) *Zürich-Parkhaus Opéra. Eine neolithische Feuchtbodenfundstelle. Band 3: Naturwissenschaftliche Analysen und Synthese*. Zürich; Egg (Monographien der Kantonsarchäologie Zürich), 127–144.
- Jacomet, S. (2006) "Plant economy of the northern Alpine lake dwellings – 3500–2400 cal. BC," *Environmental Archaeology*, 11(1), 65–85.
- Jacomet, S. (2007) "Neolithic Plant Economies in the Northern Alpine Foreland from 5500–3500 cal BC," in Colledge, S. und Conolly, J. (eds) *The Origins and Spread of Domestic Plants in Southwest Asia and Europe*. Walnut Creek: Left Coast Press, 221–258.
- Jacomet, S. und Schibler, J. (2010) "Subsistenzwirtschaft aus archäo(bio)logischer Sicht," in Matuschik, I. et al. (eds) *Vernetzungen. Aspekte siedlungsarchäologischer Forschung. Festschrift für Helmut Schlicherle zum 60. Geburtstag*. Freiburg: Lavori, 113–125.
- Jans, M.M. (2005) *Histological characterisation of diagenetic alteration of archaeological bone*. Amsterdam (Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies, 4).
- Jans, M.M. (2008) "Microbial bioerosion of bone – a review," in *Current developments in bioerosion*. Berlin, Heidelberg: Springer (Erlangen Earth Conference Series), 397–413.
- Josien, Th. (1956) "Etude de la faune des gisements néolithiques (niveau Cortaillod) du canton de Berne (Suisse).," *Archives suisses d'anthropologie générale*, 21(1), 28–62.
- Karg, S. (2006) "The water chestnut (*Trapa natans* L.) as food resource during the 4th to 1st millennia BC at Lake Federsee, Bad Buchau (southern Germany)," *Environmental Archaeology*, 11(1), 125–130. doi:10.1179/174963106x97106.
- Karg, S. und Märkle, T. (2002) "Continuity and changes in plant resources during the Neolithic period in western Switzerland," *Vegetation History and Archaeobotany*, 11, 169–176.
- Kasser, H. (1902) "Archäologische Abteilung," *Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums*, 23–32.
- Kendall, C. et al. (2018) "Diagenesis of archaeological bone and tooth," *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 491, 21–37. doi:10.1016/j.palaeo.2017.11.041.
- Kenward, H. und Hall, A. (2000) "Decay of delicate organic remains in shallow urban deposits: are we at a watershed?," *Antiquity*, 74, 519–525.
- Kerdy, M. (2019) *Neolithic Hunting and Husbandry at Lake Bienne on the basis of the Archaeozoological Data of the Lakeshore Sites of Sutz-Lattrigen*. Doctoral Thesis, University of Basel, Faculty of Science. doi:10.5451/unibas-007159911.
- Kerdy, M., Chiquet, P. und Schibler, J. (2019) "Hunting, Husbandry, and Human-Environment Interactions in the Neolithic Lakeshore Sites of Western Switzerland," *European Journal of Archaeology*, 22(1), 3–21. doi:10.1017/eea.2018.32.
- Königer, J. und Lübke, C. (2001) "Netze, Reusen, Angelhaken. Gerätschaften vorgeschichtlicher Fischerei aus dem westlichen Bodenseegebiet und Oberschwaben," *Plattform, Zeitschrift des Vereins für Pfahlbau und Heimatkunde e.V. Unteruhldingen*, 9/10, 60–72.

- Körber-Grohne, U. (1964) "Bestimmungsschlüssel für subfossile *Juncus*-Samen und *Gramineen*-Früchte," *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet*, 7, 1–47.
- Körber-Grohne, U. (1991) "Bestimmungsschlüssel für subfossile *Gramineen*-Früchte. Identification key for subfossil *Gramineae* fruits," *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet*, 18, 169–234.
- Krause-Kyora, B. et al. (2013) "Use of domesticated pigs by Mesolithic hunter-gatherers in northwestern Europe," *Nature Communications*, 4(1), p. 2348. doi:10.1038/ncomms3348.
- Kysely, R. (2008) "Aurochs and potential crossbreeding with domestic cattle in Central Europe in the Eneolithic period. A metric analysis of bones from the archaeological site of Kutná Hora - Denmark (Czech Republic)," *Anthropozoologica*, 43(3), 7–37.
- Langenegger, E. et al. (2017) "Menschliche Knochen," in Bleicher, N. und Harb, C. (eds) *Zürich-Parkhaus Opéra. Eine neolithische Feuchtbodenfundstelle. Band 3: Naturwissenschaftliche Analysen und Synthese*. Zürich ; Egg (Monographien der Kantonsarchäologie Zürich, 50), 165–170.
- Lefranc, P. and Chenal, F. (2019) "Deposits of bodies in circular pits in the Neolithic period (mid-fifth to the mid-fourth millennium BCE)," *Human Remains and Violence*, 5(1), 55–69. doi:10.7227/HRV.5.1.5.
- Lemppenau, U. (1964) *Geschlechts- und Gattungsunterschiede am Becken Mitteleuropäischer Wiederkäuer*. Dissertation, LMU München.
- Longin, R. (1971) "New Method of Collagen Extraction for Radiocarbon Dating," *Nature*, 230(5291), 241–242. doi:10.1038/230241a0.
- Lopez, C. (2003) *Archéozoologie de la station néolithique de Montilier-Dorf (Canton de Fribourg)*. Mémoire de Licence, Université de Neuchâtel.
- Lüps, P. und Wandeler, A. (1993) "Meles meles - Dach," in Stubbe, M. und Krapp, F. (eds) *Handbuch der Säugetiere Europas, Band 5/ II Raubsäuger (Teil III)*. Wiesbaden: AULA-Verlag (Handbuch der Säugetiere Europas), 856–906.
- Lyman, L.R. (1994) *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge: Cambridge University Press (Cambridge Manuals in Archaeology).
- Lynch, A.H., Hamilton, J. und Hedges, R.E.M. (2008) "Where the wild things are: aurochs and cattle in England," *Antiquity*, 82(318), 1025–1039.
- Madgwick, R. (2014) "What makes bones shiny? Investigating trampling as a cause of bone abrasion," *Archaeological and Anthropological Sciences*, 6(2), 163–173. doi:10.1007/s12520-013-0165-0.
- Maier, U. (1996) "Morphological studies of free-threshing wheat ears from a Neolithic site in southwest Germany, and the history of the naked wheats," *Vegetation History and Archaeobotany*, 5(1–2), 39–55. doi:10.1007/BF00189434.
- Maier, U. (2001) "Archäobotanische Untersuchungen in der neolithischen Ufersiedlung Hornstad-Hörnle IA am Bodensee," in Maier, U. und Vogt, R. (eds) *Siedlungsarchäologie im Alpenvorland VI. Botanische und pedologische Untersuchungen zur Ufersiedlung Hornstad-Hörnle IA*. Stuttgart: Konrad Theiss Verlag (Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, 74), 9–384.
- Martin, T. (1990) "Jungpleistozäne und holozäne Skelettfunde von *Bos primigenius* und *Bison priscus* aus Deutschland und ihre Bedeutung für die Zuordnung isolierter Langknochen," *Eiszeitalter und Gegenwart*, 40, 1–19.
- Matolcsi, J. (1970) "Historische Erforschung der Körpergröße des Rindes auf Grund von ungarischen Knochenmaterial," *Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie*, 87, 89–137.
- Maumary, L., Vallotton, L. und Knaus, P. (2007) *Die Vögel der Schweiz*. Sempach, Montmolin: Schweizerische Vogelwarte, Nos Oiseaux.
- Mauri, A. et al. (2015) "The climate of Europe during the Holocene: a gridded pollen-based reconstruction and its multi-proxy evaluation," *Quaternary Science Reviews*, 112, 109–127. doi:10.1016/j.quascirev.2015.01.013.
- Mauvilly, M., Boisauvert, J.-L. und Carnes, J. (2005) "Montilier/Dorf, fouille Strandweg 1992/1993 : nouvelles données sur la Culture Cortailod au bord du lac de Morat," *Cahiers d'archéologie fribourgeoise*, 7, 4–73. doi:10.5169/seals-389054.
- McCuaig Balkwill, D. und Cumbaa, S.L.A. (1992) *Guide to the Identification of Postcranial Bones of *Bos taurus* and *Bison bison**. Ottawa, Canada (Smithsonian Libraries).
- Meadow, R.H. (1984) "Animal Domestication in the Middle East: a View from the eastern Margin," in Clutton-Brock, J. und Grigson, C. (eds) *Animals and Archaeology: Early herders and their flocks*. Oxford: BAR (BAR International Series, 202), 309–337.
- van der Merwe, N.J. und Medina, E. (1991) "The canopy effect, carbon isotope ratios and foodwebs in amazonia," *Journal of Archaeological Science*, 18(3), 249–259. doi:10.1016/0305-4403(91)90064-V.
- Metzgermeister, V.S. (ed.) (1986) *Lehrbuch der Metzger*. Zürich: Verband Schweizer Metzgermeister.
- Milella, M. et al. (2019) "Different in death: Different in life? Diet and mobility correlates of irregular burials in a Roman necropolis from Bologna (Northern Italy, 1st–4th century CE)," *Journal of Archaeological Science: Reports*, 27, p. 101926. doi:10.1016/j.jasrep.2019.101926.
- Moghaddam, N. et al. (2016) "Social stratigraphy in Late Iron Age Switzerland: stable carbon, nitrogen and sulphur isotope analysis of human remains from Münsingen," *Archaeological and Anthropological Sciences*, 8(1), 149–160. doi:10.1007/s12520-014-0221-4.
- Monney, J.-C. (2004) "Les reptiles du canton de Fribourg," *Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles*, 93, 49–68.
- Morales-Pérez, J.V. et al. (2017) "Funerary practices or food delicatessen? Human remains with anthropic marks from the Western Mediterranean Mesolithic," *Journal of Anthropological Archaeology*, 45, 115–130. doi:10.1016/j.jaa.2016.11.002.
- Morel, P. (2000) "La faune: détermination ostéologique," in Ramseyer, D. (ed.) *Muntelier/Fischergässli. Un habitat néolithique au bord du lac de Morat (3895 à 3820 avant J.-C.)*. Fribourg: Editions Universitaires (Archéologie Fribourgeoise/Freiburger Archäologie, 15), 21–29.

- Müller-Beck, H. (1994) "Das Cortaillod-Dorf Burgäschisee-Süd als ökohistorische Quelle," *Jahrbuch des Oberaargaus*, 37, 57–108.
- Murphy, P.L. und Wiltshire, P.E.J. (1994) "A proposed scheme for evaluating plant macrofossil preservation in some archaeological deposits," *Circaea*, 11(1), 1–6.
- Muus, B.J. und Dahlström, P. (1990) *Süßwasserfische Europas. Biologie, Fang, wirtschaftliche Bedeutung*. 6th edn. München: BLV Verlagsgesellschaft (BLV Bestimmungsbuch).
- Neuweiler, E. (1905) "Die prähistorischen Pflanzenreste Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der schweizerischen Funde," *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich*, 50(1/2), 23–134.
- Neuweiler, E. (1935) "Nachträge Urgeschichtlicher Pflanzen," *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich*, 80, 98–122.
- Neuweiler, E. (1946) "Nachträge II Urgeschichtlicher Pflanzen," *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich*, 91, 122–136.
- Oelze, V.M. et al. (2011) "Early Neolithic diet and animal husbandry: stable isotope evidence from three Linearbandkeramik (LBK) sites in Central Germany," *Journal of Archaeological Science*, 38(2), 270–279. doi:10.1016/j.jas.2010.08.027.
- Oppliger, J. (2012) "Poissons," in Chiquet, P.A. (ed.) *La station lacustre de Concise 4. La faune du Néolithique moyen : Analyse des modes d'exploitation des ressources animales et contribution à l'interprétation de l'espace villageois*. Lausanne (Cahiers d'archéologie romande, 131), 144–147.
- Oppliger, J. und Reynaud Savioz, N. (2013) "Les poissons de la station lacustre Cortaillod de Muntelier/Dorf, fouille Strandweg (lac de Morat)," *Cahiers d'Archéologie Fribourgeoise*, 15, 42–53.
- Orschiedt, J. und Haidle, M.N. (2012) "Violence against the living, violence against the dead on the human remains from Herxheim, Germany. Evidence of a crisis and mass cannibalism?," in Schulting, R.J. and Fibiger, L. (eds) *Sticks, Stones, and Broken Bones: Neolithic Violence in a European Perspective*. Oxford: Oxford University Press, 121–137.
- "OssoBook" (2018). München, Basel. Available at: <https://xbook.vetmed.uni-muenchen.de>.
- Outram, A.K. (2002) "Bone Fracture and Within-Bone Nutrients: Experimentally Based Method for Investigating Levels of Marrow Extraction," in Miracle, P. and Milner, N. (eds) *Consuming passions and patterns of consumption*. Oxford (McDonald Institute Monographs), 51–63.
- Paladin, A. et al. (2020) "Early medieval Italian Alps: reconstructing diet and mobility in the valleys," *Archaeological and Anthropological Sciences*, 12(3), p. 82. doi:10.1007/s12520-019-00982-6.
- Piening, U. (1981) "Die verkohlten Kulturpflanzenreste aus den Proben der Cortaillod- und Horgener Kultur," in Ammann, B. et al. (eds) *Botanische Untersuchungen. Ergebnisse der Pollen- und Makrorestanalysen zur Vegetation, Ackerbau und Sammelwirtschaft der Cortaillod- und Horgener Siedlungen*. Bern (Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann, 14), 69–88.
- Pucek, Z. (1986) "Bison bonasus - Wisent," in Niethammer, J. and Krapp, F. (eds) *Handbuch der Säugetiere Europas, Band 2/II Paarhufer*. Wiesbaden: AULA-Verlag (Handbuch der Säugetiere Europas), 278–315.
- Reimer, P.J. et al. (2020) "The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0–55 cal kBP)," *Radiocarbon*, 62(4), 725–757. doi:10.1017/RDC.2020.41.
- Rentzel, P. (2016) *Geoarchäologischer Bericht Lobsigensee*. Basel. Unpubliziertes Manuskript.
- Rentzel, P. (2020) "Geoarchäologische Untersuchungen," in Heitz, C. (ed.) *Abseits der grossen Seen. Archäologie und Erhaltung der neolithischen Unesco-Welterbestätte Seedorf, Lobsigensee*. Bern: Archäologischer Dienst des Kantons Bern (Hefte zur Archäologie im Kanton Bern, 7), 287–306.
- Reynaud Savioz, N., Mauvilly, M. und Boisaubert, J.-L. (2005) "La faune," in *Montilier/Dorf, fouille Strandweg 1992/1993, nouvelles données sur la Culture Cortaillod au bord du lac de Morat*. Fribourg (Cahiers d'archéologie fribourgeoise, 7), 29–42.
- Riglet, P.-H. (1977) *Contribution à l'étude de l'âge du cerf elaphe (Cervus elaphus L.)*.
- Rytz, W. (1947a) "Über die Früchte und Samen aus dem Pfahlbau Burgätschi-Südwest," *Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums in Bern*, 1946(26), 86–92.
- Rytz, W. (1947b) "Botanische Probleme aus dem Pfahlbau Burgäschisee Ost," *Jahrbuch für Solothurnische Geschichte*, 20, 98–107.
- Schibler, J. (1980) *Osteologische Untersuchungen der cortaillozeitlichen Knochenartefakte*. Bern: Staatlicher Lehrmittelverlag (Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann, 8).
- Schibler, J. (1981) *Typologische Untersuchungen der cortaillozeitlichen Knochenartefakte*. Bern: Staatlicher Lehrmittelverlag (Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann, 17).
- Schibler, J., Jacomet, S., et al. (1997) "Economic Crash in the 37th and 36th Centuries cal. BC in Neolithic Lake Shore Sites in Switzerland," *Anthropozoologica*, 25/26, 553–570.
- Schibler, J., Hüster Plogmann, H., et al. (1997) *Ökonomie und Ökologie neolithischer und bronzezeitlicher Ufersiedlungen am Zürichsee. Ergebnisse der Ausgrabungen Mozartstrasse, Kanalisationssanierung Seefeld, AKAD/Pressehaus und Mythen Schloss in Zürich*. Zürich/Egg: Fotorotar (Monographien der Kantonsarchäologie Zürich, 20).
- Schibler, J. (2001) "Red deer antler: Exploitation and raw material management in Neolithic lake dwellings sites from Zürich, Switzerland," in *Animals and Man in the Past*. Groningen: ARC-Publicatie, 82–94.
- Schibler, J. (2006) "The Economy and Environment of the 4th and 3rd Millennia BC in the Northern Alpine Foreland Based on Studies of Animal Bones," *Environmental Archaeology*, 11(1), 49–64. doi:10.1179/174963106x97052.
- Schibler, J. (2013) "Zooarchaeological data from Late Mesolithic and Neolithic sites in Switzerland (ca. 6000–3500 cal. BC)," in Colledge, S., Conolly, J., und Dobney, K. (eds) *The Origins and Spread of Domestic Animals in Southwest Asia and Europe*. London: UCL Press (Publications of the Institute of Archaeology, University College, London, 59), 253–270.

- Schibler, J. und Steppan, K. (1999) "Human Impact on the Habitat of Large Herbivores in Eastern Switzerland and Southwest Germany in the Neolithic," *Archaeofauna*, 8, 87–99.
- Schlaginhaufen, O. (1924) "Die anthropologischen Funde aus den Pfahlbauten der Schweiz. Pfahlbauten, zehnter Bericht," *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Zürich*, 29, 220–241.
- Schlaginhaufen, O. (1926) "Ein Pfahlbauerschädel aus dem Gebiete des Moosseedorfsees (Kt. Bern)," *Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie und Ethnologie*, 1925/26, 15–24.
- Schlaginhaufen, O. (1946) "Anthropologische Funde aus dem Gebiete des Burgäschisees," *Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums*, 26, 77–86.
- Schoeninger, M.J. und DeNiro, M.J. (1984) "Nitrogen and carbon isotopic composition of bone collagen from marine and terrestrial animals," *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 48(4), 625–639. doi: 10.1016/0016-7037(84)90091-7.
- Schweingruber, F.H. (1967) "Holzuntersuchungen aus der neolithischen Siedlung Burgäschisee-Süd," in Müller-Beck, H. (ed.) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 5: Holzgeräte und Holzbearbeitung*. Bern: Stämpfli Verlag (Acta Bernensia, II), 65–100.
- Siebek, I. (2019) *In Life and Death - Osteological and Biochemical Analyses of Neolithic Human Remains from Switzerland*. Dissertation, Universität Bern.
- Siebek, I. et al. (2020) "Crops vs. Animals: Regional Differences in Subsistence Strategies of Swiss Neolithic Farmers revealed by Stable Isotopes," *Archaeological and Anthropological Sciences*, 12, p. 235. doi: 10.1007/s12520-020-01122-1.
- Sirocko, F. (2015) "Winter climate and weather conditions during the „Little-Ice-Age-like cooling events) of the Holocene: implications for the spread of 'Neolithisation?', in Meller, H. et al. (eds) *2200 BC - ein Klimasturz als Ursache für den Zerfall der alten Welt? 7. Mitteldeutscher Archäologentag vom 23. bis 26. Oktober 2014 in Halle (Saale)*. Halle (Saale) (Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle, 12), 579–594.
- Slott-Moller, R. (1990) "La faune," in Jaubert, J. et al. (eds) *Les Chasseurs d'Aurochs de La Borde: Un site du Paléolithique moyen (Livernon, Lot)*. Paris: Maison des Sciences de l'Homme (Documents d'archéologie française, 27), 33–68.
- Solari, A. et al. (2015) "Cooked Bones? Method and Practice for Identifying Bones Treated at Low Temperature: Physical Techniques may be Used to Verify Low-temperature Cooked Bones," *International Journal of Osteoarchaeology*, 25(4), 426–440. doi: 10.1002/oa.2311.
- Solomina, O.N. et al. (2015) "Holocene glacier fluctuations," *Quaternary Science Reviews*, 111, 9–34. doi: 10.1016/j.quascirev.2014.11.018.
- Stadelmann, M. und Brombacher, C. (2021) "Einblick in die horgenzeitlichen Seeufersiedlungen von Sutz-Lattrigen. Befund und Funde von Sondierschnitt 1 in der Hauptstation aussen," *Archäologie Bern: Jahrbuch des Archäologischen Dienstes des Kantons Bern*, 2021, 126–202.
- Stampfli, H.R. (1964) "Vergleichende Betrachtungen an Tierresten aus zwei neolithischen Ufersiedlungen am Burgäschisee," *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern*, 21, 113–136.
- Stampfli, H.R. (1976) "Die Tierknochen von Egolzwil 5. Osteoarchäologische Untersuchungen," in Wyss, R. (ed.) *Das jungsteinzeitliche Jäger-Bauerdorf von Egolzwil 5 im Wauwilermoos*. Zürich: Schweizerisches Landesmuseum Zürich (Archäologische Forschungen), 125–140.
- Stampfli, H.R. (1980) "Tierknochenfunde: Dokumentation," in Furger, A.R. (ed.) *Die Siedlungsreste der Horgener Kultur*. Bern (Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann, 7), 141–160.
- Stampfli, H.R. (1992) *Die Tierknochen aus den jungsteinzeitlichen Siedlungen Egolzwil 3 und Egolzwil 4*. Luzern (Archäologische Schriften Luzern, 1).
- Stampfli, H.R., Schibler, J. und Hüster Plogmann, H. (2003) "Viehhaltung und Jagd," in Zwahlen, H. (ed.) *Die jungneolithische Siedlung Port - Stüdeli*. Bern (Ufersiedlungen am Bielersee, 7), 61–65.
- Stapfer, R.B. (2019) *Souvenir, Import, Reiseproviant oder Imitation? Kontaktnetze und Mobilität neolithischer Gesellschaften im west- und zentralschweizerischen Mittelland zwischen 3900 und 3500 v. Chr.* Dissertation, Universität Bern.
- Steiner, B.L. (2018) *Aspects of archaeobotanical methodology applied to the sediments of archaeological wetland deposits*.
- Steinhilber, F., Beer, J. and Fröhlich, C. (2009) "Total solar irradiance during the Holocene," *Geophysical Research Letters*, 36(19), p. L19704. doi: 10.1029/2009GL040142.
- Steppan, K. (2001) "Ur oder Hausrind? Die Variabilität der Wildtieranteile in linearbandkeramischen Tierknochenkomplexen," in Arbogast, R.-M., Jeunesse, C., und Schibler, J. (eds) *Rolle und Bedeutung der Jagd während des Frühneolithikums Mitteleuropas (Linearbandkeramik 5500 - 49000 v. Chr.)*. Actes de la première rencontre danubienne, Strasbourg 1996. Rahden, Westf (Internationale Archäologie, 1), 171–187.
- Stopp, B. (1993) *Die archäozoologische Untersuchung des Tierknochenmaterials der spät- und endneolithischen Seeufersiedlungen aus Saint-Blaise/Bains des Dames NE*.
- Stopp, B. (2013) *Die handaufgelesenen Tierreste aus dem Abri Unterkobel, Oberriet, St. Gallen*. Basel.
- Studer, J. (1991) *La faune de l'âge du Bronze final du site d'Hauterive-Champréveyres (Neuchâtel, Suisse)*. *Synthèse de la faune des sites littoraux contemporains*. Dissertation, Universität Genf.
- Szpak, P. (2011) "Fish bone chemistry and ultrastructure: implications for taphonomy and stable isotope analysis," *Journal of Archaeological Science*, 38(12), 3358–3372. doi: 10.1016/j.jas.2011.07.022.
- Teichert, M. (1999) "Berechnung zur Ermittlung der Widerristhöhe des Ures, *Bos primigenius* Boj., nach drei bedeutenden Skelettfunden aus dem 19. Jahrhundert," in Becker, C. et al. (eds) *Historia Animalium Ex Ossibus. Beiträge zur Paläoanatomie, Archäologie, Ägyptologie, Ethnologie und Geschichte der Tiermedizin*. *Festschrift für Angela von den Driesch zum 65. Geburtstag*. Rahden, Westf: Leidorf (Studia honoraria, 8), 447–454.

- Uerpmann, H.-P. (1978) "The „KNOCOD“-system for processing data on animal bones from archeological site," in Meadow, R.H. und Zeder, M.A. (eds) *Approaches to faunal analysis in the Middle East*. Cambridge (Peabody Museum Bulletin), 149–167.
- Uerpmann, H.-P. (1990) "Die Domestikation des Pferdes im Chalkolithikum West- und Mitteleuropas," *Madrider Mitteilungen*, 31, 109–153.
- Ulrich-Bochsler, S. et al. (2012) "Anthropologische Bearbeitung der Skelettreste vom Burgäschisee," in Wey, O. (ed.) *Die Cortaillod-Kultur am Burgäschisee. Materialvorlage und Synthese zu den neolithischen Fundkomplexen von Burgäschisee-Ost, -Südwest, -Süd und -Nord*. Bern: Stämpfli Verlag (Acta Bernensia), 111–154.
- Van Vuure, C. (2005) *Retracing the Aurochs: history, morphology and exology of an extinct wild ox*. Sofia; Moskau: Pensoft Publishers.
- Vernimmen, T. (2002) "The preservation of botanical remains in archaeological sites on Voorne-Putten," in Van Heeringen, R.M. and Theunissen, E.M. (eds) *Dessication of the Archaeological Landscape at Voorne-Putten, the Netherlands*. Amersfoort: National Service for Archaeological Heritage, 137–162.
- Villaret-von Rochow, M. (1967) "Frucht- und Samenreste aus der neolithischen Station Seeberg, Burgäschisee-Süd," in Müller-Beck, H., Brunnacker, K., and Heim, R. (eds) *Seeberg, Burgäschisee-Süd, Teil 4: Chronologie und Umwelt*. Bern (Acta Bernensia), 21–64.
- Vogel, P. (1995) "Apodemus flavicollis (Melchior, 1834)," in Hausser, J. (ed.) *Die Säugetiere der Schweiz: Verbreitung, Biologie und Ökologie*. Basel: Birkhäuser (Die Säugetiere der Schweiz), 274–278.
- Wahl, J. (1981) "Beobachtungen zur Verbrennung menschlicher Leichname. Über die Vergleichbarkeit moderner Kremationen mit prähistorischen Leichenbränden," *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 11, 271–279.
- Wanner, H. et al. (2008) "Mid- to Late Holocene climate change: an overview," *Quaternary Science Reviews*, 27, 1791–1828. doi: 10.1016/j.quascirev.2008.06.013.
- Welten, M. (1967) "Bemerkungen zur paläobotanischen Untersuchung von vorgeschichtlichen Feuchtbodenwohnplätzen und Ergänzungen zur pollenanalytischen Untersuchung von Burgäschisee-Süd," in Müller-Beck, H., Brunnacker, K., and Heim, R. (eds) *Seeberg, Burgäschisee-Süd, Chronologie und Umwelt*. Bern (Acta Bernensia, II), 9–20.
- Wey, O. (2012) *Die Cortaillod-Kultur am Burgäschisee. Materialvorlage und Synthese zu den neolithischen Fundkomplexen von Burgäschisee-Ost, -Südwest, -Süd und -Nord*. Bern: Stämpfli Verlag (Acta Bernensia, 13).
- Wiedmer-Stern, J. (1904) "Archäologisches aus dem Oberaargau," *Archiv des Historischen Vereins des Kantons Bern*, 17(2), 302–512.
- Winiger, J. und Joos, M. (1976) *Feldmeilen Vorderfeld. Die Ausgrabungen 1970/71. Die Sedimente der neolithischen Station Feldmeilen-Vorderfeld*. Basel: Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte (Antiqua, 5).
- Zalkin, V.I. (1960) "Die Veränderlichkeit der Metapodien und ihre Bedeutung für die Erforschung des großen Hornviehs der Frühgeschichte (in Russisch)," *Bulletin der Moskauer Gesellschaft der Naturforscher, Section Biologie*, 65(1), 109–126.

Kapitel 6: Landnutzungssimulation einer Besiedlungssequenz am Burgäschisee

- An, L. (2012) "Modeling human decisions in coupled human and natural systems: Review of agent-based models," *Ecological Modelling*, 229, 25–36. doi: 10.1016/j.ecolmodel.2011.07.010.
- Axtell, R.L. et al. (2002) "Population growth and collapse in a multiagent model of the Kayenta Anasazi in Long House Valley," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(suppl 3), 7275–7279. doi: 10.1073/pnas.092080799.
- Barton, C.M. et al. (2012) "Looking for the future in the past: Long-term change in socioecological systems," *Ecological Modelling*, 241, 42–53. doi: 10.1016/j.ecolmodel.2012.02.010.
- Barton, C.M. (2014) "Complexity, Social Complexity, and Modeling," *Journal of Archaeological Method and Theory*, 21(2), 306–324. doi: 10.1007/s10816-013-9187-2.
- Barton, C.M. et al. (2016) "Experimental socioecology: Integrative science for Anthropocene landscape dynamics," *Anthropocene*, 13, 34–45. Available at: doi: 10.1016/j.ancene.2015.12.004.
- Baum, T. (2014) "Models of wetland settlement and associated land use in South-West Germany during the fourth millennium b.c.," *Vegetation History and Archaeobotany*, 23(1), 67–80. doi: 10.1007/s00334-014-0453-3.
- Baum, T. (2016) "Simulating Land Use of Prehistoric Wetland Settlements: Did Excessive Resource Use Necessitate a Highly Dynamic Settlement System?," in Barceló, J.A. und del Castillo, F. (eds) *Simulating Prehistoric and Ancient Worlds*. Cham: Springer, 255–279. Available at: doi: 10.1007/978-3-319-31481-5_9.
- Baum, T. et al. (2016) "'Slash and burn' or 'weed and manure'? A modelling approach to explore hypotheses of late Neolithic crop cultivation in pre-alpine wetland sites," *Vegetation History and Archaeobotany*, 25(6), 611–627. doi: 10.1007/s00334-016-0583-x.
- Baum, T. et al. (2020) "How many, how far? Quantitative models of Neolithic land use for six wetland sites on the northern Alpine forelands between 4300 and 3700 bc," *Vegetation History and Archaeobotany* [Preprint]. doi: 10.1007/s00334-019-00768-9.
- Bogaard, A. (2004) *Neolithic Farming in Central Europe. An Archaeobotanical Study of Crop Husbandry Practices*. Oxon: Routledge.
- Breitenecker, F., Bicher, M. und Wurzer, G. (2015) "Agent-Based Simulation in Archaeology: A Characterization," in Wurzer, G., Kowarik, K., and Reschreiter, H. (eds) *Agent-based Modeling and Simulation in Archaeology*. Berlin Heidelberg: Springer, 53–76.
- Bunting, M.J. und Middleton, D. (2005) "Modelling pollen dispersal and deposition using HUMPOL software, including simulating windroses and irregular lakes," *Review of Palaeobotany and Palynology*, 134(3), 185–196. doi: 10.1016/j.revpalbo.2004.12.009.

- de Capitani, A. und Leuzinger, U. (1998) "Arbon-Bleiche 3 : Siedlungsgeschichte, einheimische Tradition und Fremdeinflüsse im Übergangsfeld zwischen Pfyn und Horgener Kultur," *Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte*, 81, 237–249. doi:10.5169/seals-117554.
- Colledge, S. und Conolly, J. (2014) "Wild plant use in European Neolithic subsistence economies: a formal assessment of preservation bias in archaeobotanical assemblages and the implications for understanding changes in plant diet breadth," *Quaternary Science Reviews*, 101, 193–206. doi:10.1016/j.quascirev.2014.07.013.
- Conklin, H.C. (1961) "The Study of Shifting Cultivation," *Current Anthropology*, 2(1), 27–61. Available at: <https://www.jstor.org/stable/2739597>.
- Conrad, O. et al. (2015) "System for Automated Geoscientific Analyses (SAGA) v. 2.1.4," *Geoscientific Model Development*, 8(7), 1991–2007. doi:10.5194/gmd-8-1991-2015.
- Crivelli, C., Blumer, R. und Mauvilly, M. (2012) "Passé, présent et avenir de l'archéologie lacustre fribourgeoise," *Cahiers d'archéologie fribourgeoise*, 14, 4–87. doi:10.5169/seals-681698.
- Danielisová, A. et al. (2015) "Understanding the Iron Age Economy: Sustainability of Agricultural Practices under Stable Population Growth," in Wurzer, G., Kowarik, K., and Reschreiter, H. (eds) *Agent-based Modeling and Simulation in Archaeology*. Cham: Springer (Advances in Geographic Information Science), 183–216.
- Ebersbach, R. (2002) *Von Bauern und Rindern. Eine Ökosystemanalyse zur Bedeutung der Rinderhaltung in bäuerlichen Gesellschaften als Grundlage zur Modellbildung im Neolithikum*. Basel: Schwabe (Basler Beiträge zur Archäologie, 15).
- Ebersbach, R. (2003) "Paleoecological Reconstruction and Calculation of Calorie Requirements at Lake Zurich," in Kunow, J. und Müller, J. (eds) *Symposium: Landschaftsarchäologie und geographische Informationssysteme. Prognosekarten, Besiedlungsdynamik und prähistorische Raumordnung*. Wünsdorf: Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum (Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg, 8), 69–88.
- Ebersbach, R. (2005) "Paleoecological Reconstruction and Calculation of Calorie Requirements at Lake Zurich," in Kunow, J. und Müller, J. (eds) *Symposium: Landschaftsarchäologie und geographische Informationssysteme. Prognosekarten, Besiedlungsdynamik und prähistorische Raumordnung*. Wünsdorf: Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum (Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg, 8), 69–88.
- Ebersbach, R. (2010a) "Seeufersiedlungen und Architektursoziologie - ein Anwendungsversuch," in Trebsche, P., Müller-Scheeßel, N., und Reinhold, S. (eds) *Der Gebaute Raum. Bausteine einer Architektursoziologie vormoderner Gesellschaft*. Münster: Waxmann (Tübinger Archäologische Taschenbücher, 7), 193–212.
- Ebersbach, R. (2010b) "Soziale Einheit zwischen 'Haus' und 'Dorf' - neue Erkenntnisse and den Seeufersiedlungen," in Classen, E., Doppler, T., und Ramminger, B. (eds) *Familie - Verwandtschaft - Sozialstrukturen: Sozialarchäologische Forschungen zu neolithischen Befunden*. Kerpen-Loogh: Welt und Erde (Fokus Jungsteinzeit - Berichte der AG Neolithikum, 1), 141–156.
- Ebersbach, R. (2010c) "Vom Entstehen und Vergehen - Überlegungen zur Dynamik von Feuchtbodenhäusern und -siedlungen," in Matuschik, I. et al. (eds) *Vernetzungen. Aspekte siedlungsarchäologischer Forschung. Festschrift für Helmut Schlicherle zum 60. Geburtstag*. Freiburg: Lavori, 41–50.
- Ehrmann, O., Rösch, M. und Schier, W. (2009) "Experimentelle Rekonstruktion eines jungneolithischen Wald-Feldbaus mit Feuereinsatz - ein multidisziplinäres Forschungsprojekt zur Wirtschaftsarchäologie und Landschaftsökologie," *Prähistorische Zeitschrift*, 84(1), 44–72. doi:10.1515/PZ.2009.003.
- Emborg, J., Christensen, M. and Heilmann-Clausen, J. (2000) "The structural dynamics of Suserup Skov, a near-natural temperate deciduous forest in Denmark," *Forest Ecology and Management*, 126, 173–189.
- Gaillard, M.-J. et al. (2010) "Holocene land-cover reconstructions for studies on land cover-climate feedbacks," *Climate of the Past*, 6, 483–499. doi:10.5194/cp-6-483-2010.
- Gregg, S.A. (1988) *Foragers and Farmers. Population Interaction and Agricultural Expansion in Prehistoric Europe*. Chicago: The University of Chicago Press (Prehistoric Archaeology and Ecology Series).
- Grimm, V. et al. (2006) "A standard protocol for describing individual-based and agent-based models," *Ecological Modelling*, 198(1), 115–126. doi:10.1016/j.ecolmodel.2006.04.023.
- Grimm, V. et al. (2010) "The ODD protocol: A review and first update," *Ecological Modelling*, 221(23), 2760–2768. doi:10.1016/j.ecolmodel.2010.08.019.
- Gross, E., Jacomet, S. und Schibler, J. (1990) "Selbstversorgung in neolithischen Dörfern am Zürichsee," in Schweizerisches Landesmuseum Zürich (ed.) *Die ersten Bauern. Band 1: Schweiz. Pfahlbau funde Europas : Forschungsberichte zur Ausstellung im Schweizerischen Landesmuseum und zum Erlebnispark/Ausstellung Pfahlbau land in Zürich, 28. April bis 30. September 1990*. Zürich: Schweizerisches Landesmuseum Zürich, 105–116.
- Gupta, N. and Devillers, R. (2017) "Geographic Visualization in Archaeology," *Journal of Archaeological Method and Theory*, 24(3), 852–885. doi:10.1007/s10816-016-9298-7.
- Hafner, A. et al. (2017) "Pfahlbauten und mehr," *Archäologie in Deutschland*, (6), 60–63.
- Hafner, A., Brunner, M. und Laabs, J. (2017) "Archaeology of the Alpine space. Research on the foothills, valley systems and high mountain landscapes of the Alps," in Shydlovski, P. et al. (eds) *Human & Landscape. Prehistoric Archaeology of Eastern Europe*. Kyiv: Center of paleoethnological researches (Vita Antiqua, 9), 16–37.
- Hafner, A. und Suter, P.J. (2000) *-3400. Die Entwicklung der Bauerngesellschaften im 4. Jahrtausend v.Chr. am Bielersee aufgrund der Rettungsgrabungen von Nidau und Sutz-Lattringen*. Bern: Berner Lehrmittel- und Medienverlag (Ufersiedlungen am Bielersee, 6).
- Hasenfratz, A. und Gross-Klee, E. (1995) "Siedlungswesen und Hausbau," in Stöckli, W.E., Niffeler, U., und Gross-Klee, E. (eds)

- SPM II. Neolithikum. Basel: Verlag Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte (Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum Mittelalter. Vom Neandertaler bis zu Karl dem Grossen, 2), 195–229.
- Jacomet, S. (2008) "Subsistenz und Landnutzung während des 3. Jahrtausends v.Chr aufgrund von archäobotanischen Daten aus dem südwestlichen Mitteleuropa," in Dörfler, W. und Müller, J. (eds) *Umwelt - Wirtschaft - Siedlungen im dritten vorchristlichen Jahrtausend Mitteleuropas und Südkandinaviens. Internationale Tagung Kiel 4.-6. November 2005*. Neumünster: Wachholz (Offa-Bücher, 84), 355–377.
- Jacomet, S. et al. (2016) "On-site data cast doubts on the hypothesis of shifting cultivation in the late Neolithic (c. 4300–2400 cal. BC): Landscape management as an alternative paradigm," *The Holocene*, 26(11), 1858–1874. doi:10.1177/0959683616645941.
- Jacomet, S., Brombacher, C. und Dick, M. (1990) "Ackerbau, Sammelwirtschaft und Umwelt," in Schweizerisches Landesmuseum Zürich (ed.) *Die ersten Bauern. Band 1: Schweiz. Pfahlbau funde Europas: Forschungsberichte zur Ausstellung im Schweizerischen Landesmuseum und zum Erlebnispark/Ausstellung Pfahlbau land in Zürich, 28. April bis 30. September 1990*. Zürich: Schweizerisches Landesmuseum Zürich, 81–90.
- Kerdy, M., Chiquet, P. und Schibler, J. (2019) "Hunting, Husbandry, and Human-Environment Interactions in the Neolithic Lakeshore Sites of Western Switzerland," *European Journal of Archaeology*, 22(1), 3–21. doi:10.1017/eea.2018.32.
- Kohler, T.A. et al. (2012) "The Coevolution of Group Size and Leadership: An Agent-based Public Goods Model for Prehispanic Pueblo Societies," *Advances in Complex Systems*, 15(1–2), 1–29. doi:10.1142/S0219525911003256.
- Kohler, T.A. und van der Leeuw, S.E. (eds) (2007) *The Model-Based Archaeology of Socionatural Systems*. Santa Fe: School for Advanced Research Press.
- Laabs, J. (2019) *Populations- und Landnutzungsmodellierung der neolithischen und bronzezeitlichen Westschweiz*. Dissertation, Universität Bern.
- Lake, M.W. (2014) "Trends in Archaeological Simulation," *Journal of Archaeological Method and Theory*, 21, 258–287. doi:10.1007/s10816-013-9188-1.
- Lake, M.W. (2015) "Explaining the Past with ABM: On Modelling Philosophy," in Wurzer, G., Kowarik, K., and Reschreiter, H. (eds) *Agent-based Modeling and Simulation in Archaeology*. Cham: Springer (Advances in Geographic Information Science), 3–35.
- Lemmen, C. (2010) "World distribution of land cover changes during Pre- and Protohistoric Times and estimation of induced carbon release," *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, 4. Available at: <http://geomorphologie.revues.org/index7756.html>.
- Lemmen, C. (2015) "Gradient adaptive dynamics describes innovation and resilience at the society scale," in Barceló, J.A. and Bogdanovic, I. (eds) *Mathematics in Archaeology*. Hoboken: CRC Press, 405–415.
- Lemmen, C., Gronenborn, D. und Wirtz, K.W. (2011) "A simulation of the Neolithic transition in Western Eurasia," *Journal of Archaeological Science*, 38(12), 3459–3470. doi:10.1016/j.jas.2011.08.008.
- Leuschner, C. und Ellenberg, H. (2017) *Ecology of Central European Forests*. Cham: Springer (Vegetation Ecology of Central Europe, 1).
- Mehl, I.K. und Hjelle, K.L. (2016) "From deciduous forest to open landscape: application of new approaches to help understand cultural landscape development in western Norway," *Vegetation History and Archaeobotany*, 25(2), 153–176. doi:10.1007/s00334-015-0539-6.
- Nakoinz, O. und Knitter, D. (2016) *Modelling Human Behaviour in Landscapes. Basic Concepts and Modelling Elements*. Springer (Quantitative Archaeology and Archaeological Modelling).
- Nendel, C. et al. (2011) "The MONICA model: Testing predictability for crop growth, soil moisture and nitrogen dynamics," *Ecological Modelling*, 222(9), 1614–1625. doi:10.1016/j.ecolmodel.2011.02.018.
- Rey, F. et al. (2017) "Vegetational and agricultural dynamics at Burgäschisee (Swiss Plateau) recorded for 18,700 years by multi-proxy evidence from partly varved sediments," *Vegetation History and Archaeobotany*, 26, 571–586. doi:10.1007/s00334-017-0635-x.
- Rey, F. et al. (2019) "Causes and mechanisms of synchronous succession trajectories in primeval Central European mixed Fagus sylvatica forests," *Journal of Ecology*, 107(3), 1392–1408. doi:10.1111/1365-2745.13121.
- Rogers, J.D. und Cegielski, W.H. (2017) "Building a better past with the help of agent-based modeling," *PNAS*, 114(49), 12841–12844. doi:10.1073/pnas.1718277114.
- Rösch, M. (1987) "Zur Umwelt und Wirtschaft des Neolithikums am Bodensee - Botanische Untersuchungen in Bodman-Biessenhalde," *Archäologische Nachrichten aus Baden*, 38/39, 42–53.
- Rösch, M. et al. (2008) "Spätneolithische Landnutzung im nördlichen Alpenvorland: Beobachtungen - Hypothesen - Experimente," in Dörfler, W. und Müller, J. (eds) *Umwelt - Wirtschaft - Siedlungen im dritten vorchristlichen Jahrtausend Mitteleuropas und Südkandinaviens. Internationale Tagung Kiel 4.-6. November 2005*. Neumünster: Wachholz (Offa-Bücher, 84), 301–315.
- Rösch, M. et al. (2014) "Botanical off-site and on-site data as indicators of different land use systems: a discussion with examples from Southwest Germany," *Vegetation History and Archaeobotany*, 23(Supplement 1), 121–133. doi:10.1007/s00334-014-0437-3.
- Schibler, J. (2006) "The Economy and Environment of the 4th and 3rd Millennia BC in the Northern Alpine Foreland Based on Studies of Animal Bones," *Environmental Archaeology*, 11(1), 49–64. doi:10.1179/174963106x97052.
- Schibler, J. (2008) "Die wirtschaftliche Bedeutung der Viehzucht während des 3. Jahrtausends v.Chr. aufgrund der Tierknochenfunde des Fundstellen im Schweizer Alpenvorland," in Walter, D. and Müller, J. (eds) *Umwelt - Wirtschaft - Siedlungen im dritten vorchristlichen Jahrtausend Mitteleuropas und Südkandinaviens. Internationale Tagung Kiel 4.-6. November 2005*. Neumünster: Wachholz (Offa-Bücher, 84), 379–391.

- Schier, W. (2009) "Extensiver Brandfeldbau und die Ausbreitung der neolithischen Wirtschaftsweise in Mitteleuropa und Südkandinavien am Ende des 5. Jahrtausends v.Chr.," *Prähistorische Zeitschrift*, 84(1), 15–43.
- Steensberg, A. (1993) *Fire-clearance husbandry: traditional techniques throughout the world*. Herning: Poul Kristensen (The Royal Danish Academy of Sciences and Letters' Commission for Research on the History of Agricultural Implements and Field Structures Publication, 9).
- Sugita, S. (2007a) "Theory of quantitative reconstruction of vegetation I: pollen from large sites REVEALS regional vegetation composition," *The Holocene*, 17(2), 229–241. doi:10.1177/0959683607075837.
- Sugita, S. (2007b) "Theory of quantitative reconstruction of vegetation II: all you need is LOVE," *The Holocene*, 17(2), 243–257. doi:10.1177/0959683607075838.
- Vita-Finzi, C. und Higgs, E.S. (1970) "Prehistoric Economy in the Mount Carmel Area of Palestine: Site Catchment Analysis," *Proceedings of the Prehistoric Society*, 36, 1–37. doi:10.1017/S0079497X00013074.
- Whitley, T.G. (2016) "From Historical Ecology to Prehistoric Economy: Modeling the Caloric Landscapes of the Past," in Foster II, H.T., Paciulli, L.M., and Goldstein, D.J. (eds) *Viewing the Future in the Past. Historical Ecology Applications to Environmental Issues*. South Carolina: The University of South Carolina Press.
- Whitley, T.G. (2017) "Geospatial analysis as experimental archaeology," *Journal of Archaeological Science*, 84, 103–114. doi:10.1016/j.jas.2017.05.008.
- Wirtz, K.W. und Lemmen, C. (2003) "A Global Dynamic Model for the Neolithic Transition," *Climatic Change*, 59(3), 333–367. doi:10.1023/A:1024858532005.
- Wurzer, G., Kowarik, K. und Reschreiter, H. (eds) (2015) *Agent-based Modeling and Simulation in Archaeology*. Cham: Springer (Advances in Geographic Information Science).
- Kantons Schaffhausen, Kantonsarchäologie (Schaffhauser Archäologie, 10).
- Anliker, E., de Capitani, A. und Lötscher, C. (2010) "Aeschi SO-Burgäschisee-Ost: die Grabung der Ufersiedlung 1944 und die Nachuntersuchung 1945: Keramik, Geräte aus Knochen, Zahn, Geweih und Holz sowie Felsgesteinartefakte," *Jahrbuch Archäologie Schweiz*, 93, 35–74. doi:10.5169/seals-178658.
- Baum, T. et al. (2020) "How many, how far? Quantitative models of Neolithic land use for six wetland sites on the northern Alpine forelands between 4300 and 3700 bc," *Vegetation History and Archaeobotany*, 29, 621–639. doi:10.1007/s00334-019-00768-9.
- Benguerel, S. (2021) *Stettfurt-Sonnenberg (TG). Ergebnisse der Ausgrabungen 2009–2016 in der neolithischen und bronzezeitlichen Höhensiedlung*.
- Billamboz, A. et al. (2004) *Siedlungen der Pfynner Kultur im Osten der Pfahlbaubucht von Sippligen, Bodenseekreis. Band 2: Naturwissenschaftliche Untersuchungen*. Freiburg im Breisgau: Landesdenkmalamt Baden-Württemberg (Hemmenhofener Skripte, 4).
- Billamboz, A. et al. (2010) "Die jung- und endneolithischen Seeufersiedlungen von Sippligen 'Osthafen' am Bodensee: Besiedlungs- und Wirtschaftsdynamik im eng begrenzten Naturraum des Sipplinger Dreiecks," in Matuschik, I. et al. (eds) *Vernetzungen. Aspekte siedlungsarchäologischer Forschung. Festschrift für Helmut Schlichtherle zum 60. Geburtstag*. Freiburg im Breisgau: Lavori Verlag, 253–286.
- Bircher, W. (1982) *Zur Gletscher- und Klimageschichte des Saastales: glazialmorphologische und dendroklimatologische Untersuchungen*. Zürich (Schriftenreihe zur Physischen Geographie, 9).
- Bircher, W. (1986) "Dendrochronology applied in mountain regions," in Berglund, B.E. (ed.) *Handbook of Holocene palaeoecology and palaeohydrology*. Chichester: Wiley, 387–403.
- Bleuer, E., Gerber, Y. und Haenicke, C. (1993) *Jungsteinzeitliche Ufersiedlungen im Zürcher Seefeld. Ausgrabungen Kanalisationssanierung 1986–1988. Bd. 2: Tafeln*. Egg; Zürich (Monographien der Kantonsarchäologie Zürich, 23).
- Bleuer, E. und Hardmeyer, B. (eds) (1993) *Zürich «Mozartstrasse». Neolithische und bronzezeitliche Ufersiedlungen. Band 3: Die neolithische Keramik*. Zürich/Egg: Fotorotar (Monographien der Kantonsarchäologie Zürich, 18).
- Bolland, A. et al. (2020). "Summer temperature development 18,000–14,000 cal. BP recorded by a new chironomid record from Burgäschisee, Swiss Plateau.," *Quaternary Science Reviews* 243, 106484. doi:10.1016/j.quascirev.2020.106484.
- Bond, G. et al. (2001) "Persistent Solar Influence on North Atlantic Climate During the Holocene," *Science*, 294(5549), 2130–2136. doi:10.1126/science.1065680.
- Brunner, M. (2020) *Dynamik und Kommunikation prähistorischer Gesellschaften im zentralen Alpenraum. Konzepte zu Mobilität und Netzwerken*. Dissertation, Universität Bern.
- Burri, E. (2007) *La station lacustre de Concise 2. La céramique du Néolithique moyen. Analyse spatiale et histoire des peuplements*. Lausanne (Cahiers d'Archéologie Romande, 109).

Kapitel 7: Siedlungsdynamik, Wirtschaft, Umwelt und Mobilität

- Achilli, A. et al. (2008) "Mitochondrial genomes of extinct aurochs survive in domestic cattle," *Current Biology*, 18(4), R157–R158. doi:10.1016/j.cub.2008.01.019.
- Achour-Uster, C. et al. (2002) *Die Seeufersiedlungen in Horgen. Die neolithischen und bronzezeitlichen Fundstellen Dampfschiffsteg und Scheller*. Zürich und Egg: Fotorotar (Monographien der Kantonsarchäologie Zürich, 36).
- Altörfer, K. und Conscience, A.-C. (eds) (2005) *Seeufersiedlungen. Meilen-Schellen: die neolithischen und spätbronzezeitlichen Funde und Befunde der Untersuchungen 1934–1996*. Zürich: Baudirektion Kanton Zürich (Zürcher Archäologie, 18).
- Altörfer, K. und Hartmann, C. (eds) (2018) *Frühe Bauern im Klettgau - Der alt- und mittelnolithische Siedlungsplatz Gächlingen-Goldacker*. Schaffhausen: Baudepartement des

- Capitani, A. de et al. (2002) *Die jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon, Bleiche 3: Funde*. Frauenfeld: Departement für Erziehung und Kultur des Kantons Thurgau, Amt für Archäologie (Archäologie im Thurgau, 11).
- de Capitani, A. und Schaeren, G.F. (2004) "Zu den dendrochronologischen Daten von Thayngen SH-Weier," *Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte*, 87, 278–281.
- Crivelli, C., Blumer, R. and Mauvilly, M. (2012) "Passé, présent et avenir de l'archéologie lacustre fribourgeoise," *Cahiers d'archéologie fribourgeoise*, 14, 4–87. doi:10.5169/seals-681698.
- Dubuis, B. (1988) "Die ergänzte Keramik von Seeberg, Burgäschisee-Süd," in Bleuer, E. und Dubuis, B. (eds) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 7: Die Knochen- und Gesteinsartefakte und die ergänzte Keramik*. Bern (Acta Bernensia, II), 181–279.
- Ebersbach, R. (2010a) "Seeufersiedlungen und Architektursoziologie - ein Anwendungsversuch," in Trebsche, P., Müller-Scheeßel, N., und Reinhold, S. (eds) *Der gebaute Raum. Bausteine einer Architektursoziologie vormoderner Gesellschaften*. Münster: Waxmann (Tübinger Archäologische Taschenbücher, 7), 193–212.
- Ebersbach, R. (2010b) "Vom Entstehen und Vergehen - Überlegungen zur Dynamik von Feuchtbodenhäusern und -siedlungen," in Matuschik, I. et al. (eds) *Vernetzungen. Aspekte siedlungsarchäologischer Forschung. Festschrift für Helmut Schlichterle zum 60. Geburtstag*. Freiburg: Lavori, 41–50.
- Edwards, C.J. et al. (2007) "Mitochondrial DNA analysis shows a Near Eastern Neolithic origin for domestic cattle and no indication of domestication of European aurochs," *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 274(1616), 1377–1385. doi:10.1098/rspb.2007.0020.
- Erny-Rodmann, C. et al. (1997) "Früher 'human impact' und Ackerbau im Übergangsbereich Spätmesolithikum-Frühneolithikum im schweizerischen Mittelland," *Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte*, 80, 27–56. doi:10.5169/seals-117590.
- Flükiger, W. (1963) "Das Gebiet des Burgäschisees - ein urgeschichtliches Zentrum," *Berner Schulblatt*, 27, 452.
- Fu, Q. et al. (2012) "Complete Mitochondrial Genomes Reveal Neolithic Expansion into Europe," *PLOS ONE*, 7(3), 1–6. doi:10.1371/journal.pone.0032473.
- Gallay, A. und Gallay, G. (1966) "Elements de la civilisation de Roessen à Saint-Leonard (Valais, Suisse)," *Archives Suisses d'Anthropologie Générale*, 31, 28–41.
- Gobet, E. et al. (2003) "Middle to Late Holocene vegetation history of the Upper Engadine (Swiss Alps): the role of man and fire," *Vegetation History and Archaeobotany*, 12(3), 143–163. doi:10.1007/s00334-003-0017-4.
- Gobet, E. und Tinner, W. (2012) "Von der Ur- zur Kulturlandschaft," in Historischer Verein des Kantons Schwyz (ed.) *Zeiten und Räume - Frühzeit bis 1350*. Zürich: Chronos (Geschichte des Kantons Schwyz, 1), 39–60.
- Haak, W. et al. (2010) "Ancient DNA from European Early Neolithic Farmers Reveals Their Near Eastern Affinities," *PLOS Biology*, 8(11), 1–16. doi:10.1371/journal.pbio.1000536.
- Haas, J.N. (1996) *Pollen and plant macrofossil evidence of vegetation change at Wallisellen-Langachermoos (Switzerland) during the Mesolithic-Neolithic transition 8500 to 6500 years ago*. Berlin/ Stuttgart: J. Cramer (Dissertationes Botanicae, 267).
- Haas, J.N. et al. (1998) "Synchronous Holocene climatic oscillations recorded on the Swiss Plateau and at timberline in the Alps," *The Holocene*, 8(3), 301–309. doi:10.1191/095968398675491173.
- Hafner, A. (1992) *Latrigen VI Riedstation. Siedlungsplan und Baugeschichte eines neolithischen Dorfes*. Bern: Staatlicher Lehrmittelverlag Bern (Ufersiedlungen am Bielersee, 4).
- Hafner, A. (2019) "Neolithische und frühbronzezeitliche Seeufersiedlungen im nördlichen Alpenvorland. Architektur, Struktur, Entwicklungen," in Meller, H. et al. (eds) *Siedlungsarchäologie des Endneolithikums und der frühen Bronzezeit/Late Neolithic and Early Bronze Age Settlement Archaeology*. Halle (Saale): Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt/Landesmuseum für Vorgeschichte Halle (Saale) (Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle, 20), 657–678.
- Hafner, A., Harb, P. und Lötscher, C. (2008) "Neues von den Pfahlbauern am Inkwilensee - die Tauchaktion 2007," *Archäologie und Denkmalpflege im Kanton Solothurn*, 13, 25–29.
- Hafner, A. und Suter, P.J. (1997) "Entwurf eines neuen Chronologie-Schemas zum Neolithikum des schweizerischen Mittellandes," *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 27, 549–565.
- Hafner, A. und Suter, P.J. (1999) "Ein neues Chronologie-Schema zum Neolithikum des schweizerischen Mittellandes: das Zeit/Raum-Modell," *Archäologie im Kanton Bern*, 4B, 7–36.
- Hafner, A. und Suter, P.J. (2003) "Das Neolithikum in der Schweiz," *Journal of Neolithic Archaeology*, 5. Available at: https://www.jungsteinsite.uni-kiel.de/pdf/2003_hafnersuter_text.pdf.
- Harb, C. (2017) *Moosseedorf, Moossee. Ein Überblick über 160 Jahre Pfahlbauforschung*. Bern: Archäologischer Dienst des Kantons Bern (Hefte zur Archäologie im Kanton Bern, 2).
- Hasenfratz, A. (1985) *Eschenz, Insel Werd. Band II: Das jungneolithische Schichtpaket III*. Zürich: Juris (Zürcher Studien zur Archäologie, 2).
- Hasenfratz, A. und Schnyder, M. (1998) *Das Seebachtal. Eine archäologische und paläoökologische Bestandesaufnahme. Forschungen im Seebachtal 1*. Frauenfeld: Departement für Erziehung und Kultur des Kantons Thurgau (Archäologie im Thurgau, 4).
- Heiri, C. et al. (2006) "A model-based reconstruction of Holocene treeline dynamics in the Central Swiss Alps," *Journal of Ecology*, 94, 206–216. doi:10.1111/j.1365-2745.2005.01072.x.
- Heiri, O. et al. (2015) "Stacking of discontinuous regional palaeoclimate records: Chironomid-based summer temperatures from the Alpine region," *The Holocene*, 25(1), 137–149. doi:10.1177/0959683614556382.
- Heiri, O., Tinner, W. und Lotter, A.F. (2004) "Evidence for cooler European summers during periods of changing meltwater flux

- to the North Atlantic," *PNAS*, 101(43), 15285–15288. doi:10.1073/pnas.0406594101.
- Heitz, C. (2017) "Making things, being mobile. Pottery as intertwined histories of humans and materials," in Heitz, C. und Stapfer, R. (eds) *Mobility and Pottery Production. Archaeological & Anthropological Perspectives*. Leiden: Sidestone Press, 257–291.
- Heitz, C. (2018) *Keramik jenseits von ‚Kulturen‘. Ein praxeologischer Zugang zu Mobilität, Verflechtungen und Transformationen im nördlichen Alpenvorland (3950–3800 v.Chr.)*. Dissertation, Universität Bern.
- Heitz, C. (ed.) (2020) *Abseits der grossen Seen. Archäologie und Erhaltung der neolithischen Unesco-Welterbestätte Seedorf, Lobsigensee*. Bern: Archäologischer Dienst des Kantons Bern (Hefte zur Archäologie im Kanton Bern, 7).
- Heitz, C. et al. (2021) "Mobility as resilience capacity in northern Alpine Neolithic settlement communities," in Russo, S.G. and Breinerd, L.M. (eds) *Resilience and Archaeology*. Cambridge (Cambridge Archaeological Review), 75–105.
- Hodel, C. et al. (2011) *Archäologie des Oberaargaus. Ur- und Frühgeschichte 13 000 v. Chr. bis 700 n. Chr.* Langenthal: Jahrbuch-Vereinigung des Oberaargaus.
- Hormes, A., Müller, B.U. und Schlüchter, C. (2001) "The Alps with little ice: evidence for eight Holocene phases of reduced glacier extent in the Central Swiss Alps," *The Holocene*, 11(3), 255–265.
- Hostettler, M. und Hafner (2020) "Problems of preservation at the Neolithic lakeside settlements at Lake Burgäschli, Switzerland. A case study of the effects of an artificial lowering of the lake level in 1943," *Acta Geographica Lodziensis*, 110, 125–135. doi:10.26485/AGL/2020/110/8.
- Hügi, U. (2000) *Seeufersiedlungen. Meilen-Rorenhaab*. Zürich/Egg: Baudirektion Kanton Zürich (Zürcher Archäologie, 1).
- Hüster Plogmann, H., Schibler, J. und Steppan, K. (1999) "The relationship between wild mammal exploitation, climatic fluctuations, and economic adaptations. A transdisciplinary study on Neolithic sites from Lake Zurich region, Southwest Germany and Bavaria," in Becker, C. et al. (eds) *Historia Animalium Ex Ossibus. Beiträge zur Paläoanatomie, Archäologie, Ägyptologie, Ethnologie und Geschichte der Tiermedizin. Festschrift für Angela von den Driesch zum 65. Geburtstag*. Rahden, Westf: Leidorf (Studia honoraria, 8), 189–200.
- Jacomet, S. und Schibler, J. (2001) "Umwelt und Ernährung," in Furger, A. et al. (eds) *Die Schweiz zur Zeit der Römer. Multikulturelles Kräftespiel vom 1. bis 5. Jahrhundert*. Zürich: Verlag Neue Zürcher Zeitung (Archäologie und Kulturgeschichte der Schweiz, 3), 107–130.
- Joerin, U.E. et al. (2008) "Holocene optimum events inferred from subglacial sediments at Tschierwa Glacier, Eastern Swiss Alps," *Quaternary Science Reviews*, 27(3–4), 337–350. doi:10.1016/j.quascirev.2007.10.016.
- Joerin, U.E., Stocker, T.F. und Schlüchter, C. (2006) "Multicentury glacier fluctuations in the Swiss Alps during the Holocene," *The Holocene*, 16(5), 697–704. doi:10.1191/0959683606hl964rp.
- Kalis, A.J., Merkt, J. und Wunderlich, J. (2003) "Environmental changes during the Holocene climatic optimum in central Europe - human impact and natural causes," *Quaternary Science Reviews*, 22(1), 33–79. doi:10.1016/S0277-3791(02)00181-6.
- Kolb, M. (1993) *Die Horgener Siedlungen in Sippligen. Ergebnisse taucharchäologischer Untersuchungen im Sipplinger Oststhan 1982–1987*. Dissertation, Universität Freiburg i. Br.
- Kustermann, A.-C. und Ruoff, U. (1984) *Die jungsteinzeitliche Pfynergruppe im unteren Zürichsee-Becken. Microcomputerprogramm für den Archäologen*. Zürich.
- Leuzinger, U. (2007) *Pfyn Breitenloo – Die jungsteinzeitliche Pfahlbausiedlung*. Frauenfeld: Amt für Archäologie (Archäologie im Thurgau, 14).
- Lotter, A.F. et al. (1992) "Late-glacial climatic oscillations as recorded in Swiss lake sediments," *Journal of Quaternary Science*, 7(3), 187–204. doi: 10.1002/jqs.3390070302.
- Lotter, A.F. (1999) "Late-glacial and Holocene vegetation history and dynamics as shown by pollen and plant macrofossil analyses in annually laminated sediments from Soppensee, central Switzerland," *Vegetation History and Archaeobotany*, 8(3), 165–184. doi:10.1007/BF02342718.
- Lüning, J. (1968) "Die Michelsberger Kultur. Ihre Funde in zeitlicher und räumlicher Gliederung.," *Berichte der Römisch-Germanischen Kommission*, 48(1967), 1–350.
- Mainberger, M. (1998) *Das Moordorf von Reute. Archäologische Untersuchungen in der jungneolithischen Siedlung Reute-Schorrenried. Steinzeit in Oberschwaben*. Staufen i. Br.: Teraqua CAP.
- Matile, L., Haab, R. und Krebs, R. (2020) "Monitoring des Abbaus und der hydrologischen Verhältnisse des drainierten Niedermoores," in Heitz, C. (ed.) *Abseits der grossen Seen. Archäologie und Erhaltung der neolithischen Unesco-Welterbestätte Seedorf, Lobsigensee*. Bern: Archäologischer Dienst des Kantons Bern (Hefte zur Archäologie im Kanton Bern, 7), 307–316.
- Matuschik, I. (2011) *Die Keramikfunde von Hornstaad-Hörnle I-VI. Besiedlungsgeschichte der Fundstelle und Keramikentwicklung im beginnenden 4. Jahrtausend v. Chr. im Bodenseeraum*. Stuttgart: Konrad Theiss Verlag (Siedlungsarchäologie im Alpenvorland, 12; Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, 122).
- Mauvilly, M. et al. (2007) "Die letzten Jäger, Fischer und Sammler im Saanegebiet (9700–5000 v. Chr.)," *Archäologie Schweiz*, 30, 2–12.
- Morales-Molino, C. et al. (2015) "The role of human-induced fire and sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) cultivation on the long-term landscape dynamics of the southern Swiss Alps," *The Holocene*, 25(3), 482–494. doi:10.1177/0959683614561884.
- Müller-Beck, H. (2005) *Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 1: Topographie und Stratigraphie*. Bern: Stämpfli Verlag (Acta Bernensia II).
- Nielsen, E.H. (2009) *Paläolithikum und Mesolithikum in der Zentralschweiz. Mensch und Umwelt zwischen 17'000 und 5500 v. Chr.* Luzern: Kantonsarchäologie Luzern (Archäologische Schriften Luzern, 13).
- Pfister, C. (1988) *Klimageschichte der Schweiz 1525–1860. Klima der Schweiz von 1525–1860 und seine Bedeutung in der Geschichte von Bevölkerung und Landwirtschaft*. Bern/Stuttgart: Paul Haupt.

- Pfister, C. (2005) "Weeping in the snow: The second period of Little Ice Age-type impacts, 1570–1630," in Behringer, W., Lehmann, H., and Pfister, C. (eds) *Kulturelle Konsequenzen der 'Kleinen Eiszeit.'* Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht (Veröffentlichungen des Max-Planck-Instituts für Geschichte, 212), 31–86.
- Preusser, F. et al. (2011) "Quaternary Glaciation History of Northern Switzerland," *E&G Quaternary Science Journal*, 60(2–3), 282–305. doi:10.3285/eg.60.2–3.06.
- Ramstein, M. (2019) "Inkwil, Inkwilersee. Archäologie im Zeichen der Renaturierung," *Archäologie Bern. Jahrbuch des Archäologischen Dienstes des Kantons Bern*, 2019, 76–77.
- Renner, F.B. (1982) *Beiträge zur Gletschergeschichte des Gotthardgebietes und dendroklimatologische Analysen an fossilen Hölzern*. Zürich: Geographisches Institut (Schriftenreihe zur Physischen Geographie, 8).
- Rey, F. (2017) *Exploring eight millennia of climatic, vegetational and agricultural dynamics on the Swiss plateau by annually layered sedimentary time series*. Dissertation, Universität Bern.
- Rey, F. et al. (2017) "Vegetational and agricultural dynamics at Burgäschisee (Swiss Plateau) recorded for 18,700 years by multi-proxy evidence from partly varved sediments," *Vegetation History and Archaeobotany*, 26, 571–586. doi:10.1007/s00334-017-0635-x.
- Rey, F. et al. (2018) "Radiocarbon wiggle matching on laminated sediments delivers high-precision chronologies," *Radiocarbon*, 1–21. doi:10.1017/RDC.2018.47.
- Rey, F. et al. (2019) "Causes and mechanisms of synchronous succession trajectories in primeval Central European mixed Fagus sylvatica forests," *Journal of Ecology*, 107(3), 1392–1408. doi:10.1111/1365-2745.13121.
- Rey, F. et al. (2020) "Climate impacts on vegetation and fire dynamics since the last deglaciation at Moossee (Switzerland)," *Climate of the Past*, 16(4), 1347–1367. doi:10.5194/cp-16-1347-2020.
- Ruosch, M. et al. (2016) "Past and future evolution of Abies alba forests in Europe - comparison of a dynamic vegetation model with palaeo data and observations," *Global change biology*, 22(2), 727–740. doi:10.1111/gcb.13075.
- Schibler, J. et al. (1997) *Ökonomie und Ökologie neolithischer und bronzezeitlicher Ufersiedlungen am Zürichsee. Ergebnisse der Ausgrabungen Mozartstrasse, Kanalisationssanierung Seefeld, AKAD/Pressehaus und Mythenschloss in Zürich*. Zürich/Egg: Fotorotar (Monographien der Kantonsarchäologie Zürich, 20).
- Schibler, J. (2006) "The Economy and Environment of the 4th and 3rd Millennia BC in the Northern Alpine Foreland Based on Studies of Animal Bones," *Environmental Archaeology*, 11(1), 49–64. doi:10.1179/174963106x97052.
- Schweizer, A. (2001) *Archäopalynologische Untersuchungen zur Neolithisierung der nördlichen Wetterau/Hessen*. Berlin, Stuttgart: J. Cramer (Dissertationes Botanicae, 350).
- Schwörer, C. et al. (2014) "Holocene climate, fire and vegetation dynamics at the treeline in the Northwestern Swiss Alps," *Vegetation History and Archaeobotany*, 23(5), 479–496. doi:10.1007/s00334-013-0411-5.
- Seguinot, J. et al. (2018) "Modelling last glacial cycle ice dynamics in the Alps," *The Cryosphere*, 12(10), 3265–3285. doi:10.5194/tc-12-3265-2018.
- Silva, N. M. et al. (2022) "Ancient mitochondrial diversity reveals population homogeneity in Neolithic Greece and identifies population dynamics along the Danubian expansion axis," *Scientific Reports*, 12(1), 13474. doi:10.1038/s41598-022-16745-8.
- Stapfer, R. (2017) "Special pottery in 'Cortailod' settlements of Neolithic western Switzerland (3900–3500 BC)," in Heitz, C. and Stapfer, R. (eds) *Mobility and Pottery Production. Archaeological & Anthropological Perspectives*. Leiden: Sidestone Press, 141–167.
- Stapfer, R. (2019a) "Die cortailodzeitlichen Seeufersiedlungen in Sutz-Lattrigen: Abfolge, Struktur und Baugeschichte der Siedlungen zwischen 3827 und 3566 v. Chr.," *Archäologie Bern. Jahrbuch des Archäologischen Dienstes des Kantons Bern*, 2019, 214–237.
- Stapfer, R. (2019b) *Souvenir, Import, Reiseproviant oder Imitation? Kontaktnetze und Mobilität neolithischer Gesellschaften im west- und zentralschweizerischen Mittelland zwischen 3900 und 3500 v. Chr.* Dissertation, Universität Bern.
- Steinhilber, F. et al. (2012) "9,400 years of cosmic radiation and solar activity from ice cores and tree rings," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(16), 5967–5971. doi:10.1073/pnas.1118965109.
- Steinhilber, F., Beer, J. und Fröhlich, C. (2009) "Total solar irradiance during the Holocene," *Geophysical Research Letters*, 36(19), L19704. doi:10.1029/2009GL040142.
- Stöckli, W.E. (2009) *Chronologie und Regionalität des jüngeren Neolithikums (4300–2400 v.Chr.) im Schweizer Mittelland, in Süddeutschland und in Ostfrankreich: aufgrund der Keramik und der absoluten Datierungen, ausgehend von den Forschungen in den Feuchtbodensiedlungen der Schweiz*. Basel: Archäologie Schweiz (Antiqua, 45).
- Stöckli, W.E. (2016) *Urgeschichte der Schweiz im Überblick: 15000 v. Chr. - Christi Geburt: die Konstruktion einer Urgeschichte*. Basel: Archäologie Schweiz (Antiqua, 54).
- Tinner, W. et al. (1999) "Long-term forest fire ecology and dynamics in southern Switzerland," *Journal of Ecology*, 87(2), 273–289. doi:10.1046/j.1365-2745.1999.00346.x.
- Tinner, W. et al. (2000) "A palaeoecological attempt to classify fire sensitivity of trees in the southern Alps," *The Holocene*, 10(5), 565–574. doi:10.1191/095968300674242447.
- Tinner, W. et al. (2003) "Climatic change and contemporaneous land-use phases north and south of the Alps 2300 BC to 800 AD," *Quaternary Science Reviews*, 22(14), 1447–1460. doi:10.1016/S0277-3791(03)00083-0.
- Tinner, W. et al. (2005) "Fire ecology north and south of the Alps since the last ice age," *The Holocene*, 15(8), 1214–1226. doi:10.1191/0959683605hl892rp.
- Tinner, W. (2012) "Neue paläoökologische Beiträge zur Archäologie," in Boschetti-Maradi, A. et al. (eds) *Form, Zeit und Raum. Grundlagen für eine Geschichte aus dem Boden. Festschrift für Werner Stöckli zu seinem 65. Geburtstag*. Basel: Archäologie Schweiz (Antiqua, 50), 13–20.

- Tinner, W. und Lotter, A.F. (2001) "Central European vegetation response to abrupt climate change at 8.2 ka," *Geology*, 29(6), 551–554.
- Tinner, W. und Lotter, A.F. (2006) "Holocene expansions of *Fagus silvatica* and *Abies alba* in Central Europe: where are we after eight decades of debate?," *Quaternary Science Reviews*, 25(5), 526–549. doi: 10.1016/j.quascirev.2005.03.017.
- Tinner, W., Nielsen, E.H. und Lotter, A.F. (2007) "Mesolithic agriculture in Switzerland? A critical review of the evidence," *Quaternary Science Reviews*, 26(9–10), 1416–1431. doi: 10.1016/j.quascirev.2007.02.012.
- Tinner, W., Nielsen, E.H. und Lotter, A.F. (2008) "Evidence for Late-Mesolithic agriculture? A reply to Karl-Ernst Behre," *Quaternary Science Reviews*, 27(13–14), 1468–1470. doi: 10.1016/j.quascirev.2008.03.004.
- Tobler, C. (2002) *Seeufersiedlungen. Erlenbach-Winkel*. Zürich: Baudirektion Kanton Zürich (Zürcher Archäologie, 7).
- Troy, C.S. et al. (2001) "Genetic evidence for Near-Eastern origins of European cattle," *Nature*, 410, 1088–1091. doi: 10.1038/35074088
- Vogt, E. (1951) "Das steinzeitliche Uferdorf Egolzwil 3 (Kt. Luzern). Bericht über die Ausgrabungen 1950," *Zeitschrift für Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte*, 12, 193–215.
- Waterbolk, H.T. und van Zeist, W. (1991) *Niederwil, eine Siedlung der Pfyner Kultur. Band 3: Naturwissenschaftliche Untersuchungen*. Bern/Stuttgart: Paul Haupt (Academica Helvetica, 1).
- Wey, O. (2001) *Die Cortaillod-Kultur in der Zentralschweiz. Studien anhand der Keramik und des Hirschgeweihmaterials*. Luzern: Kantonaler Lehrmittelverlag (Archäologische Schriften Luzern, 9).
- Wey, O. (2012) *Die Cortaillod-Kultur am Burgäschisee. Materialvorlage und Synthese zu den neolithischen Fundkomplexen von Burgäschisee-Ost, -Südwest, -Süd und -Nord*. Bern: Stämpfli Verlag (Acta Bernensia, 13).
- Wick, L. und Tinner, W. (1997) "Vegetation changes and timberline fluctuations in the Central Alps as indicators of Holocene climatic oscillations," *Arctic and Alpine Research*, 29(4), 445–458.
- Winiger, J. (1971) *Das Fundmaterial von Thayngen-Weier im Rahmen der Pfyner Kultur*. Basel: Birkhäuser (Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz, 18).
- Winiger, J. (1981) *Feldmeilen Vorderfeld. Der Übergang von der Pfyner zur Horgener Kultur*. Frauenfeld: Huber (Antiqua, 8).
- Winiger, J. und Hasenfratz, A. (1985) *Ufersiedlungen am Bodensee: Archäologische Untersuchungen im Kanton Thurgau 1981–1983*. Basel: Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte (Antiqua, 10).
- Wyss, R. (1988) *Die jungsteinzeitlichen Bauerndörfer von Egolzwil 4 im Wauwilermoos. Band 3: Die Siedlungsreste*. Zürich: Schweizerisches Landesmuseum Zürich (Archäologische Forschungen, 3).

Autorenverzeichnis

Affolter, Jehanne

Ar-GEO-Lab
2000 Neuchâtel, Schweiz
Affolterjs@bluewin.ch

Arenz, Gabriele

Abteilung Anthropologie, Institut für Rechtsmedizin,
Universität Bern
Murtenstrasse 26
3008 Bern, Schweiz
gabriele.arenz@irm.unibe.ch

Brombacher, Christoph

Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche
Archäologie (IPNA), Universität Basel
Spalenring 145
4055 Basel, Schweiz
christoph.brombacher@unibas.ch

Bolliger, Matthias

Archäologischer Dienst des Kantons Bern und Institut für
Archäologische Wissenschaften, Universität Bern
Brünnenstrasse 66
3001 Bern, Schweiz
matthias.bolliger@be.ch

Brönnimann, David

Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche
Archäologie (IPNA), Universität Basel
Spalenring 145
4055 Basel, Schweiz
david.brönnimann@unibas.ch

Doppler, Thomas

Kantonsarchäologie Aargau
Industriestrasse 3
5200 Brugg, Schweiz
thomas.doppler@ag.ch

Emmenegger, Lea

Freelancerin
lea_emmenegger@outlook.com

John Francuz

Institut für Archäologische Wissenschaften,
Universität Bern
Mittelstrasse 43
3012 Bern, Schweiz
john.francuz@unibe.ch

Gerling, Claudia

Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche
Archäologie (IPNA), Universität Basel
Spalenring 145
4055 Basel, Schweiz
claudia.gerling@unibas.ch

Gottardi, Corina

Institut für Archäologische Wissenschaften,
Universität Bern
Mittelstrasse 43
3012 Bern, Schweiz
corina.gottardi@unibe.ch

Häberle, Simone

Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche
Archäologie (IPNA), Universität Basel
Spalenring 145
4055 Basel, Schweiz
simone.haeberle@unibas.ch

Hafner, Albert

Institut für Archäologische Wissenschaften und Oeschger
Zentrum für Klimaforschung, Universität Bern
Mittelstrasse 43
3012 Bern, Schweiz
albert.hafner@unibe.ch

Hostettler, Marco

Institut für Archäologische Wissenschaften und Oeschger
Zentrum für Klimaforschung, Universität Bern
Mittelstrasse 43
3012 Bern, Schweiz
marco.hostettler@unibe.ch

Laabs, Julian

Institut für Ur- und Frühgeschichte, Universität Kiel
Johanna-Mestorf-Straße 2–6
24116 Kiel, Deutschland
jlaabs@sfb1266.uni-kiel.de

Lösch, Sandra

Abteilung Anthropologie, Institut für Rechtsmedizin,
Universität Bern
Murtenstrasse 26
3008 Bern, Schweiz
sandra.loesch@irm.unibe.ch

Nymann, Clara

Institut für Archäologische Wissenschaften,
Universität Bern
Mittelstrasse 43
3012 Bern, Schweiz

Rentzel, Philippe

Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche
Archäologie (IPNA), Universität Basel
Spalenring 145
4055 Basel, Schweiz
philippe.rentzel@unibas.ch

Fabian Rey

Departement Umweltwissenschaften, Geoökologie
Klingelbergstrasse 27
4056 Basel, Schweiz
fabian.rey@unibas.ch

Schäfer, Marguerita

Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche
Archäologie (IPNA), Universität Basel
Spalenring 145
4055 Basel, Schweiz
m.schaefer@unibas.ch

Schibler, Jörg

Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche
Archäologie (IPNA), Universität Basel
Spalenring 145
4055 Basel, Schweiz
joerg.schibler@unibas.ch

Siebke, Inga

Abteilung Anthropologie, Institut für Rechtsmedizin,
Universität Bern
Murtenstrasse 26
3008 Bern, Schweiz

Stapfer, Regine

Archäologischer Dienst des Kantons Bern
Brünnenstrasse 66
3001 Bern, Schweiz
regine.stapfer@be.ch

Tesfaghiorghis, Thomas

Normannenstrasse 39
3018 Bern, Schweiz
tommytes14@gmail.com

Tinner, Willy

Institut für Pflanzenwissenschaften und Oeschger Zentrum
für Klimaforschung, Universität Bern
Altenbergrain 21
3013 Bern, Schweiz
willy.tinner@unibe.ch

Burgäschisee 5000–3000 v. Chr.

Seeufersiedlungen mit Feuchtbodenerhaltung sind für die Erforschung des Neolithikums des Alpenvorlandes von herausragender Bedeutung. Die ausserordentlich gute Erhaltung der Siedlungsschichten lässt weitgehende Einblicke in die Lebensweise der prähistorischen Menschen zu. Das Hinterland der grossen Seen ist im Gegensatz dazu weniger gut untersucht. Eine Schlüsselrolle bei dessen Erforschung nehmen die zahlreichen Kleinseen des Schweizerischen Mittellandes ein. Auch an deren Ufern finden sich prähistorische Siedlungsspuren mit Feuchtbodenerhaltung.

Der Burgäschisee, gelegen auf der Kantonsgrenze zwischen Bern und Solothurn, ist ein solcher Kleinsee. Die Umgebung weist bereits Siedlungsspuren aus dem Paläolithikum und dem Mesolithikum auf, bedeutend sind aber vor allem die gut erhaltenen Ufersiedlungen des Neolithikums. Seit 170 Jahren wird am Burgäschisee archäologisch geforscht. Seine Erforschung machte nicht nur die Entwicklung zur modernen Archäologie durch, sondern prägte den heute üblichen interdisziplinären Ansatz in der Prähistorischen Archäologie mit.

Zwischen 2015 und 2017 wurde der Burgäschisee im Rahmen des vom Schweizerischen Nationalfonds geförderten Forschungsprojektes «Beyond Lake Villages» erneut erforscht. Unter Leitung der Universität Bern wurden Grabungen und Sondierungen an verschiedenen Orten rund um den See vorgenommen. Es war wichtig, die bereits bekannten Fundstellen mit modernen



Datierungsmethoden präziser chronologisch einordnen zu können. Darüber hinaus wurden auch neue Fundstellen entdeckt. Die Analyse der Befunde aus den alten und neuen Grabungen ergab neue Einblicke in das Siedlungsverhalten an diesem Kleinsee im Neolithikum. Eingehende und unter Einbezug naturwissenschaftlicher Methoden durchgeführte Untersuchungen der verschiedenen Artefaktkategorien lieferten neue Erkenntnisse zu Subsistenz, Mobilität, Vernetzung und Landnutzung der neolithischen Siedler. Der vorliegende Band schliesst ein lange währendes Desiderat und kombiniert neue Forschungsergebnisse mit älteren Daten zu einer umfassenden Synthese.



OSPA

Open Series in Prehistoric Archaeology

sidestonepress

ISBN: 978-94-6427-021-1



9 789464 270211 >