

*Betriebspraktika
als Element
kompetenzorientierter
Lehrerausbildung*

**Hochschuldidaktisches Konzept
für den Studiengang
Höheres Lehramt an Gymnasien
für Chemie und Physik**

Ines Unverricht

*Betriebspraktika
als Element
kompetenzorientierter
Lehrerausbildung*

**Hochschuldidaktisches Konzept
für den Studiengang
Höheres Lehramt an Gymnasien
für Chemie und Physik**

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Reihe Berufsbildung, Arbeit und Innovation –
Dissertationen/Habilitationen, Band 34

Geschäftsführende Herausgeber

Klaus Jenewein, Magdeburg
Marianne Friese, Gießen
Georg Spöttl, Bremen

Herausgeberin des Bandes

Manuela Niethammer, Dresden

Wissenschaftlicher Beirat

Rolf Arnold, Kaiserslautern
Ingrid Darmann-Finck, Bremen
Friedhelm Eicker, Rostock
Uwe Faßhauer, Schwäbisch-Gmünd
Martin Fischer, Karlsruhe
Philipp Gonon, Zürich
Richard Huisinga, Siegen
Manuela Niethammer, Dresden
Jörg-Peter Pahl, Dresden
Günther Pätzold, Dortmund
Karin Rebmann, Oldenburg
Tade Tramm, Hamburg
Thomas Vollmer, Hamburg

Diese Veröffentlichung von Ines Unverricht basiert auf ihrer gleichnamigen Dissertation. Diese wurde in der Zeit von Juli 2011 bis Dezember 2014 am Institut für Berufspädagogik und Berufliche Didaktiken, Berufliche Fachrichtung Labor- und Prozesstechnik, Fachdidaktik Chemie an der Technischen Universität Dresden angefertigt.

Tag der Einreichung: 16.12.2014

Tag der Verteidigung: 30.06.2015

1. Gutachterin: Prof. Dr. Manuela Niethammer (Technische Universität Dresden)

2. Gutachterin: Prof. Dr. Gesche Pospiech (Technische Universität Dresden)

Zur Vereinfachung und besseren Lesbarkeit wird auf die Trennung von weiblicher und männlicher Form in der vorliegenden Arbeit verzichtet. Es werden grundsätzlich beide Geschlechter gleichermaßen angesprochen.

W. Bertelsmann Verlag GmbH & Co. KG, Bielefeld, 2015

Gesamtherstellung: W. Bertelsmann Verlag, Bielefeld

Umschlaggestaltung: FaktorZwo, Günter Pawlak, Bielefeld

Für alle in diesem Werk verwendeten Warennamen sowie Firmen- und Markenbezeichnungen können Schutzrechte bestehen, auch wenn diese nicht als solche gekennzeichnet sind. Deren Verwendung in diesem Werk berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese frei Verfügbar seien.

Diese Publikation ist frei verfügbar zum Download unter wbv-open-access.de

Diese Publikation ist unter folgender Creative-Commons-Lizenz veröffentlicht:

creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/de



E-Book ISBN 978-3-7639-5667-8
DOI: 10.3278/6004495w

Geleitwort

Mit ihrer Dissertation, die im Rahmen des ESF-geförderten Projektes „Lehrer studiert Unternehmen“ entstand, wendet sich Ines Unverricht der Lehrerbildung zu. Sie fokussiert auf ein Element, das bislang immer nur temporär und eher randständig in der Diskussion um die Lehrerbildung aufgegriffen wurde: das Betriebspraktikum. Aus den bestehenden Anforderungen an den naturwissenschaftlichen Unterricht leitet die Autorin ab, dass für den kontextorientierten Unterricht neben der Lebenswelt auch die Arbeitswelt als Kontext erschlossen werden muss, wenn dieser berufs- und studienorientierend wirken soll. Aufgrund der Herausforderungen eines derart gestalteten Unterrichts stellt sie zwei grundlegende Probleme für die kompetenzorientierte Lehrerbildung heraus:

Zum einen muss den zukünftigen Lehrenden die Arbeitswelt von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren zugänglich sein, was gleichermaßen einschließt, dass ihnen typische Strukturen und Prozesse der Arbeitswelt bekannt sind, wie auch, dass ihnen Instrumentarien und Methoden vertraut sind, sich die Arbeitswelt als Bezugspunkt für naturwissenschaftliche Bildung zu erschließen. Zum anderen muss der Entwicklung der Einstellungen der Lehrenden mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden. Die Autorin problematisiert die Bedeutung von Einstellungen – neben dem Wissen und Können – für die letztendliche Realisierung eines kontextbezogenen Unterrichts und untersucht den Einfluss von Praxiserfahrungen auf deren Entwicklung.

Mit der vorliegenden Arbeit wird ein bedeutsames Feld fachdidaktischer Forschung und Entwicklung bearbeitet, das auch zukünftige Entwicklungsbedarfe offeriert. Die Lehrerbildung erfordert innovative Konzepte, um den Anforderungen der Schulpraxis gerecht werden zu können. Diese müssen in ihren Wirkungen untersetzt werden können. Mit den Forschungen von Frau Unverricht werden Schwierigkeiten, die Studierende mit der didaktisch induzierten Arbeitsanalyse – welche einen völlig neuen Zugang zu Bildungsinhalten darstellt – sowie der Gestaltung arbeitsweltorientierter Unterrichtskonzepte haben, untersucht und damit transparent. Auf der Basis dieser Analyse wird ein hochschuldidaktisches Konzept, welches ein Betriebspraktikum integriert, erarbeitet und evaluiert. Die Ergebnisse bieten einen relevanten Beitrag für die Gestaltung kompetenzorientierter Lehrerbildung und erlauben die Verstetigung der konzipierten Lehrveranstaltung.

Manuela Niethammer

September 2015

„Es ist nicht genug zu wissen – man muss auch anwenden.

Es ist nicht genug zu wollen – man muss auch tun.“

Johann Wolfgang von Goethe (1749–1832)
deutscher Dichter

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	11
Tabellenverzeichnis	13
Abkürzungsverzeichnis	15
Kurzfassung	17
Abstract	19
Vorwort	21
1 Anforderungen an eine praxisorientierte Lehrerbildung	23
1.1 Auftrag des naturwissenschaftlichen Schulunterrichts.	24
1.2 Erwartungen an die kompetenzorientierte Lehramtsausbildung	28
1.3 Die Arbeitswelt als Kontext für die Unterrichtsgestaltung	31
1.4 Zielstellung und Aufbau der Arbeit.	36
2 Aktueller Forschungsstand und theoretische Basis der Arbeit	41
2.1 Die Methode der didaktischen Arbeitsanalyse.	42
2.2 Übertragung auf die Anforderungen der allgemeinbildenden Schule	47
2.3 Exkurs in die Theorie der Einstellungsdynamik	52
3 Das Lehrkonzept „Lehrer studiert Unternehmen“ und seine Evaluierung im Pilotdurchgang	57
3.1 Projektziele und Projektablauf	58
3.2 Das Planungskonzept	60
3.3 Der Pilotdurchgang des Projektes	63
3.4 Bewertungskriterien für Praktikumsergebnisse	68
3.5 Beobachtungen und Ergebnisse im Pilotdurchgang	75
3.6 Fazit und Schlussfolgerungen	79
4 Konkretisierung der Ziele und Forschungshypothesen	81
5 Modifizierung des hochschuldidaktischen Konzeptes	87
5.1 Der vorstrukturierte Praktikumsbericht – Das Leitinstrument für das Betriebspraktikum	89
5.1.1 Teil A – Ein aussagefähiges Unternehmensporträt erstellen	91
5.1.2 Teil B – Mitarbeiterbefragungen strukturiert durchführen	105

5.1.3	Teil C – Konkrete Arbeitsaufgaben analysieren	110
5.1.4	Teil D – Eine ausgewählte Arbeitsaufgabe aufbereiten	113
5.1.5	Teil E – Praktikumserkenntnisse in den Unterricht transferieren	117
5.1.6	Gestaltung des Layouts	121
5.2	Das simulierte Praktikum – Gespielte Wirklichkeit	123
5.3	Die vorbereitende Lehrveranstaltung – Ein handlungsunterstützender Konzeptbaustein	128
5.4	Die Nachbereitungsphase – Der springende Punkt des Konzeptes	134
6	Erprobung des Konzeptes bezüglich der Fähigkeitsentwicklung	139
6.1	Forschungsmethodische Vorgehensweise	141
6.1.1	Erhebungsinstrumente und -methoden	142
6.1.2	Auswahl der Einzelfälle	145
6.1.3	Versuchsgruppen und Versuchsplan	147
6.1.4	Auswertemethoden	149
6.1.5	Gütekriterien der Untersuchung	151
6.2	Erprobung in der Hauptphase I des LsU-Projektes	155
6.2.1	Kategoriensystem als Schablone für Inhaltsanalyse	159
6.2.2	Ergebnisse der Interviewauswertung	161
6.2.3	Bewertungsergebnisse	181
6.2.4	Konsequenzen	184
6.3	Erprobung in der Hauptphase II des LsU-Projektes	188
6.3.1	Ergebnisse der Interviewauswertung	191
6.3.2	Bewertungsergebnisse	207
6.4	Fazit der Konzept-Erprobung	210
7	Bewertung des Konzeptes bezüglich der Einstellungsentwicklung	213
7.1	Forschungsmethodische Vorgehensweise	214
7.1.1	Begriffsverständnis und Forschungsfragen	214
7.1.2	Messinstrument und Durchführung der Einstellungsmessung	215
7.1.3	Datenauswertung und Grenzen der Untersuchung	218
7.2	Ergebnisse der Erhebung – erste quantitative Aussagen	220
7.2.1	Gruppenbildung und Gruppencharakterisierung	222
7.2.2	Grundeinstellung zum Thema Arbeitswelt im Unterricht	224
7.2.3	Bewertung der Maßnahme Betriebspraktikum	227
7.2.4	Allgemeine Erwartungen an die weitere Ausbildung	227
7.2.5	Bewertungen der eigenen Fähigkeiten	228

7.2.6	Vorhersagen zum zukünftigen Verhalten	230
7.3	Fazit der Fragebogenuntersuchung	232
8	Zusammenfassung und Ausblick	237
8.1	Zusammenfassung der Ergebnisse	237
8.2	Fazit der Arbeit	245
8.3	Ausblick	246
9	Literaturverzeichnis	249

Anhänge

Anhang I	Teilnehmer der Pilotphase	261
Anhang II	Leitfaden zum Erstellen einer didaktischen Arbeitsanalyse . .	263
Anhang III	Lehrveranstaltungs-konzept in der Pilotphase	275
Anhang IV	Auszug aus dem Praktikumstagebuch des Pilotdurchganges	277
Anhang V	Vorlagen für Datenerhebung im Pilotdurchgang	279
Anhang VI	Algorithmus zur Anonymisierung der Teilnehmerdaten	285
Anhang VII	Der vorstrukturierte Praktikumsbericht.	287
Anhang VIII	Materialien zum Simulationsbeispiel Fraunhofer IST.	303
Anhang IX	Planungstabelle für die vorbereitende Lehrveranstaltung im Hauptdurchgang II	349
Anhang X	Leitfaden für halbstandardisiertes Interview/Telefoninterview	359
Anhang XI	CMS-Vorlage für Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalyse	361
Anhang XII	Versuchsplan für Hauptdurchgang I und II.	365
Anhang XIII	verwendetes Transkriptionssystem	367
Anhang XIV	Kategoriensystem für die inhaltsanalytische Auswertung der Interviews	371
Anhang XV	Auswertung der Interviews im Hauptdurchgang I	373
Anhang XVI	Teil E - Checkliste für die Gestaltung des Unterrichtskonzeptes, wie im Hauptdurchgang I eingesetzt .	413
Anhang XVII	Auswertung der Interviews im Hauptdurchgang II	415
Anhang XVIII	Gedächtnisprotokoll zum Interview mit HDII_203.	453
Anhang XIX	Graphische Darstellungen der zusammengefassten Bewertungsergebnisse der didaktischen Arbeitsanalysen . . .	455
Anhang XX	Graphische Darstellungen der zusammengefassten Bewertungsergebnisse bezüglich der Arbeitsweltorientierung in den Unterrichtskonzepten	457

Anhang XXI	eingesetzter Fragebogen zur Einstellungsmessung	459
Anhang XXII	Auszug aus dem vorbereiteten Excel-Tabellenblatt zur Digitalisierung der Fragebogenangaben	463
Anhang XXIII	Mittelwerte der Einzelitems für die gebildeten Gruppen	465
Anhang XXIV	Gesamtscore für die Skalen I–V.	471
Anhang XXV	Graphische Darstellungen der Ergebnisse der Einstellungsmessung	473

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Perspektiv- und Rollenwechsel der Studierenden beim Übergang vom Lernenden zum Lehrenden während des Lehramtsstudiums	29
Abb. 2	allgemeine Vorgehensweise (schematische Darstellung)	38
Abb. 3	inhaltlicher Aufbau der Arbeit	39
Abb. 4	Betrachtungsebenen auf Arbeitsaufgaben	45
Abb. 5	sechs Blinde untersuchen einen Elefanten	48
Abb. 6	identifizierte Arbeits- und Denkschritte zur Durchführung einer didaktischen Arbeitsanalyse mit dem Ziel, ein arbeitsweltorientiertes Unterrichtskonzept zu gestalten	50
Abb. 7	Das Dreikomponentenmodell der Einstellung nach EAGLY und CHAIKEN	54
Abb. 8	Die drei Elemente des Durchführungszeptes des LsU-Projektes	59
Abb. 9	schematische Darstellung des Projektablaufes für einen Praktikumsdurchgang	60
Abb. 10	Lehrkonzept „Lehrer studiert Unternehmen“	62
Abb. 11	Ergebnisse für didaktische Arbeitsanalysen der Pilotteilnehmer	76
Abb. 12	Ergebnisse bezüglich der Ausprägung der Arbeitsweltorientierung in den Unterrichtskonzepten der Pilotteilnehmer	77
Abb. 13	modifiziertes Lehrkonzept „Lehrer studiert Unternehmen“	88
Abb. 14	Teile des vorstrukturierten Praktikumsberichtes (vPB)	91
Abb. 15	Die Beziehungen des betrieblichen Produktionsprozesses	93
Abb. 16	mögliche rechtliche Einflüsse auf die Unternehmensführung	96
Abb. 17	Organigramm der fit GmbH	100
Abb. 18	Struktur der Ablauforganisation der VON ARDENNE GmbH.	101
Abb. 19	schematische Darstellung des wertschöpfenden Prozesses „Forschungsauftrag“	103

Abb. 20	Material 1 des Unterrichtskonzeptes „Die ‘komplexe’ Analyse der Wasserhärte“	105
Abb. 21	Ausschnitt aus der Protokollvorlage im Teil C des vPB	112
Abb. 22	Ableitung von möglichen Unterrichtsschnittstellen aus einer Arbeitsaufgabe zum Arbeitsauftrag „Entwicklung einer neuen Tinte nach Kundenanforderung“	119
Abb. 23	Piktogramm zur Analyse konkreter Arbeitsaufgaben im Teil C	122
Abb. 24	Ablaufschema für die induktive Kategorienbildung am Textmaterial	150
Abb. 25	Motivationsgründe für die Teilnahme am Hauptdurchgang I	158
Abb. 26	Motivationsgründe für die Teilnahme am Hauptdurchgang II.	191
Abb. 27	ermittelter Gesamtscore für Skala I (GE) in Abhängigkeit von eigenen Erfahrungen mit der Arbeitswelt	222
Abb. 28	Einzelergebnisse Item 7 „Die Thematisierung im Unterricht ist wichtig.“	225
Abb. 29	Ergebnisse für Skala I (GE) für beide Gruppen in Abhängigkeit vom Fachsemester	226
Abb. 30	Einzelergebnisse Item 9 „Ich kann nach Abschluss meiner universitären Ausbildung die Arbeitswelt im Unterricht thematisieren.“	229
Abb. 31	Einzelergebnisse Item 10 „Ich sehe es als Pflicht an, die Berufe meines Faches im Unterricht vorzustellen.“	231
Abb. 32	Einzelergebnisse Item 16 „Ich werde meinen Schülern die Unterschiede der Berufsbilder meines Faches verdeutlichen.“	232

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Gegenüberstellung von Merkmalen der funktionsorientierten, der autonomieorientierten und der didaktischen Arbeitsanalyse	46
Tab. 2	Unternehmens-Netzwerk im Projekt LsU	57
Tab. 3	Bewertungskriterien für Ergebnisse didaktischer Arbeitsanalysen sowie die erwarteten positiven und negativen Ausprägungen	71
Tab. 4	Kriterien für die Bewertung der Arbeitsweltorientierung von Unterrichtskonzepten sowie die erwarteten positiven und negativen Ausprägungen	74
Tab. 5	Charakterisierung der gebildeten Versuchsgruppen	148
Tab. 6	Übersicht zu den betrachteten Einzelfällen im Hauptdurchgang I	157
Tab. 7	Zuordnung der induktiv entwickelten Kategorien zu den erwarteten Ergebniskategorien	161
Tab. 8	Bewertungsergebnisse für didaktische Arbeitsanalysen – Hauptdurchgang I	182
Tab. 9	Bewertungsergebnisse für die Ausprägung der Arbeitsweltorientierung in den Unterrichtskonzepten – Hauptdurchgang I	183
Tab. 10	optimierte Checkliste, eingesetzt im Hauptdurchgang II	186
Tab. 11	Übersicht zu den Studierenden, die als Tandem im Hauptdurchgang II agieren	189
Tab. 12	Übersicht zu den Studierenden, die als Einzelfälle am Hauptdurchgang II teilnehmen	190
Tab. 13	Bewertungsergebnisse für didaktische Arbeitsanalysen – Hauptdurchgang II	208
Tab. 14	Bewertungsergebnisse für die Ausprägung der Arbeitsweltorientierung in den Unterrichtskonzepten – Hauptdurchgang II	209
Tab. 15	Mittelwerte und erreichtes Signifikanzniveau der Ergebnisse für die untersuchten fünf Skalen der gebildeten Gruppen (Gesamtergebnisse) .	221

Abkürzungsverzeichnis

AE	Allgemeine Erwartung
awo	arbeitsweltorientiert(er)
BB	Bewertung der Maßnahme Betriebspraktikum
bzw.	beziehungsweise
CMS	Content Management System
d. b.	das bedeutet
d. h.	das heißt
did. AsA	didaktische Arbeitsanalyse
DS	Doppelstunde
ebd.	ebendort
FB	Fragebogen
FE	Forschungseinrichtung
FMP	Fragebogen zur Messung der Psychotherapiemotivation
FS	Fachsemester
FuE	Forschung und Entwicklung
ggf.	gegebenenfalls
GE	Grundeinstellung
HD	Hauptdurchgang
i. d. R.	in der Regel
Kap.	Kapitel
KI	Konfidenzintervall (Signifikanzniveau)
Kl.	Klasse
KMK	Kultusministerkonferenz
KW	Kalenderwoche
li	links
LK	Leistungskurs

LSU	„Lehrer studiert Unternehmen“
LV	Lehrveranstaltung
m	männlich
MW	arithmetischer Mittelwert
n	Anzahl
PD	Pilotdurchgang
Pkt.	Punkt(e)
re	rechts
S.	Seite
SE	Selbsteinschätzung
S-(O)-R	Stimulus-(Organismus)-Reaktion
SS	Sommersemester
TN	Teilnehmer
TU	Technische Universität
U	Unternehmen
UE	Unterrichtseinheit
UK	Unterrichtskonzept
v. Chr.	vor Christusgeburt
vgl.	vergleiche
vPB	vorstrukturierter Praktikumsbericht
VV	Verhaltensvorhersage
w	weiblich
Wdhlg.	Wiederholung
WS	Wintersemester
z. B.	zum Beispiel

Kurzfassung

Von Lehrenden wird erwartet, dass sie bei ihrer täglichen Arbeit zahlreiche Aufgaben erfolgreich bewältigen und verschiedene Rollen ausfüllen. Eine dieser Aufgaben ist die Gestaltung von kontextorientiertem Unterricht. Wird die Arbeitswelt als Kontext gewählt, kann der Lehrende nicht nur aufzeigen, wofür der Unterrichtsinhalt in der Praxis relevant ist, sondern auch die Berufsorientierungsprozesse seiner Schüler aktiv unterstützen. Auf diese Weise kann er gleichzeitig mit der Stoffvermittlung seiner Rolle als Berufsberater gerecht werden.

Eine Schwierigkeit bei der Wahl der Arbeitswelt als Kontext besteht darin, dass die wenigsten Lehramtsstudierenden sowie Lehrenden die Arbeitswelt außerhalb von Schule und Universität detailliert kennen. Obwohl seit langem der Nutzen von Betriebspraktika zum Schließen dieser Lücke bekannt ist, gibt es in der deutschen Lehreraus- und Fortbildung derzeit keine flächendeckenden Maßnahmen. Für die effektive und erfolgreiche Erkundung eines Unternehmens durch Lehramtsstudierende oder Lehrende ist die Vor- und die Nachbereitung entscheidend. Trotzdem findet gerade die Nachbereitungsphase in der Forschung und in der Lehrerbildung kaum Beachtung.

Mit dem Projekt „Lehrer studiert Unternehmen“ (LSU) erhalten Lehramtsstudierende der gymnasialen Fächer Chemie und Physik an der Technischen Universität Dresden die Möglichkeit, eigene Erfahrungen in sächsischen Forschungs- bzw. Wirtschaftsunternehmen zu sammeln. In jeweils zweiwöchigen Praktika begleiten die Studierenden Ingenieure oder Naturwissenschaftler im Berufsalltag und analysieren, welches Wissen für die Bewältigung der täglichen Arbeitsaufgaben erforderlich ist und welche betriebsinternen Abläufe des Unternehmens die beobachteten Arbeitsaufgaben beeinflussen. Auf der Basis ihrer Praktikumserfahrungen gestalten die Studierenden ein arbeitsweltorientiertes Unterrichtskonzept. Mit dieser didaktischen Aufgabenstellung wird die Aufmerksamkeit besonders auf die Nachbereitung des Praktikums gerichtet.

Es wird festgestellt, dass die Projektteilnehmer in der Pilotphase des Projektes trotz Vorbereitungs- und Unterstützungsmaßnahmen sehr große Schwierigkeiten haben, Inhalte der Arbeit von Mitarbeitern des Praktikumsunternehmens zu analysieren. Es gelingt den Studierenden kaum, Aspekte der Arbeitswelt als Kontext für die geplante Unterrichtseinheit zu erkennen und zu nutzen. Eine große Hürde besteht darin, die betrieblichen Zusammenhänge selber zu verstehen.

Daraus leitet sich die Notwendigkeit für ein hochschuldidaktisches Lehrkonzept ab, dass den Studierenden die Bewältigung dieser Aufgabe ermöglicht. Das entwickelte Konzept wird in dieser Arbeit beschrieben und dessen Tauglichkeit in den beiden Hauptdurchgängen des LsU-Projektes empirisch geprüft.

Die von den Studierenden erarbeiteten Praktikumsergebnisse werden bewertet und mit den Ergebnissen des Pilotdurchganges verglichen. Mithilfe von halbstandardisierten, leitfadengestützten Interviews wird untersucht, wie die Studierenden das Lehrkonzept bewerten. Außerdem wird eine Fragebogenerhebung durchgeführt, um zu ermitteln, ob neben der erwarteten Fähigkeitsentwicklung der Studierenden auch ein Aufbau von positiven Einstellungen gegenüber der Arbeitswelt als Unterrichtskontext feststellbar ist.

Abstract

Teachers are expected to successfully fulfil multiple tasks and different roles in their daily work. One of these tasks is designing context-oriented teaching. Where the working world is chosen as context, the teacher is able not only to show in which way the content of the lesson is relevant in practice, but can also actively support his or her students in their career orientation processes to see options for their own choices in different vocational fields. Thus, the teacher can, parallel to his or her teaching, fulfil his or her role as job consultant.

One difficulty related to choosing the working world as context is that only a few teachers and students doing a teaching degree know the working world outside school and university in detail. Although the benefit of internships has been known for a long time, there are no wide ranging schemes in the German teacher training sector of higher and further education. For students doing a teaching degree and teachers to explore a company effectively and successfully, preparation and follow-up sessions are decisive. However, the follow-up session is frequently neglected in research and teacher training.

Within the project “Lehrer studiert Unternehmen” (teacher studies companies), students doing a teaching degree in chemistry and physics at the Dresden University of Technology have the opportunity to gain some experiences in Saxon research institutes and companies. For two weeks, students accompany engineers and researchers in their daily work and analyse what knowledge is needed to tackle their daily tasks and which processes within the company have an impact on their tasks. On the basis of their experiences, the students design a teaching concept related to the working world. With this didactic task the focus is shifted to the follow-up session of the internship.

It has been found that participants of the pilot phase of the project had great difficulty in analysing the contents of the work of employees in the companies despite measures to prepare and support them. Students were barely able to recognise aspects of the working world they could use as context for the lesson to be planned. One barrier is to understand the contexts within the company.

This shows the necessity for a didactic teaching concept in higher education which helps students tackle this task. In this thesis, the concept that has been developed is described and empirically evaluated in the two main phases with regard to its suitability.

The results the students produced during their internships are evaluated and compared with those of the pilot phase. Half-standardised and guided interviews are used to investigate how students assess their teaching concept. Furthermore, a questionnaire was given to the students to establish whether there is a positive attitude towards the working world as context for teaching in addition to the expected progress in their skills.

Vorwort

„Lehre tut viel, aber Aufmunterung tut alles.“

Johann Wolfgang von Goethe (1749–1832)

Ich schaue auf eine anstrengende Zeit zurück und bin erleichtert, dass das Manuskript nun vor mir liegt. Nur durch die tatkräftige Unterstützung und Aufmunterung von lieben Menschen aus meinem engeren Umfeld, war es mir möglich, diese Arbeit in den letzten vier Jahren zu vollbringen.

Meiner betreuenden Hochschullehrerin Prof. Manuela Niethammer danke ich ganz besonders für ihre Wertschätzung und das Vertrauen in meine Arbeit als Projektmitarbeiterin, den Glauben an mich als Promovendin, die stetige Ermunterung auf dem Promotionsweg und die geduldige Betreuung der Arbeit. Trotz eines übervollen Terminkalenders hatte sie immer ein offenes Ohr für meine Anliegen und fand stets Zeit, um mich aufzubauen und mir konstruktive Impulse für meine eigenen Gedankengänge zu geben, ohne die ich wohl so manchen Holzweg genommen hätte. Liebe Manuela, ich hoffe, ich habe dich nicht enttäuscht.

Ein herzlicher Dank gilt ebenfalls Ihnen, liebe Prof. Gesche Pospiech. Sie haben mich in allen Phasen der Arbeit stets mit wertvollen Vorschlägen unterstützt. Ihre hilfreichen und aufmunternden Anregungen haben mir sehr geholfen, mich auf die Schwerpunkte der Arbeit zu konzentrieren und meinen Fokus im Text nicht aus den Augen zu verlieren.

Prof. Rolf Pfrengle danke ich für sein Engagement als dritter Leiter des Projektes „Lehrer studiert Unternehmen“ und seine Anerkennung meiner Arbeit, die er mir in der gesamten Zeit entgegengebracht hat. Von seiner Expertise im Umgang mit den Netzwerkpartnern habe ich sehr viel gelernt und werde ich auch in der Zukunft noch profitieren.

Lieber Dr. Hans-Günther Friedemann, du hast dir extra viel Zeit genommen, um mir als Außenstehender zu meiner Arbeit kritische und konstruktive Hinweise zu geben. Deine Anmerkungen haben mich veranlasst, über zahlreiche Aspekte erneut nachzudenken und meinen Blick stärker aus dem LsU-Projekt herauszulösen. Herzlichsten Dank für deine wertvolle Unterstützung.

Sehr wahrscheinlich ist es, dass ohne die Zusammenarbeit mit meiner liebenswerten Kollegin aus der Physikdidaktik diese Arbeit nie entstanden wäre. Liebe Sandra, wenn du mich nicht so für die Promotion begeistert und mitgerissen

hättest, wer weiß ob ich mit dem Schreiben je begonnen hätte. Deine Zielstrebigkeit hat mich angesteckt. Vielen Dank dafür! Außerdem danke ich den LsU-Mädels, Kathrin, Cigdem und Tina, für eine tolle Projektzeit, die immer Spaß gemacht hat und nie langweilig war.

Besonders gewinnbringend waren für mich auch die vielen Diskussionsgespräche mit Brigitte Schneider zur Einstellungsmessung. Sie ließ mich an ihren Erfahrungen aus ihrer psychologischen Praxis und an ihrem Wissen auf dem Gebiet der Psychologie teilhaben. Ohne sie hätte ich den Aspekt der Einstellungsuntersuchung in der Arbeit nicht angemessen berücksichtigen können.

Meinen lieben Kolleginnen und Kollegen vom Weberplatz in Dresden erkenne ich hoch an, dass sie mir ihre Gedanken zu meiner Arbeit im Rahmen von Kolloquien und Workshops mitgeteilt haben. Sie halfen mir, den Fokus meiner Forschungsarbeit erst zu finden. Besonders wertvoll empfinde ich die offene und angenehme Arbeitsatmosphäre in unserem Team. Ganz besonders danke ich Dr. Sigrun Eichhorn für ihr freundschaftliches Feedback zu den im Kap. 6 beschriebenen qualitativen Untersuchungen, Frauke Düwel für ihre spontane Einsatzbereitschaft bezüglich des Abstracts und Ulrike Krauße, die mir geduldig immer wieder Fragen zum Umgang mit der deutschen Sprache beantwortet hat.

Den Unternehmen fit GmbH, VON ARDENNE GmbH und V.D. Ledermann & Co. GmbH danke ich für die freundliche Unterstützung und Bereitstellung von Beispielen für diese Arbeit.

Diese Arbeit konnte nur entstehen, weil ein Mensch bedingungslos und mit unendlicher Geduld an mich geglaubt sowie fortwährend psychologische Aufbauarbeit geleistet hat. Lieber Thomas, du bist die Energiequelle dieser Arbeit.

Besonders stolz bin ich auch auf meine Kinder. Meine Tochter Emily hat sich als Experte für besondere Aufgaben vor allem im künstlerischen Bereich hervorgetan und meinem Sohn Cedric ist es gelungen, ein Geheimnis über einen wirklich langen Zeitraum zu bewahren.

Deshalb ist diese Arbeit Thomas, Emily und Cedric gewidmet.

*Ines Unverricht
Dresden im Dezember 2014*

1 Anforderungen an eine praxisorientierte Lehrerbildung

„Auf unsere Lehrer kommt es an – Geeignete Lehrer/-innen gewinnen, (aus-)bilden und fördern“, so lautet der Titel eines Positionspapiers der Stiftung der Deutschen Wirtschaft aus dem Jahr 2012. Diskutiert wird darin, dass die zahlreichen bildungs- und schulpolitischen Fragen der Gegenwart vor allem aus dem in ganz Deutschland stattfindenden Generationswechsel an allen Schulen, dem differenziert zu betrachtendem Lehrermangel sowie dem gesellschaftlichen Wandel hervorgehen (Stifterverband für die Deutsche Wirtschaft, 2012, S. 6). Die Antriebskraft für die gesellschaftlichen Veränderungen resultiert in Deutschland als Industrie- und Innovationsland vor allem aus technischen Innovationen und deren Umsetzungen in die Praxis. Mit den wissenschaftlichen und technischen Entwicklungen ergeben sich auch stetig neue Anforderungen an das deutsche Schulsystem, um die für die Volkswirtschaft besonders wichtigen Ziele Nachwuchssicherung und technikmündige Gesellschaft zu erreichen (Verein Deutscher Ingenieure e. V., 2012, S. 2 f.). Einen besonderen Stellenwert in dieser Diskussion hat die Forderung nach einer hohen Qualität des Lehrpersonals (Stifterverband für die deutsche Wirtschaft, 2012, S. 6). Darunter verstanden wird, dass Lehrkräfte in der Lage sein müssen, eine Fülle von Aufgaben rund um die Gestaltung von Lehr-Lernprozessen zu übernehmen und auch erfolgreich zu absolvieren. Dies gelingt nur dann, wenn die Lehrkräfte entsprechend qualifiziert sind (Becker, M. & Spöttl, G., 2013, S. 15). Untersuchungen belegen, dass die erforderlichen Kompetenzen von Lehrenden, die notwendig sind, um eine anforderungsgerechte Unterrichtsgestaltung zu realisieren, bereits in der Lehramtsausbildung erworben werden (Borowski, A. & Riese, J., 2010, S. 5). Hochschulen haben daher die komplexe Aufgabe, die hohe Qualität von zukünftigem Unterricht zu sichern, indem die Lehramtsstudierenden alle benötigten Kompetenzen während der ersten Ausbildungsphase erwerben, die dafür nötig sind. Deshalb sind entsprechende kompetenzorientierte Lehr-Lern-Arrangements für das Lehramtsstudium unabdingbar.

In der wissenschaftlichen Diskussion wird der Kompetenz-Begriff sehr unterschiedlich verwendet. Für die Ausführungen im Rahmen dieser Arbeit erfolgt eine Orientierung am Kompetenzbegriff der Kultusministerkonferenz (KMK). **Kompetenz** wird danach als Bereitschaft und Befähigung eines Individuums, Handlungs- und Entwicklungspotenziale in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen zu erkennen, zu entwickeln und umzusetzen, verstanden (Kultusministerkonferenz 2007a, S. 10). Diese Definition stimmt inhaltlich mit dem von WEINERT formulierten Kompetenzbegriff überein. WEINERT versteht unter Kompetenz die „bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren ko-

gnitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ (Weinert, F. E., 2001, S.27f.). Die drei wesentlichen Voraussetzungen von Kompetenz kann man demnach mit den Begriffen Wissen, Können und Wollen verkürzt zusammenfassen.

1.1 Auftrag des naturwissenschaftlichen Schulunterrichts

In den letzten Jahren wurde durch die Diskussion des Fachkräftemangels auf dem naturwissenschaftlich-technischen Sektor (Autorengruppe Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V., 2011, S. 35 ff.) der Fokus des Bildungsinteresses stark auf den naturwissenschaftlichen Fachunterricht gerichtet. Naturwissenschaftliche Grundbildung beinhaltet sowohl die Förderung des Verständnisses von naturwissenschaftlichen Methoden und Inhalten sowie eine Steigerung von Interesse und selbstbezogenen Fähigkeiten (Labudde, P. & Möller, K., 2012, S. 31), mit dem Ziel, dass Schüler das in der Schule Gelernte in der heutigen und vor allem zukünftigen Praxis erfolgreich anwenden können. Damit einher geht die Entwicklung von positiven Einstellungen gegenüber naturwissenschaftlichen Fragestellungen oder Themen als Basis für individuelles Bewertungs- oder Beurteilungsverhalten im weiteren Lebensverlauf der Schüler.

Diesen Zielen steht die bei Schülern empirisch nachgewiesene Unbeliebtheit der Fächer Chemie und Physik mit einem „Gegneranteil“ von 35 % gegenüber. Anspruch von Lehrenden muss es sein, in beiden Fächern den Anteil an interessierten Schülern zu erhöhen bzw. die totale Ablehnung dieser Unterrichtsfächer zu vermeiden. Fachdidaktische Lösungsansätze sind die kontextorientierte Unterrichtsgestaltung, der Einsatz von schülerorientierten Arbeitsformen und eine Förderung der Kommunikationskultur. Dabei muss der Lehrende das optimale Verhältnis zwischen Kontextorientierung und Methodenvielfalt sowie der fachlichen Qualität und dem intellektuellen Anspruch des Faches finden. (Fruböse, C., 2010, S.388) An Gymnasien setzt sich dieses aufgezeigte Problem der Unbeliebtheit bei der Kurswahl für die Sekundarstufe II fort. MERZYN stellte fest: „In der Physik gelingt es offenbar besonders gut, gleichzeitig sehr leistungsstarke Schüler anzuziehen und leistungsschwache abzustoßen. Ähnliches gilt vermutlich für Chemie. [...] Die Zeugniszensuren vor der Kurswahl strukturieren damit gerade in Physik und Chemie die Entscheidungen deutlich vor. Fatalerweise werden kaum sonst irgendwo so viele schlechte Zensuren gegeben wie in diesen beiden Fächern“ (Merzyn, G., 2011, S. 5). Die ablehnende Haltung von einem großen Schüleranteil in diesen Fächern hat nachweislich

Auswirkungen auf die Berufs- und Studienwahlprozesse der Jugendlichen (ebd., S. 4) und damit auch langfristig betrachtet auf die weitere Entwicklung des Fachkräfteangebotes im naturwissenschaftlich-technischen Bereich.

Der Fachlehrer für Chemie bzw. Physik hat laut KMK mit seinem Unterricht den naturwissenschaftlichen Beitrag zur Bildung zu leisten. Dieser wird folgendermaßen definiert: „Naturwissenschaftliche Bildung ermöglicht dem Individuum eine aktive Teilhabe an gesellschaftlicher Kommunikation und Meinungsbildung über technische Entwicklungen und naturwissenschaftliche Forschung und ist deshalb wesentlicher Bestandteil von Allgemeinbildung. Ziel naturwissenschaftlicher Grundbildung ist es, Phänomene erfahrbar zu machen, die Sprache und Historie der Naturwissenschaften zu verstehen, ihre Ergebnisse zu kommunizieren sowie sich mit ihren spezifischen Methoden der Erkenntnisgewinnung und deren Grenzen auseinander zu setzen. [...] Darüber hinaus bietet naturwissenschaftliche Grundlagenbildung eine Orientierung für naturwissenschaftlich-technische Berufsfelder und schafft Grundlagen für anschlussfähiges berufsbezogenes Lernen.“ (Kultusministerkonferenz, 2007b, S. 6). Außerdem ist fächerübergreifendes¹ Arbeiten als durchgängiges Unterrichtsprinzip Bestandteil des sächsischen Lehrplans für Chemie und Physik (Autorengruppe Lehrplan Chemie 2011, S. 12 und Autorengruppe Lehrplan Physik 2011, S. 12). Dieses Unterrichtsprinzip ermöglicht u. a. die gewünschte Förderung der Motivation der Lernenden, ein Lernen nach der Projektmethode, die Förderung überfachlicher Kompetenzen, wie vernetztes Denken und Teamfähigkeit, sowie gendergerechteren Unterricht (Labudde, P. & Möller, K., 2012, S. 15). Dadurch kann es besser gelingen, das Interesse der Lernenden für bislang unbekannte Themen, wie z. B. Problemstellungen aus der Arbeitswelt, zu wecken. Im besten Fall entwickelt sich sogar ein Berufswunsch aus den Unterrichtserfahrungen.

Die Rolle des Fachlehrers als Berufsberater

Neben der Unbeliebtheit der Fächer Chemie und Physik kommt im Zusammenhang mit dem genannten Fachkräftemangel noch ein weiterer wesentlicher Aspekt hinzu: zunehmende Passungsprobleme beim Übergang in die Berufsausbildung. Obwohl sich derzeitig die Situation für Jugendliche auf dem Ausbildungsmarkt verbessert (Bundesinstitut für Berufsbildung, 2014, S. 14f.), steigt die Zahl der Unternehmen, die für ihre Lehrstellen keine geeigneten

1 Mit dem Begriff „fächerübergreifender Unterricht“ werden alle Unterrichtsvarianten bezeichnet, die ausgehend von einem Fach auch Verweise auf andere Fächer zulassen. Die systematische Lösung eines Problems erfolgt dabei aus verschiedenen Fachperspektiven, so dass ein thematisch-inhaltlicher Zusammenhang deutlich und eine multiperspektivische Untersuchung durch die Schüler ermöglicht wird. (Moegling, K., 2010, S. 13)

Bewerber finden, weil diese nicht die benötigten Kompetenzen in ihrer Bildungsbiografie erworben haben. Außerdem ist eine Studienabbruchquote von durchschnittlich 28 % vorwiegend aus Überforderung sowie Leistungs- und Motivationsproblemen, aus bildungspolitischer Sicht sehr kritisch zu bewerten. Besonders auffallend sind die Studienabbruchquoten für naturwissenschaftliche bzw. ingenieurwissenschaftliche Studiengänge. Hier liegen die Werte von 2012 sogar bei 36 % (Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2014, S. 132).

Daraus ergibt sich für die Lehrkräfte die Herausforderung, den Unterricht stärker berufsorientierend zu gestalten. Diese Aufgabe ist nicht trivial, denn heutige Berufstätigkeit zeichnet sich durch Kreativität und interdisziplinäres Arbeiten aus. Zudem erfolgt ein immer stärkeres Zusammenspiel von multidisziplinären (z. B. ingenieur-, geisteswissenschaftlichen und medizinischen) Inhalten und Methoden (Duddeck, H., 2012, S. 49 ff.). Der Fachlehrer benötigt deshalb nicht nur Kompetenzen für die fachlich-inhaltliche Gestaltung von Lehr-Lernprozessen und für die Unterrichtsorganisation, sondern auch für die Gestaltung der integrierten Berufsorientierung im Unterricht. Damit sich Schüler für einen Beruf entscheiden können und auf ihre zukünftige Berufstätigkeit vorbereitet werden, müssen Lehrer sich ihrer Rolle als Berufsberater bewusst sein und diese Rolle kompetent ausfüllen.

Die Entscheidung für einen Beruf ist heute für junge Menschen im Alter zwischen 16 und 19 Jahren deutlich schwieriger als noch vor 20 Jahren. Neue Berufe, neue Studienfächer oder -kombinationen, Moden und Trends sowie Veränderungen bei Studienabschlüssen führen eher zu einer Verunsicherung als zu einer Orientierung auf Seiten der Jugendlichen. Dazu kommen die unstete Entwicklung auf dem Arbeitsmarkt und die Tatsache, dass man heute nicht mehr von einer ungebrochenen geradlinigen beruflichen Karriere ausgehen kann. (Mischnick, P., 2011, S. 13) Der komplexe Prozess der Berufswahl kann mit Hilfe verschiedener Berufswahltheorien beschrieben werden. Dabei betont der interaktionstheoretische Ansatz die Integration von individuellen Entscheidungen und Entwicklungen in längerfristige Interaktionsprozesse mit relevanten Akteuren und Institutionen im Bereich der Berufsorientierung. Damit steht bei diesem Ansatz der Einfluss von Herkunftsfamilie und Peers, aber auch von Schule und Arbeitsagentur und ihr wechselseitiges Zusammenspiel im Zentrum der Betrachtung (Ochsle, M., 2009, S. 24 f.). Die Rolle der einzelnen Lehrkräfte ist dabei sehr ambivalent. Denn Untersuchungen haben gezeigt, dass die Anzahl an Angeboten und ein entwickeltes schuleigenes Berufsorientierungsprofil i. d. R. von einzelnen engagierten Lehrern oder einer engagierten Schulleitung abhängig sind. Einzelne Lehrkräfte, die ein Netzwerk außerschulischer Partner aufgebaut haben, gewinnen dadurch einen bedeutenden Einfluss auf die Ent-

scheidungsprozesse ihrer Schüler (Ahrens, F., 2012, S. 181). Welches Potential hätte also ein Schulgesamtkonzept, in dem sich alle Fachlehrer als kompetente Akteure beteiligen würden? Der Nutzen für die Jugendlichen wäre ganz sicher enorm.

Um die Anforderungen der KMK zu erfüllen, kommt der Lehrende für Chemie oder Physik nicht umhin sich der Herausforderung zu stellen, die Neugierde der Schüler durch eine entsprechende Unterrichtsgestaltung zu stillen und dabei auch auf aktuelle Entwicklungen sowie auf die Berufsfelder seines Faches aufmerksam zu machen. Dazu muss er fachliche Inhalte in geeignete Kontexte betten und selbst die Berufsfelder kennen. Vor dem Hintergrund, dass etwa jeder dritte Abiturient² in Deutschland eine Ausbildung nach der Schule beginnt, muss auch ein Fachlehrer am Gymnasium Facharbeit von akademischer Arbeit abgrenzen können. Das heißt, dass z. B. einem Chemielehrer die Unterschiede in den Qualifikationsanforderungen zwischen Chemikant, chemisch-technischem Assistenten, Chemielaborant und Chemiker sowie die verschiedenen Einsatzfelder wie Industrie, Forschung, Lehre oder Dienstleistungssektor bewusst sind. Nur dann kann er seiner Rolle als Ansprechpartner während des Berufswahlprozesses gerecht werden.

Integrative Berufsorientierung im naturwissenschaftlichen Unterricht kann den Jugendlichen verdeutlichen, welche unterschiedlichen Berufe an einem Produktionsprozess eines exemplarischen Produkts beteiligt sind und wie diese im Zusammenhang mit Naturwissenschaft stehen (Weßnigg, S. & Euler, M., 2014, S. 125). Es kann beispielsweise sehr sinnvoll sein, mit Schülern im Rahmen des Chemie-Unterrichtes ein Forschungsunternehmen z. B. der Leibniz-Gesellschaft zu besuchen und anschließend im Unterricht die kennengelernten Berufe mit Hilfe geeigneter Aufgaben zu analysieren. Mit zielgruppenspezifischen Angeboten gelingt es die Fach- und Berufsorientierung effektiv zu kombinieren (Knauf, H., 2009, S. 281 f.). Dabei werden Schnittpunkte zwischen verschiedenen Bereichen wie Technik, naturwissenschaftliche Forschung, Design, Kommunikation und Finanzen aufgezeigt. Die Schüler wenden naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen an und lernen neben den fachspezifischen Kenntnissen auch die Bedeutung von universellen sowie übergreifenden Anforderungen kennen, wie z. B. Team- und Kooperationsfähigkeit, Eigenständigkeit, Eigeninitiative oder Verantwortungsbewusstsein im Zusammenhang mit Berufstätigkeit.

2 2013 nahmen 31 % der Abiturienten laut Statistik der DIHK in Deutschland eine Berufsausbildung auf. (www.dihk.de/themenfelder/aus-und-weiterbildung/ausbildung/ausbildungsstatistiken/zahlen-daten-fakten letzter Zugriff am 16.06.2014)

Es ist leicht zu erkennen, dass die Ansprüche an den Lehrberuf sehr hoch sind, daher ist eine entsprechende kompetenzorientierte Ausbildung, die alle Aufgaben und Rollen des Berufes im Fokus hat, für erfolgreiche Lehrer unerlässlich (Ahrens, F., 2012, S. 182).

1.2 Erwartungen an die kompetenzorientierte Lehramtsausbildung

Ziel kompetenzorientierter Lehramtsausbildung ist die Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz der Studierenden für alle Situationen und Aufgaben, die für die Berufsausübung relevant sind. Neben der guten fachlichen und fachmethodischen Ausbildung müssen auch die verschiedenen Möglichkeiten vermittelt werden, den Unterricht inhaltlich variationsreich über die Grenzen des Fachunterrichtes hinaus zu gestalten (Niethammer, M., Pospiech, G. & Schmidt, C., 2013, S. 8). Lehramtsstudierende lernen, dass für eine erfolgreiche Gestaltung von Lehr-Lernprozessen neben der Berücksichtigung der allgemeinen Zielorientierung der Unterrichtssequenz die Beherrschung der drei Handlungs- bzw. Entscheidungsfelder:

- Spezifizierung und Formulierung der Lehrziele
- Analyse, Auswahl und Strukturierung der Inhalte
- Methodische Gestaltung des Lehr- und Lernprozesses (einschließlich Medien und Sozialformen)

notwendig ist. Dabei besteht eine besondere Herausforderung darin, dass die drei Entscheidungsfelder einander bedingen. Keiner der Aspekte lässt sich losgelöst von den anderen festlegen bzw. bewerten. (Niethammer, M. & Unverricht, I., 2014,, S. 283)

Das Besondere am Lehramtsstudium ist die doppelte Bedeutung dieses Beziehungssystems. Einerseits stellt es den Bezugsrahmen für die hochschuldidaktische Gestaltung des Lehramtsstudiums dar, wobei die Studierenden die Lernenden sind und damit die Zielgruppe darstellen. Andererseits repräsentiert es die Arbeitsgrundlage für die zukünftige Berufsausübung als Lehrer im Schulunterricht, d. h. diese Ziele-Inhalts-Methoden-Relation – inklusive der Ausgestaltung der einzelnen Relationsbestandteile – gehört zu den wichtigsten Lehrinhalten, die an der Universität vermittelt werden. Während ihres Entwicklungsprozesses vollziehen die Lehramtsstudierenden einen Perspektiv- und Rollenwechsel vom Lernenden zum Lehrenden. Dieser Prozess ist schematisch in Abbildung 1 skizziert. Er gelingt nur dann erfolgreich, wenn die Studierenden ihr eigenes Tun sowie das unmittelbare und weitere Arbeitsfeld des Lehrers und seine Bedin-

gungen reflektieren lernen (Terhart, E., 2007, S. 49). Kompetenzorientierte Lehrerbildung zielt deshalb auch auf die Entwicklung von Reflexionskompetenz ab.

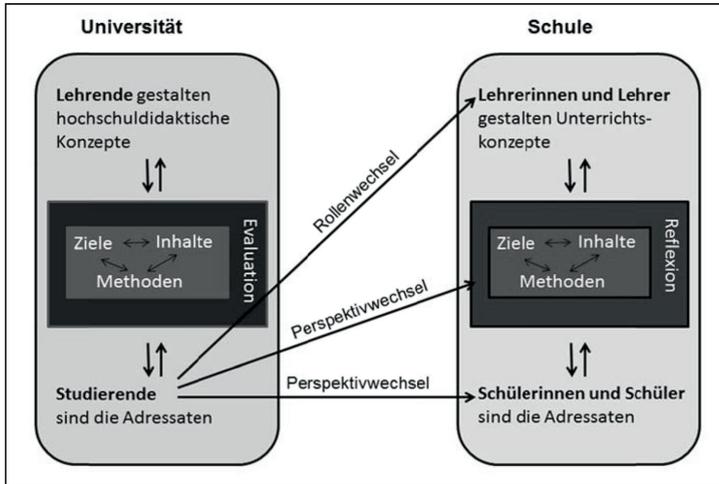


Abb. 1: Perspektiv- und Rollenwechsel der Studierenden beim Übergang vom Lernenden zum Lehrenden während des Lehramtsstudiums

Schaut man sich den Kompetenzbegriff noch einmal genau an, dann werden im Rahmen der Begriffsdefinition die Bereitschaft und die Befähigung eines Individuums gleichgewichtet. Die Bereitschaft umfasst vor allem das Wollen also die emotional-volitativen Voraussetzungen und Eigenschaften einer Person und die Befähigung das Wissen und Können also die kognitiven und psychomotorischen Fähig- und Fertigkeiten. Kompetenzorientierte Lehramtsausbildung muss demnach neben dem Wissenserwerb auch eine Entwicklung von Bereitschaften ermöglichen. Wissenschaftliche Untersuchungen mit Kompetenzmodellen zur Bewältigung der Berufsarbeit von Lehrpersonen belegen, dass selbstregulatorische, emotionale und motivationale sowie überzeugungsspezifische Faktoren die wesentlichen Steuerungsgrößen sind (Albisser, S., Kirchoff, E. & Albisser, E., 2009, S. 262). Das bedeutet, die Komponente Wollen spielt über die individuellen Einstellungen eine zentrale Rolle für die Kompetenzentwicklung einer Person. Unter bestimmten Bedingungen gibt es einen starken Zusammenhang zwischen Einstellungen und tatsächlichem Verhalten.

In besonderem Maße trifft dies für das Handeln von Lehrenden zu, vorausgesetzt sie besitzen eigene Praxiserfahrungen (Hinsch, R., 1980, S. 118). Aus der Sozialpsychologie ist bekannt, dass eigene Erfahrungen mit einem Einstellungsobjekt und die Wahrnehmung der subjektiven Bedeutung dessen die Basis für

den Erwerb von verhaltensrelevanten Einstellungen darstellen (Hartung, J., 2010, S. 66). Durch fehlende eigene Erfahrungen mit der Arbeitswelt und die fehlende Wahrnehmung der Relevanz von Arbeitsweltaspekten für die Unterrichtsgestaltung kann es zu einer distanzierten Positionierung gegenüber dieser Thematik kommen. Außerdem führt eine fehlende Expertise zu einem stärkeren Belastungserleben und damit zu einer subjektiv niedrigen Selbstwirksamkeitsüberzeugung (Albisser, S., Kirchhoff, E. & Albisser, E., 2009, S. 264). Daraus resultiert, dass die Motivation sich mit diesem Thema überhaupt auseinanderzusetzen gering ist. Hemmende Einstellungen und daraus entstehende subjektive Theorien werden gebildet, die veränderungsresistent, zeitstabil und stark handlungsregulierend sind. Das bedeutet auch, neues Wissen, obwohl es im Gedächtnis verfügbar ist, kann das Handeln von Lehrpersonen nicht automatisch verändern (Wahl, D., 2013, S. 20). Das heißt außerdem, es reicht nicht aus, den Lehramtsstudierenden die Grundlagen für eine kontextorientierte Unterrichtsgestaltung zu vermitteln. Sondern sie müssen gleichzeitig eine positive Einstellung zu dieser Form der Unterrichtsgestaltung und zu den möglichen Kontexten aufbauen. Zusammenfassend folgt daraus, dass kompetenzorientierte Lehrerbildung das Durchbrechen hemmender Einstellungen sowie einen Wissensaufbau, der zu einem veränderten Verhalten der Studierenden im Sinne der vermittelten wissenschaftlichen Theorien führt, erreichen muss. So kann man der in Untersuchungen nachgewiesenen Tatsache entgegenwirken, dass im Studium erworbene pädagogisch-liberale Einstellungen nach Eintritt in die Berufswirklichkeit rasch zugunsten konservativer Haltungen abgelegt werden (Terhart, E., 2007, S. 55).

Die anderen zentralen Komponenten der Handlungskompetenz von Lehrkräften sind das Wissen und Können als deklaratives, prozedurales und strategisches Wissen (Baumert, J. & Kunter, M., 2011, S. 33). Dabei unterscheidet man, die von SHULMAN (1986) vorgeschlagenen und durch BROMME (1997) ergänzten sieben Wissensdimensionen: allgemeines pädagogisches Wissen, Fachwissen, fachdidaktisches Wissen, Wissen über das Fachcurriculum, Wissen über die Psychologie des Lernens, Organisationswissen sowie erziehungsphilosophisches, bildungstheoretisches und bildungshistorisches Wissen (Riese, J. & Reinhold, P., 2010, S. 170). Der Kern der Handlungskompetenz umfasst vor allem das fachinhaltliche und das fachdidaktische Wissen (Baumert, J. & Kunter, M., 2011, S. 35). Entscheidend ist die Breite und Tiefe des konzeptuellen Fachverständnisses und das spezielle Wissen, um fachliche Gegenstände zu strukturieren, darzustellen, zu erklären und zu vernetzen (Riese, J. & Reinhold, P., 2010, S. 170). Dies schließt das benötigte Wissen zu Unterrichtskontexten, wie der Arbeitswelt, ein und beinhaltet demnach auch die angemessene Thematisierung von relevanten Aspekten der Arbeitswelt im naturwissenschaftlichen

Fachunterricht einschließlich der Vermittlung von Kenntnissen zu Qualifikationsanforderungen an die verschiedenen Berufe des naturwissenschaftlich-technischen Sektors.

1.3 Die Arbeitswelt als Kontext für die Unterrichtsgestaltung

Inwiefern können grundlegende Aspekte der Arbeitswelt im Fachunterricht Chemie oder Physik thematisiert werden? Ein favorisierter Ansatz der Didaktik ist neben dem fächerverbindenden Unterrichtsprinzip³ die kontextorientierte Unterrichtsgestaltung. In der Regel stammen Unterrichtskontexte aus der Lebenswelt der Lernenden, um ihr Interesse zu wecken bzw. zu fördern. Aus den Erkenntnissen der Lehr-Lern-Forschung der letzten Jahre geht hervor, dass ein erfolgreicher und effektiver Unterricht im Fach Chemie, neben dem Einsatz verschiedener Methoden und dem Aufbau von Basiskonzepten, vor allem die Wahl von authentischen und relevanten Kontexten erfordert (Autorengruppe Chemie im Kontext, 2005a, S. 8). Analoges gilt für den Physikunterricht. Die Themen des Unterrichts sollen in sinnstiftende Kontexte eingebettet sein, damit den Schülern der Anwendungsbezug augenscheinlich wird (Duit, R., 2010, S. 4). Unter dem Begriff Kontext wird in der Regel ein übergeordneter Themenbereich verstanden, der eine gesellschaftliche und/oder eine persönliche Relevanz besitzt. Er gibt der geplanten Unterrichtseinheit für die Erarbeitung des fachlichen Inhaltes eine übergeordnete didaktische Struktur (Autorengruppe Chemie im Kontext, 2005b, S. 1).

Die besondere fachdidaktische Herausforderung liegt darin, eine sinnvolle Symbiose zwischen fachsystematischer Notwendigkeit und gewünschter Kontextorientierung zu gestalten. Ein besonderer Anspruch besteht deshalb in der Auswahl und Anordnung von Themen, die die Schüler motivieren, für sie relevant sind und gleichzeitig nachhaltiges fachliches Lernen erlauben. In der Regel entscheiden sich Lehrende für ein aktuelles Thema oder einen interessanten Inhalt aus der unmittelbaren Lebenswelt ihrer Schüler als Unterrichtskontext. (Huntemann, H., Paschmann, A., Parchmann I. & Ralle, B., 1999, S. 191 f.)

Die Auswahl der Arbeitswelt als Kontext verlangt in besonderem Maße das Verstehen von sehr komplexen, vernetzten und dynamischen Zusammenhängen, durch die sie charakterisiert ist. Gleichzeitig ist das Aufspüren von relevanten Bildungsinhalten in diesem Praxisausschnitt für den Schulunterricht eine

3 Fächerverbindender Unterricht wird als themenzentrierter integrativer Unterricht verstanden, an dem mehrere Fächer gleichwertig beteiligt sind. Planung, Durchführung und Koordinierung erfolgt durch alle beteiligten Fachlehrer gemeinsam. (Peterßen, W. H. 2000, S. 79)

sehr komplexe und schwierige Aufgabe, denn in der Arbeitswelt dominieren naturwissenschaftlich-technologische Zusammenhänge, für die die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse und Gesetzmäßigkeiten der Chemie und Physik nur als Mittel zum Zweck dienen. Demgegenüber stehen im Fachunterricht die klassischen Gegenstände der Fächer im Zentrum. Die Lehrenden stehen vor der Aufgabe diese zwei verschiedenen Perspektiven durch eine entsprechende Unterrichtsgestaltung zu kombinieren. Dafür ist ein entsprechend breites (Fach)Wissen über die Arbeitswelt nötig, dass sich die Lehrenden beschaffen müssen.

Ausprägungsstufen der Arbeitsweltorientierung

Bezogen auf die ausschließlich inhaltlichen Aspekte des Unterrichts werden zwei Stufen der Kontextorientierung unterschieden. Die **erste Ausprägungsstufe** ist dadurch gekennzeichnet, dass im Unterricht fachlich orientiertes Lernen stattfindet, d. h. der Unterricht wird nach der Logik des Faches ausgerichtet. An geeigneten Stellen werden interessante und geeignete Kontextbezüge aufgegriffen und in das Unterrichtsgeschehen integriert. Dabei können auch Verweise auf andere Fächer stattfinden. (Müller, R., 2006, S. 11) Denn wenn z. B. chemiebezogenes Lernen anwendungsbezogen sein soll, dann impliziert dies zwangsläufig die Einbeziehung eines Kontextes, welcher i. d. R. auch Gegenstandsanteile anderer Fächer aufzuweisen hat (Niethammer, M., 2013, S. 84). Das entspricht überwiegend dem Unterrichtsprinzip des fächerübergreifenden Arbeitens.

Demgegenüber findet in einem Unterricht mit einer Kontextorientierung der **zweiten Ausprägungsstufe** Lernen anhand authentischer Kontexte statt. Der Ausgangspunkt ist eine konkrete, möglichst authentische Problemsituation, an der Fachliches erlernt werden kann. Der Unterricht ist vor allem an den Erfordernissen des Kontextes ausgerichtet. Das Problem (nicht das Fach!) steht im Mittelpunkt des Unterrichtsgeschehens. Daher ist ein derartiger Unterricht i. d. R. fächerverbindend. Das Fachwissen (der verschiedenen Fächer) ist nur soweit von Bedeutung, wie es zur Lösung des Problems notwendig ist. Aufgrund der höheren Komplexität muss in einem derartigen Unterricht der Lehrende oft mehr Impulse für das Lernen geben. (Müller, R., 2006, S. 11)

Andere Autoren, wie z. B. BARKE und HARSCH differenzieren die Kontextorientierung in der Unterrichtsgestaltung nicht über Stufen der Ausprägung sondern über die Verwendung der Begriffe kontextbezogen (analog der Stufe 1) und kontextorientiert (analog der Stufe 2) (Barke, H.-D. & Harsch, G., 2011, S. 209). NAWRATH weist ebenfalls auf zwei unterschiedliche Ebenen der Kontextorientierung hin. Wird der Unterricht über die fachwissenschaftlichen In-

halte strukturiert und werden dabei erworbene Kenntnisse zur Vertiefung auf den Kontext angewendet, dann spricht er von „Kontextorientierung“ (vergleichbar mit Stufe 1). Im anderen Fall wird der Unterricht über den Kontext strukturiert, d. h. die Lernenden werden mit Hilfe einer konkreten auf den Kontext bezogenen Fragestellung motiviert. Die Reihenfolge im Unterricht ist dabei eine andere: Am Anfang steht die anwendungsbezogene Fragestellung bzw. ein konkretes Problem und fachwissenschaftliche Begriffe, Prinzipien, Gesetze oder Theorien helfen, dieses Problem zu bearbeiten und eine Lösung zu erreichen. Dann bezeichnet er den Unterricht als „kontextstrukturiert“ (vergleichbar mit Stufe 2). (Nawrath, D., 2010, S. 19 f.)

Da Begriffe mit den Endungen -orientiert, -bezogen oder -strukturiert oft synonym bzw. nicht eindeutig abgegrenzt voneinander verwendet werden, wird in dieser Arbeit die Ausprägung der Kontextorientierung in der Unterrichtsgestaltung mit Hilfe der Stufenbeschreibung differenziert.

Die allgemeinen Beschreibungen zur Kontextorientierung lassen sich problemlos auf die Arbeitswelt als Kontext übertragen. Um dem Anspruch der Arbeitsweltorientierung des Unterrichtes gerecht zu werden, müssen für beide Ausprägungsstufen Frage- oder Problemstellungen aus dem arbeitsweltlichen Kontext resultieren. Damit ist das Lernen nicht nur kontextbezogen sondern auch problemorientiert (Niethammer, M., 2013, S. 78 f.). Der entscheidende Aspekt, damit im Fachunterricht arbeitsweltorientierter Unterricht stattfindet, ist die Bereitschaft des Lehrenden die Arbeitswelt als Kontext zu wählen. Es wird, wie bereits erwähnt, davon ausgegangen, dass Einstellungen und subjektive Theorien eine wesentliche Funktion bei der Entscheidungsfindung spielen. Diese entstehen vor allem aus persönlichen Erfahrungen heraus (Rohlf, C., 2011, S. 30). Eine Schwierigkeit bei der Wahl der Arbeitswelt als Kontext besteht darin, dass die wenigsten Lehramtsstudierenden sowie Lehrer die Arbeitswelt außerhalb von Schule und Universität detailliert kennen bzw. über eigene Erfahrungen diesbezüglich verfügen. Dies wurde schon 1983 von WÖPPEL festgestellt, der vor allem in den 1980er Jahren ein herausragender Verfechter der Berufsorientierung in der Schule war (Wöppel, J., 1983, S. 3). Die Antwort auf die Frage, wie man dieses Defizit bereits während der Lehramtsausbildung ausgleichen kann, ist schon seit Jahrzehnten hinreichend bekannt. Ein geeignetes Mittel für Lehramtsstudierende sowie für berufstätige Lehrer, um eigene Erfahrungen mit der Arbeitswelt zu sammeln, stellt das Betriebspraktikum dar. Dennoch gibt es nur wenig Literatur dazu, wie Betriebspraktika nachhaltig in die Lehreraus- und Fortbildung integriert werden können. Untersuchungen, inwieweit es den Praktikanten gelingt Erkenntnisse aus dem Praktikum in den Unterricht zu transferieren, wurden bisher nicht beschrieben.

Das Betriebspraktikum in der deutschen Lehramtsausbildung

Aus der Geschichte der Lehreraus- und -weiterbildung in Deutschland ergibt sich, dass die Suche nach einer Möglichkeit Lehramtsstudierende mit den realen Anforderungen der Arbeitswelt zu konfrontieren, nicht neu ist. Bereits in den 50er Jahren des letzten Jahrhunderts wurde die Forderung gestellt, dass Pädagogen auf die sich verändernden Bedingungen reagieren und die Bildungsinhalte den neuen gesellschaftlichen und technisch-industriellen Entwicklungen angepasst werden müssen. Auch der Widerspruch zwischen dieser Forderung und den Möglichkeiten der Lehrkräfte wurde erkannt. „Die lebens- und wirklichkeitsnahe Bildungsarbeit der Schule setzt eine entsprechende Ausbildung der Pädagogen voraus. Sie können den ihnen gestellten Aufgaben schwerlich entsprechen, wenn Sie keine Anschauung und Erfahrung dieser ‚Wirklichkeit‘ haben, von der die Arbeits- und Wirtschaftswelt ein wesentlicher Teil ist.“ (Arlt, F. & Möller, H., 1959, S. 1). Um dieses Problem zu lösen, wurde im Jahr 1959 im Raum Göttingen das Industriepraktikum für Lehramtsstudierende ins Leben gerufen. An dieser ersten realen Betriebserkundung in zwei Betrieben nahmen 14 freiwillige Studierende der Sozialkunde teil. Ziel der Initiative war es, die Erfahrungen aus dem Praktikum in der schulpraktischen Tätigkeit einfließen zu lassen und so, die Schüler sinnvoll auf ihr späteres Berufsleben vorzubereiten. Nach Abschluss der Maßnahme wurde konstatiert, dass sich bei guter Vorbereitung und Nacharbeit der angehende Lehrer wesentliche Kenntnisse aneignen kann, die er später für einen wirklichkeitsnahen Unterricht braucht (ebd., S. 23 f.).

Nachdem bis zum Jahr 1965 insgesamt 3429 Studenten von 28 Hochschulen in mehr als 76 Betrieben ein solches Praktikum absolvierten hatten, wurden folgende allgemeingültige Schlussfolgerungen abgeleitet:

- ein Betriebspraktikum ist nur dann sinnvoll, wenn es sachgerecht vorbereitet und ausgewertet wird,
- in der Vorbereitung müssen Beobachtungsgesichtspunkte erarbeitet werden,
- im Nachgang sollte ein Praktikumsbericht angefertigt werden,
- die gesammelten Primärerfahrungen sind sehr wesentlich, da der einzige Bereich der Arbeitswelt, den die meisten Lehrer in eigener Intensität kennen, die Schule ist (diese Erfahrungen sind kaum auf andere Betriebe übertragbar),
- der wesentlichste Aspekt im Praktikum ist das Sammeln von Informationen durch Hospitation, Diskussion und eigene Betriebserkundung,

- wichtig ist insbesondere das Kennenlernen von:
 - typischen Formen und Anforderungen der Arbeit im Betrieb
 - Verflochtenheit und Differenziertheit der Arbeit (Arbeitsteilung) und Kommunikationsstrukturen innerhalb des Betriebes,
- der Betrieb wird als Bildungsort erkannt und Bildungsanforderungen werden abgeleitet,
- am konkreten Beispiel kann die Verflechtung von Betrieb, Gesamtwirtschaft, Gemeinde, Staat und Gesamtgesellschaft verdeutlicht werden und
- die empfohlene Vorgehensweise ist die **systematisch und kritisch durchgeführte intensiv teilnehmende Beobachtung** (DeRudder, H., Zwilmeyer, F. & Eyferth, H., 1966, S. 21 ff.).

Letztlich gab es deutschlandweit seit den 80er Jahren immer wieder Maßnahmen und Projekte, um Lehramtsstudierende oder bereits berufstätige Lehrer über Betriebspraktika mit der realen Arbeitswelt, vertraut zu machen. Obwohl die Forderung nach einer, der gesellschaftlichen und technisch-industriellen Entwicklungen, angepassten Bildungsarbeit aktueller denn je ist, werden gegenwärtig keine entsprechenden Betriebspraktika in der deutschen Lehramtsausbildung flächendeckend durchgeführt. Im Gegenteil, die unterschiedlichen Regelungen zu den studienbegleitenden Praktika, egal ob Schulpraktika oder Orientierungs- und Betriebspraktika, zeigen die große Divergenz zwischen den einzelnen Bundesländern. Die Unterschiede betreffen sowohl den zeitlichen Umfang, als auch die Einbettung der Praktika in die Studienstruktur und Begleitveranstaltungen, in denen gezielt die Praxiserfahrungen in das übrige Studium einbezogen werden (Bosse, D., 2012, S. 3). Obwohl Konsens darüber besteht, dass für eine effektive und nutzbringende Erkundung eines Unternehmens eine betreute Vor- und Nachbereitung entscheidend sind (DeRudder, H., Zwilmeyer, F. & Eyferth, H., 1966, S. 21 ff.), findet trotzdem die didaktische Aufbereitung der Praktikumserfahrungen in der Nachbereitungsphase sowohl in der Wissenschaft als auch in der Lehrerbildung kaum Beachtung, was an der fehlenden Literatur dazu erkennbar ist.

Soll die Forderung nach besseren Lehrkräften, die nachweislich verbesserte Lern- und Erfahrungsprozesse auf Seiten ihrer Schüler erzeugen, erfüllt werden, muss die Lehrerbildung verbessert werden (Terhart, E., 2007, S. 54). Bezogen auf das Betriebspraktikum im Lehramtsstudium als Mittel, angehende Lehrer mit der Arbeitswelt vertraut zu machen, bedeutet diese Grundannahme, dass eine wirksame hochschuldidaktische Einbettung des Praktikums notwendig ist. Wird das Betriebspraktikum mit einer didaktischen Aufgabenstellung

gekoppelt und der hochschuldidaktische Fokus neben der Vorbereitung auch auf die Nachbereitung des Praktikums gerichtet, kann es erfolgreich als ein grundlegendes Element kompetenzorientierter Lehrerbildung eingesetzt werden.

1.4 Zielstellung und Aufbau der Arbeit

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, ein hochschuldidaktisches Konzept zur Integration des Betriebspraktikums in den Lehramtsstudiengang Höheres Lehramt an Gymnasien in den Fächern Chemie und Physik an der Technischen Universität Dresden zu gestalten und zu evaluieren. Durch die Einforderung eines Unterrichtskonzeptes, welches die Praktikanten auf der Grundlage ihrer Praktikumserfahrungen im Rahmen der Maßnahme entwerfen, erhält die Nachbereitungsphase die geforderte Aufmerksamkeit. Die fachdidaktischen Fähigkeiten und positiven Einstellungen von Lehramtsstudierenden hinsichtlich der Gestaltung von arbeitsweltorientiertem Unterricht werden gezielt mit Hilfe dieser didaktischen Aufgabenstellung gefördert. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Fachunterricht nicht nur kontextorientiert sondern auch berufsorientierend zu gestalten.

Mit dem an der Technischen Universität Dresden gestarteten Projekt „Lehrer studiert Unternehmen“ ist ein Lehrkonzept gegeben, dass neben der Vorbereitung und Durchführung von Betriebspraktika für Lehramtsstudierende auch die genannte Einforderung eines arbeitsweltorientierten Unterrichtskonzeptes umfasst. Im Pilotdurchgang des Projektes wird dieses Lehrkonzept umgesetzt und evaluiert. Aufgeklärt wird im Rahmen der Evaluierung, welche Arbeits- und Denkschritte von den Studierenden absolviert werden müssen, um die gestellte Aufgabe erfolgreich zu erfüllen und in welcher Qualität es den Studierenden gelingt, die identifizierten Arbeits- und Denkschritte umzusetzen. Als Datenmaterial können die Praktikumsergebnisse der Studierenden herangezogen werden, die zum einen die Ergebnisse von durchgeführten didaktischen Arbeitsanalysen und zum anderen die gestalteten Unterrichtskonzepte umfassen. Als Evaluationsinstrumente werden operationalisierte Bewertungskriterien sowohl für die Beurteilung der Ergebnisse von didaktischen Arbeitsanalysen als auch für die Begutachtung der Ausprägung der Arbeitsweltorientierung in den gestalteten Unterrichtskonzepten entwickelt und angewendet. Die Bewertungsergebnisse lassen Rückschlüsse zu, inwiefern die Studierenden die identifizierten Arbeits- und Denkschritte absolvieren können. Die Evaluationsergebnisse werden zeigen, dass die Pilotteilnehmer nicht in der Lage sind alle Arbeits- und Denkschritte umzusetzen. Die Bewertungsergebnisse ihrer Praktikumsergebnisse liegen deutlich unterhalb der erwarteten Werte.

Aus den nicht zufriedenstellenden Ergebnissen ergibt sich die Notwendigkeit der Modifizierung des hochschuldidaktischen Konzeptes, so dass die Zielformulierungen des Lehrkonzeptes im Sinne einer Qualitätssicherung erreicht werden. Ziel ist es, die Studierenden nachweislich besser zu befähigen, alle erforderlichen Arbeits- und Denkschritten umzusetzen. Gleichzeitig sollen positive Einstellungen gegenüber der Arbeitswelt als Unterrichtskontext gefördert werden, da diese nachweislich verhaltenssteuernd wirken (Hartung, J., 2010, S. 66). Es wird vermutet, dass die im Pilotdurchgang identifizierten Probleme von den Studierenden während des und nach dem Betriebspraktikum nicht ohne weitere Hilfe überwunden werden können. Deshalb stehen vor allem die Unterstützungsmaßnahmen und das Konzept der vorbereitenden Lehrveranstaltung im Mittelpunkt des Umgestaltungsprozesses.

Aus diesen Zielstellungen resultieren zwei thematische Schwerpunkte für den Hauptteil der Arbeit.

Der erste Schwerpunkt umfasst den aktuellen Forschungsstand und die theoretische Basis der Arbeit (*Kapitel 2*) sowie die Beschreibung des Lehrkonzeptes „Lehrer studiert Unternehmen“, die Erarbeitung der Bewertungskriterien als Evaluationsinstrumente und die Auswertung der Ergebnisse im Pilotdurchgang des Projektes (*Kapitel 3*). Die Evaluationsergebnisse erfordern eine Konkretisierung der Ziele und Forschungshypothesen für die Modifizierung und Evaluation des Lehrkonzeptes (*Kapitel 4*). Für diese Arbeit werden drei Forschungshypothesen formuliert.

Aufbauend darauf beinhaltet der zweite Schwerpunkt der Arbeit die Umgestaltung des hochschuldidaktischen Konzeptes (*Kapitel 5*) und seine Erprobung in den beiden Hauptdurchgängen des Projektes. Das allgemeine Schema zur Vorgehensweise in der Hauptphase ist unter Einbeziehung des Pilotdurchganges als Ausgangspunkt in Abbildung 2 dargestellt. Empirisch wird die Tauglichkeit des vorgestellten Konzeptes bezüglich der Fähigkeitsentwicklung⁴ mittels analysierter Interviewaussagen und bewerteter Praktikumsresultate der Teilnehmer geprüft (*Kapitel 6*). Auf diese Weise können die ersten beiden Forschungshypothesen verifiziert bzw. falsifiziert werden. Mit Hilfe einer Fragebogenerhebung werden die Einstellungen von Lehramtsstudierenden mit und ohne eigene Erfahrungen mit der Arbeitswelt erfasst und verglichen (*Kapitel 7*). Die Ergebnisse erlauben erste quantitative Aussagen. Dadurch ist es möglich die dritte Forschungshypothese zu prüfen und Empfehlungen für eine Folgeuntersuchung abzuleiten.

4 Der Begriff Fähigkeitsentwicklung wird im Folgenden immer in Bezug auf die Fähigkeit, einen Arbeitsweltkontext für den Unterricht im Fach Chemie bzw. Physik auf Basis eines durchgeführten Betriebspraktikums zu gestalten, verwendet.

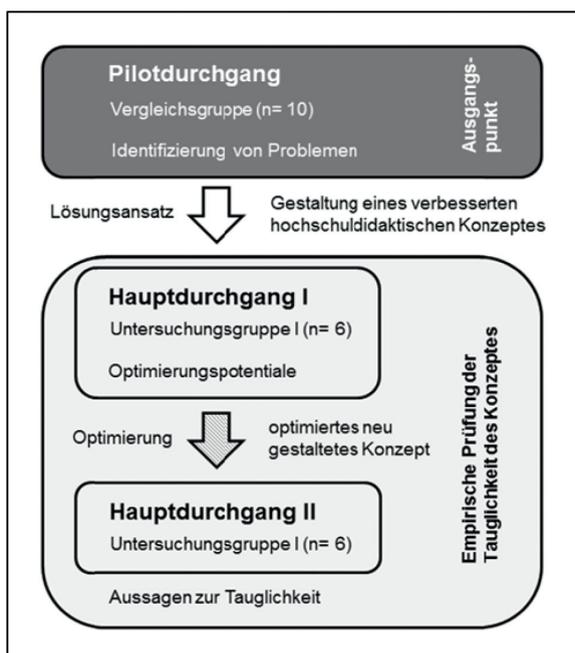


Abb. 2: allgemeine Vorgehensweise (schematische Darstellung)

Umrahmt wird der Hauptteil der Arbeit durch die Einleitung und die Zusammenfassung. Einführend werden aktuelle Anforderungen an Lehrende sowie die Lehramtsausbildung diskutiert (*Kapitel 1*). Die Arbeitswelt als Kontext für die kontextorientierte Unterrichtsgestaltung in den Fächern Chemie und Physik steht dabei im Mittelpunkt der Betrachtungen. Zum Schluss werden die Ergebnisse der Arbeit zusammengefasst dargestellt. Außerdem werden neue Forschungspotentiale und –fragen abgeleitet (*Kapitel 8*).

In Abbildung 3 ist der inhaltliche Aufbau der vorliegenden Arbeit schematisch dargestellt.

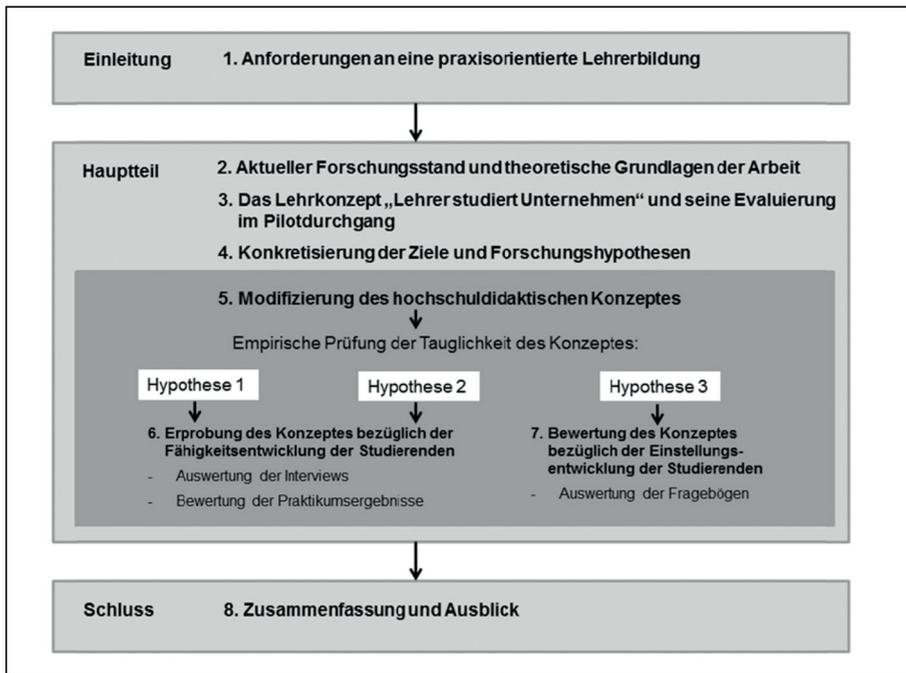


Abb. 3: inhaltlicher Aufbau der Arbeit

2 Aktueller Forschungsstand und theoretische Basis der Arbeit

Um die Arbeitswelt als eine Teilmenge der Lebenswelt ansatzweise zu verstehen, ist es nötig das konkrete Arbeitshandeln eines einzelnen Individuums als darin eingebundenes Subsystem zu erkennen (Niethammer, M., 2004, S. 251 f.). Die Beschäftigung mit Arbeit im Sinne einer Tätigkeit, durch deren Ausführung materielle oder immaterielle Werte geschaffen werden, ist Gegenstand in den Arbeitswissenschaften und in der Arbeitspsychologie (Ulich, E., 2011, S. 1). Arbeit definieren SEMMER und UDRIS als: „zielgerichtete menschliche Tätigkeit zum Zwecke der Transformation und Aneignung der Umwelt aufgrund selbst- oder fremddefinierter Aufgaben mit gesellschaftlicher, materieller oder ideeller Bewertung, zur Realisierung oder Weiterentwicklung individueller oder kollektiver Bedürfnisse, Ansprüche und Kompetenzen“ (Semmer, N. & Udris, I., 1995, S. 134). Dieser Gegenstand Arbeit bzw. Arbeit in organisationaler Einordnung ist mehrdimensional und sehr facettenreich. Daher sind die Methoden, mit denen dieser Gegenstand wissenschaftlich untersucht werden kann, sehr vielfältig (Hacker, W., 1995, S. 16).

Für die Aufdeckung und Aufbereitung von Bildungspotenzialen, hinsichtlich der Gestaltung von Fachunterricht, im Rahmen von Betriebspraktika durch Lehramtsstudierende ist die Durchführung einer didaktischen Arbeitsanalyse zweckmäßig, wie sie aus der berufsdidaktischen Lehramtsausbildung bekannt ist. Diese Methode wird im ersten Teil dieses Kapitels vorgestellt.

In der Diskussion um die Potenziale von Betriebspraktika für Lehramtsstudierende und Lehrende darf nicht vergessen werden, dass erstens das Wissen über Inhalte beruflicher Arbeitstätigkeit vor dem Hintergrund eines ständigen Wandels im Bereich beruflicher Arbeit von den Lehrenden regelmäßig auf Aktualität überprüft werden muss. Zweitens wird angenommen, dass Wissen nur dann eine handlungsleitende Funktion erhält, wenn es in den subjektiven Überzeugungsbestand von Lehrern übernommen wird. Erst in diesem Fall werden motivationale, volitionale und soziale Bereitschaften und Fähigkeiten eingesetzt, um kognitiv erarbeitete Problemlösungen in verschiedenen Situationen erfolgreich und verantwortungsbewusst zu benutzen. (Blömeke, S., Müller, C., Felbrich, A. & Kaiser, G., 2008, S. 219) In diesem Zusammenhang müssen demnach auch die Konzepte der Einstellung und der subjektiven Theorien mit betrachtet werden, da diese nachweislich handlungssteuernd sind (Wahl, D., Weinert, F.E. & Huber, G.L., 2006, S. 18 f.). Daher erfolgt im letzten Abschnitt dieses Kapitels ein Exkurs in die Theorie der Einstellungsdynamik. Denn Studien belegen ebenfalls, dass Lehrende von allgemeinbildenden Schulen eigene Ein-

blicke in die betriebliche Wirklichkeit als besonders gewinnbringend und förderlich für ihre Tätigkeit im Rahmen der Berufsorientierung bewerten (Bylinski, U., 2014, S. 69).

2.1 Die Methode der didaktischen Arbeitsanalyse

Für die Analyse von Arbeitstätigkeiten und Arbeitssystemen gibt es nicht *die* Methode der Arbeitsanalyse (Ulich, E., 2011, S. 65). „Vielmehr ist es notwendig, anwendungsspezifisch erforderliche Parameter eines Analyseverfahrens zu formulieren und – soweit möglich – aus der Vielzahl bestehender Verfahren [...] auszuwählen“ (Frei, F., 1981, S. 26). Bei der Analyse von Arbeit müssen die beteiligten Dimensionen auseinander gehalten werden. Mindestens zwei Gruppen von Sachverhalten sind dabei zu unterscheiden:

- Kontextmerkmale: Ausführungsbedingungen der Arbeit (wo, wann, unter welchen Bedingungen, ...)
- Kontentmerkmale: Arbeitsinhalte (was, wozu, mit welchen Folgen, ...).

Des Weiteren muss berücksichtigt werden, dass ein Arbeitsauftrag bzw. eine Arbeitsaufgabe durch Beziehungen definiert sind. Daher muss man Arbeit immer durch ein Geflecht von Beziehungen beschreiben. (Hacker, W., 1995, S. 23) „Unter einer beruflichen Arbeitsaufgabe wird eine von einem Beschäftigten zu erbringende spezifische und ergebnisbezogene Arbeitsleistung verstanden. Diese soll sich auf Arbeitszusammenhänge beziehen, die es den Beschäftigten erlauben, diese Arbeitsaufgabe in ihrer Funktion und Bedeutung für einen übergeordneten betrieblichen Geschäftsprozess zu verstehen und zu bewerten.“ (Rauner, F., 2002, S. 27)

In der Arbeitspsychologie zielen Arbeitsanalysen vorrangig auf die Erhaltung der Gesundheit und die Förderung der Persönlichkeit ab. Es wird vor allem zwischen der funktionsorientierten und der autonomieorientierten Arbeitsanalyse unterschieden (Ulich, E., 2011, S. 65 – 67). Ausgewählte Merkmale für beide Verfahren sind in Tabelle 1 aufgelistet. Für weiterführende Beschreibungen zu den beiden Methoden wird an dieser Stelle auf die entsprechende Fachliteratur im Bereich Arbeitspsychologie verwiesen.

Führen Gestalter von Lehr-Lernprozessen eine Arbeitsanalyse durch, dann stehen das Aufdecken von Bildungspotenzialen im Arbeitsprozess und die Förderung der Lernenden im Fokus des Interesses.

„Welche Bildungsinhalte bilden eine bzw. *die* Grundlage für die Aneignung eines spezifischen Berufes? Welche Lern- und Gestaltungspotenziale sind den Arbeitsaufgaben und damit der *Ausübung eines Berufes immanent*? Inwiefern

kann berufliche Arbeit und deren Technik *lernhaltig gestaltet* werden?“ (Niethammer, M., 2004, S.243). Das sind Schlüsselfragen für Gestalter beruflicher Lehr- und Lernprozesse, die mit Hilfe der *berufswissenschaftlich intendierten* Arbeitsanalyse, im Weiteren didaktische Arbeitsanalyse genannt, beantwortet werden können. Analyseziel ist das Aufspüren von inhaltlichen und methodischen Bezugspunkten für die konkrete Gestaltung von Bildungsprozessen. Entscheidend für die Auswahl einer Arbeitsaufgabe für diese Bildungsprozesse sind die darin enthaltenden Lernpotentiale für die konkret betrachtete Adressatengruppe. Die Inhalte dieser ausgewählten Arbeitsaufgabe umfassen aufgabenbezogenes Sachwissen (Grundlagenwissen, das für die Realisierung der Arbeitsaufgabe relevant ist) und Handlungswissen (logische Struktur der Auftragsbearbeitung) (Niethammer, M., 2006, S. 293). Für die Analyse des Wissens, welches für diese Arbeitsinhalte grundlegend ist, muss zwischen der arbeitstätigkeitsbezogenen und der arbeitssystembezogenen Perspektive differenziert werden (ebd., S. 138).

Alle Arbeitsprozesse sind durch übergeordnete Aufträge und Produkte eines Unternehmens bedingt. Beschreibende Faktoren sind:

- die beteiligten Arbeitspersonen, die meistens in unterschiedlicher Funktion mit verschiedenen Berufen und unterschiedlichen Qualifikationen beteiligt sind,
- die eingesetzten Arbeitsmittel, die durch die vorhandene Technik und die eingesetzte Technologie bestimmt werden,
- die mehr oder weniger fest vorgegebenen Arbeitsprodukte sowie
- die Arbeitstätigkeiten, deren zeitliche und räumliche Abfolge den Arbeitsablauf kennzeichnet. (Pangalos, J. & Knudsen, S., 2000, S 110 f.)

Mit der Charakterisierung des Arbeitsprozesses, den Ausführungsbedingungen und den erforderlichen Leistungsvoraussetzungen der Arbeitenden kann man Arbeit nicht hinreichend beschreiben (Hacker, W., 1995, S. 18). Die einzelnen Prozesse werden maßgeblich durch die übergeordneten Geschäftsprozesse des Unternehmens beeinflusst. Es kann dadurch Auswirkungen auf die Tätigkeitspielräume, die Anforderungsvielfalt und die Lernmöglichkeiten im Arbeitsprozess geben. Daher muss Arbeitstätigkeit als ein Subsystem der Arbeitswelt reflektiert werden, das durch inner- als auch überbetriebliche Kontexte beeinflusst wird. Diese Kontexte stellen dabei Netzwerke dar, die durch dynamische Kooperations-, Distributions- und Kontrollprozesse charakterisiert sind (Niethammer, M., 2006, S. 36). Die Nichtbeachtung dieser Unternehmenskontexte kann zu einem falschen Fokus der Arbeitsanalyse und damit zu einer falschen Interpretation von Analysedaten führen.

Ein derartiges Beispiel wurde von EICHHORN wie folgt beschrieben. Eine Bearbeiterin einer Arbeitsanalyse deutete ihre Befunde zur Arbeit einer Chemielaborantin als ein einfaches Abarbeiten von detaillierten Analyse- und Meldevorschriften ohne Entscheidungs- und Tätigkeitsspielräume. Weitere Analysen belegten jedoch, dass die Aufgabe der Laborantin darin bestand, gemeinsam mit Anlagenechnikern die chemische Umsetzung zu kontrollieren und zu steuern. Dies verlangte eine enge Kooperation und Kommunikation zwischen Produktionskontrolllabor mit der Produktionsabteilung, woran mehrere Mitarbeiter beteiligt waren. Die Vernetzung der unterschiedlichen Arbeitsprozesse erfolgte außerdem über verschiedene Medien. Der nicht mit betrachtete Sinnzusammenhang der Arbeitsaufgabe führte zu einer vorzeitigen Fokussierung auf die rein analytische Tätigkeit, die dann zu der Fehlinterpretation bezüglich des Bildungsinhaltes der beobachteten Arbeitsaufgabe führte. (Eichhorn, S., 2007, S. 59 ff.)

Die Analyse von Arbeitsanforderungen im Arbeitsprozess erfordert eine forschungsmethodische Herangehensweise (Alex, E. & Storz, P., 2005, S. 23). Bei der Durchführung einer didaktischen Arbeitsanalyse werden mündliche und schriftliche Informationen zu Gründen und Bedingungen für das Arbeitshandeln ermittelt, um Lernpotenziale aus verschiedenen Perspektiven heraus abzuleiten. Hauptsächlich erfolgt die Datenerfassung mit Hilfe von Befragungen und Beobachtungen bzw. der Kombination dieser beiden Methoden im Rahmen von Beobachtungsinterviews sowie durch Internet- und Dokumentenrecherche. Die Beschäftigung mit der arbeitstätigkeitsbezogenen Perspektive verlangt die direkte Auseinandersetzung mit den arbeitstätigen Personen und deren konkreten beruflichen Handlungen. Dabei muss man sich stets bewusst sein, dass subjektive Reflexionen immer nur kontextbezogen und situiert sind. Das heißt, man erhält nur eine ausschnittsweise Darstellung in Abhängigkeit von der eingenommenen Perspektive bzw. den konkreten Sinneswahrnehmungen der befragten Person. (Niethammer, M., 2004, S. 258 f.)

Als Orientierungshilfe zur Durchführung einer didaktischen Arbeitsanalyse dient das von NIETHAMMER entwickelte Ebenenmodell, das vier verschiedene Betrachtungsebenen (Perspektiven) auf Arbeitsaufgaben miteinander in Relation setzt (Abbildung 4). So kann im Rahmen einer Betriebserkundung, mit dem Ziel über- und innerbetriebliche Zusammenhänge zu erkennen und zu verstehen, bewusst differenziert werden, welche Betrachtungsperspektive mit den gewonnenen Aussagen berührt wird. Entweder betreffen die vorliegenden Informationen:

- strategische Betrachtungen zur Stellung des Unternehmens am Markt (Ebene 1),
- Formen der Arbeitsorganisation (Ebene 2),

- Fragen der übergeordneten Auftragsabwicklung (Ebene 3) oder
- Aspekte der konkreten Arbeit im Detail (Ebene 4).

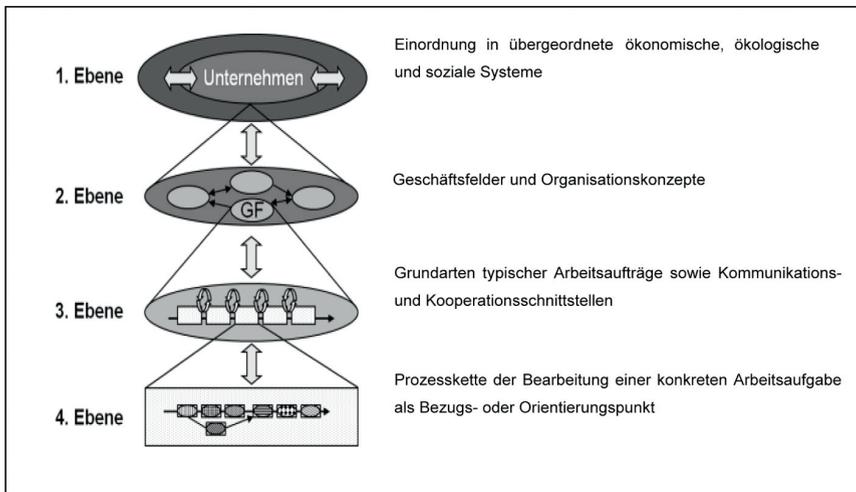


Abb. 4: Betrachtungsebenen auf Arbeitsaufgaben (Mit freundlicher Genehmigung des wbv aus Niethammer, M., 2006, S. 37 entnommen.)

Jede Betrachtungsebene besitzt ein spezifisches Potential, um Zusammenhänge an exemplarischen Fällen zu verdeutlichen. Außerdem kann eine Betrachtungsebene einen Bedingungsrahmen für die Anderen darstellen. Insofern bedarf es für ein tiefergehendes Verständnis einer intensiven Auseinandersetzung mit jeder einzelnen von ihnen. (Niethammer, M., 2006, S. 36 f.)

In Tabelle 1 ist die didaktische Arbeitsanalyse den beiden zu Beginn des Kapitels beschriebenen Arbeitsanalysemethoden aus dem Bereich Arbeitspsychologie abgrenzend gegenübergestellt.

Tab. 1: Gegenüberstellung von Merkmalen der funktionsorientierten, der autonomieorientierten (Mit freundlicher Genehmigung der Verlage Hans Huber und vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich aus Ulich, E., 2011, S. 67 entnommen.) und der didaktischen Arbeitsanalyse

	Funktionsorientierte Arbeitsanalyse	Autonomieorientierte Arbeitsanalyse	Didaktische Arbeitsanalyse
Analyseziel	Den einen, besten Weg der Arbeitsvollzüge ermitteln; die dafür geeigneten Arbeitskräfte finden	Eine optimale Abstimmung von Mensch, Technik und Organisation finden; die Mitarbeiter umfassend qualifizieren	Aufspüren von inhaltlichen und methodischen Bezugspunkten für die konkrete Gestaltung von Bildungsprozessen
Analysestrategie	<Analytische> Arbeitsanalyse: Zergliederung der Arbeitsabläufe; getrennte Betrachtung von Mensch, Technik und Organisation	<Synthetische> Arbeitsanalyse: ganzheitliche Betrachtung von Arbeitsabläufen; Zusammenführen von Mensch, Technik und Organisation	<Analytische> Arbeitsanalyse: Ermittlung von Gründen und Bedingungen für das Arbeitshandeln und Identifizierung von Bildungspotenzialen
Analysebereich	Einfache manuelle Arbeiten und technische Einrichtungen	Arbeitssysteme: komplexe Arbeitsaufgaben und technische Systeme; Arbeitstätigkeiten	Typische Arbeitsaufgaben als Element übergeordneter Systeme und Bezugspunkt für die gestalteten Lehr-Lernprozesse
Analysedimensionen	Strukturen; elementare Funktionen und deren lineare Verknüpfung; Anforderungen; erforderliche Qualifikationen	Prozesse und deren Lenkung; komplexe Beziehungen und Rückwirkungen; Handlungsspielräume; Qualifizierungsmöglichkeiten	Aufgabenbezogenes Sach- und Handlungswissen; komplexe Beziehungen und Rückwirkungen zwischen den verschiedenen Betrachtungsebenen; fachspezifische und fachunabhängige Anforderungen an Mitarbeiter
Theoretische Grundlagen	S-(O)-R Verhaltensmodell; technische Steuerungsmodelle	Systemische Modelle; soziotechnischer Systemansatz; tätigkeits- und handlungstheoretische Ansätze	Arbeitstätigkeitsanalytischer Ansatz nach HACKER; Ebenenmodell nach NIETHAMMER
Grundlegende Analysemethoden	Experimentelle Analysen	Beobachtungsinterviews; systematische Beobachtungen (evtl. ergänzt durch experimentelle Analysen)	Internet- und Dokumentenrecherche; Mitarbeiterbefragungen; Beobachtungsinterviews; arbeitsbegleitender Informationsaustausch

2.2 Übertragung auf die Anforderungen der allgemeinbildenden Schule

Für Lehrkräfte an allgemeinbildenden Schulen wächst zunehmend die Bedeutung des Tätigkeitsfeldes der Berufsorientierung. Sie nehmen die Begleitung ihrer Schüler im Berufswahlprozess auch zunehmend als eigenen Auftrag an. Häufig wird diese Aufgabe in Zusammenarbeit mit Experten für Berufsberatung übernommen. Dabei haben Schülerpraktika und die Zusammenarbeit mit Unternehmen eine hohe Priorität. Zugleich besteht jedoch die Forderung, dass Berufsorientierung integraler Bestandteil des Unterrichtsgeschehens sein muss. (Bylinski, U., 2014, S. 61 f.) Gestalter für allgemeinbildende Lehr- und Lernprozesse wollen ausgewählte Aspekte der Arbeitswelt im Unterricht thematisieren, um den Lernenden einen Einblick in verschiedene Berufsbilder⁵ zu ermöglichen und gleichzeitig das Interesse der Schüler für bestimmte fachliche Inhalte zu fördern. Die dazu benötigten Unterrichtskonzepte müssen von den Lehrenden aktiv gestaltet werden, um die berufsorientierende bzw. interesselweckende Funktion zu gewährleisten. Dabei besteht nicht der Anspruch auf eine vollständige Darstellung aller Anforderungen an Berufstätigkeit sondern es sollen charakteristische und damit repräsentative Merkmale von ausgewählten Berufen und/oder Berufsgruppen vermittelt werden. Es bedarf ebenso, wie in der beruflichen Bildung, der Betrachtung von Arbeitstätigkeit als Subsystem der komplexen und vernetzten Arbeitswelt. Das heißt, es darf auch hier nicht nur Wissen über berufliche Einzelverrichtungen transportiert werden, sondern das bedingende Arbeitsprozesswissen⁶ ist mit zu betrachten und mit zu vermitteln. Wichtig ist, dass der Lehrende selbst Verständnis für Arbeitsprozesse entwickelt und nicht „blind“ Fakten sammelt, die er dann wahllos aneinanderreihet. Er muss in der Lage sein, klar zu erkennen; welche Faktoren die Arbeitswirklichkeit ausmachen. Denn sonst besteht die Gefahr, dass es ihm so ergehen könnte, wie in der aus Südasien stammenden Geschichte der sechs Blinden, die einen Elefanten⁷ untersuchen (Abbildung 5). Er würde sehr wahrscheinlich auch zu stark verkürzte und deshalb falsche Schlussfolgerungen ableiten und in die Unterrichtsgestaltung übertragen.

Soll das Ziel, einen wirklichkeitsnahen arbeitsweltorientierten Unterricht zu gestalten, erreicht werden, benötigen Gestalter allgemeinbildender Lehrprozesse

5 Berufsbilder sind empirische Beschreibungen von beruflichen Arbeitsaufgaben, die für einen Beruf charakteristisch und damit repräsentativ sind (Rauner, F., 2002, S. 26).

6 Arbeitsprozesswissen entsteht durch reflektierte Arbeiterfahrung und leitet die praktische Arbeit an. Es reicht, da kontextbezogen, weit über das kontextfreie theoretische Wissen hinaus (Rauner, F., 2002, S. 25).

7 Quelle: http://www.sinnige-geschichten.de/sinnige-geschichten/p000986/geschichten/die_blin_den_und_der_elefant (letzter Zugriff am 10.10.2014)

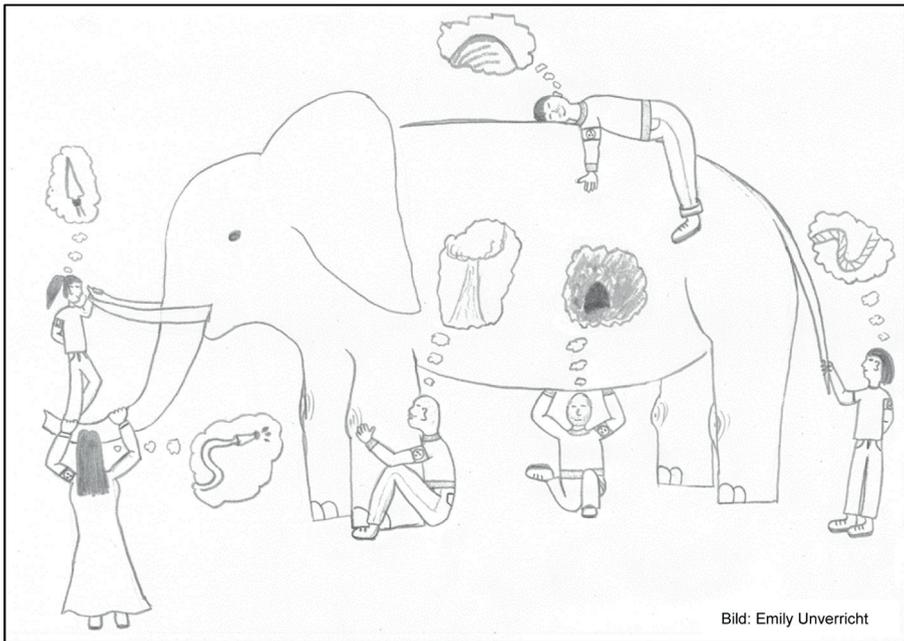


Abb. 5: sechs Blinde untersuchen einen Elefanten; sie tauschen ihre Erkenntnisse aus und sind sehr verwundert, denn jeder von ihnen hat etwas Anderes erkannt: eine Speerspitze, einen Gartenschlauch, einen Baum, einen Berg, eine Höhle und ein Seil – niemand von ihnen konnte erkennen, dass er nur einen Teil des Ganzen wahrgenommen hat

daher einen erweiterten Einblick in exemplarische Beispiele von berufsförmig organisierter Arbeit im Kontext seines Beziehungsgeflechts. Wesentlich ist, dass die Lehrenden Kenntnisse über die Berufsbilder eines Berufsfeldes⁸ mit Hilfe von exemplarischen Fallstudien erhalten. Dabei kommt es, wie bereits erwähnt, darauf an, die besonderen Merkmale und Faktoren, die diesen Fall – das ausgewählte Unternehmen und die darin eingebundenen Mitarbeiter – maßgeblich bestimmen und die tatsächlich sinnstiftenden Arbeitszusammenhängen, zu **erkennen** und zu **verstehen**. Schon der chinesische Philosoph LAOTSE (604 v. Chr. – 531 v. Chr.) stellte fest: „Nur wer den Blick für das Ganze hat, wird auch das Ganze erkennen“⁹. Denn nur dann können aus den Er-

8 Ein Berufsfeld umfasst inhaltlich oder funktional verwandte Berufe. Zurzeit werden 13 Berufsfelder unterschieden, wie z. B. Elektrotechnik; Bautechnik; Holztechnik; Textiltechnik und Bekleidung; Chemie, Physik, Biologie, u. a.; Quelle: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/berufsfeld.html> (letzter Zugriff am 10.04.2014).

9 Quelle: <http://www.dta-international.org/index.php?id=300&mid=288> (letzter Zugriff am 10.10.2014)

kenntnissen potentielle und relevante Bildungsinhalte abgeleitet und für die Zielgruppen aufbereitet werden. Die zahlreichen Potenziale für die Unterrichtsgestaltung umfassen viele Themenbereiche, die fächerübergreifend oder fächerverbindend behandelt werden können, wie z. B.:

- Stoffkreisläufe und Verbundsysteme in der Industrie (Gemeinschaftskunde-Rechtserziehung/Wirtschaft, Informatik, Physik, Chemie),
- Geld- und Warenkreisläufe (Mathematik, Gemeinschaftskunde-Rechtserziehung/Wirtschaft),
- Datenschutz und Urheberrecht (Informatik, Deutsch, Englisch, Physik, Chemie),
- Werteorientierung (Ethik, Geschichte),
- Verhaltensmuster von bestimmten Personengruppen (Ethik) oder
- Kreisläufe von Substanzen in der Natur und ökologischen Systemen (Geographie, Biologie, Chemie, Physik). (in Anlehnung an Barke, H.-D. & Harsch, G., 2011, S. 154)

Für eine selbstständige Durchführung der Fallstudien im Rahmen von Betriebspraktika können Lehrer oder Lehramtsstudierende ebenfalls die Methode der didaktischen Arbeitsanalyse nutzen. Ziel der Analyse ist hierbei das Aufspüren von inhaltlichen und methodischen Bezugspunkten für die Gestaltung eines Arbeitsweltkontextes für den allgemeinbildenden und berufsorientierenden Unterricht. Der Unterrichtskontext kann nur dann authentisch und lernhaltig gestaltet werden, wenn der Lehrende als Gestalter des Kontextes, die relevanten wechselseitigen Abhängigkeiten, die den gewählten Kontext charakterisieren, für sich selbst analysiert und strukturiert hat. Je intensiver der Lehrende das Beziehungsgeflecht für den ausgewählten Ausschnitt aus der Arbeitswelt durchdrungen hat, umso besser sollte es ihm gelingen den Arbeitsweltkontext inhaltlich zu gestalten. Mit Hilfe der didaktischen Arbeitsanalyse werden Faktenmaterial und Zusammenhangsdarstellungen erfasst und strukturiert, die die Basis für die kontextorientierte Unterrichtsgestaltung darstellen. Sie ist ein Mittel, um den Blick für das Ganze zu erhalten.

Formal lassen sich für die Vorgehensweise bei dieser Arbeitsanalyse vier notwendige komplexe Arbeits- und Denkschritte differenzieren (Abbildung 6), die die Praktikanten zu absolvieren haben, um Unterrichtskonzepte mit einem direkten Bezug zur erlebten Wirklichkeit im Praktikumsunternehmen zu entwickeln. Die identifizierten Schritte laufen dabei nicht linear nacheinander ab, sondern müssen aufeinander bezogen werden. Das schließt ein, dass die Arbeitsschritte zeitweilig auch parallel durchgeführt werden, denn die Übergänge von der

Praktikums- zur Transfer- und Gestaltungsphase erfolgen fließend. Die Arbeitsschritte 1 und 2 beinhalten das Sammeln und Strukturieren von Informationen. Diese Daten umfassen einerseits Fakten und andererseits Begründungszusammenhänge. Sie bilden die Basis für den Schritt 3. Dieser Denkschritt 3 spielt eine besondere Rolle, da hier die Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Subsystemen innerhalb des Unternehmens bzw. innerhalb eines Subsystems erkannt und ihre Bedeutung bzw. Auswirkung auf die Bewältigung der beobachteten Arbeitsaufgaben abgeleitet werden müssen. Daraus ergibt sich eine sachlogische Strukturierung der Inhalte, die in dem jeweils beobachteten Ausschnitt der Arbeitswelt relevant ist. Diese Struktur ermöglicht es, Inhalte für die Gestaltung von Unterricht gezielt auszuwählen und ihren Zusammenhängen gemäß anzuordnen. Es lässt sich also der „rote Faden“ ableiten, der in das Unterrichtskonzept übertragen werden soll. Dies ist die schwierigste Teilaufgabe, die allerdings essentiell für eine Umsetzung der geforderten Arbeitsweltorientierung ist. Die Schritte 3 und 4 stellen damit den „Kern“ der Transferphase dar, da die Praktikanten hier die gesammelten Erfahrungen unmittelbar kognitiv aufarbeiten und erweitern müssen.

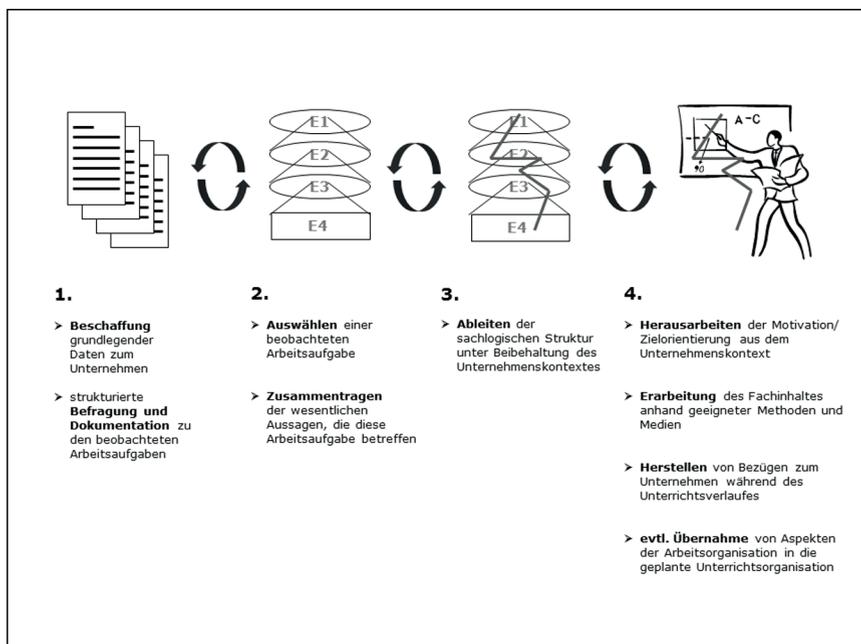


Abb. 6: identifizierte Arbeits- und Denkschritte zur Durchführung einer didaktischen Arbeitsanalyse mit dem Ziel, ein arbeitsweltorientiertes Unterrichtskonzept zu gestalten

Diese vier Schritte können durch Schlüsselwörter, mit denen der Hauptfokus des jeweiligen Arbeits- und Denkschrittes charakterisiert ist, bezeichnet werden. Es bieten sich Verben als Kurzbeschreibung für jeden Schritt an:

- 1. Schritt: FINDEN
von Informationen zu den verschiedenen Betrachtungsebenen
- 2. Schritt: AUSWÄHLEN
einer Arbeitsaufgabe und der zugehörigen Informationen aus der Datenmenge, die diese Arbeitsaufgabe betreffen
- 3. Schritt: VERSTEHEN
der wechselseitigen Beeinflussung der vier Betrachtungsebenen, bezogen auf die ausgewählte Arbeitsaufgabe
- 4. Schritt: ÜBERTRAGEN
von authentischen und bildungsrelevanten betrieblichen Problemstellungen in die Unterrichtsgestaltung, so dass den Lernenden die mit zu betrachtenden betrieblichen Rahmenbedingungen und Begründungszusammenhänge deutlich werden.

Da es sich um exemplarische Fallstudien durch Bearbeiter ohne oder mit wenigen eigenen Erfahrungen mit der Arbeitswelt außerhalb der Institution Schule handelt, muss hierbei noch einmal besonders auf die Problematik einer Fehlinterpretation durch einen zu stark verkürzten Analysefokus hingewiesen werden. Unzulässige Verallgemeinerungen können im ungünstigsten Fall Fehlvorstellungen bei den Lernenden begünstigen oder sogar hervorrufen. Denn es ist durchaus denkbar, dass ein Praktikant z. B. bei einer Betriebsbesichtigung beobachtet, dass ein Chemikant, ein Chemielaborant und/oder ein Chemiker den pH-Wert einer Lösung bestimmt. Ohne die Mitbetrachtung der Geschäfts- und Arbeitsprozesse, aus denen der Sinnzusammenhang abgeleitet werden kann, könnte er nun vermuten, dass alle drei Mitarbeiter die gleiche Arbeitsaufgabe zu bewältigen haben. Erst die Analyse der beruflichen Handlung in Abhängigkeit von den übergeordneten Rahmenbedingungen zeigt, dass die beobachtete Teiltätigkeit zu sehr verschiedenen Arbeitsaufgaben gehört. Für die Bewältigung dieser sind sehr verschiedene Qualifikationen und Kompetenzen der Mitarbeiter nötig, die durch sehr unterschiedliche berufliche Ausbildungswege erworben werden. Gerade das Wissen über die Unterschiede in den Berufen eines Berufsfeldes hat einen besonderen Stellenwert für die Gestaltung von arbeitsweltorientiertem Unterricht, der berufsorientierend wirken soll.

2.3 Exkurs in die Theorie der Einstellungsdynamik

Studien zu den ursächlichen Einflussgrößen auf das Lehrerhandeln belegen, dass es erhebliche Diskrepanzen zwischen Wissen und Handeln sowie formulierten Absichten und konkretem täglichen Unterrichtshandeln gibt. Dabei sind keine signifikanten Unterschiede zwischen Lehramtsstudierenden im ersten Fachsemester, Lehramtsstudierenden im letzten Fachsemester, Lehrenden mit zwei bis zehn Dienstjahren sowie 14-jährigen Schülern feststellbar. (Wahl, D., Weinert, F.E. & Huber, G.L., 2006, S. 18f.) Der wechselseitige Zusammenhang zwischen subjektiven Theorien und den Einstellungen einer Person ist noch nicht vollständig aufgeklärt. Jedoch wird davon ausgegangen, dass subjektive Theorien auch affektive Bewertungen und grundlegende Einstellungen enthalten. Daraus resultiert die Annahme, dass subjektive Theorien stets eine Einstellung aber auch jede Einstellung zugleich eine subjektive Theorie impliziert. Eine Einstellung kann auch immer den Ausgangspunkt für eine subjektive Theorie darstellen. (Rohlf, C., 2011, S.30) „Sowohl das Konzept der Einstellung als auch der subjektiven Theorie legt die persönliche Erfahrung als eine entscheidende Entstehungsquelle des jeweiligen Konstruktes zugrunde, bezieht als Referenzpunkte die Welt, aber auch das Selbst ein, soll [...] der Orientierungsfindung dienen und schließlich Einfluss auf das Verhalten, die Handlungen des Individuums ausüben, auch wenn es strittig ist, ob dies ein definitorisches Kriterium der Einstellung sein darf.“ (ebd., S. 30)

Eine subjektive Theorie beschreibt die subjektiven Kognitionen der Selbst- und Weltsicht, d. h. subjektives Wissen, das der Person ermöglicht, sich von seiner Umwelt zu distanzieren. Eine Einstellung stellt demgegenüber die Beziehung des Einzelnen zu einem Einstellungsobjekt dar, d. h. sie beschreibt eine psychische Tendenz, die eng mit dem Konstrukt des Interesses verknüpft ist. (ebd., S. 30) In dieser Arbeit steht das Einstellungsobjekt „Arbeitswelt als Kontext“ als Bezugspunkt im Zentrum der Betrachtungen. Deshalb muss das Konzept der Einstellung und nicht das der subjektiven Theorien berücksichtigt werden. Für die vorliegende Arbeit ist daher an dieser Stelle nur eine theoretische Auseinandersetzung mit dem Konzept der Einstellung erforderlich.

Begriffsbestimmung

Der Begriff „Einstellung“, für den keine einheitliche und allgemein anerkannte Definition existiert, spielt vor allem auf dem Gebiet der Sozialpsychologie eine zentrale Rolle. Ein Blick in die wissenschaftliche Literatur zeigt, dass verschiedene Definitionen und Konstrukte für diesen Begriff existieren. Hauptsächlich werden jedoch zwei Ansätze der Begriffsdefinition unterschieden. Zum einen wird davon ausgegangen, dass eine Einstellung eine Kombination von drei

konzeptuell unterscheidbaren Reaktionen auf ein bestimmtes Einstellungsobjekt (z.B. Personen, Gruppen, Situationen, Ideen, Normen, Gegenstände, Produkte u. a.) ist. Die affektive Reaktion bezieht sich dabei auf Emotionen wie Liebe, Hass, Zuneigung oder Abneigung, die kognitive auf die Überzeugungen, Meinungen oder Vorstellungen über Objekte, auf die die Einstellung gerichtet ist, und die verhaltensbezogene auf Verhalten oder Handlungstendenzen. (Stahlberg, D. & Frey, D., 1996, S. 220 ff.)

Ein Beispiel für eine derartige Begriffsauffassung stellt die Definition von EAGLY und CHAIKEN (Eagly, A. H. & Chaiken, S., 1993, S. 1) dar: „Eine Einstellung ist eine psychologische Tendenz, die sich in der Bewertung einer bestimmten Intensität durch ein gewisses Maß an Wohlwollen oder Mißfallen ausdrückt. ... Die Bewertung bezieht sich auf alle Klassen bewertender Reaktionen, sowohl offene als auch verdeckte, kognitive, affektive oder verhaltensbezogene“. Das daraus abgeleitete Dreikomponentenmodell, skizziert in Abbildung 7, charakterisiert Einstellungen als hypothetische Konstrukte, die zwischen bestimmten beobachtbaren Reizklassen und bestimmten beobachtbaren Reaktionsklassen eine Verbindung darstellen (ebd., S. 10). Einstellungen können demnach nur erschlossen und nicht direkt beobachtet werden.

Beim zweiten Ansatz geht man davon aus, dass die affektive Einstellungskomponente die einzig relevante ist. Mit dem Begriff „Einstellung“ bezeichnet man hiernach relativ zeitstabile positive oder negative Bewertungen einer Person gegenüber einem bestimmten Einstellungsobjekt. (Hartung, J., 2010, S. 61) Diese Art von Definition wird als eindimensional bezeichnet, da nur eine Einstellungskomponente berücksichtigt wird. Eindimensionale Definitionen existieren auch für die anderen beiden Komponenten. Der Begriff „Meinung“ konzentriert sich ausschließlich auf Überzeugungen, die bezogen auf das Einstellungsobjekt vertreten werden. Er beinhaltet auch Informationen, Kenntnisse sowie Gedanken, die die Person mit dem Einstellungsobjekt verbindet. Die Tendenz, sich gegenüber einem Einstellungsobjekt in bestimmter Weise zu verhalten, wird abgrenzend dazu mit dem Begriff „Verhaltensintention“ beschrieben. (Stahlberg, D. & Frey, D., 1996, S. 222.)

In der umfangreichen Literatur zur Einstellungsdynamik und -messung sind Darstellungen von empirischen Befunden zu finden, die sowohl das Dreikomponentenmodell als auch die eindimensionale Betrachtungsweise der Einstellung stützen.

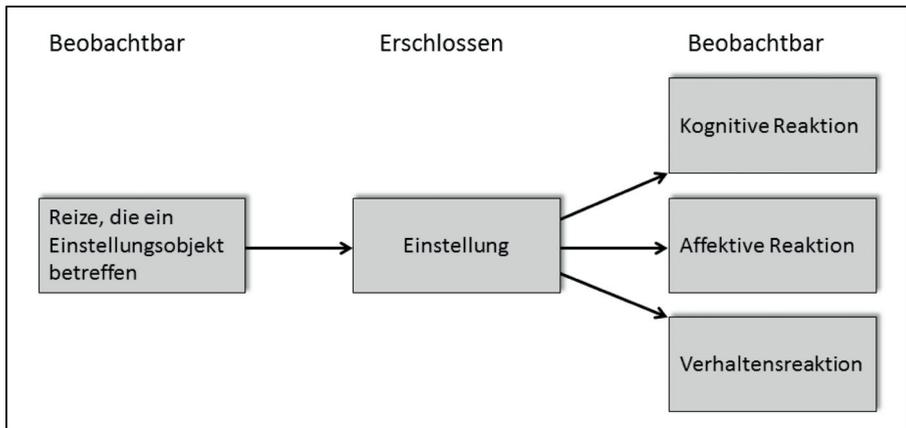


Abb. 7: Das Dreikomponentenmodell der Einstellung nach EAGLY und CHAIKEN (Mit freundlicher Genehmigung von Springer Science +Businessmedia aus Stahlberg, D. & Frey, D., 1996, S. 221 entnommen.)

Funktionen von Einstellungen

Einstellungen werden im Laufe des Lebens erworben. Sie sind ggf. auch veränderbar. Dabei werden Einstellungen von Personen nicht unbedingt bewusst reflektiert. Viele Einstellungen sind unbewusst, als implizite Einstellungen, aktiv. In der Literatur findet man Erklärungen zum Entstehen von Einstellungen über allgemeine Lerngesetzmäßigkeiten und kognitive Prozesse der Informationsaufnahme und -verarbeitung. In der Lernbiografie spielen demnach sowohl Prozesse des klassischen Konditionierens, des operanten Konditionierens als auch des Modell-Lernens eine wichtige Rolle. (Hartung, J., 2010, S. 63)

Ein weiterer Erklärungsansatz geht von einem Einstellungserwerb durch einsichtiges Lernen aus. Dabei vermutet man, dass Einsicht durch eine plötzliche Erkenntnis (Aha-Erlebnis) über die Zusammenhänge von verschiedenen Elementen einer Problemsituation erfolgt (Winkel, S., Petermann, F. & Petermann, U., 2006, S. 149). Wie andere Lernprozesse auch, werden die Prozesse des Einstellungserwerbs und der Einstellungsänderung durch Verstärker gesteuert (Rosch, M. & Frey, D., 1994, S. 300).

Für Individuen erfüllen Einstellungen wichtige Orientierungsfunktionen. In einer komplexen Umwelt können sie, auf der Grundlage bereits erworbener Einstellungen, neue Informationen, veränderte Anforderungen u.ä. einordnen, interpretieren und Schlussfolgerungen für das eigene Handeln ableiten. Die Orientierungsfunktion von Einstellungen wird auch im Zusammenhang mit der Aufnahme, Verarbeitung und Erinnerung von Informationen diskutiert. Zum

Beispiel folgt aus der Theorie der kognitiven Dissonanz nach FESTINGER, dass Menschen einen unangenehmen Spannungszustand erleben, wenn wichtige Kognitionen, wie Einstellungen, Überzeugungen und Wissensinhalte, widersprüchlich zueinander sind. Daher suchen diese Personen Informationen, die mit ihrer Einstellung übereinstimmen und meiden einstellungskonträre Informationen. Eine nötige Neuorientierung kann zu einer Veränderung von Einstellungen führen. (Hartung, J., 2010, S.64f.) Daraus folgt, dass Lehrende auch wenn sie über das entsprechende Wissen zu einem bildungsrelevanten Einstellungsobjekt, wie der Arbeitswelt, verfügen, dieses nicht anwenden oder erweitern, wenn sie diesem Objekt gegenüber eine negative Einstellung haben. Konkret kann dies bedeuten, dass die Arbeitswelt als Kontext nicht gewählt wird, wenn der Lehrende diesem Kontext gegenüber bewusste oder unbewusste Vorbehalte hat.

Zusammenhang zwischen Einstellung und Verhalten

Untersuchungen zeigen, dass ein gewünschtes menschliches Verhalten von zahlreichen Faktoren beeinflusst wird und nur bedingt vorhergesagt werden kann. Die Struktur von persönlichen Einstellungen ist ebenfalls sehr komplex, da nicht nur die verschiedenen Reaktionen sondern auch individuelle Einflussgrößen eine Rolle spielen. Man geht aber davon aus, dass sie potenziell Einfluss auf das Verhalten einer Person nehmen. (ebd., S.65 ff.) Auch weisen Forschungsbefunde darauf hin, dass Einstellungen eine Teilmenge der zu berücksichtigenden Faktoren für Verhalten darstellen. Sie bilden sich im Verlaufe des Lebens und können in jedem Lebensabschnitt durch neue Erfahrungen positiv oder negativ verändert werden (Rosch, M. & Frey, D., 1994, S.304). Als verhaltenswirksam erweisen sich Einstellungen unter anderem dann, wenn sie auf eigenen Erfahrungen beruhen und als subjektiv bedeutsam empfunden werden (Hartung, J., 2010, S.66). Die Frage wann oder wie Verhalten durch Einstellung determiniert wird, kann demnach nicht mit einem einfachen Satz beantwortet werden. Denn in einer bestimmten Situation ist das tatsächliche Verhalten nicht nur von einer Einstellung sondern von einer ganzen Reihe von Bedingungen abhängig. Das Verhalten resultiert dann aus dem Kompromiss zwischen Einstellung und aktuell wirksamen Bedingungen. Außerdem ist bekannt, dass die Übereinstimmung zwischen verbal geäußelter Einstellung und späterem Verhalten umso enger ist, je mehr Erfahrungen mit dem Einstellungsobjekt zum Zeitpunkt der Untersuchung vorhanden sind. (Hinsch, R., 1980, S.114)

Im Hinblick auf die arbeitsweltorientierte Unterrichtsgestaltung resultiert aus den Ausführungen, dass mit dem Vorhandensein eigener positiver Erfahrungen mit der realen Arbeitswelt die Wahrscheinlichkeit wächst, dass Lehrende diese

als Unterrichtskontext wählen und gestalten. Deshalb ist es sinnvoll, regelmäßig Betriebspraktikumsplätze anzubieten. Durch das Schaffen von geeigneten Rahmenbedingungen kann es gelingen Lehramtsstudierende bzw. Lehrende stärker zu motivieren, diese auch zu nutzen. Verhaltenswirksam sind eigene Erfahrungen besonders dann, wenn der Lehrende einen Nutzen davon im Unterricht und bei den Schülern erfährt. Die Nachbereitungsphase hat diesbezüglich eine besonders wichtige Funktion.

Es wird angenommen, dass im Rahmen des Projektes „Lehrer studiert Unternehmen“ die teilnehmenden Studierenden mit der Entwicklung ihrer Fähigkeiten, arbeitsweltorientierten Unterricht zu gestalten, auch positive Einstellungen ausbilden. Mit der Übertragung von eigenen Praktikumserfahrungen in die Unterrichtsgestaltung kann es über ein Kompetenzzempfinden gelingen, den Studierenden die Beschäftigung mit der Arbeitswelt „einzuimpfen“.

3 Das Lehrkonzept „Lehrer studiert Unternehmen“ und seine Evaluierung im Pilotdurchgang

Mit dem Projekt „Lehrer studiert Unternehmen“, Kurztitel: LsU, erhalten Lehramtsstudierende der gymnasialen Fächer Chemie und Physik an der Technischen Universität Dresden die Möglichkeit, eigene Erfahrungen in sächsischen Forschungs- bzw. Wirtschaftsunternehmen zu sammeln. In jeweils zweiwöchigen Praktika begleiten die Studierenden Ingenieure oder Naturwissenschaftler im Berufsalltag und analysieren, welches Wissen für die Bewältigung der täglichen Arbeitsaufgaben erforderlich ist. Gleichzeitig erleben sie reale Betriebsabläufe in verschiedenen Unternehmensbereichen und analysieren welche Zusammenhänge innerhalb des Unternehmens die beobachteten Arbeitsaufgaben beeinflussen. (Unverricht, I., Lein, S., Niethammer, M. & Pospiech, G., 2012, S. 491) Insgesamt 19 Wirtschafts- und Forschungsunternehmen aus dem Großraum Sachsen engagieren sich im Rahmen des Projektes mit der Bereitstellung von Praktikumsplätzen für Betriebserkundungen von Lehramtsstudierenden. Sie sind in Tabelle 2 aufgelistet.

Tab. 2: Unternehmens-Netzwerk im Projekt LsU

Wirtschaftsunternehmen	Forschungseinrichtungen	Weitere
BASF Schwarzheide GmbH	Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme (IKTS)	Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen (LUA) Sachsen, Dresden
DREWAG – Stadtwerke Dresden GmbH	Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik Dresden (IWS)	
edding – V.D. Ledermann & Co. GmbH, NL Bautzen	Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR)	
evico GmbH, Dresden	Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung Dresden (IFW) ¹⁰	
fit GmbH, Hirschfelde	Leibniz-Institut für Oberflächenmodifizierung (IOM), Leipzig	
Novald AG, Dresden	Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden (IPF)	

¹⁰ Das Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung Dresden (IFW) engagiert sich seit Jahren für die Lehrerbildung und agiert im LsU-Projekt als Leitunternehmen.

(Fortsetzung Tab. 2)

Wirtschaftsunternehmen	Forschungseinrichtungen	Weitere
Roth & Rau AG, Hohenstein-Ernstthal	Leibniz-Institut für Troposphärenforschung (IfT), Leipzig	
Solarwatt AG, Dresden	Max-Planck-Institut für Chemische Physik fester Stoffe (MPI CPFS), Dresden	
Vattenfall Europe Mining & Generation, Cottbus		
VON ARDENNE GmbH, Dresden		

3.1 Projektziele und Projektablauf

Die übergeordnete Zielstellung besteht darin, bei erfolgreicher Etablierung der Praktika, diese in das reguläre Lehramtsstudium zu integrieren. Dafür muss ein geeignetes hochschuldidaktisches¹¹ Konzept existieren, das die sachgerechte Vor- und Nachbereitung und die Organisation der Betriebspraktika beinhaltet. Mit dem Erreichen dieses Ziels stellen derartige Praktika ein grundlegendes Element der kompetenzorientierten Lehrerbildung an der Technischen Universität Dresden dar.

Das unmittelbare Anliegen der Projektmaßnahme besteht darin, die zukünftigen Lehrer exemplarisch mit der realen Arbeitswirklichkeit zu konfrontieren und sie zu befähigen, arbeits- und damit auch bildungsrelevante Inhalte für einen arbeitsweltorientierten Fachunterricht zu erschließen, didaktisch zu strukturieren und zielgruppenspezifisch aufzubereiten. Das heißt, die Praktika sind unmittelbarer Bestandteil der fachdidaktischen Ausbildung. (Unverricht, I., Lein, S., Niethammer, M. & Pospiech, G., 2012, S. 491 f.)

Die beiden Hauptziele lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Entwicklung von Kompetenzen zur Gestaltung von arbeitsweltorientierten Lehr- und Lernprozessen als eine Klasse von typischen Aufgaben von Lehrenden sowie
- Aufbau einer positiven Einstellung gegenüber der anspruchsvollen Thematik „Arbeitswelt als Kontext für den Fachunterricht“ als Grundlage für

11 „Unter Hochschuldidaktik versteht man die Gesamtheit der Bemühungen, Lehren und Lernen in der Hochschule zu erforschen und zu verbessern.“ (Helmke, A. & Schrader, F.-W., 2010, S. 273)

zukünftiges Verhalten als Gestalter von Lehr-Lernprozessen bei den teilnehmenden Studierenden.

Die Projektdurchführung umfasst insgesamt drei Elemente, die inhaltlich aufeinander aufbauen (Abbildung 8) und zeitlich nacheinander stattfinden. Das erste Element ist die vorbereitende Lehrveranstaltung. Sie findet an der Universität in Vorbereitung auf die Betriebserkundung statt. Die Studierenden setzen sich mit den Anforderungen an eine arbeitsweltorientierte Unterrichtsgestaltung und der Methode der didaktischen Arbeitsanalyse auseinander. Ihnen soll durch die vorgenommene Strukturierung der Lerninhalte der Lehrveranstaltung klar werden, welchem Zweck die Betriebserkundung dient und auf welche Art und Weise ein Lehrender sich selbst Zugang zu realen Arbeitsaufgaben als Basis für die arbeitsweltorientierte Unterrichtsgestaltung verschaffen kann. Die Studierenden erhalten den Auftrag, aus dem Praktikum heraus ein arbeitsweltorientiertes Unterrichtskonzept zu entwerfen.

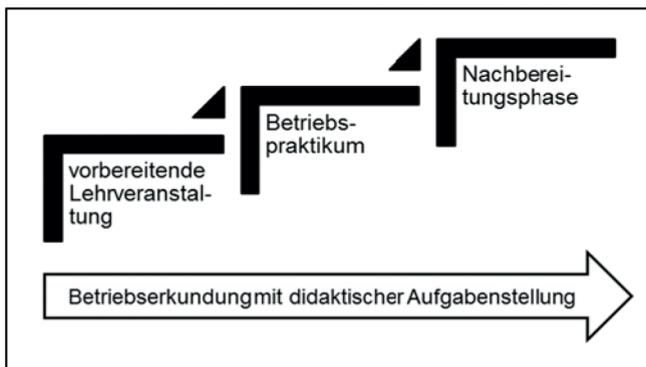


Abb. 8: Die drei Elemente des Durchführungskonzeptes des LsU-Projektes

Den wesentlichen und zentralen Abschnitt stellt das Betriebspraktikum dar. Dieses wiederum wird vor allem durch das jeweilige Praktikumsunternehmen, z. B. durch die mit dem Praktikanten in Kontakt tretenden Mitarbeiter und die vorherrschenden betrieblichen Rahmenbedingungen, sowie die Fähigkeiten des Praktikanten, ein Unternehmen analysieren zu können, bestimmt. Während in der Lehrveranstaltung alle Studierenden den gleichen Input erhalten, gestaltet sich das Praktikum für jeden Praktikanten individuell. Dies trifft auch dann zu, wenn etwa zwei Studierende das gleiche Unternehmen zu unterschiedlichen Zeitpunkten oder gleichzeitig in unterschiedlichen Abteilungen/Bereichen analysieren. Die große Herausforderung im Praktikum für die Studierenden, die bisher nur den klassischen Zugang zu Lerninhalten mittels Lehr-

buchanalyse kennen, besteht darin, die möglichen Unterrichtspotenziale aus der erlebten Arbeitswelt, die durch naturwissenschaftliche, technologische und betriebliche Zusammenhänge gekennzeichnet sind, herauszufiltern, um diese später didaktisch aufzubereiten. Die Inhalte der realen Arbeitswelt sind, wie bereits erläutert, meistens komplex und nicht vorstrukturiert. Der direkte Bezug dieser Inhalte zu den klassischen Gegenständen der Chemie oder Physik offenbart sich im allgemeinen erst nach tiefergehender Betrachtung, da die naturwissenschaftlichen Grundlagen meistens Mittel zum Zweck sind.

Der dritte Baustein umfasst die Nachbereitungsphase, in der die Studierenden, auf der Basis der Kenntnisse aus der vorbereitenden Lehrveranstaltung und den Praktikumserfahrungen, selbstständig ihr eigenes arbeitsweltorientiertes Unterrichtskonzept gestalten. Dazu müssen die Studierenden ihre Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalyse systematisieren und aufbereiten, die für den Unterricht geeigneten Inhalte auswählen und strukturieren sowie einen exemplarischen Lehr-Lernprozess konkret planen. Alle, im Nachgang zu den Praktika, entstehenden Unterrichtskonzepte werden während einer Präsentationsveranstaltung vorgestellt und verteidigt.

Der konkretisierte Projektablauf für einen Praktikumsdurchgang ist in Abbildung 9 schematisch dargestellt. Mit der Gestaltung eines arbeitsweltorientierten Unterrichtskonzeptes, in das authentische Erfahrungen aus dem Praktikum übertragen werden, wird der Fokus explizit auf die Nachbereitungsphase gerichtet. Damit besitzt das LsU-Projekt ein Alleinstellungsmerkmal.

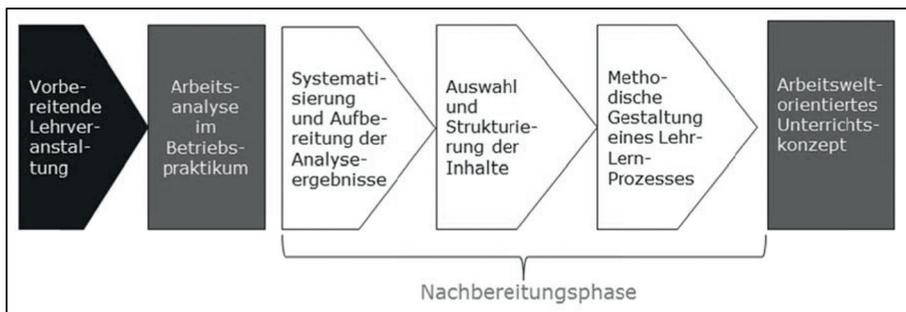


Abb. 9: schematische Darstellung des Projektablaufes für einen Praktikumsdurchgang

3.2 Das Planungskonzept

Die erfolgreiche Gestaltung von Bildungskonzepten erfordert, wie bereits in Kap. 1.2 (vgl. auch Abbildung 1) erläutert die Beherrschung der Ziele-Inhalte-

Methoden-Relation. Keiner der Relationsaspekte lässt sich losgelöst von den anderen festlegen bzw. bewerten. Die Gestaltung dieser Entscheidungsfelder ist außerdem abhängig von verschiedenen äußeren Faktoren (sogenannte Bedingungsfelder), wie die sozio-kulturellen und anthropogenen Bedingungen auf Seiten der Lernenden sowie die materiell-technischen Bedingungen auf Seiten der Ausstattung des jeweiligen Lernortes. (Riedl, A., 2004, S. 90 f.) Für das ursprüngliche hochschuldidaktische Lehrkonzept im LsU-Projekt sind die Entscheidungs- und Bedingungsfelder konkret untersetzt.

Die Lehrziele des Konzeptes sind:

- die Studierenden können Arbeitsaufgaben von Naturwissenschaftlern und/oder Ingenieuren in Forschungs- oder Wirtschaftsunternehmen eigenständig analysieren (didaktische Arbeitsanalyse),
- die Studierenden können betriebliche Faktoren, die die Bewältigung der analysierten Arbeitsaufgaben beeinflussen, erfassen und sachlogisch zueinander in Beziehung setzen,
- die Studierenden können arbeitsweltorientierte Unterrichtskonzepte entwickeln, die der ersten Ausprägungsstufe der Kontextorientierung bezüglich der inhaltlichen Gestaltung entsprechen,
- die Studierenden haben eine positive Einstellung gegenüber der Arbeitswelt als Unterrichtskontext, die auf eigenen Erfahrungen mit der arbeitsweltorientierten Unterrichtsgestaltung basieren.

Berücksichtigt wird, dass die Studierenden i. d. R. über keine eigenen Vorerfahrungen mit der Arbeitswelt außerhalb der (Hoch)Schule verfügen. Betriebliche Abläufe und wechselseitige Beziehungen innerhalb eines Unternehmens sind für sie neu. Außerdem sind ihre Kenntnisse bezüglich einer kontextorientierten Unterrichtsgestaltung (noch) begrenzt, da bis zum Zeitpunkt der Teilnahme an der Maßnahme in der didaktischen Ausbildung der Lehramtsstudierenden andere Schwerpunkte relevant sind. Denn auch die fachdidaktische Lehre an der Universität wird nach dem didaktischen Prinzip der Fasslichkeit, d. h. vom Einfachen zum Komplizierten, gestaltet.

Inhaltlich müssen sich die Studierenden zum einen mit den Merkmalen bzw. Anforderungen der kontextorientierten Unterrichtsplanung, wobei es konkret um die Arbeitswelt als Kontext für den naturwissenschaftlichen Fachunterricht geht, sowie zum anderen mit den Grundlagen der Methode der didaktischen Arbeitsanalyse und den möglichen Einflussfaktoren auf Arbeitsaufgaben auseinandersetzen, um obenstehende Ziele zu erreichen. Dem Aspekt der In-

haltsauswahl und Strukturierung kommt innerhalb des Konzeptes eine besondere Bedeutung zu.

Methodisch ist das Konzept gestaltet, durch:

- die theoretische Vermittlung der verschiedenen Inhalte in Form eines sogenannten Team-Teaching (mehrere Experten zu unterschiedlichen inhaltlichen Schwerpunkten gestalten gemeinsam die Lehrveranstaltung),
- den unterstützenden Einsatz eines Leitfadens zum Erstellen einer didaktischen Arbeitsanalyse und eines Praktikumstagebuches,
- die Forderung nach Übertragung der ermittelten Inhalte der Arbeit als Lehr-Lerngegenstände unter Beibehaltung der betrieblichen Zusammenhänge in eine Unterrichtsplanung,
- die öffentliche Vorstellung und Verteidigung des fertigen arbeitsweltorientierten Unterrichtskonzeptes, die zur Aufrechterhaltung der Motivation und zur Unterstützung der Selbstreflexion durchgeführt wird.

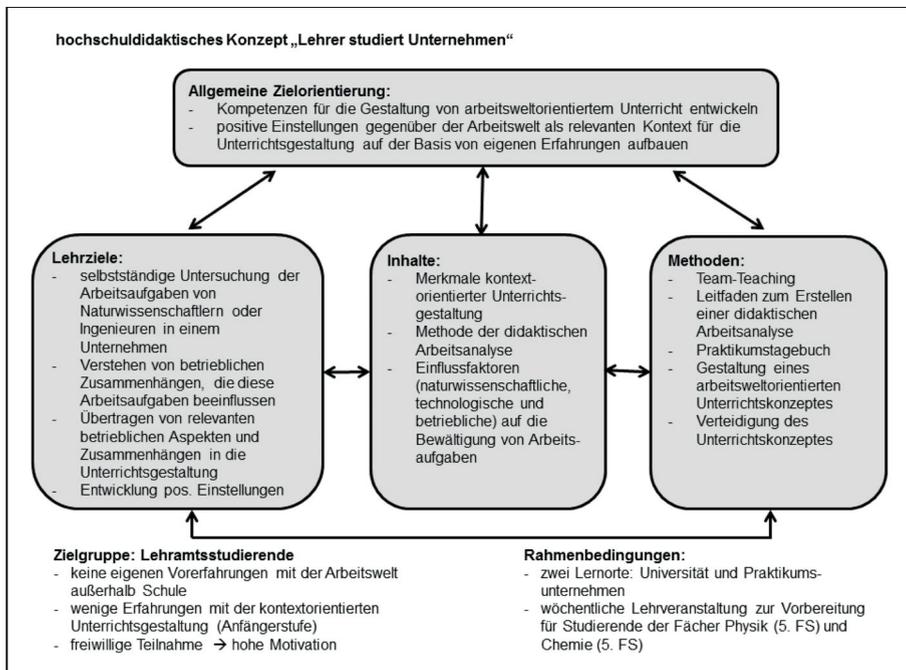


Abb. 10: Lehrkonzept „Lehrer studiert Unternehmen“ (in Anlehnung an die Ziel-Inhalts-Relation von Jank, W. & Meyer, H., 2011, S. 55 ff.)

Das Lehrkonzept „Lehrer studiert Unternehmen“ ist in Abbildung 10 schematisch dargestellt.

3.3 Der Pilotdurchgang des Projektes

Beschreibung der Stichprobe

Am Pilotdurchgang des LSU-Projektes nehmen zehn Lehramtsstudierenden der gymnasialen Fächer Chemie bzw. Physik teil. Sie werden über Akquise-Vorträge, die über die Projektziele und den Ablauf informieren, auf das Projekt aufmerksam. Die Teilnahme ist freiwillig und zusätzlich zu den regulären Studienveranstaltungen. Die teilnehmenden Studierenden erhalten die Möglichkeit, sich die erbrachten und zertifizierten Projektleistungen im Wahlpflichtbereich als Studienleistung anerkennen zu lassen. Bei der ersten Zusammenkunft werden die Teilnehmer nach ihren Vorkenntnissen zur Arbeitswelt und zu ihrer Motivation für die Projektteilnahme befragt (vgl. Anhang I).

Infolge dessen zeigt sich, dass zwei Teilnehmer eine Berufsausbildung abgeschlossen haben (1x Bürokaufmann und 1x Gärtner – Garten- und Landschaftsbau). Alle Studierenden haben als Schüler das Schülerbetriebspraktikum absolviert. Bis zur Projektteilnahme hatten alle zehn Teilnehmer keinerlei Einblick in ein Unternehmen bzw. eine Forschungseinrichtung auf dem naturwissenschaftlich-technischen Sektor.

Als Gründe für die Projektteilnahme geben die Studierenden Folgendes an:

- Verbindung von Praxis und Theorie,
- „Weitsicht für den Lehrerberuf“ und Möglichkeit in die Wirtschaft zu blicken
- Kennenlernen von Überschneidungen in andere Fächer und zusätzliche Ausbildung als fakultative Ergänzung zum regulären Studium,
- Finden eines sinnvollen Themas für die Bachelor-Arbeit oder die wissenschaftliche Hausarbeit,
- Einblicke in Forschungseinrichtungen und Unternehmen erlangen,
- Abwechslung zum Unialltag,
- Übung im Planen von Unterricht,
- Kontakte zu interessanten Einrichtungen/Menschen knüpfen,

- Erweiterung des eigenen Horizontes („über den Tellerrand blicken“) und ähnliche Formulierungen.

Die Studierenden sind demnach sowohl intrinsisch als auch extrinsisch motiviert. Außerdem lassen die Antworten grundsätzliches Interesse an der Arbeitswelt und eine positive Grundeinstellung gegenüber dieser vermuten.

Charakterisierung der vorbereitenden Lehrveranstaltung

Ziel der Lehrveranstaltung ist es, neben den organisatorischen Absprachen, die Studierenden mit der Methode der didaktischen Arbeitsanalyse (vgl. Kap. 2.1 bzw. Niethammer, M., 2006, S. 246 ff.) und den Gestaltungsansätzen für einen arbeitsweltorientierten Unterricht (Frank, C. & Niethammer, M., 2010, S. 99) vertraut zu machen. Das Lehrkonzept beinhaltet die theoretische Vermittlung der verschiedenen Inhalte durch ein Team-Teaching. Außerdem haben Teile der Veranstaltung Seminarcharakter, in denen die Studierenden in Einzel- oder Partnerarbeit eingebettete Übungen zur Festigung durchführen.

Im ersten Teil der Veranstaltung liegt der inhaltliche Schwerpunkt auf den theoretischen Grundlagen zur Methode der didaktischen Arbeitsanalyse einschließlich der vier Betrachtungsebenen gemäß Ebenenmodell (Abbildung 4) sowie die Einführung in betriebswirtschaftliche Begriffe und deren Bedeutung im Zusammenhang mit innerbetrieblichen Prozessen. Dabei legen die verschiedenen Dozenten sehr viel Wert auf eine Veranschaulichung der Theorie mit Hilfe von Beispielen. Insgesamt werden sieben unterschiedliche Beispiele zu den verschiedenen Aspekten ausführlich besprochen. Zum besseren Verständnis sowie zur Unterstützung während des Betriebspraktikums erhalten die Studierenden zusätzlich einen Leitfaden zum Erstellen einer didaktischen Arbeitsanalyse, in dem die Inhalte der Lehrveranstaltung zusammengefasst dargestellt sind. Dieser ist im Anhang II abgedruckt und enthält neben Beispielfragen für die einzelnen Betrachtungsebenen auch Hinweise zum forschenden Vorgehen im Unternehmen sowie zum Finden von möglichen bildungsrelevanten Ansatzpunkten.

Im zweiten Teil der Lehrveranstaltung liegt der Schwerpunkt auf der kontextorientierten Gestaltung von Unterricht. Die theoretischen Gestaltungsansätze werden mithilfe mehrerer berufsorientierender Unterrichtskonzepte veranschaulicht, die im Rahmen des Projektes FINA¹² entwickelt wurden. Zusätzlich erhalten alle Teilnehmer einen Einblick in die Forschungslandschaft Deutschlands (Unverricht, I., Lein, S., Niethammer, M. & Pospiech, G., 2012, S. 491).

¹² Das Projekt „Frauen in Naturwissenschaften“, kurz FINA, wurde an der TU Dresden von 2008 bis 2010 durchgeführt.

Der inhaltliche Ablauf der Lehrveranstaltung ist in Anhang III angegeben.

Die vorbereitende Lehrveranstaltung wurde im Wintersemester 2010/2011 mit einer Doppelstunde wöchentlich durchgeführt. Sie wurde innerhalb der fachdidaktischen Ausbildung eingeordnet und ergänzte die regulären fachdidaktischen Vorlesungen im 5. Fachsemester in beiden Studienrichtungen.

Beschreibung der Praktikumsphase

Die Projektteilnehmer sind aufgefordert, mit der Beschaffung grundlegender Daten zum Unternehmen, zu Geschäftsprozessen und zur Organisationsstruktur bereits vor dem Praktikum mit Hilfe von Internet- und Dokumentenrecherche zu beginnen. Vertiefende Auskünfte werden während des Praktikums eingeholt. Im Praktikum sind die Studierenden einem oder mehreren akademisch ausgebildeten Betreuern in einer bzw. auch mehreren Abteilungen zugeordnet. Dadurch haben sie die Gelegenheit, die verschiedenartigen Arbeitsaufgaben eines oder mehrerer Mitarbeiter zu erforschen.

Ein Problem, das vom Projektteam bereits im Vorfeld zum ersten Praktikumsdurchgang diskutiert wird, betrifft die Dokumentation der Informationen, die täglich von den Studierenden im Praktikum aufgenommen werden. Diese müssen, bevor sie den entsprechenden Ebenen des Ebenenmodells zugeordnet werden können, zunächst gesichert werden. Man kann sich vorstellen, dass eine Flut an Informationen täglich auf die Praktikanten einströmt. Das macht eine möglichst zeitnahe schriftliche Dokumentation unverzichtbar. Dieses Problem wird durch Erfahrungsberichte von zwei Studierenden, die im Rahmen des Projektes FINA didaktische Arbeitsanalysen durchgeführt haben, außerdem direkt angesprochen. Sie weisen betont auf die Wichtigkeit der zeitnahen und nicht zu sehr verkürzten schriftlichen Sicherung aller Informationen während des Praktikums hin.

„Die Vergessensrate ist aufgrund der Informationsfülle enorm groß. Als ich am Wochenende alles aufschreiben wollte, konnte ich mich trotz meiner Notizen nicht mehr an alles erinnern.“ (Zitat aus dem Erfahrungsbericht von U. A. am 10. Januar 2011)

Erst nach dem Vorliegen aller Informationen am Ende der Praktikumszeit oder sogar erst nach dem Praktikum können die erlangten Informationen bezüglich ihrer Relevanz für die Gestaltung eines Unterrichtskonzeptes abschließend bewertet werden. Außerdem ist in den Daten nach einer zehntägigen Betriebsberkundung Material für die Konzeptionierung mehrere Lehr-Lernprozesse enthalten. Damit die Erfahrungen und Erlebnisse aus dem Praktikum für eine Unterrichtsgestaltung genutzt werden können, ohne die Authentizität zu ver-

lieren, müssen sie in der Transferphase aufbereitet werden. Diese Phase beginnt bereits im Praktikum selbst und erstreckt sich bis zur konkreten Gestaltung des Unterrichtskonzeptes. Die vier zu absolvierenden Arbeits- und Denkschritte (vgl. Abbildung 6) sind dabei durch fließende Übergänge zwischen Praktikums-, Transfer- und Gestaltungsphase charakterisiert.

Der wichtige Schritt der Dokumentation wird didaktisch unterstützt, indem die Praktikanten alle Informationen und Erlebnisse in einem Praktikumstagebuch erfassen. Dieses wird so gestaltet, dass es als Lerntagebuch fungieren kann. Das Potenzial von persönlichen Lerntagebüchern als Gedächtnisstütze liegt vor allem in der aktiven, selbstreflexiven und eigenverantwortlichen Auseinandersetzung mit dem eigenen Lernprozess. Während der Bearbeitung einer Aufgabe beobachtet der Lernende sich und sein Verhalten im Rahmen eines Self-Monitorings. Eventuell vorhandene Probleme können durch den Lernenden selbst erkannt und mit Hilfe von volitionalen Strategien z. B. zur Aufrechterhaltung der Motivation gelöst werden. Außerdem reflektiert der Lernende das Ergebnis des Lernprozesses und kann dieses mit dem angestrebten Zielen vergleichen. Über diese direkte Rückmeldung kann er sein Vorgehen bewerten und gegebenenfalls verändern. (Otto, B. & Perels, F., 2010, S. 104 f.)

Das im Pilotdurchgang eingesetzte Praktikumstagebuch wird chronologisch geführt und dient einerseits der inhaltlichen Reflexion und andererseits der Reflexion des eigenen Lernens und Denkens. Deshalb erfolgt eine grobe Vorstrukturierung der täglichen Eintragungen über drei Abschnitte. Im ersten Abschnitt wird der Tagesablauf beschrieben. Der zweite Abschnitt dient zur Anregung der Selbstreflexion mit Hilfe von Orientierungsfragen. Die tägliche Fokussierung des Blickwinkels der Praktikanten auf mögliche Bildungspotentiale wird durch den dritten Abschnitt unterstützt. Dieses Praktikumstagebuch erhalten die Studierenden digital als pdf-Formular. Es soll digital geführt werden, da von der Annahme ausgegangen wird, dass die Studierenden während des Praktikums regelmäßig einen Zugang zu einem Computer haben. Ein Auszug aus der Datei ist im Anhang IV abgedruckt. Daraus wird die Struktur für Eintragungen zu einem Praktikumstag deutlich. Während und nach der Beendigung des Betriebspraktikums können die Studierenden auf der Grundlage ihrer Tagebucheintragungen die gesammelten Informationen sowohl den einzelnen Betrachtungsebenen zuordnen als auch systematische Verknüpfungen zwischen verschiedenen Informationen erkennen, um daraus die Basis für das zu gestaltende Unterrichtskonzept abzuleiten. Der letzte Arbeitsschritt besteht in der konkreten Planung einer Unterrichtseinheit zu einem ausgewählten Fachthema des Lehrplanes für Chemie, Physik oder Naturwissenschaftliches Profil.

Darstellung der fachdidaktischen Betreuung

Die aktive Begleitung der Pilotteilnehmer erfolgt kontinuierlich, beginnend mit der Beratung zur Projektteilnahme, über die vorbereitende Lehrveranstaltung, das Praktikum bis hin zur Fertigstellung und Präsentation des gestalteten Unterrichtskonzeptes und damit über die gesamte Pilotphase hinweg. Das bedeutet konkret, dass die Projektmitarbeiter ständig beratend zur Verfügung stehen. Außerdem coachen sie die Praktikanten während des Praktikums etwa nach der Hälfte der Zeit und bieten Konsultationen zum Unterrichtskonzept an. Diese Unterstützungsmaßnahmen werden von allen Teilnehmern in Anspruch genommen und als sehr nützlich bewertet. Es müssen zusätzlich zur vorbereitenden Lehrveranstaltung etwa acht Stunden individuelle Betreuung je Teilnehmer und Praktikum aufgewendet werden. Die Zeiten, die für die Organisation der Praktikumsplätze, wie Absprachen mit den Unternehmen usw., benötigt werden, fallen noch zusätzlich an.

Datenerhebung (Erhebungsinstrumente)

Neben dem Praktikumstagebuch werden den Studierenden vorgestaltete CMS-Vorlagen (in Form von Word-Dateien) als einheitlichen Rahmen für die Abgabe der Praktikumsresultate zur Verfügung gestellt. Die Studierenden erhalten diese digitalen Vorlagen vor Beginn des Praktikums. Während und nach dem Praktikum werden die Vorlagen ausgefüllt und zur Bewertung abgegeben. Alle persönlichen Kontakte zwischen Projektmitarbeitern und den Studierenden werden protokolliert.

Nach dem Abschluss des ersten Praktikumsdurchlaufes liegen je Teilnehmer folgende Daten vor:

1. Praktikumsresultate

- Eintragungen im Praktikumstagebuch (Erhebungsinstrument: Praktikumstagebuch als pdf-Formular, vgl. Anhang IV),
- die Resultate der didaktischen Arbeitsanalyse zum Praktikumsunternehmen sortiert nach den Betrachtungsebenen 1 bis 4 (Erhebungsinstrumente: CMS-Vorlagen, vgl. Anhang V),
- alle Unterlagen zum gestalteten Unterrichtskonzept (allgemeine Angaben, Unterrichtsverlaufsplanung, Unterrichtsmaterialien wie Tafelbilder, Experimentiervorschriften, Texte u. ä.) (Erhebungsinstrumente: Vorlage für die Unterrichtsverlaufsplanung, vgl. Anhang V, und pdf-Dateien der Studierenden)

2. ergänzende Informationen zur Charakterisierung der Stichprobe
 - Fragebogenangaben, die zu verschiedenen Zeitpunkten erhoben wurden und vor allem der Verbesserung der Organisation dienen (Erhebungsinstrumente: projektspezifische Evaluationsfragebögen)
3. Dokumentation des Betreuungsverlaufes
 - ein Betreuungsprotokoll mit Angaben (Datum, Ort, Thema) zu allen Kontakten zwischen Teilnehmer und Projektteam, (Erhebungsinstrument: Protokollvorlage, vgl. Anhang V)
 - das Protokoll zum Coaching während des Praktikums. (Erhebungsinstrument: Protokollvorlage, vgl. Anhang V)

Die Auswertung der Dokumente erfolgt anonymisiert. Dazu erhalten alle Teilnehmer einen Code, der aus der Teilnehmergruppe, dem studierten Fach und einer laufenden Nummer gebildet wird. Der Algorithmus zur Teilnehmer-Codierung ist im Anhang VI angegeben.

3.4 Bewertungskriterien für Praktikumsergebnisse

Für die Klärung der Frage „In welcher Qualität gelingt es den Studierenden, die identifizierten Arbeits- und Denkschritte umzusetzen?“ müssen diese Schritte (vgl. Abbildung 6) durch die Erhebung dazugehöriger Daten repräsentiert werden. Außerdem werden sinnvolle Kriterien für die Datenbewertung benötigt.

Didaktische Arbeitsanalysen

Welche Kriterien können für die Bewertung der Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalysen herangezogen werden, die sich bezüglich Umfang und Inhalt stark unterscheiden? Die Ableitung der Kriterien erfolgt entlang der identifizierten Arbeits- und Denkschritte (vgl. Abbildung 6) sowie des Ebenenmodells (vgl. Abbildung 4).

Dazu gibt es folgende Überlegungen:

1. Jeder Praktikant hat sich grundlegende Daten zum Unternehmen über das Internet, Geschäftsberichte oder Pressemitteilungen beschafft. Während des Praktikums finden zahlreiche Gespräche mit mindestens einem, i. d. R. mit mehreren Mitarbeitern des Unternehmens statt. Dies entspricht dem ersten Arbeits- und Denkschritt FINDEN. Als Resultat daraus sollte jeder Studierende einen Überblick über den Charakter seines Praktikumsunternehmens besitzen und die für dieses Unternehmen besonders kenn-

zeichnenden Merkmale kennen und benennen können. → die Daten zu den vier Betrachtungsebenen werden erfasst

2. Im zweiten Schritt AUSWÄHLEN fokussieren sich die Praktikanten auf eine der beobachteten Arbeitsaufgaben, für die die Analyseergebnisse zusammengetragen werden. Diese Auswahl erfolgt nach individuellen Kriterien, wie z. B. persönliches Interesse, die nicht weiter untersucht werden. Trotz der sehr verschiedenartigen Praktikumsunternehmen, die sich nicht nur durch die Art ihrer Produkte und/oder Dienstleistungen unterscheiden, liegt jeder Analyse das Ebenenmodell (vgl. Abbildung 4) zu Grunde. Die ausgewählte konkrete Arbeitsaufgabe wird daher als abgeleitete Größe verstanden, die durch die übergeordneten Ebenen konstituiert wird. Eine Beschreibung dieser Arbeitsaufgabe darf, wie in Kap. 2.1 erläutert, deshalb nicht auf den rein fachlichen Inhalt verkürzt werden, sondern muss auch ihre Funktion für die übergeordneten Zusammenhänge und die in ihr enthaltenen spezifischen Inhalte wiedergeben.
→ für eine ausgewählte Arbeitsaufgabe werden die dazugehörigen Daten aller Betrachtungsebenen zusammengestellt
3. Des Weiteren müssen die Praktikanten die Zusammenhänge zwischen der Arbeitsaufgabe und den drei übergeordneten Ebenen VERSTEHEN (3. Schritt). Dazu ist eine eigene Beschreibung der Zusammenhänge zwischen Arbeitsaufgabe und jeder der Ebenen sinnvoll. In Betrachtungsebene 1 geht es vor allem, um die Einflüsse von außen, die durch:
 - den Staat
(z. B. rechtliche Regelungen zur Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz),
 - Kooperationspartner
(z. B. Zertifizierungen bestimmter Prozesse oder wissenschaftliche Zusammenarbeit mit Universitäten),
 - den Kunden oder Endverbraucher
(z. B. spezifische Kundenwünsche zu speziellen Produkteigenschaften) oder
 - die Bevölkerung der Region
(z. B. Teilnahme an Langer Nacht der Wissenschaften)

auf die Bewältigung der ausgewählten Arbeitsaufgabe wirken und welche Rückwirkungen bestehen. Die Untersuchung der vorherrschenden Organisationsstruktur im Rahmen der Betrachtungsebene 2 ermöglicht eine Einordnung der ausgewählten Arbeitsaufgabe in den betrieblichen Kon-

text und somit in den wertschöpfenden Prozess. Dadurch werden Kommunikations- und Kooperationsschnittstellen sichtbar und nachvollziehbar, die diese Arbeitsaufgabe unmittelbar betreffen. Wichtig ist, dass den Studierenden klar wird, warum der Mitarbeiter, der mit der ausgewählten Arbeitsaufgabe beschäftigt ist, genau an dieser Stelle im Organigramm einzuordnen ist. Welche Begründung gibt es dafür? In Betrachtungsebene 3 erfolgt die Differenzierung von Grundtypen der Auftragsbearbeitung in allgemeine Prozessketten. Diese erfolgt auf der Grundlage von allgemeinen Merkmalen von Arbeitsaufträgen.

Für Laboraufträge in einem Chemieunternehmen lassen sich z.B. folgende Grundtypen unterscheiden:

- Analyse eines Stoffes/eines Prozesses,
- Herstellung eines Stoffes,
- Entwicklung/Erprobung eines Stoffes/einer Technologie/eines Analyseverfahrens.

Diese allgemeinen Prozessketten stellen dann einen Orientierungsrahmen für die Ableitung von bildungsrelevanten Inhalten im Kontext der Auftragsbearbeitung dar. (Niethammer, M., 2006, S. 47 ff.) → die ausgewählten Daten werden strukturiert und die Zusammenhänge dargestellt

Basierend auf diesen Überlegungen werden fünf allgemein gültige Bewertungskriterien aufgestellt, die in Tabelle 3 aufgelistet sind. Für alle werden die positiven und die negativen Ausprägungen als Erwartungsbild formuliert. Außerdem wird ein einfaches Punktesystem gewählt, um die in Form, Ausdruck und Umfang sehr unterschiedlichen Dokumente bezüglich der relevanten Inhalte vergleichbar zu gestalten. Für jedes Kriterium können bei vollständigen Informationen 2 Punkte erreicht werden. Sind richtige Angaben enthalten, diese aber unvollständig, wird 1 Punkt und bei fehlenden Angaben 0 Punkte vergeben. Maximal können auf diese Weise für die Ergebnisse didaktischer Arbeitsanalysen 10 Punkte erreicht werden.

Mit Hilfe dieses Kriterienkataloges werden alle Dokumente zu den Arbeitsanalyseergebnissen der Praktikanten bewertet und verglichen. Erwartet wird, dass die Teilnehmer mindestens die Hälfte der maximal möglichen Punktzahl (entspricht 5 Punkten) erreichen.

Tab. 3: Bewertungskriterien für Ergebnisse didaktischer Arbeitsanalysen sowie die erwarteten positiven und negativen Ausprägungen

Kriterium	Positive Ausprägung	Negative Ausprägung	Punktevergabe
Kurzcharakterisierung des Unternehmens	Beschreibung von <u>charakteristischen</u> Beziehungen/Merkmalen des Unternehmens, so dass ein klares Bild vom Unternehmen entsteht.	Aus den Aufzeichnungen ist nicht ersichtlich, was dieses Unternehmen auszeichnet und vom Unternehmenscharakter entsteht kein klares Bild.	Die Besonderheit des Unternehmens wurde vollständig nachvollziehbar dargestellt → 2 Punkte Die Besonderheit des Unternehmens wurde teilweise dargestellt → 1 Punkte Aus der Beschreibung geht kein klares Bild des Unternehmens hervor → 0 Punkte
Kurzbeschreibung der analysierten Arbeitsaufgabe, die Bezugspunkt für die didaktische Arbeitsanalyse ist, unter Beibehaltung des Unternehmenskontextes	Bezeichnung der Arbeitsaufgabe unter Beibehaltung des Unternehmenskontextes, d. h. ihre Funktion innerhalb des Unternehmens und die spezifischen Inhalte werden deutlich.	Eine rein fachliche Beschreibung und Bezeichnung der Arbeitsaufgabe.	Angabe der Arbeitsaufgabe im Unternehmenskontext (mehrere Ebenen) → 2 Punkte Angabe der Arbeitsaufgabe mit Bezug zur Abteilung/Projekt o. ä. (nur Ebene 4) → 1 Punkt rein fachliche Beschreibung → 0 Punkte
Beziehung zwischen der Arbeitsaufgabe und der Betrachtungsebene 1	Angabe von Rahmenbedingungen, die aus der Stellung des Unternehmens in verschiedenen Systemen resultieren und die Arbeitsaufgabe beeinflussen. Beschreibung, welche Rolle die Bewältigung der Arbeitsaufgabe für das Unternehmen und seine Wechselwirkung nach außen hat.	Es werden keine bedingenden Einflüsse aus Ebene 1 angegeben. Es fehlt der klare Bezug zur Arbeitsaufgabe. Es wird nur eine Richtung der Beziehungen beschrieben.	Einfluss von Ebene 1 auf die Bewältigung der Arbeitsaufgabe und die Rückwirkung dieser auf Ebene 1 → 2 Punkte Einfluss nur Ebene 1 auf Arbeitsaufgabe oder nur Arbeitsaufgabe auf Ebene 1 → 1 Punkt Beziehung zur Ebene 1 fehlt vollständig → 0 Punkte
Beziehung zwischen der Arbeitsaufgabe und der Betrachtungsebene 2	Einordnung der Arbeitsaufgabe in die vorliegende Organisationsstruktur und in den wertschöpfenden Prozess des Unternehmens mit Begründung (warum erfolgt das gerade so und nicht anders?).	Es wird nur die Abteilung o.ä. genannt, ohne die Zuordnung zu begründen. Es fehlt der klare Bezug zur Arbeitsaufgabe	Einfluss von Ebene 2 auf die Bewältigung der Arbeitsaufgabe und die Rückwirkung dieser auf Ebene 2 → 2 Punkte Einfluss nur Ebene 2 auf Arbeitsaufgabe oder nur Arbeitsaufgabe auf Ebene 2

(Fortsetzung Tab. 3)

Kriterium	Positive Ausprägung	Negative Ausprägung	Punktevergabe
	Kommunikations- und Kooperationschnittstellen werden beschrieben.		→ 1 Punkt Beziehung zur Ebene 2 fehlt vollständig → 0 Punkte
Beziehung zwischen der Arbeitsaufgabe und der Betrachtungsebene 3	Einordnung der Arbeitsaufgabe in einen typischen Arbeitsauftrag (eine allgemeine Prozesskette und die Darstellung der Beziehungen zur Bearbeitung der Arbeitsaufgabe. Welche Rolle spielt die Bearbeitung der Arbeitsaufgabe für die Bearbeitung des Arbeitsauftrages?)	Die allgemeine Prozesskette wird nicht klar nachvollziehbar beschrieben. Es wird keine Einordnung der Arbeitsaufgabe innerhalb der Prozesskette vorgenommen. Es erfolgt eine falsche Einordnung der Arbeitsaufgabe.	Einfluss von Ebene 3 auf die Bewältigung der Arbeitsaufgabe und die Rückwirkung dieser auf Ebene 3 → 2 Punkte Einfluss nur Ebene 3 auf Arbeitsaufgabe oder nur Arbeitsaufgabe auf Ebene 3 → 1 Punkt Beziehung zur Ebene 3 fehlt vollständig → 0 Punkte

Arbeitsweltorientierte Unterrichtskonzepte

Aus der Bewertung der Unterrichtskonzepte lassen sich Aussagen zur Umsetzung des vierten Arbeitsschrittes ÜBERTRAGEN formulieren. Für die Gestaltung der geforderten Arbeitsweltorientierung im Unterrichtskonzept stellt eine erfolgreich durchgeführte Arbeitsanalyse die Voraussetzung dar, da die Praktikanten aus den analysierten Anforderungen und Bedingungen nun Bildungsinhalte für ihre Zielgruppen, unter Beibehaltung wesentlicher Aspekte des mit zu betrachtenden Unternehmenskontextes, synthetisieren müssen. Das heißt, auf der einen Seite müssen die fachlichen Arbeitsinhalte von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren, die sowohl naturwissenschaftliche, technologische als auch gesellschaftliche Gesichtspunkte umfassen, aufbereitet werden. Auf der anderen Seite, sind authentische und relevante außer- und innerbetriebliche Abläufe in ihrem Beziehungsgeflecht im Unterricht über den Kontext zu vermitteln und entsprechend der Zielgruppe zu vereinfachen und zu veranschaulichen.

Es ist nötig, dass die Kriterien für die Bewertung der Kontextorientierung in den Unterrichtskonzepten sich ausschließlich auf die Ausprägung der Arbeitsweltorientierung beziehen. Für die Festlegung dieser Kriterien erfolgt eine Orientierung an den Ausprägungsstufen, wie sie in der Literatur für die Kontextorientierung im Unterricht diskutiert werden. Die erste Ausprägungsstufe ist dadurch gekennzeichnet, dass im Unterricht fachlich orientiertes Lernen mit einzelnen Kontextbezügen stattfindet. Demgegenüber ist die zweite Ausprä-

gungsstufe dadurch charakterisiert, dass Lernen anhand authentischer Kontexte erfolgt. Anhand einer konkreten, möglichst authentischen Problemsituation wird Fachliches erlernt (vgl. Kap. 1.3). Da Lehramtsstudierende erst wenige Erfahrungen in Bezug auf eine kontextorientierte Unterrichtsgestaltung besitzen, werden vor allem Konzepte mit einer Arbeitsweltorientierung der Ausprägungsstufe 1 erwartet. Die Überlegungen zur Beschreibung der Bewertungskriterien beziehen sich vor allem auf die Relevanz von

1. einem thematisierten Problem, das einerseits real im Praktikum erfahren wird, sonst wäre das Betriebspraktikum nicht nötig, und andererseits auch eine fachliche Bedeutung für die gewählte Zielgruppe und das Fach besitzt,
2. Arbeitsweltaspekten, die bereits in der Motivationsphase sinnvoll eingesetzt und im weiteren Verlauf immer wieder aufgegriffen werden, so dass den Lernenden die Sinnhaftigkeit der Unterrichtsthematik über die gesamte Einheit augenscheinlich ist und reale Berufsbilder vorgestellt werden,
3. kennengelernten Aspekten der Arbeitsorganisation im Praktikumsunternehmen, die in die Unterrichtsorganisation übertragen werden können, wie z. B. Teamarbeit, Meetings usw., um bei den Schülern auch methodische und soziale Fähigkeiten zu fördern sowie
4. kennengelernten fachunspezifischen Aufgaben von Naturwissenschaftlern oder Ingenieuren, wie z. B. englischsprachige Publikationen lesen oder schreiben, wodurch die Relevanz von Kompetenzen aus anderen Schulfächern für diesen Unterricht klar wird.

Auf dieser Grundlage werden wiederum fünf allgemein gültige Bewertungskriterien abgeleitet, die in Tabelle 4 aufgelistet sind. Für alle Kriterien werden die positiven und die negativen Ausprägungen als Erwartungsbild formuliert. Auch in diesem Fall ist es über ein einfaches Punktesystem möglich, die verschieden gestalteten Konzepte zu bewerten und zu vergleichen. Zusätzlich wird festgelegt, dass ein Unterrichtskonzept nur dann eine Arbeitsweltorientierung der ersten Ausprägungsstufe aufweist, wenn mindestens 5 Punkte (Mindestanforderung), d. h. für jedes Kriterium 1 Punkt erreicht wird. Dabei ist es zulässig, dass nicht erreichte Punkte für einzelne Kriterien durch mehrfache Bezüge zur Arbeitswelt während des Unterrichtsverlaufes ausgeglichen werden können, da es für jeden Bezug einen Punkt gibt. Grundlage der Bewertung ist vor allem die von den Studierenden erstellte Unterrichtsverlaufsplanung. Die Gestaltung von Unterrichtsmaterialien (Tafelbilder, Experimentieranleitungen u. ä.) ist von ihnen frei gestaltbar.

3 Das Lehrkonzept „Lehrer studiert Unternehmen“

Tab. 4: Kriterien für die Bewertung der Arbeitsweltorientierung von Unterrichtskonzepten sowie die erwarteten positiven und negativen Ausprägungen

Kriterium	Positive Ausprägung	Negative Ausprägung	Punktevergabe
Ein fachlich relevantes authentisches, d. h. ein real im Praktikum erfahrenes, Problem wird im Unterricht aufgegriffen.	Ein betriebliches Problem bzw. ein betrieblicher Arbeitsauftrag, der im Praktikumsbericht dokumentiert wurde, wird thematisiert.	Das im Unterricht aufgegriffene Thema stammt nicht aus dem Praktikum, sondern aus dem Internet, Lehrbuch o. ä. (kein authentisches sondern nur ein vorgebliches Problem) .	1 Pkt., wenn vorhanden
Gefundene Arbeitsweltaspekte werden in der Motivationsphase integriert.	Die Schüler werden bereits in dieser Phase mit (für sie) interessanten Aspekten des Unternehmens konfrontiert.	Keine Hinweise auf arbeitsweltrelevante Aspekte in dieser Phase des Unterrichts vorhanden.	1 Pkt., wenn vorhanden
Der gewählte Arbeitsweltkontext wird im Verlauf der Unterrichtseinheit weiter verfolgt.	Aus der Verlaufsplanung sind mehrere systematische Bezüge zum Unternehmen erkennbar, die nicht zu den Arbeitsweltaspekten in der Motivationsphase gehören. Oder: Der Arbeitsweltkontext strukturiert den Unterricht	Das Unternehmen wird nur genannt. Arbeitsweltaspekte werden ausschließlich in der Motivationsphase aufgegriffen, ansonsten verläuft der Unterricht rein fachsystematisch.	1 Pkt. je Bezug bzw. 20 Pkt. bei 2. Ausprägungsstufe, da deutlich komplexer
In der Gestaltung der Interaktionen der Schüler spiegeln sich arbeitsorganisatorische Aspekte des Unternehmens wider.	Die Schüler handeln aktiv und die gewählten Methoden repräsentieren Arbeitsorganisationsaspekte. Oft kann die beobachtete Zusammenarbeit im Unternehmen in den Unterricht z. B. in Form von Gruppenarbeiten übertragen werden.	Die gewählten Methoden wurden nach anderen (unbekannten) Gesichtspunkten ausgewählt und sind vorrangig frontal.	1 Pkt., wenn vorhanden
Fachspezifische Aufgaben von Naturwissenschaftlern oder Ingenieuren werden im Unterricht für die Schüler deutlich.	Arbeitsaufgaben, die nicht direkt mit dem Fachlichen zu tun haben, werden im Unterricht integriert. Täglich benötigte, fachunabhängige Anforderungen werden deutlich (z. B. die Notwendigkeit von Fremdsprachenkenntnissen, Berichte schreiben, Präsentationen usw.)	Der Unterricht beschäftigt sich nur mit den rein fachlichen Aspekten der ausgewählten Arbeitsaufgabe.	1 Pkt., wenn vorhanden

Eine detaillierte Untersuchung, inwiefern es den Studierenden gelungen ist, die fachlichen Arbeitsinhalte von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren didaktisch zu reduzieren und für den Schulunterricht didaktisch zu rekonstruieren, wurde von LEIN untersucht und beschrieben (Lein, S., 2014, S. 61 ff.) und ist nicht Gegenstand der vorliegenden Arbeit.

3.5 Beobachtungen und Ergebnisse im Pilotdurchgang

Zur Beurteilung der durchgeführten Maßnahme werden im Rahmen der Pilotphase die Praktikumergebnisse der einzelnen Teilnehmer, bestehend jeweils aus den Ergebnissen der didaktischen Arbeitsanalyse und dem gestalteten Unterrichtskonzept, mit Hilfe der operationalisierten Kriterien bewertet. Außerdem werden die begleitend durchgeführten Coaching-Gespräche, die ausgefüllten Evaluationsfragebögen (Zeitpunkt der Erhebung: 1 Woche nach dem Praktikum) sowie die Praktikurstagebücher der Projektteilnehmer auf einer vorwissenschaftlichen Basis analysiert, um Ursachen für aufgetretene Probleme zu identifizieren und Impulse für die Überarbeitung des Konzeptes zu erhalten.

Auswertung der didaktischen Arbeitsanalysen

Die objektive Bewertung der Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalysen der Teilnehmer erfolgt anhand der entwickelten Kriterien (vgl. Kap. 3.4). Die Bewertungsbilanz ist in Abbildung 11 dargestellt. In der Graphik sind für jeden Teilnehmer die erzielten Gesamtpunkte über alle fünf Kriterien abgebildet. Ergänzend ist für eine bessere Visualisierung bei der Hälfte der möglichen Punktzahl (vgl. Kap. 3.4) eine Markierungslinie eingefügt. So kann auf einen Blick erfasst werden, wie viele Teilnehmer das erwartete Resultat von mindestens 5 Punkten erreicht haben.

Der maximal erreichte Punktwert liegt bei 4, das ist niedriger als der Erwartungswert und deutlich unterhalb des erreichbaren Höchstwertes. Nur drei Teilnehmer erreichen diese 4 Punkte. Die Analyse der Punkteverteilung zeigt, dass die Ergebnisse vor allem aus den fehlenden Punkten für Angaben zu den wechselseitigen Zusammenhängen zwischen der ausgewählten Arbeitsaufgabe der Betrachtungsebene 4 und den übergeordneten Betrachtungsebenen 1 bis 3 resultieren.

Auswertung der Unterrichtskonzepte

Es wird davon ausgegangen, dass die Studierenden Unterrichtskonzepte der ersten Ausprägungsstufe gestalten und somit die Mindestanforderung von 5 Punkten erfüllen (vgl. Kap. 3.4).

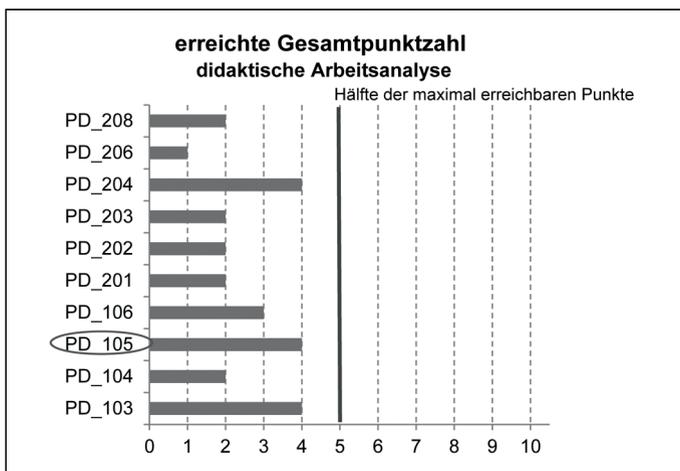


Abb. 11: Ergebnisse für didaktische Arbeitsanalysen der Pilotteilnehmer

Die Bewertung der Unterrichtskonzepte ergibt zunächst ebenfalls ein überraschendes Resultat. Wenn man jedoch bedenkt, dass die Unterrichtsgestaltung auf den Ergebnissen der didaktischen Arbeitsanalysen aufbaut, dann verwundert es nicht, wenn mangelhafte Ergebnisse für die didaktischen Arbeitsanalysen auch schlechte Ergebnisse bei der Beurteilung des Arbeitsweltkontextes in den Unterrichtskonzepten nach sich ziehen. Nur ein Unterrichtskonzept erfüllt die Mindestanforderung von 5 Punkten. Dieser festgelegte Grenzwert ist ebenfalls mit einer Linie markiert (vgl. Abbildung 12). Dieses eine Konzept weist damit eine Ausprägung der Arbeitsweltorientierung der Stufe 1 auf. Es handelt sich dabei um einen Teilnehmer, der sein Unterrichtskonzept als Bachelor-Arbeit einreichen wird. Das Ergebnis könnte möglicherweise aus dem starken Einfluss des wissenschaftlichen Betreuers bzw. der anderen Zielausrichtung und Motivation des Teilnehmers PD_105 hinsichtlich der Gestaltung der Unterrichtseinheiten resultieren. Denn das Ergebnis für die didaktische Arbeitsanalyse des Teilnehmers PD_105 sind 4 Punkte und unterscheidet sich damit nicht von den Ergebnissen der anderen Teilnehmer (vgl. Abbildung 11).

Zwei Unterrichtskonzepte erreichen nicht einmal 1 Punkt, da sie rein fachsystematisch mit Lebensweltbezügen aber ohne den geforderten Arbeitsweltbezug gestaltet wurden und das, obwohl während der Betreuungskontakte speziell auf diesen Punkt immer wieder hingewiesen und Umsetzungsanregungen unterbreitet worden sind. In den Unterrichtsmaterialien und der Verlaufsskizze findet sich trotzdem kein einziger direkter oder indirekter Hinweis auf das Praktikumsunternehmen oder einen beruflichen Aspekt. Dies wird auf mangelhafte

Fähigkeiten, die Arbeitsweltzusammenhänge zu verstehen (Arbeits- und Denkschritt 3), und auf das Vorhandensein von hemmenden Einstellungen, die nachweislich stark handlungssteuernd sind, (Wahl, D., Weinert, F.E. & Huber, G.L., 2006, S. 18 f.) zurückgeführt.

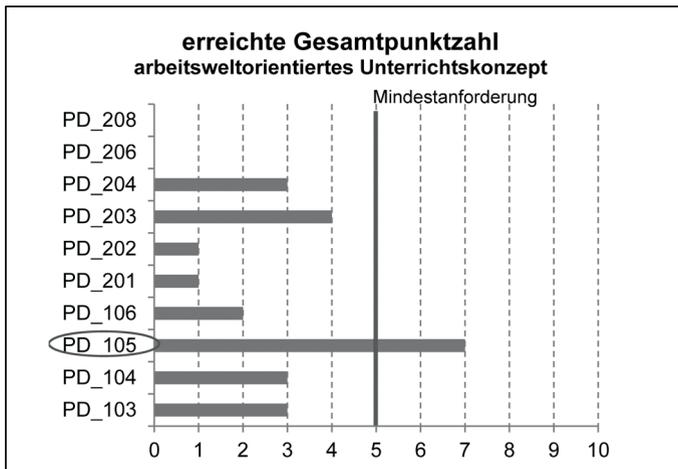


Abb. 12: Ergebnisse bezüglich der Ausprägung der Arbeitsweltorientierung in den Unterrichtskonzepten der Pilotenteilnehmer

In neun von zehn gestalteten Unterrichtskonzepten wurden die Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalyse nicht integriert. Der geforderte „Arbeitsweltbezug“ beschränkt sich oft auf das Nennen des Praktikumsunternehmens an einer Stelle im Unterrichtsverlauf und auf die Wahl eines kennengelernten Fachthemas, losgelöst vom Unternehmenskontext.

Inhaltsanalyse des zusätzlich vorliegenden Datenmaterials

Aus der vorwissenschaftlichen Inhaltsanalyse der vorliegenden Coaching-Protokolle, der Evaluationsfragebögen sowie der Praktikumsstagebücher lassen sich folgende Feststellungen ableiten:

- Die Praktikanten nutzen den Leitfaden zur Vorbereitung auf das Praktikum. Während des Praktikums dient er als Orientierungshilfe. Seine Bedeutung ist am größten für die Sortierung der Informationen hinsichtlich der Betrachtungsebenen. Dies erfolgt in der Regel nach Beendigung der Praktikumszeit. Die Studierenden bewerten den Leitfaden als nützlich und sinnvoll.

„Der Leitfaden hat den roten Faden durch das Praktikum gebildet und war äußerst nützlich, um alle Eckpunkte zu kontrollieren, ob diese auch erfasst werden mussten.“ (Auszug aus dem Evaluationsfragebogen nach dem Praktikum im März 2011, TN: PD_103)

- Die täglichen Informationen werden vor allem handschriftlich im mitgeführten Notizbuch festgehalten und nachträglich in das digitale Praktikumstagebuch übertragen. Dies wird als zusätzlicher Aufwand empfunden, dessen Nutzen für die meisten Studierenden nicht erkennbar ist. Ein täglicher Zugang zu einem Computer im Praktikumsunternehmen ist nicht immer gegeben.

„Ich habe lediglich die von mir gemachten Notizen abgeschrieben. Diese lagen mir also sowieso vor und waren von mir selbst handschriftlich geordnet. Das Tagebuch war für mich nur größerer Arbeitsaufwand, keine Stütze zur Ordnung meiner Notizen. Besonders die Reflexionsfragen waren für mich nicht hilfreich.“ (Auszug aus dem Evaluationsfragebogen nach dem Praktikum im März 2011, TN: PD_102)

- Die Aufzeichnungen im Praktikumstagebuch enthalten Faktenmaterial zu den vier Betrachtungsebenen und Notizen zum sozialen Umgang der kennengelernten Mitarbeiter untereinander. Zusammenhänge innerhalb und zwischen den Betrachtungsebenen sowie mit den beobachteten Arbeitsaufgaben werden von keinem Teilnehmer notiert.
- Die Orientierungsfragen des zur Verfügung gestellten Leitfadens (vgl. Anhang II) werden formal abgearbeitet. Ein Problem entsteht immer dann, wenn die vorformulierte Fragestellung nicht auf das Unternehmen zutrifft. Trotz expliziter Aufforderung werden die Fragen nicht angepasst bzw. keine eigenen, weiteren Fragen formuliert.
- Die Studierenden haben offenbar die Bedeutung der Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalyse als Grundlage für die Gestaltung des arbeitsweltorientierten Unterrichtskonzeptes nicht verstanden. Diese Annahme wird aus den vorangegangenen beiden Feststellungen und aus den Antworten auf die Frage „Warum haben sie die Arbeitsanalyse im Praktikum durchgeführt?“ abgeleitet, wie z. B.

„die Arbeitsanalyse habe ich nur gemacht, weil Sie es so verlangt haben“ (Aussage des TN: PD_208 während der Präsentationsveranstaltung am 06.06.2011)

- In Gesprächen äußern sich die Studierenden mehrfach dahingehend, dass der zeitliche Abstand, vom ersten thematischen Schwerpunkt (Grundla-

gen zur didaktischen Arbeitsanalyse) in der Lehrveranstaltung bis zur Anwendung im Praktikum, von ca. drei Monaten, zu lang ist.

- Generell sprechen die Teilnehmer der Pilotphase sehr positiv über ihre Erfahrungen in den Unternehmen und den persönlichen Nutzen des Praktikums für ihre Entwicklung. Alle drücken ihre Überzeugung aus, dass sie auf jeden Fall etwas in ihrem späteren Unterricht verwenden werden. Alle Studierenden bewerten das Betriebspraktikum für Lehramtsstudierende als sehr wertvolle Ergänzung der Ausbildung. Exemplarisch wird dies durch die Antworten eines Chemie- und eines Physikstudierenden auf die Frage „Würden Sie Ihren Kommilitonen eine Teilnahme am Projekt „Lehrer studiert Unternehmen“ empfehlen?“ belegt.

„Ja, ich würde meinen Kommilitonen eine Teilnahme empfehlen, da es meiner Meinungen nach die Wissenschaftler in ein ganz anderes Licht rückt. Vor dem Praktikum hatte ich nur wenig Vorstellung, wie ein Wissenschaftler arbeitet. Aber ich bin mir sicher, allein schon durch das 2-wöchige Praktikum bin ich auf dem Gebiet der chemischen Metallkunde kompetenter geworden und kann mein Wissen jetzt mit anderem Nachdruck vermitteln. Sicherlich ist es für niedrige Klassenstufen noch nicht so relevant, aber in den höheren Klassenstufen kann ich mir vorstellen, dass die Schüler die Erfahrung auch spüren.“ (Auszug aus dem Evaluationsfragebogen nach dem Praktikum im März 2011, TN: PD_204)

„Ja, da es einen Einblick in Unternehmensstrukturen gibt, die man so als Lehramtsstudent/Lehrer sonst nicht bekommt und somit einen besseren und ehrlicheren Einblick in das Leben nach der Schule vermitteln kann.“ (Auszug aus dem Evaluationsfragebogen nach dem Praktikum im März 2011, TN: PD_104)

3.6 Fazit und Schlussfolgerungen

Im Rahmen des Pilotdurchganges des LsU-Projektes werden Lehramtsstudierende der gymnasialen Fächer Chemie und Physik in einer Lehrveranstaltung auf ein Betriebspraktikum in Forschungs- bzw. Wirtschaftsunternehmen vorbereitet. Die Studierenden werden in die Methode der didaktischen Arbeitsanalyse eingewiesen und erhalten Unterstützung in Form eines Leitfadens für die Durchführung dieser Analyse (vgl. Anhang II) sowie einer digitalen Vorlage für ein Praktikumstagebuch (vgl. Anhang IV). Außerdem setzen sich die Studierenden während der Lehrveranstaltung mit den Gestaltungsansätzen für die kontextorientierte Unterrichtsgestaltung auseinander (vgl. dazu das Lehrveranstaltungs-konzept im Anhang III).

Die nicht zufriedenstellenden Bewertungsergebnisse für die Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalyse sowie die Beobachtungen während und nach dem Praktikum deuten offenkundig darauf hin, dass die Praktikanten trotz Vorbereitung und Unterstützung große Schwierigkeiten haben, innerbetrieblichen Zusammenhängen zu erkennen und zu verstehen. Die Studierenden sind nicht in der Lage den Arbeits- und Denkschritt 3 VERSTEHEN (vgl. Abbildung 6) zu absolvieren. Dadurch ist das ÜBERTRAGEN (Arbeits- und Denkschritt 4) von relevanten Aspekten der erlebten Arbeitswirklichkeit darauf aufbauend auch nicht möglich. Aus diesen Ergebnissen resultiert ein Gestaltungsproblem für ein qualitativ verbessertes hochschuldidaktisches Konzept zur erfolgreichen Integration des Betriebspraktikums in das kompetenzorientierte Lehramtsstudium, das es zu lösen gilt. Im Rahmen der Evaluierung des umgestalteten Lehrkonzeptes richtet sich der Fokus besonders auf die vorbereitenden und unterstützenden Maßnahmen.

Bemerkenswert ist, dass die individuellen Praktikumserfahrungen von den Teilnehmern als sehr positiv empfunden werden, was aus den Fragebögen nach den Praktika zu entnehmen ist. Das deutet darauf hin, dass sich die Erwartungen bezüglich der Einstellungsentwicklung erfüllen. Nach der Projektteilnahme wird die Einstellung der Studierenden gegenüber der Thematik „Die Arbeitswelt als Kontext für die Unterrichtsgestaltung“ als deutlich aufgeschlossener und positiver gegenüber der ersten Begegnung in der Akquise-Veranstaltung von den Projektmitarbeitern wahrgenommen. Diese Feststellung kann zum Zeitpunkt der Wahrnehmung nicht objektiv überprüft werden. Hier besteht ein weiterer Untersuchungsbedarf.

Insgesamt führen die Ergebnisse zu der Hypothese, dass die vorgestellten Beispiele in der Lehrveranstaltung die Relevanz der Unternehmenszusammenhänge für das Unterrichtskonzept für die Studierenden weder nachvollziehbar noch nachhaltig verdeutlichen konnten. Außerdem gelingt es mit diesem Lehrkonzept nicht, die Kluft zwischen Wissen und Handeln zu überbrücken. Die Studierenden können die Methode der didaktischen Arbeitsanalyse nicht erwartungsgemäß nutzen. Die Erkenntnisse aus dem Pilotdurchgang des LsU-Projektes stellen den Ausgangspunkt für die Modifizierung des Lehrkonzeptes dar. Mit den entwickelten Bewertungskriterien existiert eine Basis für weitere Begutachtungen von Praktikumsergebnissen.

4 Konkretisierung der Ziele und Forschungshypothesen

Im Pilotdurchgang des Projektes wird festgestellt, dass trotz hoher Motivation sowie intensiver Vorbereitungs- und Unterstützungsmaßnahmen die Projektteilnehmer sehr große Schwierigkeiten haben, Inhalte der Arbeit von Mitarbeitern des Praktikumsunternehmens zu analysieren. Eine große Hürde besteht darin, die betrieblichen Zusammenhänge, welche die beobachteten Arbeitsaufgaben determinieren, zu nutzen. Es gelingt den Studierenden kaum, Aspekte der Arbeitswelt als Kontext für die geplante Unterrichtseinheit zu erkennen und zu verstehen. Das Nennen eines Firmennamens macht noch keine Kontextorientierung aus und ermöglicht auch keine berufsorientierende Funktion des Unterrichts. Die gestalteten Unterrichtskontexte wirken außerdem stark konstruiert und nicht authentisch. Die Studierenden können von den vier identifizierten Arbeits- und Denkschritten (vgl. Abbildung 6) die letzten beiden – Schritt 3: VERSTEHEN und Schritt 4: ÜBERTRAGEN – gar nicht oder nicht ausreichend absolvieren. D. h. die kognitive Aufbereitung der Praktikumserfahrungen in der Nachbereitungsphase kristallisiert sich als besonders problembehaftet heraus. Trotz hochmotivierter Teilnehmer und intensiver Vorbereitungsmaßnahmen bleiben die Erwartungen an die Qualität der Praktikumsergebnisse weitgehend unerreicht. Deshalb ist eine Modifizierung des Lehrkonzeptes notwendig.

Die durchgeführte Problemdiagnose (vgl. Kap. 3.5) ergibt einen konkreten Bedarf an:

- einer operationalisierten und auf einzelne Handlungsschritte, die den Studierenden bewusst werden müssen, ausgerichteten Unterstützung in Bezug auf die Durchführung einer didaktischen Arbeitsanalyse, um innerbetrieblichen Determinanten auf Arbeitsaufgaben zu erkennen und zu verstehen,
- einer gezielt initiierten Reflexion und Interpretation der Beobachtungen und Erfahrungen sowie
- einer umfangreichen Schulung der Studierenden bezüglich der Übertragung von erhobenen Daten im Praktikum in die Planung der Unterrichtsgestaltung.

Zur Steigerung der Qualität des Lernarrangements existieren folgende Ansatzpunkte:

1. die Entwicklung von tauglicheren handlungsorientierenden Unterstützungsmaßnahmen,

2. die Auswahl und Aufbereitung von geeigneten Materialien für die Initiierung von gezielt gestalteten und aktiven Lernprozessen bezüglich der Aufbereitung von Praktikumserfahrungen für die Unterrichtsplanung sowie
3. die Umstrukturierung der vorbereitenden Lehrveranstaltung.

Im Zentrum des modifizierten Konzeptes steht deshalb einerseits eine zielführende Vorbereitung, wobei bei der Auswahl und Gestaltung von Inhalten, Methoden und Medien die kognitiven Voraussetzungen der unerfahrenen Studierenden noch stärker berücksichtigt werden. Andererseits ist eine sich an den vier identifizierten Arbeits- und Denkschritten orientierende Unterstützung nötig, durch die die Herangehensweise der Praktikanten operationalisiert wird. Es wird eine strukturierte Anleitung als Leitinstrument für das Betriebspraktikum (mit didaktischer Aufgabenstellung) entwickelt, die gezielt den Erkenntnisprozess der Studierenden fördert. Der Unterstützungsprozess erfolgt von der Vorbereitung des Praktikums bis zur Fertigstellung des Unterrichtskonzeptes, also entlang aller vier Arbeits- und Denkschritte. Die Fähigkeiten der Studierenden entwickeln sich so weit, dass ihre Praktikumsergebnisse einem definierten Anspruch genügen. Parallel zur Fähigkeitsentwicklung verändern sich die Einstellungen der Studierenden.

Vor dem Hintergrund, dass geplant ist, das Betriebspraktikum in die reguläre fachdidaktische Ausbildung zu implementieren, muss mit dem neuen Konzept zusätzlich sichergestellt werden, dass der Betreuungsaufwand gegenüber dem Pilotdurchgang des LsU-Projektes deutlich geringer ausfällt und trotzdem die Studierenden befähigt werden, Unterrichtskonzepte mit einer Arbeitsweltorientierung der ersten Ausprägungsstufe zu gestalten.

Das umgestaltete Konzept kommt während der beiden Hauptdurchgänge des LsU-Projektes zum Einsatz. Die Prüfung der Tauglichkeit erfolgt anhand der Bewertung der Praktikumsergebnisse. Dazu werden die im Pilotdurchgang entwickelten Bewertungskriterien für die Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalyse und für die arbeitsweltorientierten Unterrichtskonzepte weiterhin zur Beurteilung der Qualität der Praktikumsergebnisse verwendet. Ergänzt werden diese objektbezogenen Ergebnisse durch die Evaluation der Lehrmethode durch die Studierenden. Dazu werden halbstandardisierte leitfadengestützte Interviews durchgeführt und ausgewertet. Auf diese Weise werden zwei unterschiedliche Zugänge zum Forschungsfeld erreicht. Außerdem wird eine Fragebogenerhebung zur Messung der Einstellung der Studierenden durchgeführt, um zu prüfen, ob die erwartete Einstellungsveränderung feststellbar ist.

Die Arbeitshypothesen für die wissenschaftliche Begleitforschung während der Erprobung des Konzeptes in der Hauptphase des LsU-Projektes bezüglich der Fähigkeitsentwicklung der Studierenden lauten, ausdifferenziert nach betrachtetem Arbeits- und Denkschritt:

Hypothese 1: Durch das neu gestaltete hochschuldidaktische Konzept zur Integration des Betriebspraktikums in das Lehramtsstudium, bewältigen die Studierenden den Arbeits- und Denkschritt 3: VERSTEHEN erfolgreich.

Zur Prüfung dieser Hypothese erfolgt eine Bewertung der Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalyse mittels der entwickelten Kriterien (vgl. Tabelle 3). Als Indikator für die Bestätigung dieser Hypothese wird eine Mindestpunktzahl von 5 Punkten festgelegt.

Hypothese 2: Durch das neu gestaltete hochschuldidaktische Konzept zur Integration des Betriebspraktikums in das Lehramtsstudium, bewältigen die Studierenden den Arbeits- und Denkschritt 4: ÜBERTRAGEN erfolgreich.

Zur Prüfung dieser Hypothese erfolgt eine Bewertung der Ausprägung der Arbeitsweltorientierung in den gestalteten Unterrichtskonzepten mittels der entwickelten Kriterien (vgl. Tabelle 4). Als Indikator für die Bestätigung dieser Hypothese wird eine Mindestpunktzahl von 5 Punkten, als Untergrenze für das Vorhandensein einer Ausprägung der Arbeitsweltorientierung der Stufe 1 (vgl. Kap. 1.3), festgelegt.

Um einschätzen zu können, ob durch eigene Erfahrungen mit der Arbeitswelt bei den Studierenden andere Einstellungen gegenüber der Arbeitswelt als Unterrichtskontext im Vergleich zu Kommilitonen ohne diese Erfahrungen feststellbar sind, wird eine Untersuchung durchgeführt, die erste quantitative Auswertungen erlaubt. Aufgrund des Stichprobenumfanges sind keine statistisch abgesicherten Aussagen möglich, sondern nur erste Tendenzen erkennbar. Im Zentrum der geplanten Fragebogenerhebung steht die dritte Forschungshypothese:

Hypothese 3: Eigene Erfahrungen mit der Arbeitswelt, die Lehramtsstudierende z.B. während eines Betriebspraktikums sammeln können, haben einen messbaren Einfluss auf die Einstellung hinsichtlich der Auseinandersetzung mit der Arbeitswelt als Kontext für die Unterrichtsgestaltung.

Für die Überprüfung dieser Hypothese werden folgende, diese Hypothese untersetzende, Forschungsfragen beantwortet:

- Frage 1: Wie bewerten die Studierenden die Relevanz des Themas „Arbeitswelt“ generell für den Unterricht?
- Frage 2: Wie geeignet bewerten die Studierenden ein Betriebspraktikum als Mittel, sich selbstständig Kenntnisse über die Arbeitswelt anzueignen?
- Frage 3: Haben die Studierenden Wünsche für ihre weitere Ausbildung bezüglich der Beschäftigung mit dieser Thematik?
- Frage 4: Wie schätzen die Studierenden ihre persönlichen Fähigkeiten ein, die Arbeitswelt im Unterricht sachgerecht integrieren zu können?
- Frage 5: Welche Vorhersagen treffen die Studierenden, zum Zeitpunkt der Untersuchung, bezüglich ihres zukünftigen Verhaltens hinsichtlich der arbeitsweltorientierten Unterrichtsgestaltung als Lehrer?

Fazit

Ausgehend von den Erkenntnissen aus dem Pilotdurchgang des LsU-Projektes zielt die vorliegende Arbeit im Weiteren darauf ab, ein qualitativ verbessertes Lehrkonzept sowie ein Leitinstrument zur Unterstützung der Studierenden für die Durchführung von Betriebspraktika im Rahmen des Lehramtsstudiums zu gestalten. Die wichtige Nachbereitungsphase kann von den Praktikanten dann nahezu selbstständig absolviert werden. Die notwendige Betreuungszeit muss gleichzeitig verringert werden. Für die Erprobung des umgestalteten Konzeptes existieren drei Arbeitshypothesen für die wissenschaftliche Begleitforschung.

Während der beiden Hauptdurchgänge des Projektes erfolgt eine empirische Untersuchung zur Bewertung des Konzeptes bezüglich der Fähigkeitsentwicklung der Teilnehmer (Hypothese 1 und 2). Für den geplanten subjektbezogenen Zugang zum Forschungsfeld mit Hilfe von Interviews wird ein Leitfaden als Erhebungsinstrument erstellt. Die objektbezogene Beurteilung der Praktikums-ergebnisse erfolgt mit den entwickelten Bewertungskriterien.

Außerdem wird die Einstellung von Studierenden mit und ohne Arbeitswelterfahrungen gegenüber der Arbeitswelt als Kontext für die Unterrichtsgestaltung analysiert (Hypothese 3). In der Literatur wird nach einem geeigneten Messinstrument recherchiert, das auf die zu untersuchenden Fragestellungen angepasst werden kann.

Die Tauglichkeitsprüfung des entwickelten Konzeptes erfolgt damit einerseits über die individuellen Aussagen der Studierenden und die bewerteten Praktikumsergebnisse sowie andererseits über die Ergebnisse der Einstellungsuntersuchung.

5 Modifizierung des hochschuldidaktischen Konzeptes

Bekannt ist: Lehramtsstudierende können sich Wissen über die Arbeitswelt mit Hilfe eines Betriebspraktikums (vgl. Kap. 1.3) aneignen. Wird das Betriebspraktikum mit einer didaktischen Aufgabenstellung verknüpft, so kann ein Erkenntnisprozess bei den Praktikanten ausgelöst werden, der bis zur Übertragung der Praktikumserfahrungen in exemplarische Unterrichtseinheiten reicht. Aufgrund der unbefriedigenden Ergebnisse im Pilotdurchgang besteht ein Veränderungsbedarf für das Lehrkonzept „Lehrer studiert Unternehmen“. Eine Innovation ist vor allem auf der methodischen Ebene notwendig, um die angestrebten Ziele zu erreichen. Veränderungspotentiale existieren vor allem im Bereich der Unterstützungsmaterialien und des Konzeptes der vorbereitenden Lehrveranstaltung. Die allgemeine Zielorientierung, die Lehrziele sowie die Inhalte bleiben unverändert für das modifizierte Konzept bestehen.

Es wird eine handlungsunterstützende Anleitung als Leitinstrument für das Betriebspraktikum mit didaktischer Aufgabenstellung gestaltet, die den Studierenden in Form eines vorstrukturierten Praktikumsberichtes zur Verfügung gestellt wird. Der Unterstützungsprozess erfolgt von der Vorbereitung des Praktikums bis zur Fertigstellung des Unterrichtskonzeptes. Erkenntnisse aus der Hirnforschung belegen, dass Handlungs- und Problemorientierung in Verbindung mit induktiven Vorgehensweisen die Grundlage für aktive und erfolgreiche Lernprozesse sind (Stelzer-Rothe, T., 2008, S.50). Im Rahmen der Lehrveranstaltung wird deshalb der Umgang mit dem vorstrukturierten Praktikumsbericht an einem Simulationsbeispiel erprobt. Das notwendige theoretische Wissen wird anhand dieses Fallbeispiels eingeführt, d.h. es wird ein induktiver Erkenntnisweg für diesen Lehr-Lernprozess gestaltet. Die Studierenden erkennen mit Hilfe der Simulation den Zusammenhang zwischen didaktischer Arbeitsanalyse und Unterrichtsgestaltung.

Methodisch wird das Konzept dahingehend verändert, dass:

- die Handhabung des entwickelten Leitinstrumentes in Form eines vorstrukturierten Praktikumsberichtes im Rahmen von simulierten Praktikumsituationen erprobt wird und
- das exemplarische Übertragen von einem ermittelten Inhalt der Arbeitswelt als Lehr-Lerngegenstand unter Beibehaltung der betrieblichen Zusammenhänge in eine Unterrichtsplanung, einerseits über das Schreiben eines populärwissenschaftlichen Zeitungsartikels und andererseits über die Gestaltung eines Unterrichtskonzeptes, vermittelt wird.

Die öffentliche Vorstellung und Verteidigung der fertigen arbeitsweltorientierten Unterrichtskonzepte zur Aufrechterhaltung der Motivation und zur Unterstützung der Selbstreflexion haben sich bewährt und werden weiterhin durchgeführt.

Zusätzlich zu den Modifizierungen auf der methodischen Ebene werden Veränderungspotenziale auf Seiten der universitären Rahmenbedingungen auf ihre Sinnhaftigkeit überprüft.

Das modifizierte Lehrkonzept „Lehrer studiert Unternehmen“ ist in Abbildung 13 skizziert.

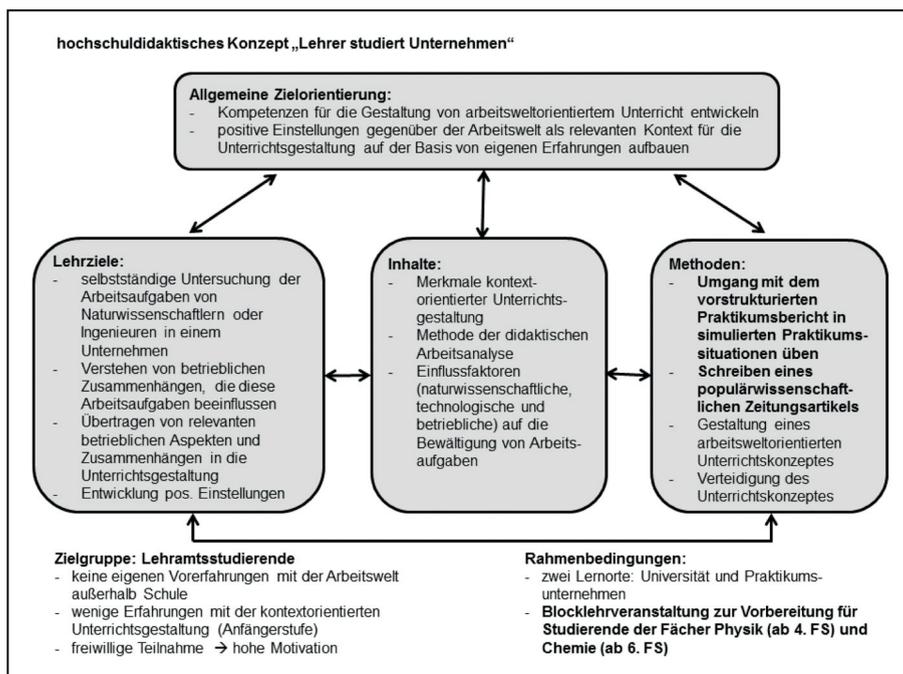


Abb. 13: modifiziertes Lehrkonzept „Lehrer studiert Unternehmen“ (in Anlehnung an die Ziel-Inhalts-Relation von Jank, W. & Meyer, H., 2011, S. 55 ff.)

Ziel der Umgestaltung des hochschuldidaktischen Lehrkonzeptes ist die Initiierung und Unterstützung eines möglichst kontinuierlichen Entwicklungsprozesses bei den Studierenden. Das entwickelte Leitinstrument gilt für diesen Prozess als größter Einflussfaktor. Im Folgenden wird deshalb zuerst der entwickelte vorstrukturierte Praktikumsbericht erläutert, da er das „Herzstück“ des

gesamten Konzeptes darstellt und die erfolgreiche Durchführung des Betriebspraktikums fundiert. Da der erfolgreiche Einsatz des Instrumentes mutmaßlich sehr stark von der Erprobung des Umganges mit ihm durch die Studierenden an einem Simulationsbeispiel abhängt, wird dieses im Anschluss erläutert. Danach erfolgt die Diskussion des Konzeptes für die Lehrveranstaltung sowie die Beschreibung der Unterstützungsmaßnahmen während der Nachbereitungsphase.

5.1 Der vorstrukturierte Praktikumsbericht – Das Leitinstrument für das Betriebspraktikum

Der im Pilotdurchgang eingesetzte Leitfaden zum Erstellen einer didaktischen Arbeitsanalyse (vgl. Anhang II) sowie das Praktikumstagebuch haben sich als untauglich erwiesen. Die Teilnehmer des Pilotdurchganges (vgl. Kap. 3.5) sammelten vor allem Wissen über Einzelfakten, ohne den wechselseitigen Bezug mit zu erfassen.

Die Schwierigkeiten des Pilotdurchganges belegen eindeutig, dass die mit dem Lehrkonzept angestrebten Lehrziele

- Erkennen von relevanten Inhalten und
- Verstehen der Zusammenhänge

ausschlaggebend für den Erfolg des Lernprozesses sind, aber von den Teilnehmern noch nicht erreicht werden konnten. Voraussetzung für das Verstehen ist die Fähigkeit, in Zusammenhängen denken zu können. „Damit ist das Vermögen gemeint, sich gleichsam spielerisch die Frage beantworten zu können, was die Folge wäre, wenn dies oder jenes sich verändern würde. Die Übung, mit Zusammenhängen oder Ursache-Wirkungs-Beziehungen gedanklich und im Gespräch mit anderen umzugehen, führt zu Verständnis. Denn wer Zusammenhänge kennt und den Umgang mit ihnen beherrscht, kann besser erklären und besser prognostizieren.“ (Spremann, K., 1996, S. 4 – 5)

Es wird demnach ein Instrument benötigt, das den Studierenden hilft, ihren Blick für die naturwissenschaftlichen, technologischen und betrieblichen Zusammenhänge zu öffnen, die den erlebten Arbeitsprozessen in den Forschungseinrichtungen und Unternehmen inne wohnen. Dann werden sie besser in der Lage sein, ihre Erfahrungen und Erkenntnisse in eine entsprechende Gestaltung des Unterrichtskontextes einzubeziehen und Fähigkeiten bezüglich einer arbeitsweltorientierten Unterrichtsgestaltung entwickeln. Für eine derartige Auseinandersetzung mit der realen Arbeitswirklichkeit ist eine Unterstützung durch ein Leitinstrument nötig, das die Praktikanten beim Absolvieren

jedes Einzelnen der vier Arbeits- und Denkschritte, vom FINDEN bis zum ÜBERTRAGEN (vgl. Abbildung 6), unterstützt.

Es wird die Form eines vorstrukturierten Praktikumsberichtes gewählt. Bei der Gestaltung dieses Instrumentes werden die Spezifika von Leitfaden und Praktikumsstagebuch zusammengeführt und erweitert. Es wird von der chronologischen (zeitliche), wie sie im Praktikumsstagebuch stattfand, auf eine sachlogisch strukturierte (sachliche) Dokumentation der Informationen übergegangen. Als Bezugspunkte dienen die vier Betrachtungsebenen des Ebenenmodells. Daraus resultiert eine geführte Dokumentation entlang der Betrachtungsebenen, so dass sich die Studierenden während der täglichen Erfassung von Daten mit ihnen bewusst auseinandersetzen. Neben der Erfassung von Faktenmaterial wird der Fokus unmittelbar auf die Darstellung von betrieblichen Zusammenhängen gerichtet. Am Ende des Praktikums liegen die Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalyse bereits geordnet für die weitere Verarbeitung vor. Die Einzelfakten werden nun im Kontext ihres betrieblichen Beziehungsgeflechts archiviert.

Der vorstrukturierte Praktikumsbericht, im Weiteren kurz vPB, enthält zahlreiche Orientierungsfragen, die die Studierenden über alle vier Arbeits- und Denkschritte (vgl. Abbildung 6) leiten. Mit ihrer Hilfe werden sie befähigt, die Betrachtungsperspektiven nach dem Ebenenmodell (vgl. Abbildung 4) einzunehmen, die jeweils zugänglichen Inhalte bewusst zu differenzieren und im nächsten Schritt deren wechselseitige Kopplung zu erkennen.

Das Instrument wird im Spannungsfeld unterschiedlicher Forderungen konzeptioniert. Einerseits muss eine möglichst konkrete Formulierung der Orientierungsfragen und andererseits die Anwendbarkeit dieser leitenden Fragen für jedes Unternehmen, d. h. also eine gewisse Allgemeingültigkeit der Fragen, gewährleistet sein. Aus diesen Überlegungen leitet sich als Lösung ab, dass zunächst eine relativ allgemeine „Oberfrage“ formuliert wird, die dann mit weiteren konkretisierenden Unterfragen erweitert wird. Diese Untersetzung zeigt mögliche Antwortrichtungen auf. Einkalkuliert ist dabei, dass nicht jede dieser Unterfragen für jedes Unternehmen relevant ist.

Der vollständige vPB ist im Anhang VII abgedruckt. Durch die Orientierungsfragen werden Impulse für ein selbstgesteuertes und planvolles Handeln gegeben, dass die Studierenden eigenverantwortlich im Praktikum realisieren müssen. Durch die Vorstrukturierung des Praktikumsberichtes wird das Erkennen von Strukturen im Praktikumsunternehmen gefördert (Konrad, K., 2008, S. 176). Jeder Studierende legt für sein Praktikum selbst die Ziele, den Umfang der Inhalte, mit denen er sich auseinandersetzt, sowie die eigenen Erwartungen zum Nutzen der kennengelernten Inhalte fest. Die Umsetzung der Praktikumerfahrungen und des neuerworbenen Wissens in der Unterrichtsplanung

wird von den Studierenden selbst entschieden. Lernforscher konnten feststellen, dass nicht der Besitz von Kenntnissen sondern der strategische Gebrauch vorhandener Kenntnisse das erfolgreiche Lernen ausmacht. (ebd., S. 177) Von den Studierenden wird trotz der stark vorgeplanten Vorgehensweise ein sehr hoher Grad an Eigeninitiative und Selbstständigkeit verlangt.

Die Struktur des entwickelten vPB ist in Abbildung 14 skizziert. Er ist in sechs Teile (A – F) gegliedert, die verschiedene Intentionen haben. Wie bei einem Puzzle ergeben alle Teile nur zusammen das Ganze. In den nachfolgenden Unterkapiteln werden für jeden Teil die besondere Funktion und der spezifische Beitrag begründet.



Abb. 14: Teile des vorstrukturierten Praktikumsberichtes (vPB)

5.1.1 Teil A – Ein aussagefähiges Unternehmensporträt erstellen

Eine erfolgreiche Betriebserkundung verlangt eine gezielte Beschäftigung mit dem Praktikumsunternehmen vor dem ersten Praktikumstag. Die Studierenden müssen sich mit der Unternehmensstruktur auseinandersetzen, um spätere Informationen, während des Praktikums, besser aufnehmen, verarbeiten, einordnen und bewerten zu können. Die Praktikanten entwickeln konkrete Vorstellungen zu ihrem Praktikumsunternehmen und den dort vorhandenen Produktionsprozessen. Dafür benötigen die Studierenden vor allem Informationen zu den Betrachtungsebenen 1 bis 3 (vgl. Abbildung 4).

Jede dieser Ebenen besitzt spezifische Bildungspotentiale, die für die Gestaltung von Lehr-Lernprozessen im Schulunterricht relevant sein können. Eine große Informationsvielfalt erlaubt eine Menge an Unterrichtsmöglichkeiten für verschiedene Fächer. Außerdem führt eine große Anzahl an verschiedenen Informationen zu einem breiten Hintergrundwissen und damit zu einem aussa-

gefähigen Bild. Dadurch erkennen die Studierenden, was das Besondere und Charakteristische an diesem Unternehmen ist. Von diesen vielen Informationen werden für das konkret zu entwickelnde Unterrichtskonzept i. d. R. nur wenige benötigt, da die Studierenden sich im Anschluss an das Praktikum exemplarisch auf eine Unterrichtsidee konzentrieren, die für den Fachunterricht Chemie, Physik oder Naturwissenschaftliches Profil geeignet ist. Dadurch kommt es zu einer starken Fokussierung auf die Betrachtungsebene 4, die, wie bereits mehrfach diskutiert, grundsätzlich in Bezug zu den anderen drei Ebenen eingeordnet werden muss.

Es gibt zugleich direkte Schnittstellen zwischen den Ergebnissen für die ersten drei Betrachtungsebenen und den Lehrplänen. Beispielsweise können für die Umsetzung der Lehrplanforderung im Fach Chemie, Klasse 10 Lernbereich 4 „Moderne Werkstoffe – Kunststoffe“, die Schüler sich auf der einen Seite mit der Anwendung von funktionalen Kunststoffen im Alltag und auf der anderen Seite mit dem Recycling von Kunststoffen auseinandersetzen (Autorengruppe Lehrplan Chemie 2011, S. 21). Dafür kann der Lehrende seine Analyseergebnisse gezielt nutzen. Denn dieses Thema könnte im Unterricht z. B. über die globale Problematik der Umweltverschmutzung durch Kunststoffmüll eingeführt werden. In diesem Zusammenhang ist eine Auseinandersetzung der Schüler mit der Verantwortung von Gesellschaft, Unternehmen oder jedes Einzelnen bezüglich Müllvermeidung bzw. der Nutzung von gebrauchten Kunststoffprodukten als Ausgangsstoff für neue Güter denkbar. Dabei kann auf unterschiedliche Aspekte eingegangen werden, z. B. auf:

- Umweltschutzgesetze, politische Forderungen, Forderungen von Umweltschutzorganisationen oder Lobbyisten,
- Produktlebenszyklen und Geldkreisläufe,
- Anforderungen an Produkte durch Verbraucher, oder
- ethisch-moralische Fragestellungen, wie „Wann hat ein Produkt einen fairen Preis und bin ich bereit diesen zu bezahlen?“ u. a..

Anschließend wird zu einer Problemstellung übergegangen, die einen zu klärenden chemischen Inhalt umfasst, wie Struktur, Eigenschaften und Verwendung ausgewählter Polymere. Mit der Erörterung von ausgewählten Ergebnissen der Betrachtungsebenen 1 bis 3 wird das Ziel, dass die Schüler zunehmend in der Lage sind, zu Problemen aus dem persönlichen Lebensumfeld Stellung zu nehmen, ein eigenes Umweltbewusstsein zu entwickeln und die Ambivalenz der zunehmenden Nutzung von Kunststoffen in verschiedenen Bereichen des täglichen Lebens zu erkennen, ermöglicht (Autorengruppe Lehrplan Che-

mie 2011, S. 19). Sie lernen, wie im Lehrplan gefordert, sich zu ökonomischen und ökologischen Problemstellungen auf diesem Gebiet zu positionieren.

Für eine bessere Orientierung ist dieser Teil A in drei Abschnitte untergliedert. Der erste Teilabschnitt führt zu einer bewussten Auseinandersetzung mit der Betrachtungsebene 1.

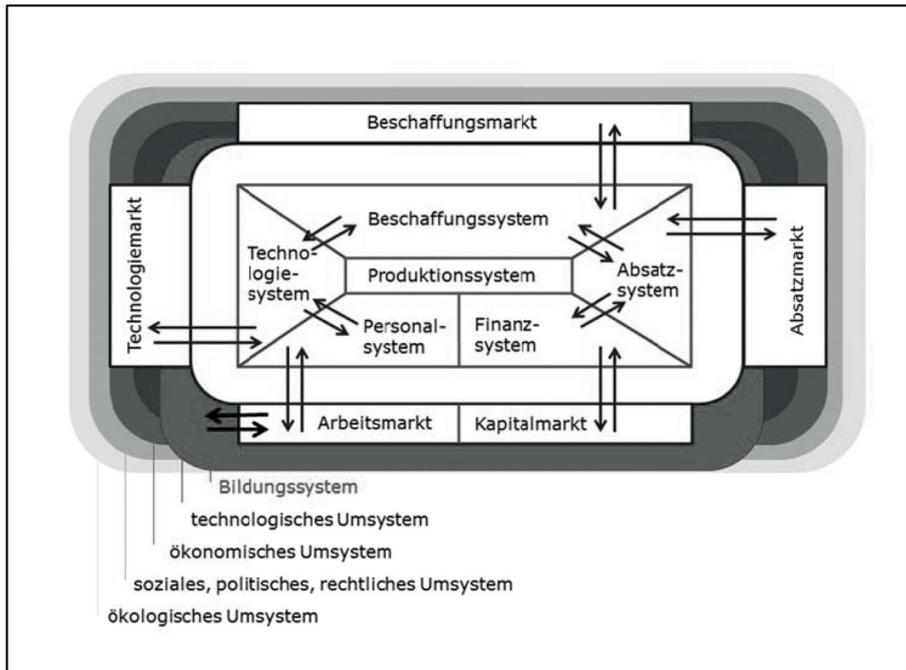


Abb. 15: Die Beziehungen des betrieblichen Produktionsprozesses (Mit freundlicher Genehmigung des Ernst Reinhardt Verlages¹³ aus Moos, G. & Peters, A., 2008, S. 14 entnommen; ergänzt durch I. Unverricht.)

Unternehmen stehen in Wechselbeziehungen zu ihrer Umwelt. Sie können nur bestehen, wenn sie diese Beziehungen erfolgreich gestalten (vgl. die verschiedenen Umsysteme in Abbildung 15). Bildungspotenziale, die sich aus der Betrachtungsebene 1 ableiten lassen, betreffen überwiegend wirtschaftliche, umweltpolitische und sozialpolitische Themen. Damit ist eine große Schnittmenge zu Lehrplänen schulischer Fächer, wie Gemeinschaftskunde/Rechtserziehung/

¹³ aktualisierte Quellenangabe des Verlages: **Moos, Gabriele/Peters Andre': BWL für soziale Berufe. © 2., aktualisierte Auflage 2015 Ernst Reinhardt Verlag München/Basel, Abbildung S. 14 www.reinhardt-verlag.de**

Wirtschaft, Ethik oder Gesellschaftswissenschaftliches Profil gegeben. Es besteht nach einer didaktischen Analyse in einem Unternehmen mit naturwissenschaftlich-technischem Arbeitsschwerpunkt damit immer eine Möglichkeit des fächerverbindenden Unterrichtes für naturwissenschaftliche mit gesellschaftswissenschaftlichen Fächern.

Welche Einflüsse von externen Partnern z. B. vom Staat, von Partnern aus Wirtschaft, Politik und Bildung oder vom Verbraucher relevant für die Unternehmensführung sind, hängt stark vom Charakter des betrachteten Betriebes¹⁴ ab. Handelt es sich um ein Produktionsunternehmen oder eine Forschungseinrichtung? Welche Produkte werden erzeugt und für wen? Das sind grundlegende Fragen, über die sich die Studierenden am Anfang ihrer Konfrontation mit dem Praktikumsunternehmen klar werden müssen. Deshalb beginnt der Teil A mit der Frage „Welche Marktbedürfnisse deckt das Unternehmen ab?“. Die Art der typischen Produkte oder auch Dienstleistungen, die ebenfalls als Produkte zu betrachten sind, bestimmen die Stellung des Unternehmens in den Produktlebenszyklen und/oder die Bedeutung der Produkte für verschiedene Partner oder Kunden. Des Weiteren spielen in der heutigen Zeit Kooperationen für Unternehmen eine wesentliche Rolle. Diese können ökonomischer oder wissenschaftlicher Natur sein und zu bestimmten Herangehensweisen aufgrund von Abstimmungsprozessen führen. Im Betriebsalltag sind außerdem ökonomische Unternehmenskennzahlen für konkrete betriebliche Sachverhalte wie z. B. Umsatz oder Effizienz, sowie rechtliche, historische, ökologische, regionale oder soziale Aspekte ausschlaggebend. (Risse, W., 2000, S. 113)

Mögliche Bildungspotentiale, die sich ergeben können, resultieren aus:

1. rechtlichen Einflüssen,

die beachtet werden müssen, wenn ein Unternehmen z. B. ein neues Produkt einführt oder eine spezielle Technologie für den Produktionsprozess einsetzt. Einen Überblick (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) gesetzlicher Regelungen, die für die Unternehmensführung relevant sein können, zeigt Abbildung 16.

Beispiel: Es ist es gut vorstellbar, dass sich die Schüler im Chemieunterricht in Klasse 10 (Wahlpflicht 2: „Wasseruntersuchung“) kritisch mit der Aufbereitung des Wassers, das für den Betrieb von Braunkohlekraftwerken benötigt wird, auseinandersetzen (Autorengruppe Lehrplan Chemie 2011, S. 22). Dabei können relevante Umweltschutzgesetze, wirtschaftli-

14 In dieser Arbeit wird der Begriff Unternehmen und Betrieb synonym verwendet, obwohl im wirtschaftswissenschaftlichen Sinn eine inhaltliche Unterscheidung der beiden Begriffe existiert. Dies ist jedoch für die Betrachtungen an dieser Stelle nicht relevant.

che Bedeutung des Kraftwerks für die umliegende Region, Auswirkungen auf die Gesundheit von Mitarbeitern und Anwohnern in die Unterrichtsgestaltung usw. integriert werden. Die Schüler erkennen die gesellschaftliche Bedeutung und lernen die Standpunkte aus Sicht des Energieunternehmens (z. B. Vattenfall) kennen. Sie befassen sich mit dem Prinzip der Kohleverstromung und dem dafür benötigten Wasserbedarf. Im Unterrichtsverlauf wird klar, für welche unterschiedlichen Anforderungen das Wasser gebraucht wird und wie die entsprechenden Qualitäten erreicht werden. Schrittweise wird die Wasseraufbereitung mit Fokus auf die chemischen Prozesse betrachtet. Die anfangs behandelten Aspekte und Probleme können zwischendurch und/oder am Ende der Unterrichtseinheit erneut aufgegriffen und vertieft diskutiert werden. (in Anlehnung an das Unterrichtskonzept¹⁵ „Wasseraufbereitung im Braunkohlenkraftwerk“ des Teilnehmers PD_203 nach dem Praktikum im Braunkohlekraftwerk Boxberg)

Beispiel: Ein weiteres Thema, das sich für den naturwissenschaftlichen Unterricht in Verbindung mit Ethik, Deutsch und Englisch anbietet. Ist das Problem des Urheberrechts, das mit Hilfe von gewerblichen Schutzrechten durch die Unternehmen zu sichern ist. So kann z. B. im Physikunterricht Klasse 9, Lernbereich 2 „Energieversorgung“, die Supraleitung als Energieversorgungsmöglichkeit der Zukunft behandelt werden (Autorengruppe Lehrplan Physik 2011, S. 23). Das fachliche Wissen, welche physikalischen Gesetze und Hintergründe die Supraleitung ermöglichen, wird mit der Notwendigkeit, die deutsche und englische Sprache zu beherrschen, in Zusammenhang gebracht, indem die Schüler sich mit einem entsprechenden Patent auseinandersetzen. Gleichzeitig positionieren sie sich zum moralisch-ethischen Problem des Diebstahls geistigen Eigentums, dem eine besondere Bedeutung in unserer heutigen Zeit zukommt. (in Anlehnung an das Unterrichtskonzept „Energieversorgung durch Supraleitung“ des Teilnehmers HDI_101 nach dem Praktikum bei evico GmbH Dresden)

2. ökologischen Einflüssen,

die für Unternehmen einerseits Kosten und Beschränkungen, bezüglich Belastung von Luft, Wasser und Boden oder bezüglich der Verfahren der Fertigung, aber andererseits auch Umsatzchancen mit sich bringen. Ökologische Aspekte spielen für das gesamte Unternehmen eine immer wich-

¹⁵ Alle Unterrichtskonzepte, die im Rahmen des LsU-Projektes von den Studierenden entwickelt wurden, sind über www.lehrer-studiert-unternehmen.de verfügbar.



Abb. 16: mögliche rechtliche Einflüsse auf die Unternehmensführung

tiger werdende Rolle, da u. a. Kaufentscheidungen von Endverbrauchern zunehmend durch sie mitbestimmt werden.

Beispiel: In Klasse 12, Leistungskurs Lernbereich 4 „Farbstoffchemie“, kann der Textmarker, den jeder Schüler kennt und i. d. R. besitzt, zum Unterrichtsthema werden (Autorengruppe Lehrplan Chemie 2011, S.41). Neben der Beschäftigung mit der Wirkungsweise fluoreszierender Farbstoffe kann der ökologische Aspekt der Produktherstellung aufgegriffen werden. Das bekannte und global agierende Unternehmen edding engagiert sich seit 1991 im Bundesdeutschen Arbeitskreis für umweltbewusstes Management e. V. (B.A.U.M.). Ein Forschungsschwerpunkt des Unternehmens bezieht sich auf die Entwicklung und Herstellung von Produkten auf der Basis von nachwachsenden Rohstoffen. Daraus resultieren z. B. die nachfüllbaren Produkte der Ecoline, deren Kappen und Schäfte zu mindestens 70 % aus einem nachwachsenden Rohstoff gefertigt werden. Auch bezüglich der Verpackungen und Etikettierung wird der Umweltaspekt verfolgt, so dass das Unternehmen von einem konsequent umweltfreundlichen Produktionsprozess sprechen kann (edding-Umweltbroschüre, 2013, S. 2 – 12). Dafür erhielt das Unternehmen bereits zahlreiche

Auszeichnungen. Interessant wäre es zu erfahren, wie sich diese Produktlinie auf die jährlichen Umsätze und andere Kennzahlen auswirkt. Den Schülern wird über dieses Thema verständlich, wie mit technologischen Lösungen die Anwendung chemischer Grundlagen erfolgt und wie sich wirtschaftliche Aspekte und Stoffkreisläufe im Sinne der Nachhaltigkeit auswirken. (in Anlehnung an das Unterrichtskonzept „Untersuchung einer Textmarkertinte“ des Teilnehmers HDII_205 nach dem Praktikum bei V.D. Ledermann & Co. GmbH, NL Bautzen)

3. regionalen Einflüssen,

die durch Standortfaktoren wie das Vorhandensein von qualifizierten Arbeitskräften, einer geeigneten Infrastruktur oder der Nähe zu Kooperationspartnern bzw. zur Zulieferindustrie begründet sein können.

Beispiel: Im Unterrichtsfach Gemeinschaftskunde/Rechtserziehung/Wirtschaft findet in Klasse 10 im Lernbereich 1 „Wirtschaft und Wirtschaftsordnung in der Bundesrepublik Deutschland“ die Auseinandersetzung mit der Bedeutung von Unternehmen sowohl als Nachfrager von Produktionsfaktoren sowie als Anbieter von Gütern statt. Dabei spielen Aspekte wie das Unternehmen als Arbeitgeber und oben genannte Standorteinflüsse eine wichtige Rolle. (Autorengruppe Lehrplan Gemeinschaftskunde/Rechtserziehung/Wirtschaft 2013, S.21) Sinnvoller Weise werden Unternehmensbeispiele aus der unmittelbaren Umgebung der Schüler herangezogen, zu denen möglicherweise eine Exkursion eingeplant werden kann. Dresden ist mit seinen 12 Fraunhofer-Instituten zu einem Kompetenzzentrum avanciert. Jede dieser Forschungseinrichtungen eignet sich gut als Unterrichtsbeispiel. Von der vorhandenen wissenschaftlichen Kompetenz der Institute profitieren z. B. Dresdner Unternehmen zahlreicher Branchen (Fraunhofer Dresden, 2012, S. 2). Durch die örtliche Nähe der Einrichtungen zueinander aber auch zu Zulieferfirmen, anderen Forschungsunternehmen oder der Technischen Universität Dresden konnten zahlreiche Kooperationen und mehrere Kompetenzcluster aufgebaut werden. Dadurch haben Schüler und Studierende u. a. Praktikums- und Ausbildungsmöglichkeiten und später gute Einstiegs- und Entwicklungschancen in Forschungseinrichtungen, die über moderne Technik und Technologien verfügen sowie aktuelle Forschungsthemen bearbeiten. Die Institute erhalten im Gegenzug auf diese Weise hervorragend ausgebildete Fachkräfte und Nachwuchswissenschaftler. Durch die Aufgabenspektren der einzelnen Fraunhofer Institute ist die Verbindung zum Physik- und Chemieunterricht gegeben.

4. sozialen Einflüssen,

die für die Leistungsbereitschaft und Einstellung der Belegschaft sehr bedeutsam sind und den Unternehmenserfolg wesentlich beeinflussen. Unternehmen können auf verschiedene Art und Weise die Entwicklung eines produktivitätssteigernden Betriebsklimas fördern, wie z.B. durch flexible Arbeitszeitgestaltung, Betriebskindergärten oder Einrichtung von Home Office-Arbeitsplätzen für Mitarbeiter, die Angehörige pflegen. Einige Unternehmen bieten ihren Nachwuchskräften die Teilnahme an speziellen Förderprogrammen an. (Fraunhofer Dresden, 2012, S. 65 ff.)

Aufgrund der Nachwuchskräfte-situation engagieren sich Unternehmen immer stärker auch für Schüler. Die Beteiligungsraten an Aktionen wie z.B. die Woche der offenen Unternehmen Sachsen¹⁶ oder die Lange Nacht der Wissenschaften¹⁷ belegen dies. Zahlreiche Angebote (Experimente, Vorführungen usw.), die aus dem Arbeitsalltag der Mitarbeiter abgeleitet werden, richten sich dabei direkt an Schüler als potentielle Nachwuchskräfte. Derartige Veranstaltungen können auch für Lehrende mit ihrem besonderen Blickwinkel durchaus ideenanregend sein.

Beispiel: Die Grundzüge der sozialen Marktwirtschaft sind ebenfalls Gegenstand des Unterrichtsfaches Gemeinschaftskunde/Rechtserziehung/Wirtschaft in Klasse 10 im Lernbereich 1 „Wirtschaft und Wirtschaftsordnung in der Bundesrepublik Deutschland“. Aspekte wie Rolle der Gewerkschaften, soziale Absicherung und Vereinbarkeit von Familie und Beruf können zu vorangegangenem Beispiel ergänzt werden. (Autorengruppe Lehrplan Gesellschaftskunde/Rechtserziehung/Wirtschaft 2013, S. 21) Diese Themen spielen vermutlich für Jugendliche im Rahmen ihrer Berufsorientierung ebenfalls eine erhebliche Rolle.

Diese äußeren Einflüsse eignen sich sehr gut, Schüler für fachliche Fragestellungen aufzuschließen. Dafür benötigte Informationen erhalten die Praktikanten nicht immer über öffentlich zugängliche Materialien. Daher ist eine gezielte Nachfrage vor Ort zu diesen Aspekten während des Praktikums sehr sinnvoll. Je breiter das Hintergrundwissen des Praktikanten dazu ist, umso einfacher sollte sich das Verständnis für konkrete Konsequenzen auf beobachtete Arbeitsaufgaben und umso zahlreicher sollten sich Ideen für die inhaltliche Ausgestaltung des Kontextes entwickeln. Die Studierenden erkennen Potentiale für die Gestaltung von fächerübergreifendem Unterricht. Sie können vermut-

16 Quelle: <http://www.bildungsmarkt-sachsen.de/berufsorientierung/schau-rein-sachsen.php> (letzter Zugriff am 6.7.2014)

17 Quelle: <http://www.wissenschaftsnacht-dresden.de> (letzter Zugriff am 6.7.2014)

lich am problemlosesten ihr studiertes Zweitfach mit einbeziehen. Dadurch kann es ihnen leichter möglich sein, das arbeitsweltorientierte Unterrichtskonzept zu entwerfen und nicht in das gewohnte Muster des Planens von fachsystematischem Unterricht zu fallen.

Im zweiten Teilabschnitt wird auf die nach innen gerichtete Perspektive gemäß der Betrachtungsebene 2, auf das betriebliche Organisationskonzept und die darin eingebetteten Geschäftsfelder oder Arbeitsbereiche, übergeleitet. In vielen Wirtschaftsbranchen ist die Unternehmensorganisation ein wichtiger Erfolgsfaktor. Zum einen, weil sie sich auf ökonomische Größen wie Kosten oder Effizienz, zum anderen auch auf nicht-ökonomische Größen wie Verhalten, Motivation oder Zufriedenheit der Mitarbeiter auswirkt. Kenntnisse über organisatorische Rahmenbedingungen bilden eine Grundlage, um Zusammenhänge in der betrieblichen Praxis zu verstehen. Organisatorische Fragestellungen konzentrieren sich vor allem auf die Gestaltung von betrieblichen Strukturen, Prozessen, Ressourcen und Systemen aber auch auf Unternehmensziele und -strategien. (Klimmer, M., 2007, S. 1–18). Die Unternehmensorganisation schafft Strukturen für das Zusammenwirken von Personen, Sachmitteln und Informationen. Daraus leiten sich zeitstabile Regeln zur Aufgabenerfüllung ab. Innerhalb dieser vorgegebenen Grenzen werden den Mitarbeitern für die Bearbeitung ihrer Arbeitsaufgaben auch Spielräume eingeräumt, die kreative und innovative Lösungen zulassen. Dies hat einen großen Einfluss auf die Mitarbeitermotivation (Schmidt, G., 2000, S. 2 ff.).

In der Literatur werden verschiedene Organisationsansätze beschrieben. In der Regel werden Aufbau- und Ablauforganisation unterschieden. Letztere wird auch als Prozessorganisation bezeichnet. Bei diesen Ansätzen handelt es sich um einen gedanklichen Kunstgriff, der dazu führt, dass die in der Komplexität der Realität unmittelbar zusammenhängenden Sachverhalte gedanklich nacheinander ablaufen. Die Aufbauorganisation bildet das Unternehmensgerüst. Sie legt die Rahmenbedingungen fest, d. h. welche Aufgaben von welchen Menschen und Sachmitteln zu bewältigen sind sowie welche Leitungs- und Kommunikationsbeziehungen bestehen. Für einen Mitarbeiter folgt daraus, was er zu tun hat, wem er unter- oder übergeordnet ist, welche Informationen er erhält oder zu liefern hat, welche Kommunikationswege er nutzen kann und welche Sachmittel ihm zur Verfügung stehen. (ebd., S. 116) Dargestellt wird diese Form der Organisation oft in einem Organigramm als sogenanntes Einliniensystem. Die Organisationseinheiten haben darin jeweils eine übergeordnete Instanz, die gegenüber der untergeordneten Einheit über Kompetenzen zur Entscheidung, Genehmigung, Anweisung und zum Veto verfügt. (Dillerup, R. & Stoj, R., 2011, S. 380 ff.) Als Beispiel ist in Abbildung 17 das Organigramm

der fit GmbH dargestellt. Man kann drei Organisationsebenen erkennen. Alle Abteilungen stehen miteinander in Kooperation und Kommunikation.

Mehrliniensysteme weisen mehrere übergeordnete Stellen aus. (ebd., S. 380 ff.) Es finden sich auch anderer Darstellungen, von innerbetrieblichen Strukturen.

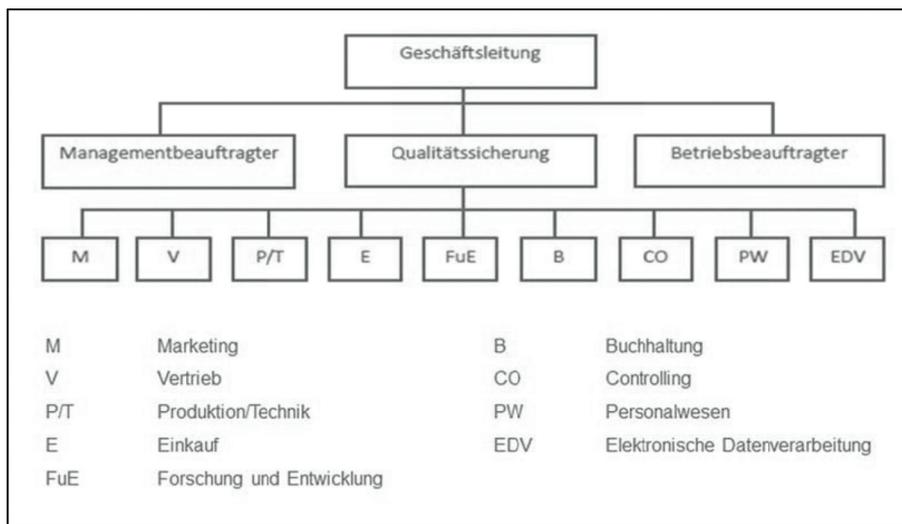


Abb. 17: Organigramm der fit GmbH

Die Ablauforganisation regelt die ablaufenden Arbeits- und Informationsprozesse, d. h. es werden zeitliche, räumliche und mengenmäßige Dimensionen konkretisiert. Für einen Mitarbeiter folgt daraus beispielsweise wie und wo die Aufgaben im Einzelnen zu erfüllen sind, wohin Ergebnisse zu liefern sind bzw. woher etwas zu beschaffen ist, wann Kontakte stattfinden und Informationen geliefert werden oder zu liefern sind, wann und wo Sachmittel zur Verfügung stehen u. a. (Schmidt, G., 2000, S. 117 f.) Zur Veranschaulichung ist die Struktur der Ablauforganisation der VON ARDENNE GmbH in Abbildung 18 dargestellt.

Die gesamte Organisationsstruktur eines Unternehmens stellt kein statisches Gebilde dar, das einmal entwickelt und aufgebaut für immer so erhalten bleibt, sondern sie wird kontinuierlich optimiert.

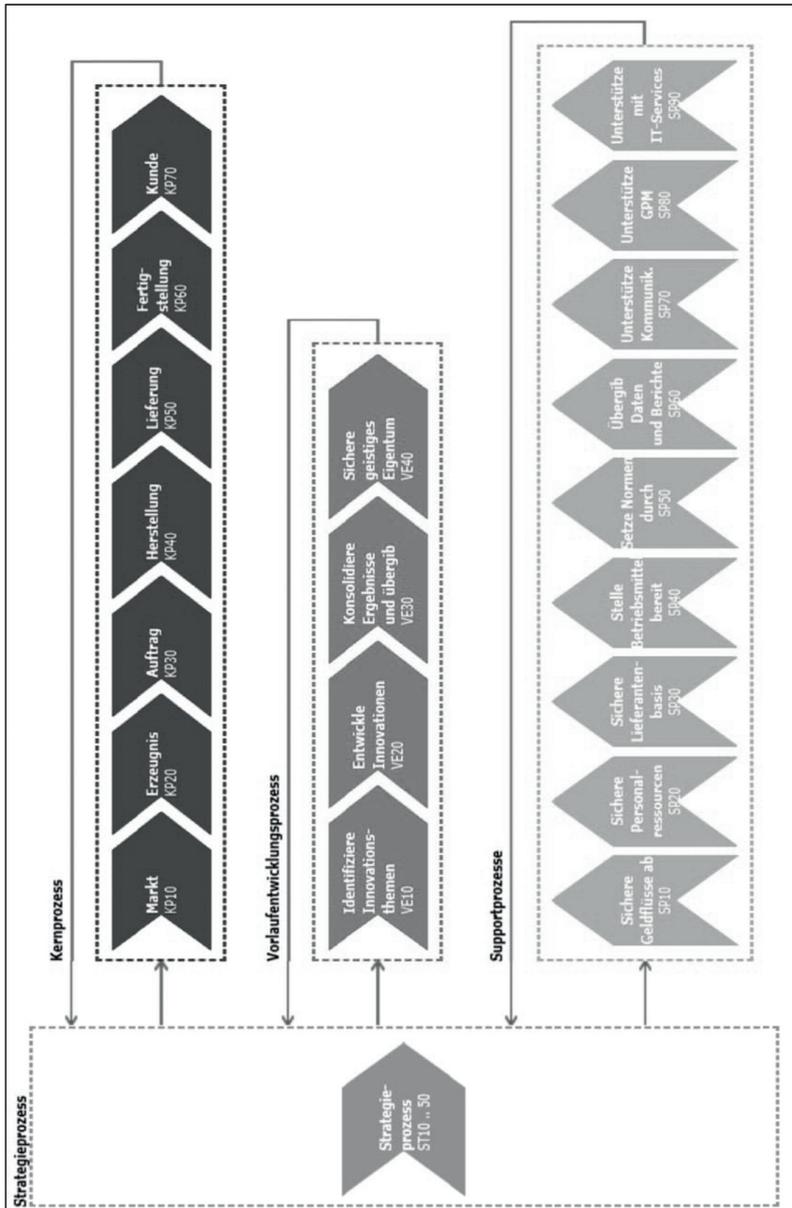


Abb. 18: Struktur der Ablauforganisation der VON ARDENNE GmbH

Die Studierenden beschäftigen sich damit, wie in ihrem Praktikumsbetrieb Arbeit organisiert ist und lernen, wie Arbeitsteilung zwischen den verschiedenen Abteilungen/Bereichen, nicht nur auf der akademischen Ebene sondern auch zwischen Facharbeit und akademischer Arbeit, funktioniert, wozu die Mitarbeiter autorisiert sind und wie die Arbeitstätigkeit qualitativ unter Beachtung der Potenziale der verschiedenen Berufe im Unternehmen gefordert und gefördert wird. Umstrukturierungen mit veränderter Arbeitsorganisation bedingen auch wandelnde Anforderungen an das Personal, das wiederum, wenn es in der Lage ist die Arbeitsprozesse in ihrer Gesamtheit zu begreifen, effektiv optimale Prozessbedingungen gestalten kann und damit zur Steigerung der Produktivität beiträgt. (Alex, E. & Storz, P., 2005, S. 24 f.)

Damit erfolgt eine direkte Einflussnahme auf das Betriebsergebnis. Neben den Kenntnissen, welche Ansprüche aus der organisierten Arbeit an berufliche Leistungsdispositionen in der täglichen Arbeitswirklichkeit resultieren, können die Praktikanten geeignete Aspekte der Arbeitsorganisation – didaktisch reduziert – in die Unterrichtsorganisation übertragen. Auf diese Weise erhalten die Schüler neben dem Einblick in die fachlichen Inhalte von Arbeitsaufgaben auch einen in komplexe Arbeitsabläufe. Sie können z. B. verschiedene Mitarbeiterrollen im Unterricht übernehmen. Beispielhaft werden durch den Lehrer Kommunikationsstrukturen oder Informationsflüsse arrangiert und durch die Schüler kennengelernt.

Der letzte Teilabschnitt entspricht der Betrachtungsebene 3 des Ebenenmodells. Während des Praktikums lernt der Studierende den wertschöpfenden Prozess im Unternehmen und die dafür relevanten Kooperations- und Kommunikationsstrukturen kennen. Er kann sich mit den einzelnen Prozessschritten, die für die Produkt- oder Leistungserstellung typisch sind, auseinandersetzen. Die Teilaktivitäten eines Unternehmens werden als zusammengehörige Ansammlung betrachtet, wie die Glieder einer Kette, die zur Wertschöpfung¹⁸ dieses Unternehmens beitragen. Daher spricht man auch von Wertschöpfungskette. Die Wertschöpfung gibt die Eigenleistung eines Unternehmens an. Die daran beteiligten Prozesse werden in sogenannte Wertschöpfungsaktivitäten unterteilt. Sie sind voneinander abhängig und bestimmen den Gesamtwert für den Kunden. Daher ist die Optimierung der Wertschöpfungskette eine strategisch wichtige Leitungsaufgabe. Beispielsweise können unbedeutende Aktivitäten ausgelagert (Outsourcing) und alle Mittel auf die Kernkompetenzen des Unternehmens fokussiert werden. (Dillerup, R. & Stoi, R., 2011, S. 213 ff.) Damit

18 Unter dem Begriff „Wertschöpfung“ versteht man die Differenz zwischen dem Wert der vom Unternehmen erstellten Leistungen und den Vorleistungen, die von seinen Lieferanten erbracht wurden. (Dillerup, R. & Stoi, R., 2011, S. 213)

dieser Teil der Arbeitsanalyse überschaubar bleibt, konzentrieren sich die Praktikanten auf die exemplarische Beschreibung eines für das Praktikumsunternehmen typischen Prozesses der Produkt- bzw. Leistungserstellung. Dazu zählen auch Forschungs- und Entwicklungsleistungen. Forschungsunternehmen, wie die bereits erwähnten Fraunhofer Institute, erbringen beispielsweise ihre typische Leistung oft im Rahmen von Forschungsprojekten. Dafür kann der typische Prozess der Leistungserbringung wie in Abbildung 19 skizziert werden.

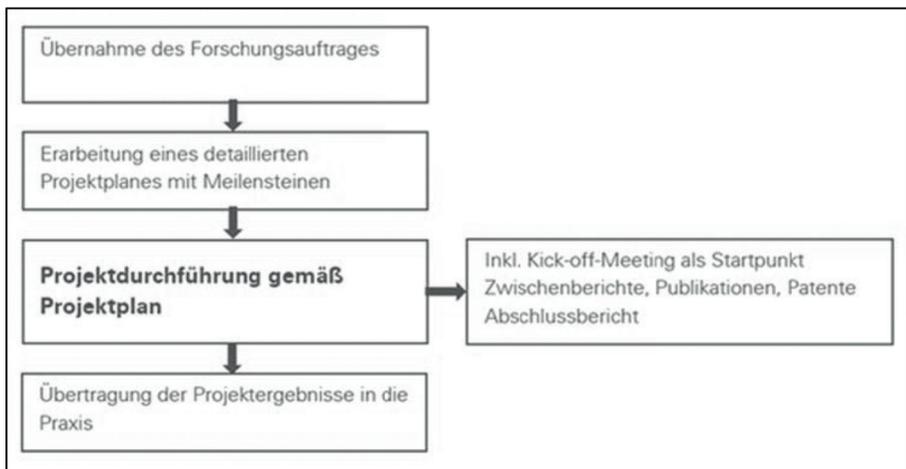


Abb. 19: schematische Darstellung des wertschöpfenden Prozesses „Forschungsauftrag“

Quelle: vPB des Teilnehmers PD_202

Man unterscheidet verschiedene Auftragsstypen u.a. Produktionsaufträge, Dienstleistungsaufträge (z.B. Kundenberatung) oder Forschungsaufträge. Die Praktikanten hinterfragen einen konkreten Arbeitsauftrag bezüglich der resultierenden Arbeitsaufgaben und Einflüsse auf die Gestaltung des Arbeitsprozesses, z.B. aus Schnittstellen zu primär nicht wertschöpfenden Prozessen wie Rechnungswesen oder Beschaffung. Von besonderem Interesse ist für die Studierenden zu erfahren, welche Schritte und Schnittstellen erforderlich sind, um den Gesamtablauf des Auftrages zu realisieren. Sie erkennen, welche Kooperations- und Kommunikationsschnittstellen es gibt und wie die Interaktion zwischen Technik und Mensch erfolgt. (Alex, E. & Storz, P., 2005, S. 30 f.) Um die benötigten Informationen zu erhalten, werden während des Praktikums Gespräche mit verschiedenen Mitarbeitern geführt.

Das Potenzial der Analyse dieser Arbeitsaufträge besteht für die Studierenden darin, dass sie einen Arbeitsauftrag finden, der auch für den Unterricht geeignet

net ist. Dann könnten sich die Schüler mit einer authentischen Aufgabe auseinandersetzen. Dies entspricht jedoch einem Idealfall, der eher selten auftreten wird, da vermutlich die Komplexität der meisten Aufträge für den Schulunterricht zu hoch ist. Deshalb werden die Studierenden i. d. R. kennengelernte Aufträge reduzieren und in vereinfachter Form als Lehr- und Lernaufgabe, die den betrieblichen Kontext erkennen lässt, einsetzen. (ebd. S. 37) Im Kern der Aufgabe beschäftigen sich die Schüler mit den entsprechenden fachlichen Inhalten, die gemäß Lehrplan, Unterrichtsgegenstand sind.

Beispiel: Die Schüler beschäftigen sich im Chemieunterricht, Kl. 11 LK, mit der Wasserhärte. Die Motivation der Lernenden erfolgt über die Konfrontation mit einem betrieblichen Arbeitsauftrag. Ein, von einer Studierenden, entwickeltes Beispiel ist in Abbildung 20 angegeben. Im weiteren Unterrichtsverlauf erstellen die Schüler gemeinsam mit dem Lehrer einen Handlungsplan, um den Auftrag zu bewältigen. Sie setzen sich inhaltlich auseinander mit:

- was versteht man unter Wasserhärte,
- wie kann Wasserhärte experimentell bestimmt werden und
- wie wird Wasserhärte angegeben.

Von den Wasserproben werden die Werte bestimmt und bezüglich der Qualitätsanforderungen durch die Schüler bewertet. (Unterrichtskonzept „Die ‘komplexe’ Analyse der Wasserhärte“ des Teilnehmers HDI_201 nach dem Praktikum bei fit GmbH, Hirschfelde)

Die Schülerinnen und Schüler sind Mitarbeiter des FuE-Teams der fit GmbH Hirschfelde. Die fit GmbH stellt verschiedene Wasch-, Reinigungs- und Spülmittel her. Neben der Produktion spielen auch die Bereiche Forschung & Entwicklung sowie Qualitätssicherung eine entscheidende Rolle im Unternehmen.

Arbeitsauftrag eines Mitarbeiters der Qualitätssicherung:

Mein Name ist Rainer K. und ich arbeite in der Abteilung „Qualitätssicherung“ der fit GmbH Hirschfelde. Zu meinen täglichen Arbeitsaufgaben gehört die experimentelle Überprüfung der Wasserhärte von verschiedenen Wasserproben.

Um einen störungsfreien Produktionsablauf gewährleisten zu können, ist die ständige Kontrolle des genutzten Wassers sehr wichtig. Ist das Wasser zu hart, kann es zur Ausbildung von Kesselstein oder von Kalkablagerungen in

Rohren, die verstopfen können, und Heizelementen kommen. Dies kann den Herstellungsprozess der Wasch-, Reinigungs- und Spülmittel lahm legen. Ebenso führt zu hartes Wasser bei den durchgeführten Waschtests, zur Überprüfung der unternehmenseigenen Produkte, zu Schäden in den Wasch- und Geschirrspülmaschinen. Dabei kann es ebenso zu Kalkablagerung an Heißspiralen sowie in Rohren kommen. Die Dosierung von Waschmitteln ist ebenfalls abhängig von der Wasserhärte, da verschiedene Tenside härteabhängig wirken. Mit Seifen werden schwer lösliche Verbindungen gebildet, die die Waschwirkung beeinträchtigen.

Daher ist die Sicherung der Wasserhärte nach vorgegebenen Prüfvorschriften eine entscheidende Aufgabe.

Heute sind von mir folgende Wasserproben zu untersuchen:

- a. Kesselspeisewasser (aus dem Produktionsprozess)
- b. Kesselwasser (aus dem Produktionsprozess)
- c. Kondenswasser (aus dem Produktionsprozess)
- d. Wasser für Waschtest von Sunil Aktiv Pulver
- e. Wasser für Waschtest von fit Power Tabs 10in1

Abb. 20: Material 1 des Unterrichtskonzeptes „Die ‘komplexe’ Analyse der Wasserhärte“¹⁹ des Teilnehmers HDI_201 nach dem Praktikum bei der fit GmbH

Der Teil A des vPB ist von der Seitenzahl her der umfangreichste. Die Studierenden bereiten sich mit ihm auf das Praktikum vor und ergänzen ihn während des Praktikums sukzessive. Sie können vor Beginn des Planens des Unterrichtskonzeptes noch nicht einschätzen, welche Informationen nützlich sind und welche für dieses Konzept vor allem als Hintergrundwissen nicht benötigt werden. Daher müssen alle Informationen gut dokumentiert werden.

5.1.2 Teil B – Mitarbeiterbefragungen strukturiert durchführen

Mit dem Teil A des vPB wenden sich die Studierenden vorwiegend makroanalytisch den betrieblichen Prozessen und Bedingungen zu. Um konkrete Anforderungen an einen ausgewählten Mitarbeiter zu erkennen und zu verstehen, kommen die Praktikanten nicht umhin, auch mikroanalytisch vorzugehen. Der

¹⁹ Das vollständige Unterrichtskonzept ist abrufbar unter: <http://www.lehrer-studiert-unternehmen.de/index.php/inhalte/chemie/153-wasser/248-die-komplexe-analyse-der-wasserhaerte>

Aufenthalt der Studierenden im Unternehmen wird besonders stark durch die Mitarbeiter des Unternehmens, mit denen täglich ein direkter Kontakt besteht, beeinflusst. Dazu zählen der Praktikumsbetreuer sowie Mitarbeiter der Abteilung/des Bereiches, in dem sich die Praktikanten vorwiegend aufhalten. Sie sind die wichtigsten Informationsquellen während des Praktikums.

In den empirischen Sozialwissenschaften stellen Befragungen, die am häufigsten eingesetzte Datenerhebungsmethode dar. Man unterscheidet dabei zwischen schriftlichen Befragungen mit Hilfe von Fragebögen und mündlichen Befragungen in Form von Interviews. Die Entscheidung, ob die Fragebogen- oder die Interviewtechnik eingesetzt wird, hängt vor allem von der Erhebungssituation ab. (Bortz, J. & Döring, N., 2006, S. 236 f.) Während des Praktikums werden Informationen zwischen den Mitarbeitern des Praktikumsunternehmens und den Studierenden vor allem im Rahmen von Gesprächen, d. h. mündlichen Befragungen, ausgetauscht.

Dabei besteht das Ziel darin, von der befragten Person Informationen zu den betrieblichen Verfahrensweisen und den Begründungszusammenhängen zu erfahren. Diese Informationen sind durch den persönlichen Erfahrungshorizont des Befragten determiniert. Damit stehen qualitative Daten im Fokus des Interesses der Praktikanten. Qualitative Befragungen zeichnen sich i. d. R. durch offene Fragen aus. Die Befragten erhalten dadurch viel Spielraum für die Beantwortung der gestellten Fragen. (ebd., S. 308 f.) In der Literatur werden verschiedene Varianten für qualitative mündliche Befragungen abhängig vom Grad der „Nicht-Standardisierung“ und dem zugrundeliegenden Paradigma unterschieden, wie das

- „offene Interview“,
- „narrative Interview“,
- „qualitative Interview“,
- „fokussierte Interview“ oder „zentrierte Interview“ und
- „Intensivinterview“ oder „Leitfadengespräch“.

Außer beim narrativen Interview liegt bei allen diesen Interviewformen i. d. R. ein sogenannter Leitfaden für die Befragung vor. (Schnell, R., Hill, P., B. & Esser, E., 2011, S. 378 ff.) Bezüglich weiterführender Beschreibungen der einzelnen Interviewformen wird an dieser Stelle auf die Fachliteratur im Bereich empirische Sozialforschung verwiesen.

Im Betriebspraktikum haben die Gespräche den Charakter von offenen Befragungen. Denn es geht vor allem darum, dass die befragte Person möglichst frei

und „ungezwungen“ spricht. Um die inhaltliche Ausrichtung zu steuern, sind die Studierenden aufgefordert, die wichtigsten inhaltlichen Schwerpunkte im Vorfeld zu planen. Dafür erhalten sie mit dem Teil B eine Protokollvorlage, die gleichzeitig einen Interviewleitfaden darstellt. Offene Befragungen haben eher den Charakter von „natürlichen“ Gesprächen, lassen den Befragten viel Spielraum beim Antworten und berücksichtigen auch die Interaktionen von Fragendem und Befragtem (Bortz, J. & Döring, N., 2006, S. 308 f.). Sie sind deshalb für das Betriebspraktikum gut als Datenerhebungsmethode geeignet. Der Interviewleitfaden hat vor allem eine Unterstützungsfunktion in dem Sinne, dass der Praktikant auf der einen Seite Daten über den Beruf, den der befragte Mitarbeiter ausübt einschließlich der täglichen Arbeitsaufgaben in diesem Unternehmen, erlangt. Auf der anderen Seite werden Informationen gezielt zu Art und Gründen der täglichen Arbeitsteilung, wie sie konkret dieser Mitarbeiter wahrnimmt, gesammelt. Manchmal transportieren die Mitarbeiter die gewünschten Informationen zu den übergeordneten Betrachtungsebenen gemäß Ebenenmodell (vgl. Abbildung 4) in ihren spontanen Erklärungen und Berichten bereits von sich aus.

Der Nachteil dieser offenen Befragungsmethode besteht darin, dass die Ergebnisse dieser Datenerhebung stark von der Kommunikationsfähigkeit des Befragten abhängen, d. h. von seiner Sprachkompetenz, seiner retrospektiven Kompetenz und seinen Einstellungen gegenüber dem Fragengegenstand (Schnell, R., Hill, P., B. & Esser, E., 2011, S. 381.). Deshalb hat der Leitfaden diesbezüglich ebenso eine Kontroll- und Sicherungsfunktion auf inhaltliche Vollständigkeit. Auf diese Weise haben die Studierenden am Ende ihrer Praxiserkundung alle Daten vorliegen, die benötigt werden.

Mutmaßlich werden Informationen zu den Einflussgrößen aus den übergeordneten Betrachtungsebenen in den Gesprächen spontan nicht oder nicht immer im benötigten Umfang mitgeliefert. Deshalb gibt es auch im Teil B unterstützende Orientierungsfragen, wie z. B.:

- Welche Vorgaben/Bedingungen muss der Mitarbeiter bei der Bewältigung seiner Arbeitsaufgaben berücksichtigen?
- Welchen Gestaltungsspielraum hat der Mitarbeiter bei der Bewältigung seiner Arbeitsaufgaben?
- Wie wirkt die Bearbeitung der Arbeitsaufgabe durch den Mitarbeiter auf die übergeordneten Betrachtungsebenen zurück?

Diese Fragen dienen den Studierenden dazu, dass Gesprächsthema aufrechtzuerhalten bzw. in die gewünschte Richtung zu lenken, um das im Unternehmen vorherrschende Beziehungssystem der Abläufe zu erkennen. Denn Arbeiten im

laborbezogenen Forschungsprozess z.B. durch akademische Mitarbeiter und Laboranten erfolgen einerseits innerhalb von Qualitäts- und Umweltrichtlinien, Leitlinien oder Gesetzen, die keine oder nur wenige Freiheitsgrade für Mitarbeiter erlauben. Die dadurch gewährleistete Einhaltung von Prozessparametern und -abläufen einschließlich einer präzisen Dokumentation sichert die Produktqualität. Diese erzeugt Kundenzufriedenheit und –treue, dadurch Umsatz und ein gutes Unternehmensergebnis. Hierzu zählt auch das Einwerben neuer Forschungsgelder. Im Endeffekt wird dadurch der Erhalt des eigenen Arbeitsplatzes gesichert. Andererseits sind die Mitarbeiter an der Erstellung neuer oder optimierter Vorschriften, Prozessbeschreibungen und Forschungsanträgen aktiv beteiligt. (Ellen, A. & Storz, P., 2005, S. 121) Sie gestalten durch das Einbringen ihrer Erfahrungen und Kompetenzen die innerbetrieblichen Abläufe und die eigene Arbeitstätigkeit mit. Die Anteile an regelbasierten Arbeiten und Gestaltungsspielräumen hängt von der Art der Arbeitsaufgaben und dem Charakter des jeweiligen Unternehmens ab.

Unterricht kann ebenfalls mit vorschriftsgemäßen und freigestaltbaren Phasen der Aufgabenbearbeitung geplant und durchgeführt werden. Mit Hilfe des Unterrichtskontextes kann der Lehrende den Schülern zeigen, wann und warum beides seine Berechtigung hat und eröffnet somit einen exemplarischen Einblick in einen Ausschnitt der Arbeitswelt.

Diese Analyse der Zusammenhänge zwischen den Betrachtungsebenen stellt den schwierigen Teil innerhalb der Mitarbeitergespräche oder -befragungen dar. Erstens, weil den Mitarbeitern meist nicht bewusst ist, dass diese Informationen für die Praktikanten relevant sind, und zweitens, weil dieses Wissen bei den Mitarbeitern eher unbewusst vorhanden ist, denn die betrieblichen Rahmenbedingungen sind für sie vor allem eines: selbstverständlich. Sie werden gewiss nicht täglich von den Mitarbeitern hinterfragt und das stellt sie daher teilweise vor Schwierigkeiten bei der Beantwortung dieser Fragen. In diesem Fall ist es wichtig, dass die Studierenden entweder erklären können in welche Richtung die Antworten erwartet werden, indem sie Beispiele nennen, die eine Analogiebildung für die befragte Person ermöglicht oder die Fragen diesbezüglich an andere Personen richten, die aussagefähiger sind, oder beides.

Für jeden Mitarbeiter entsteht durch die Befragung mit Hilfe des Gesprächsleitfadens ein kurzer Steckbrief, der folgende inhaltliche Punkte abdeckt:

- erlernter Beruf und ausgeübte Tätigkeit in diesem Unternehmen,
- Liste der täglichen Arbeitsaufgaben, um einen typischen Arbeitsauftrag zu realisieren,
- dazu nötige Arbeitsteilung und Kooperationen sowie Inhalte und Verfahrensweisen des dazugehörigen Informationsaustausches,
- Einordnung der Arbeitsaufgaben in die wertschöpfenden Aktivitäten,
- Einordnung der Arbeitsaufgaben in das Organisationskonzept und
- die Bedeutung der Bewältigung der Arbeitsaufgaben für das Unternehmen.

Ein Grundprinzip bei der Erhebung von qualitativen Daten ist es, persönliche Angaben wie Name, Wohnort oder Alter, die für die Datenauswertung irrelevant sind, nicht mit zu erheben. Damit die Daten in diesem Teil des vPB keine Namen von Mitarbeitern enthalten, müssen sie anonymisiert dokumentiert werden. Deshalb erhält jeder befragte Mitarbeiter eine Code-Nummer, die die Praktikanten selber festlegen. Diese Code-Nummer erlaubt es den Studierenden, später verschiedene Daten, die zu einem Mitarbeiter gehören, einander zuzuordnen.

Aus den entstandenen Steckbriefen gehen die Unterschiede für verschiedene Berufe und gleiche Berufe, die jedoch in verschiedenen Bereichen ausgeübt werden, deutlich hervor. Die Studierenden erweitern und archivieren auf diese Weise ihr Wissen über die kennengelernten Berufsbilder mit Hilfe konkreter Fallbeispiele.

Jede Bewältigung einer Arbeitsaufgabe verlangt von dem ausführenden Mitarbeiter grundlagenorientierte und spezifische Qualifikationen, für die eine entsprechende Wissensbasis und Handlungskompetenz Voraussetzung ist (Alex, E. & Storz, P., 2005, S. 18). Die Praktikanten erschließen sich für ihre Fallbeispiele, welche Aufgaben vor allem in den Kompetenzbereich der akademischen Mitarbeiter, wie z. B. Erarbeitung eines Forschungsplanes, Literaturrecherche und Kapazitäts- oder Personaldisposition, und welche in den Kompetenzbereich der Facharbeiter, wie z. B. Durchführung und Dokumentation von Laborarbeiten, Prüfung der Bestandsliste oder Chemikalienbestellung, gehören. Erkennbar wird für sie auch, welche Aufgaben gemeinsam bearbeitet werden, wie z. B. Ergebnisdokumentation und Prüfung der Ergebnisse. (ebd., S. 95) Daraus lassen sich notwendige Kenntnisse aus anderen Fächern ableiten, wie das Beherr-

schen der englischen Sprache, und allgemeine Fähigkeiten, wie mit anderen Menschen kommunizieren und zusammen arbeiten zu können. Diese Erfahrungen können in eine Unterrichtsplanung ebenso übernommen werden. Z. B. kann ein Rollenspiel geplant werden, in dem die Schüler in die Rollen verschiedener Mitarbeiter schlüpfen und entsprechende Aufgaben erhalten. Die dazu entwickelten Aufgabenstellungen könnten z.B. das Lesen eines englischen Fachtextes, die Präsentation eines Posters oder ein simuliertes Kundengespräch enthalten. Aus dem Teil B des vPB lassen sich zahlreiche Ideen für fächerübergreifende Unterrichtsthemen und für die methodische Gestaltung des Unterrichtes ableiten.

5.1.3 Teil C – Konkrete Arbeitsaufgaben analysieren

Neben den mündlichen Befragungen von Mitarbeitern zur Datenerfassung spielt die Beobachtung von Arbeitstätigen bei ihrer Berufsausübung die zentrale Rolle im Praktikum. Im Allgemeinen werden, wie bereits in Kap. 2.1 erläutert, die Methoden Befragung und Beobachtung zum tätigkeitsbegleitenden Informationsaustausch kombiniert (Niethammer, M., 2004, S. 261). Steht im Teil B die Auseinandersetzung mit der Prozesskette der Bearbeitung einer konkreten Arbeitsaufgabe im Vordergrund der Analyse, also die horizontalen Zusammenhänge in der Betrachtungsebene 4, wie z. B. die Arbeitsteilung mit unmittelbaren Kollegen, so konzentrieren sich die Studierenden mit dem Teil C des vPB auf die vertikalen Zusammenhänge, die die Realisierung einer ganz konkreten Arbeitsaufgabe betreffen. Das bedeutet, dass für die Bewältigung einer Arbeitsaufgabe das benötigte Handlungs- und Sachwissen untersucht wird.

Arbeitsaufgaben können nach ihrer Bedeutung für bzw. in ihrer Einordnung in komplexe Produktlebenszyklen oder bezüglich Umfang, Komplexität und Kompliziertheit variieren. Sie können einen kompletten Arbeitsauftrag umfassen (z. B. im Handwerk: Reparatur einer Wasserleitung) oder eine einzelne Funktion im Rahmen der Auftragsbearbeitung abdecken. Letzteres kann durch:

1. stoffbezogene Aufgaben (z. B. Herstellen von Materialien),
2. prozessbezogene Aufgaben (z. B. Überwachung u. Steuerung des Prozesses in der Messwarte),
3. apparatebezogene Aufgaben (z. B. Pflege, Wartung und Instandhaltung der Arbeitsmittel) oder
4. informationsbezogene Aufgaben (z. B. Ergebnisse bewerten oder veröffentlichen) bestimmt sein. (Niethammer, M., 2006, S. 122)

Man unterscheidet Arbeitsaufgaben auch nach ihrem Initiierungskontext. Denn sie können begründet sein aus:

- a. einem Arbeitsauftrag (betrifft i. d. R. nur einen Arbeitsplatz; z. B. Handwerk: Reparatur einer Wasserleitung),
- b. einer Arbeitssituation (betrifft meist mehrere Arbeitsplätze; z. B. bei einem Störfall) oder
- c. einer Fragestellung (z. B. im Rahmen einer Forschungsfrage) (Niethammer, M., 2006, S. 86).

Bei der didaktischen Arbeitsanalyse geht es vorrangig um die Frage „Welche Bildungsinhalte sind konkret notwendig, um diese Leistung zu erbringen?“.

Mit dem Teil C erhalten die Praktikanten deshalb eine Protokollvorlage für die Analyse von konkreten Arbeitsaufgaben, in der die Bezeichnung der Arbeitsaufgabe, der Initiierungskontext und, wie von Niethammer empfohlen (Niethammer, M. 2006, S. 293 f.), eine tabellarische Gegenüberstellung von Handlungs- und Sachwissen, das sich wechselseitig bedingt, erfolgt (vgl. Abbildung 21). So werden von den Studierenden jedem Handlungsschritt, der entweder direkt beobachtet oder vom beobachteten Mitarbeiter erläutert wird, die dazugehörigen naturwissenschaftlichen oder technologischen Hintergründe zugeordnet. Das bedeutet sie erschließen sich durch eigenes Überlegen, Befragung, Literatur- oder Internetrecherche u. a., welche physikalischen und chemischen Gesetzmäßigkeiten den Handlungsschritten sowie welche technisch-konstruktiven Grundideen der eingesetzten Technik zugrunde liegen. Wie gut ihnen der Transfer der analysierten Fachinhalte in den Unterricht gelingt, ist Gegenstand der Forschungsarbeit von LEIN (Lein, S., 2014).

Über die Code-Nummern lassen sich die Daten aus den Teilen B und C jederzeit einander zuordnen.

An dieser Stelle müssen die Praktikanten auch das bereits in Kap. 2.1 thematisierte Problem des zu stark verkürzten Analysefokus beachten. Das Einwägen einer Substanz zum Beispiel ist keine Arbeitsaufgabe an sich, sondern nur ein Teilschritt im Rahmen der Probenvorbereitung. Dafür müssen die Studierenden ihren Blick weiten.

Ähnlich wie die Steckbriefe zu den Berufsbildern im Teil B entsteht in diesem Teil des vPB eine Datenblattsammlung zu den fachlichen Inhalten von Arbeitsaufgaben. Diese stellt einen Pool für viele potentielle Inhalte dar, die im Unterricht integriert werden können.

Teil C: Konkrete Arbeitsaufgaben analysieren – Betrachtungsebene 4 **Analyseprotokoll 1**

**Teil C: Konkrete Arbeitsaufgaben analysieren
(Betrachtungsebene 4)**

Handlungswissen Sachwissen

Analyseprotokoll 1

- Code-Nummer des Mitarbeiters: _____
- Bezeichnung der konkreten Arbeitsaufgabe: _____
- Initiierungskontext der Arbeitsaufgabe: _____

1. Handlungswissen Charakterisierung der Tätigkeiten Welche Denk- und Arbeitsschritte sind nötig?	2. Sachwissen Charakterisierung des Hintergrundwissens Welche naturwissenschaftlichen und technologischen Zusammenhänge liegen dem zugrunde?

Abb. 21: Ausschnitt aus der Protokollvorlage im Teil C des vPB

Beispiel: Aus der Analyse der Arbeitsaufgabe „Bestimmung der Sekundärwaschwirkung von Waschmitteln und Waschmittelkomponente in Haushaltswaschmaschinen“, die im Rahmen des Praktikums bei der fit GmbH von Teilnehmer HDI_201 durchgeführt wurde, ergibt sich eine Vielzahl an möglichen Unterrichtsinhalten für das Fach Chemie, aber auch für andere Fächer wie Physik. Folgende Auswahl zeigt denkbare Inhalte für den Chemieunterricht:

- Inhaltsstoffe von Waschmitteln
 - über die Struktur-Eigenschafts-Beziehungen lassen sich die Funktionen der Inhaltsstoffe ableiten
 - Lehrplanbezug: Kl. 10, Lernbereich 3 „Den Stoffen analytisch auf der Spur“;

- Hydrophobe und hydrophile Eigenschaften von Substanzen
 - über die Struktur-Eigenschafts-Beziehungen lassen sich Eigenschaften sowie Funktionen der Tenside ableiten und auf andere Substanzen z. B. Nährstoffe übertragen
 - Lehrplanbezug: Kl. 10, Lernbereich 2 „Zusammensetzung unserer Lebensmittel“;
- Abhängigkeit von chemischen Reaktionen von der Temperatur
 - Kennenlernen der Möglichkeiten der Beeinflussbarkeit des zeitlichen Verlaufs chemischer Reaktionen
 - Lehrplanbezug: Kl. 12 Grundkurs, Lernbereich 1 „Chemische Gleichgewichte“;
- Wasserhärtebestimmung
 - Kennenlernen des Messprinzips, der Bedingungen und der Apparatur für die quantitative Bestimmung der Wasserhärte mithilfe der komplexometrischen Titration
 - Lehrplanbezug: Kl. 11 Leistungskurs, Lernbereich 6 „Stoffe komplexer Natur“;
- Zusammenhang von Lichtabsorption und Farbigkeit
 - Struktur-Eigenschafts-Beziehungen als Grundlage für die Erscheinungen bei der Flammfärbung von verschiedenen Salzen
 - Lehrplanbezug: Kl. 10, Lernbereich 3 „Den Stoffen analytisch auf der Spur“
 - sehr hohes Potential für einen fächerübergreifenden Unterricht mit Physik: Kl. 10, Lernbereich 2 „Kosmos, Erde und Mensch“.

(Autorengruppe Lehrplan Chemie 2011, Autorengruppe Lehrplan Physik 2011)

Mit dem Zusammentragen des Datenmaterials und der strukturierten Dokumentation in den Teilen A bis C erstellen sich die Praktikanten eine sehr umfangreiche Datenbasis für den Arbeits- und Denkschritt 3 VERSTEHEN (vgl. Abbildung 6).

5.1.4 Teil D – Eine ausgewählte Arbeitsaufgabe aufbereiten

Die Praktikanten haben Sachverhalte im Unternehmenskontext beobachtet, erfragt und dokumentiert. Sie müssen die gesammelten Daten nun interpretie-

ren, bewerten und sich auf einen Inhalt fokussieren, den sie für ein Unterrichtskonzept aufbereiten wollen. Die Analyse von Inhalten, die über die Untersuchung der Arbeit von Naturwissenschaftlern oder Ingenieuren erfolgt, lässt, wie in den vorangegangenen Kapiteln dargestellt, umfangreiche Gestaltungsspielräume zu. Um diese nutzen zu können, müssen die Studierenden über Strategien verfügen, sie zu beherrschen. Dazu müssen sie einerseits in dem Kontext der realen Arbeitswirklichkeit die Inhalte, wie sie fachsystematisch in den Wissenschaftsdisziplinen der Chemie oder Physik thematisiert und in Lehrpläne übertragen wurden, erkennen. Das kann einfach sein, wenn im Lehrplan bereits auf den Arbeitsweltkontext verwiesen wird, wie z.B. beim Thema Abwasserreinigung im Lehrplan für das gymnasiale Fach Chemie. Das kann sich bei weniger offensichtlichen Fällen für Studierende aber auch als äußerst schwierig herausstellen, wie z.B. die Arbeit eines Akademikers im Rahmen eines Forschungsprojektes zur Entwicklung von Keramiken oder Folien-schreibertinte. Im Kontext der Arbeitsaufgabe muss hier erkannt werden, dass es im Kern um Struktur-Eigenschafts-Beziehungen oder andere Basiskonzepte der Chemie geht. Andererseits müssen die Studierenden die Komplexität, die die Arbeitswelt an sich aufweist, beherrschen und für die jeweilige Adressatengruppe didaktisch aufzubereiten lernen. (Niethammer, M. & Unverricht, I., 2014 S. 285 f.)

Aus den Beobachtungen im Pilotdurchgang, vgl. Kap. 3.5, haben sich Überlegungen abgeleitet, wie man den Verständnisprozess der Studierenden möglichst nonreaktiv stärker unterstützen kann. Der gewählte methodische Lösungsansatz besteht im „Schreiben Lassen“ eines Zeitungsartikels als eine Form der Vermittlung der analysierten Inhalte. Die Studierenden werden deshalb im Teil D des vPB aufgefordert, einen populärwissenschaftlichen Artikel über eine ausgewählte Arbeitsaufgabe zu verfassen. Die Kategorie „populärwissenschaftlich“ wird gewählt, damit die Studierenden selbstbestimmt und ohne eine vorzeitige Eingrenzung auf eine bestimmte Schülergruppe die kennengelernten Fachinhalte didaktisch reduzieren. Im Text müssen sie den gewählten Inhalt logisch aufbereiten, genau wie es für die Planung des Unterrichtes nötig ist. Das Schreiben des Artikels ist damit ein methodisches Parallelstück zum Unterrichtskonzept, bei dem analoge Fragestellungen zu bedenken sind. Die Studierenden beschäftigen sich als Verfasser des Artikels mit den Ziele-Inhalts-Methoden-Relationen. Sie hinterfragen konkret

- welches Ziel mit dem Artikel beim Leser erreicht werden soll,
- welche Zielgruppe mit dem populärwissenschaftlichen Artikel angesprochen wird,

- welche Kenntnisse zum ausgewählten Thema bei der Zielgruppe vorausgesetzt werden können,
- womit das Interesse des Lesers gewonnen werden kann,
- welche Begriffe und Sachverhalte erklärt und vereinfacht werden müssen,
- welcher Erkenntnisweg sinnvoll ist,
- welche betrieblichen Aspekte für den Leser relevant und interessant sein können und ggf.
- welche Medien (Fotos, Graphiken, Formeln u. ä.) geeignet sind, um relevante naturwissenschaftliche und technische Sachverhalte zu veranschaulichen.

Die Überlegungen auf der methodischen Ebene sind auf die Darstellung von Inhalten in Form von Text-Bild-Kombinationen begrenzt. Die Studierenden müssen an dieser Stelle keinen Lehrplanbezug, keine Sozialformen und adressatengerechten Aufgabenstellungen mit bedenken.

Durch die Überlegungen zu Zielgruppe, Thema (als methodisches Element), Ziele, Inhalte und logischem Gedankengang können die Studierenden eigene Wissenslücken aufdecken und Möglichkeiten suchen, um diese zu schließen. Sämtliche, die ausgewählte Arbeitsaufgabe direkt oder indirekt betreffenden, Daten aus den Teilen A bis C des vPB werden von den Praktikanten für die Weiterverarbeitung rekapituliert und strukturiert.

Das „Schreiben Lassen“ ist eine geeignete Methode, um das Ziel, eine bewusste Reflexion zu initiieren und den Selbstverständigungsprozess zu unterstützen, zu erreichen. Denn aus der Schreibforschung ist bekannt, dass man durch Schreiben sowohl zu einer Problemlösung, als auch zu einer Erkenntnis finden kann. Anders ausgedrückt bedeutet das, es wird nicht nur Gedachtes aufgeschrieben, sondern Denken findet durch Schreiben statt. Beim Schreiben wird demnach nicht nur das Lernen gefördert, indem es zu Problemlösungen zwingt, sondern es wird auch neues Wissen aufgebaut. Dabei wird auf die vorhandene Wissensbasis zurückgegriffen. (Fix, M., 2008, S.227) Schreiben ist also ein wichtiges und nützliches Werkzeug des Denkens, das direkte Rückkopplungen zum eigenen Lernerfolg ermöglicht. Der Nutzen des Schreibens ist vielfältig, da die verschiedenen Teilfunktionen „Beschreiben“, „Berichten“, „Anleiten/Anweisen“, „Erzählen“ oder „Argumentieren“ zahlreiche Einsatzmöglichkeiten eröffnen (Merz-Grötsch, J., 2010, S. 120).

Die Inhaltswiedergabe im Rahmen des geforderten Zeitungsartikels erfolgt vor allem durch Berichten²⁰ und Beschreiben²¹. Sie kann neben der Selbstverständigung auch die Fähigkeit der Studierenden fördern, komplexe meist wissenschaftliche Sachverhalte und Zusammenhänge durch verständliche Formulierungen an Dritte, die keine oder nur wenige Vorerfahrungen besitzen, zu vermitteln. Für die Studierenden sind diese Dritten in der Zukunft ihre Schüler.

Die Aufgabe, einen Zeitungsartikel zu schreiben, wird als geeignete Unterstützungsmaßnahme betrachtet, obwohl bekannt ist, dass dadurch bei den Studierenden wiederum neuartige Problem auftreten können, die oft mit den Begriffen „Schreibprobleme“ oder „Schreibblockade“ zusammengefasst werden (Pohl, T., 2007, S. 13 f.). Probleme, die ausschließlich mit dem Schreiben eines Textes zusammenhängen wie unzureichende Fähigkeiten, Sachverhalte angemessen und richtig sprachlich zu äußern, werden an dieser Stelle nicht weiter verfolgt.

Zur Sicherung des Schreibziels gibt es für die Studierenden zusätzlich zur übergeordneten Aufgabenstellung drei Aufforderungen, auf die sie beim Schreiben des Artikels eingehen sollen:

- Begeistern Sie Ihre Leser für die ausgewählte Arbeitsaufgabe.
- Verdeutlichen Sie die naturwissenschaftlichen und technischen Zusammenhänge des Sachwissens der Arbeitsaufgabe.
- Integrieren Sie Unternehmenszusammenhänge, die für diese Arbeitsaufgabe relevant sind.

Mit diesen Orientierungsaspekten werden die Studierenden dahingehend geleitet, sich gedanklich mit der Motivation, der Zielorientierung, der sachlogischen Strukturierung der Lerninhalte sowie den relevanten Kontextaspekten bezüglich ihres Textes und seiner Leser auseinanderzusetzen. Es wird erwartet, dass durch das Verfassen des Artikels weitere Einsichten entstehen, in dem die Studierenden ihre Erfahrungen und Gedanken lesbar darlegen. Denn je mehr etwas sprachlich unmissverständlich auf einen Punkt gebracht werden muss, umso mehr wird dem Verfasser deutlich, wenn im bereits geschriebenen Text Widersprüche auftreten (Fix, M., 2008; S. 226). Diese können entweder auf

20 Das Berichten dient dazu, jemanden möglichst wahrheitsgetreu, objektiv und sachlich über Sachverhalte oder Vorgänge, die bereits abgeschlossen sind, zu informieren (Merz-Grötsch, J., 2010, S. 145).

21 Beim Beschreiben wird ein Thema mit Worten in Einzelheiten dargestellt und wiedergegeben, indem die zentralen Fakten räumlich und zeitlich geordnet in einer sinnvollen Reihenfolge strukturiert sind. Dabei können auch erklärende oder anweisende Elemente enthalten sein (Merz-Grötsch, J., 2010, S. 122).

Mängel im Umgang mit den sprachlichen Äußerungen, die durch Korrekturen am Text aufzulösen sind, oder aber auf Verständnislücken zurückzuführen sein. Letzteres kann zu einer weiteren Beschäftigung mit der Thematik führen, z. B. durch Nachfragen im Unternehmen, um diese Lücken zu schließen.

Zusammengefasst wird dieser Teil D des vPB eingesetzt, um die Studierenden dabei zu unterstützen, ihre Erfahrungen und Erkenntnisse bewusst zu reflektieren und sich auf einen ihrer Meinung nach wichtigen und interessanten Inhalt zu fokussieren. Da nach dem Ebenenmodell der Bezugspunkt für die Gestaltung einer Lehr-Lern-Situation eine real existierende Arbeitsaufgabe ist, entscheiden sie, welche der analysierten Arbeitsaufgaben aus dem Teil C als Grundlage für ihr arbeitsweltorientiertes Unterrichtskonzept herangezogen wird. Diese Auswahl wird durch individuelle Prämissen bestimmt, die im Rahmen dieser Arbeit nicht weitergehend hinterfragt werden. Es findet die Inhaltsauswahl statt, wobei durch die gegebenen Ziele-Inhalts-Methoden-Relationen dieser Aspekt des didaktischen Handelns mehrdimensional und daher sehr anspruchsvoll ist. Der Teil D unterstützt aktiv den wichtigen Arbeits- und Denkschritt 3 VERSTEHEN, der als Voraussetzung für eine erfolgreiche Übertragung in das Unterrichtskonzept angesehen wird. Die Einbettung dieser Aufgabe im vPB verdeutlicht den Studierenden die enge Verknüpfung zwischen den Praktikumserfahrungen und der didaktischen Aufgabenstellung. Der Zeitungsartikel stellt sinnbildlich eine „Brücke“ vom Praktikum zum Unterrichtskonzept für die Studierenden dar.

Das Schreiben des Artikels wird im Rahmen des hochschuldidaktischen Konzeptes als Vorarbeit oder Vorstufe zur Unterrichtskonzeptgestaltung verstanden.

5.1.5 Teil E – Praktikumserkenntnisse in den Unterricht transferieren

Nachdem das Praktikum abgeschlossen ist, beginnen die Studierenden mit ihren Planungsarbeiten zum Unterrichtskonzept. Sie kennen die Forderung nach der Arbeitsweltorientierung und haben sich mit ihrem Praktikumsunternehmen intensiv auseinandergesetzt. Des Weiteren verfügen sie über Kenntnisse zu den Grundsätzen der Unterrichtsplanung aus ihrer fachdidaktischen Ausbildung, d. h. sie sind sich der Ziele-Inhalts-Methoden-Relation unter Berücksichtigung der Bedingungsfelder bewusst. Im Zusammenhang mit dem Betriebspraktikum, in dem die Arbeitsaufgaben von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren analysiert werden, tritt die Inhaltsanalyse für das didaktische Handeln als Dimension in den Vordergrund. Den Studierenden liegen nach der Arbeitsanalyse keine fachwissenschaftlichen Zusammenhangsdarstellungen wie sie aus der Fachlitera-

tur bekannt sind vor, sondern unterschiedliche Inhalte eingebettet im betrieblichen Kontext.

In der chemiebezogenen Fachliteratur findet man beispielsweise häufig wissenschaftliche Publikationen zu bestimmten Stoffgruppen, die in die Themenbereiche Vorkommen, Aufbau und Struktur, Eigenschaften, Reaktionsverhalten, Nachweismöglichkeiten und Verwendung gegliedert sind. In der Arbeitswelt liegt eine Strukturierung bezüglich der vorherrschenden Arbeitsprozesse vor, in denen die verschiedenen Arbeitsinhalte eingeordnet sind. Diese müssen für den Fachunterricht gefiltert, didaktisch reduziert, erkenntnislogisch miteinander verknüpft und in einen geeigneten Unterrichtskontext, der ausgewählte Arbeitsweltaspekte widerspiegelt, integriert werden. Um dem Problem der unzulässigen Verkürzung der Darstellung des Arbeitsprozesses entgegenzuwirken, kommen die Studierenden nicht umhin, identifizierte Abläufe und Abhängigkeiten mit zu berücksichtigen. Die allgemeine Vorgehensweise bei der Inhaltsanalyse wird anhand eines überschaubaren Arbeitsauftrages „Entwicklung einer neuen Tinte nach Kundenanforderung“ in Abbildung 22 schematisch dargestellt.

Dabei gehört die Auswahl der einzusetzenden Stoffe, um die Kundenanforderungen zu erfüllen, die Auswertung von Analyseergebnissen sowie die Rückmeldung an den Kunden in den Aufgabenbereich des Chemikers während die Durchführung der entsprechenden Experimente und Analysen die Arbeitsaufgaben des Chemielaboranten sind. Mögliche Lehrplanbezüge für das Fach Chemie sind beispielhaft angegeben (Autorengruppe Lehrplan Chemie 2011). Je komplexer eine Arbeitsaufgabe ist, umso schwieriger wird es, die immanenten und relevanten fachlichen Inhalte zu analysieren.

Mit dem Zeitungsartikel haben die Praktikanten bereits eine Vorarbeit vor allem bezüglich der Ziele-Inhalts-Relation inklusive einer sachlogischen Strukturierung der Inhalte geleistet. Jetzt müssen die methodische Dimension, die Voraussetzungen auf Schülerseite, der Lehrplanbezug und der mögliche Stundenablauf inklusive Sozialformen in die gedanklichen Überlegungen zum Unterrichtskonzept mit einbezogen werden. Die Studierenden haben nunmehr sieben zentrale Aspekte der Unterrichtsvorbereitung und Stundenplanung zu bedenken:

1. die Inhalte und Ziele

- damit ein stimmiges Unterrichtsgesamtkonzept entstehen kann, werden Inhaltsauswahl und Zielfestlegung stets im Beziehungsgeflecht zur Zielgruppe und zum Unterrichtsthema realisiert,

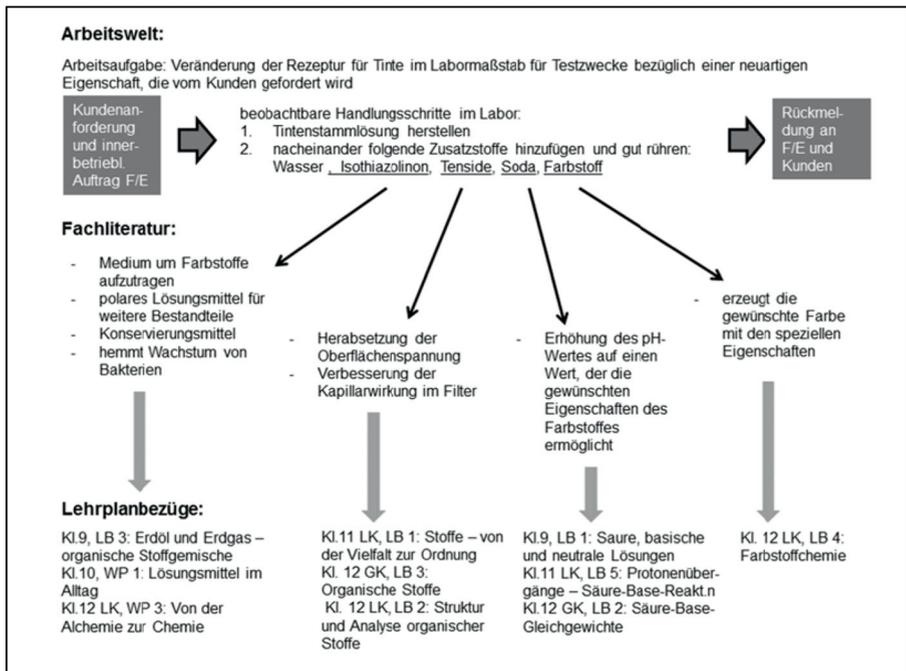


Abb. 22: Ableitung von möglichen Unterrichtsschnittstellen aus einer Arbeitsaufgabe zum Arbeitsauftrag „Entwicklung einer neuen Tinte nach Kundenanforderung“

2. das Unterrichtsthema

- der Unterrichtsgegenstand wird präzisiert, die Lehrplanvorgaben werden berücksichtigt,

3. die Zielgruppe

- Aussagen, wie Ausgangsbedingungen, kurzfristig änderbare bzw. nicht änderbare Bedingungen, mögliche Schwierigkeiten u. ä., der Lerngruppe, für die das Unterrichtsvorhaben entwickelt wird, müssen vorhergesagt werden,

4. Methoden

- im Bezug zu den bereits genannten drei Aspekten wird der Unterricht konkret ausgestaltet, in dem die Frage der zielführendsten Präsentationsformen für die ausgewählten Inhalte geklärt wird,

5. Medien

- stellen gewissermaßen die objektive Seite der Methoden dar, z. B. können dies einfache Hilfsmittel der Verständigung, Methoden des Vorgehens u. a. sein,

6. Phasierung

- der methodischen Gang der Unterrichtsstunde oder -einheit wird geplant, z. B. wird zwischen der Phase der Motivation/Zielorientierung, Ersterarbeitung, Festigung und Kontrolle unterschieden

7. Erfolgskontrolle

- Bewertung des Lernfortschrittes und der Lerneffektivität für Schüler und Lehrer.

(Petersen, J., Reisas, S., Tanski, G., Ziethen, C. & v. Grone-Lübke, W., 2009, S. 42 ff.)

Für diese Denkarbeit, die im Rahmen des vierten Arbeits- und Denkschrittes ÜBERTRAGEN geleistet wird, dient der Teil E in Form einer Checkliste als zielorientierte und nonreaktive Unterstützung, um den Bezug zum Arbeitsweltkontext nicht zu verlieren. Die Orientierungsfragen in der Tabelle haben dabei nur Bezug zu den ersten sechs Aspekten der Unterrichtsvorbereitung und Stundenplanung, da die Erfolgskontrolle für die Gestaltung des Arbeitsweltkontextes in der Unterrichtsvorbereitung im Rahmen des gestalteten Konzeptes mit dem Fokus auf der Gestaltung des Arbeitsweltkontextes ohne Bedeutung ist.

Vorausgesetzt wird, dass die Studierenden ihr bereits erworbenes fachdidaktisches Wissen anwenden und sich bei der Planung ihres Unterrichtskonzeptes mit folgenden Fragen auseinandersetzen:

- Welche Schnittstellen bestehen zwischen den fachlichen Grundlagen der ausgewählten Arbeitsaufgabe und den möglichen Lehrplänen? (Es muss nicht zwingend der Lehrplan für Chemie oder Physik gewählt werden!)
- Welche Unternehmensaspekte sind für die Schüler spannend?
- Welche betrieblichen Zusammenhänge will ich den Schülern vermitteln?
- Wie kann der Unternehmenskontext für die Lernenden verstehbar gestaltet werden?
- Welches Vorwissen haben die Schüler, das genutzt werden kann?

Aus den fachdidaktischen Veranstaltungen wissen sie, welchen Stellenwert die Gestaltung der Motivation und Zielorientierung für den Lehr-Lernprozess hat.

Der Teil E ist der einzige Teil des vPB, der nach der ersten Erprobung im Hauptdurchgang I umfassend neu gestaltet wird. Die Endversion dieses Teils des vPB fungiert nun in Form einer Checkliste als Kurzanleitung für das Entwerfen des arbeitsweltorientierten Unterrichtskonzeptes. Bei einer konsequenten Beantwortung der Leitfragen ist eine Arbeitsweltorientierung der Ausprägungsstufe 1 gewährleistet.

5.1.6 Gestaltung des Layouts

Für den optimalen Einsatz des Instrumentes in Form des vPB sind, neben der inhaltlichen Konzeptionierung, auch Überlegungen in Bezug auf die Gestaltung des Layouts notwendig. Aus den Rückmeldungen der Pilotteilnehmer, während der Coaching-Gespräche zum anfangs eingesetzten Praktikumbuch (vgl. Anhang IV) sowie aus den Eintragungen darin, können Schlussfolgerungen zu inhaltlichen, aber auch äußeren Gestaltungsaspekten gezogen werden.

Die Gedanken zur inhaltlichen Gestaltung gehen von den Wahrnehmungen aus, dass bei den Studierenden

- Unsicherheiten beim Zuordnen der Daten zu den Betrachtungsebenen auftraten
- besondere Schwierigkeiten die Zusammenhänge zwischen Informationen verschiedener Betrachtungsebenen bereiteten,
 - vor allem dann, wenn die Befragten selbst unsicher waren
- Quellenangaben vernachlässigt wurden.

Des Weiteren gab es in einigen Fällen Unsicherheiten auf Seiten der Unternehmensvertreter bezüglich der Datengeheimhaltungsvereinbarung, die die Praktikanten in den Unternehmen unterzeichnen mussten, und den Notizen, die sich die Studierenden machten.

Für die äußeren Gestaltungsaspekte sind Feststellungen bedeutsam, wie:

- die Anzahl der befragten Mitarbeiter,
 - sie variierte sehr stark von Praktikant zu Praktikant, die Spanne reichte von zwei bis zehn
- die Anzahl von analysierten Arbeitsaufgaben, für die Gleiches gilt
- die digitale Dokumentation,
 - sie war als einzige Form der Datenarchivierung ungeeignet, weil ein ständiger Zugang zu einem PC während des Praktikums für die Studierenden nicht gewährleistet war

- die reine digitale Aufzeichnung der Informationen,
 - diese wurde von einem großen Teil der Praktikanten abgelehnt, sie bevorzugten eigene handschriftliche Notizen während der Praktikumsstage
- das Abschreiben der Notizen in eine Datei,
 - dies lehnte ein Teil der Praktikanten ab, da sie den Sinn dieser Handlung nicht erkennen konnten
 - während ein anderer Teil das Überarbeiten der eigenen Notizen und die Weiterverarbeitung in einer digitalen Form, z. B. als Word-Dokument, als sehr wichtigen Arbeitsschritt für sich empfand.

Deshalb wird das Layout folgendermaßen konzipiert:

1. Hinweise zum Aufbau und Umgang mit dem Instrument sowie die Kontaktdaten der TU-Ansprechpartner sind nach der Titelseite angegeben. An diese Hinweisseite schließt sich eine Seite unter dem Titel „Einleitung“ an, auf der das didaktische Arbeitsanalyse zugrunde liegende Ebenenmodell abgebildet ist. Damit führen die Praktikanten dieses Modell und eine Kurzbeschreibung dazu täglich mit sich und können dieses anhand der Abbildung jederzeit Mitarbeitern im Praktikumsunternehmen erklären, um den Hintergrund von Fragen zu verdeutlichen.
2. Für eine bessere Orientierung, welche Daten welche Betrachtungsebene betreffen, dienen Piktogramme, die einen direkten Bezug zum Ebenenmodell erlauben. In Abbildung 23 ist ein Beispiel angegeben. Die Piktogramme befinden sich jeweils zu Beginn eines Teils bzw. auch am Anfang von Teilabschnitten.

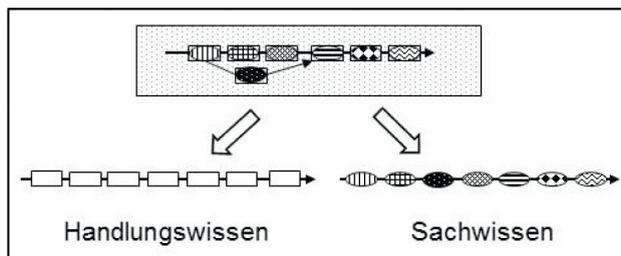


Abb. 23: Piktogramm zur Analyse konkreter Arbeitsaufgaben im Teil C

3. Jeder einzelne Teil des vPB endet mit einer Quellenangabe, die direkt abgefragt wird, so dass einem „Vergessen“ oder „Vernachlässigen“ der Quellenangabe entgegengewirkt wird.
4. Im Teil B und C gibt es jeweils zwei vorbereitete Protokollvorlagen und eine Kopiervorlage, die je nach Bedarf vervielfältigt werden kann.
5. Die letzte Seite des Praktikumsberichtes – Teil F – ist in Form einer Zustimmungserklärung zur Veröffentlichung der Ergebnisse aus dem Praktikum gestaltet. Diese wird von einem verantwortlichen Unternehmensvertreter zum Praktikumsende unterschrieben. Durch die Vorlage des ausgefüllten Praktikumsberichtes wird nun mit Unterschrift für beide Seiten abgesichert, dass keine betrieblichen Daten verwendet werden, die unter die Geheimhaltungspflicht der Praktikanten fallen.

Die Studierenden erhalten den vPB sowohl in ausgedruckter Form, abgeheftet in einem Schnellhefter, als auch in digitaler Form als Word-Datei. Beide Formen ermöglichen eine individuelle Erweiterung. Für die Weiterverarbeitung der Informationen ist somit ein Übertrag von den handschriftlichen Notizen in eine Datei nicht mehr notwendig, aber wenn gewünscht möglich.

5.2 Das simulierte Praktikum – Gespielte Wirklichkeit

Der vPB als Leitinstrument führt mit Hilfe von Orientierungsfragen von der Vorbereitung des Betriebspraktikums bis zur Gestaltung des arbeitsweltorientierten Unterrichtskonzeptes. Er ist ein Leitinstrumentarium, das für den erfolgreichen Einsatz eine Einführung in die benötigten theoretischen Grundlagen sowie eine umfangreiche Übung zum Umgang erfordert. Letzteres muss in praktikumsähnlichen Situationen erfolgen, damit die Studierenden ihr erworbenes Wissen im Praktikum anwenden können. Der Transfer von Wissen wird dadurch vereinfacht. Es ist bekannt, dass die Art und Weise, wie Wissen erworben wird, zu einem großen Teil auch dessen Zugänglichkeit bei der Ausübung von Handlungen bestimmt. (Mähler, C. & Stern, E., 2006, S. 865 f.) Deshalb ist die Simulation von zu erwartenden typischen Situationen während des Betriebspraktikums zweckmäßig.

Eine Simulation reißt die Wirklichkeit nicht auseinander, sondern versucht die Realität in ihren Wechselwirkungen zu erfassen. Sie erlaubt das Erkennen von „Mustern“, in dem sozusagen „spielerisch“ die Realität ausprobiert oder durchgespielt wird. Wenn es um ein grundsätzlich neues Verständnis geht, ist eine Simulation oft sogar sinnvoller als die Realität in ihrer gesamten Komplexität, da hierdurch z. B. Überforderung, Panik oder Lähmung ausgelöst und so Lernhemmnisse im direkten Umgang mit der Wirklichkeit erzeugt werden kön-

nen. Die Simulation ist eine optimale Methode um Theoriewissen und Praxiserfahrungen zu verbinden. Als ganzheitliche Übung ermöglicht sie das Lernen durch Erfahrungen mit der Wirklichkeit, auch wenn diese die Realität nur symbolisiert. (Vester, F., 2011, S. 188 ff.) Es lassen sich verschiedene Arten von Simulationen differenzieren, die sich durch den Grad ihres Wirklichkeitscharakters unterscheiden. Nach absteigendem Wirklichkeitsgrad sortiert, sind dies:

- konstruierte Wirklichkeiten

Dies sind realisierte komplexe Projekte, wobei für eine begrenzte Zeit eine eigene Wirklichkeit entsteht, auf die sich die Beteiligten einlassen müssen. Zum Beispiel wenn im Rahmen eines Steinzeitprojektes die Überlebensstrategien, Nahrungsversorgung usw. „nachgelebt“ werden. Dies ermöglicht trotz Abstrichen äußerst intensive Erfahrungen.

- rekonstruierte Wirklichkeiten

Erfahrungsbereiche werden partiell rekonstruiert. Im Museum z.B. werden Exponate kontextgemäß präsentiert oder es gibt Angebote von Handlungsmöglichkeiten z.B. durch die Nutzung von Geräten. Hierbei sind jedoch immer Einschränkungen gegeben.

- gespielte Wirklichkeiten

Wirklichkeiten werden im Rollen- oder Planspiel oder in Computersimulationsspielen dargestellt. Im Spiel werden reale Situationen nachempfunden, um diese später angemessen oder besser bewältigen zu können. Es ist möglich eigenes Verhalten zu reflektieren und in der Wiederholung zu verändern. Rollenspiele schaffen eine Modellwirklichkeit für soziale Situationen und Planspiele für Wirklichkeitsausschnitte, Prozesse oder Entscheidungs- und Handlungssituationen. Dabei müssen deren Grenzen beachtet werden. (Bönsch, M., 2008, S. 262 ff.)

Es gibt demnach mehrere Varianten, die Wirklichkeit zu simulieren. Der Vorbereitungsaufwand ist groß, aber wenn er geleistet werden kann, erlaubt er die Möglichkeit eines Lernens ganz eigener und besonderer Qualität (ebd., S. 268). Bei der Gestaltung einer Simulation muss auf die relevanten Aspekte der symbolisierten Realität fokussiert werden.

Für das in dieser Arbeit beschriebene hochschuldidaktische Konzept werden simulierte Situationen benötigt, in denen die Studierenden mit hoher Wahrscheinlichkeit während ihres Betriebspraktikums interagieren werden. Für die Zielerreichung ist es erforderlich, dass in der vorbereitenden Lehrveranstaltung zwischen der Lernsituation und der zu erwartenden Anwendungssituation möglichst hohe Ähnlichkeit hergestellt wird. Aus der Literatur ist außerdem be-

kannt, dass für implizite Lernmodi das exemplarische Lernen an einem Beispiel befürwortet wird. Zusätzlich kann der Wissenstransfer durch das Bereitstellen von Schemata unterstützt werden (Gick, M. L. & Holyoak, K. J., 1987, S. 39 f.). Daher wird der Umgang mit dem vPB anhand eines geeigneten Simulationsbeispiels, in Form einer gespielten Wirklichkeit, von der Vorbereitung des Praktikums bis zur Gestaltung eines Unterrichtskonzeptes geübt.

Zunächst werden allgemeine Kriterien für die Suche, Auswahl und Gestaltung eines geeigneten Simulationsbeispiels aufgestellt. Es ist demnach erforderlich, dass das Simulationsbeispiel

- typische, im Betriebspraktikum zu erwartende Situationen, simuliert,
- möglichst alle Studierenden mit einem neuen Fachthema konfrontiert, das im Studium bisher nicht behandelt wurde und sich weder der reinen Chemie noch der reinen Physik zuordnen lässt,
- nicht zu einfach bezüglich des fachlichen Inhaltes, das heißt zu populärwissenschaftlich, ist, denn die Themen in den Unternehmen sind in der Regel komplex und fächerübergreifend,
- komplexe Zusammenhänge darstellt, dies sollte in einer für die Studierenden überschaubaren Art und Weise erfolgen, damit die Sinnzusammenhänge augenscheinlich werden,
- Informationen zu jeder der vier Betrachtungsebenen und den gegenseitigen Wechselwirkungen aufweist,
- ein sinnvolles Potential für die Gestaltung eines arbeitsweltorientierten Unterrichtskonzeptes sowohl für das Fach Chemie als auch für das Fach Physik enthält und
- mögliche Schwierigkeiten, die im Praktikum auftreten können, veranschaulicht.

Die Beobachtungen in der Pilotphase des Projektes haben gezeigt, dass für die Studierenden Forschungsinstitute, die als Produkt neues Wissen hervorbringen, schwieriger zu verstehen sind als Wirtschaftsunternehmen, die konkrete Produkte herstellen. Deshalb erschien es sinnvoll für die Simulation ein Beispiel eines Forschungsunternehmens zu suchen. Nach intensiver Recherche konnte ein umfangreiches Datenmaterial für die Forschungseinrichtung Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik Braunschweig (Fraunhofer IST) als Beispiel-Praktikumsunternehmen zusammengestellt werden.

Zur Verfügung stehen nunmehr:

- Internetseite des Fraunhofer IST <http://www.ist.fraunhofer.de/>,
- Geschäftsbericht des Jahres 2012, 2013 und 2014²²,
- Publikationen zur Technologie und Anwendung der Diamantbeschichtung von Keramik zur Herstellung von DiaCer®-Verbundwerkstoffen
- Pressemitteilung des Fraunhofer IST Braunschweig, 20. Mai 2009 (Anhang VIII), Pressemitteilung des Fraunhofer IST Braunschweig, 13. November 2009 (Anhang VIII),
- „Ein starkes Duo – Diamant und Keramik“ vom 19.05.2010 (Medien dienst, Sonderausgabe Mai 2010, Bezug über Fraunhofer IST) und
- „Diamantschichten für extreme Anwendungen“ Informationsbroschüre des Fraunhofer IST (Bezug über Fraunhofer IST)
- das Video²³ „Ein starkes Duo“, herausgegeben vom Fraunhofer IST.

Mit den vorliegenden Materialien kann ein zu großen Teilen ausgefüllter Praktikumsbericht zu einem Praktikum in der Abteilung Diamanttechnologie erstellt werden. Die aussagekräftigen Publikationen liefern viele Daten, die die Betrachtungsebenen 1 bis 3 betreffen. Im Video werden dazu ebenfalls Informationen transportiert.

Während der Simulation bereiten sich die Studierenden zuerst mit Hilfe der Publikationen auf ein Praktikum im Fraunhofer IST vor. Sie beantworten viele der Fragen aus dem Teil A des vPB.

Das Video simuliert sehr gut eine Betriebsführung. Denn in den meisten Fällen beginnt das Betriebspraktikum für die Studierenden mit einer derartigen Führung durch das Unternehmen. Im Film werden verschiedene miteinander kooperierende Arbeitsgruppen mit ihren Arbeitsaufgaben vorgestellt. Der Unterschied zur realen Führung besteht vor allem darin, dass man keine Fragen stellen, man die Informationen im Video nicht hinterfragen kann. Zudem werden drei Arbeitsaufgaben vorgestellt:

- die CVD-Beschichtung von Gleitringdichtungen mit Diamant,
- die Bestimmung der tribometrischen Eigenschaften von DiaCer® – Gleitringdichtungen und

22 Abrufbar unter <http://www.ist.fraunhofer.de/de/pressemitteilungen/jahresberichte.html> (letzter Zugriff am 18.09.2014)

23 Abrufbar unter www.youtube.com/watch?v=ZSn9DDamhXU (letzter Zugriff am 01.07.2014)

- die Bestimmung der Dicke von Diamantschichten auf Gleitringdichtungen mit dem Beta-Rückstreu-Verfahren.

Diese Thematiken sind für alle Studierenden neu. Sie können jedoch die naturwissenschaftlichen Hintergründe und Zusammenhänge, die dafür relevant sind, auf der Basis ihrer fachwissenschaftlichen Ausbildung gut nachvollziehen. Dies gilt sowohl für die Fachrichtung Chemie als auch Physik. Das war das entscheidende Auswahlkriterium.

In einem Rollenspiel übernehmen die Studierenden die Rolle des Praktikanten und führen auf der Grundlage des Teil B des vPB ein Gespräch mit einem Chemiker und einem Physiker. Dabei erfragen sie auch fehlende Informationen zu den Teilen A. Die beiden Mitarbeiter des Unternehmens erzählen über ihre tägliche Arbeit, wobei sich der Tätigkeitsschwerpunkt des Chemikers auf die CVD-Beschichtung mit Diamant und der des Physikers auf die Schichtdickenbestimmung mit dem Beta-Rückstreu-Verfahren konzentriert. Dieser Teil der Simulation ergänzt das gespielte Praktikum in dem wichtigsten Punkt, den sozialen Kontakten zu Mitarbeitern. Dabei können verschiedene Gesprächsstrategien ausgetestet und Kontaktängste abgebaut werden. Die Rolle der Mitarbeiter übernehmen der Dozent und ein beauftragter Kollege mit entsprechendem Fachwissen zu den Arbeitsaufgaben. Beide müssen die betrieblichen Zusammenhänge für ihre Tätigkeit im Praktikumsunternehmen sicher wiedergeben können und dürfen jedoch nur die Fragen beantworten, die gestellt werden. Informationen, die nicht erfragt werden, dürfen nicht spontan weitergegeben werden, um den Studierenden in der Reflexion des Rollenspiels auch Fehler, Probleme und Grenzen aufzuzeigen. Es empfiehlt sich ebenso Unverständnis für einige Fragen zu zeigen, so dass die Studierenden die Hintergründe für einzelne Fragen erklären müssen. Für dieses Rollenspiel muss ausreichend Zeit für Vorbereitung, Durchführung und Reflexion eingeplant werden.

Aus den vorgestellten Arbeitsaufgaben lassen sich Unterrichtsideen sowohl für das Unterrichtsfach Chemie als auch Physik ableiten. Die Studierenden überlegen gemeinsam, welche möglichen Unterrichtspotentiale für die beiden Fächer erkennbar sind und diskutieren Umsetzungsideen. Für die Lehrveranstaltung wird ein Zeitungsartikel und eine Konzeptskizze für ein arbeitsweltorientiertes Unterrichtskonzept zum Thema „Beta-Rückstreuverfahren“ entwickelt, die von den Studierenden kritisch bewertet werden. Damit erhalten sie im Rahmen der vorbereitenden Lehrveranstaltung ein Beispielunterrichtskonzept für das Fach Physik.

Anhand der Internetseiten und den vorliegenden Informationsmaterialien sowie dem Video zum Fraunhofer IST können jedoch nicht alle Antworten auf die Fragen zu den Betrachtungsebenen 1 bis 3 im vPB abgeleitet werden. In

der Realität kann es durchaus vorkommen, dass einzelne Fragen des vPB für ein Unternehmen nicht relevant sind. Dann bleiben diese unbeantwortet. Dies wird den Studierenden klar und verständlich mitgeteilt.

Für das gewählte Fallbeispiel der Simulation wird eine Vorlage für alle angegebenen Orientierungsfragen erstellt, indem Lücken durch weitere Literaturrecherche und anhand durchgeführter didaktischer Arbeitsanalysen am Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme in Dresden geschlossen werden. Es wird davon ausgegangen, dass Parallelen in den Managementprozessen der beiden Institute der Fraunhofer Gesellschaft bestehen und genutzt werden können. Im Vordergrund der Simulation steht die Veranschaulichung von Zusammenhängen und nicht eine 100 %ige Wiedergabe von real existierenden Fakten. Denn bei der Entwicklung des vPB für das Beispielunternehmen kommt es darauf an, die Grundprinzipien der möglichen betrieblichen Zusammenhänge vollständig aufzuzeigen und dabei kann die Abweichung von der Realität für diese Simulation vernachlässigt werden.

Alle entwickelten Arbeitsmaterialien zum Simulationsbeispiel befinden sich im Anhang VIII. Diese dienen den Studierenden als Orientierungsmuster und umfassen

- den vollständig ausgefüllten Praktikumsbericht zum Praktikum in der Abteilung Diamanttechnologie und
- die Planungsskizze für das arbeitsweltorientierte Unterrichtskonzept zum Thema „Beta-Rückstreuverfahren“.

Die simulierten Praktikumssituationen sind als methodische Elemente im Konzept der neugestalteten vorbereitenden Lehrveranstaltung integriert.

5.3 Die vorbereitende Lehrveranstaltung – Ein handlungsunterstützender Konzeptbaustein

An der Universität müssen die Studierenden auf die Komplexität, auf die sie in den Unternehmen während des Betriebspraktikums treffen, vorbereitet werden. Im Pilotdurchgang des LsU-Projektes hatte sich gezeigt, dass es den Studierenden besonders schwer fällt, die in der Arbeitswelt dominierenden naturwissenschaftlich-technologischen Zusammenhänge als klassische Gegenstände der Schulfächer widerzuerkennen. Die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse und Gesetzmäßigkeiten der Chemie bzw. Physik dienen bei der Bewältigung der täglichen Arbeitsaufgaben als Mittel zum Zweck im Anwendungskontext. Demgegenüber stehen sie im Fachunterricht als dekontextualisierte Unterrichtsinhalte im Zentrum der vom Lehrenden gestalteten Lehr-Lernsituationen.

Die Studierenden müssen diese zwei unterschiedlichen Blickwinkel zueinander in eine für Schüler relevante Beziehung bringen. Daher muss in der Vorbereitung stärker darauf fokussiert werden, d. h. das Konzept der vorbereitenden Lehrveranstaltung wird dahingehend umgestaltet.

Für die Entwicklung eines Curriculums als Basis für die Durchführung dieser neuen Lehrveranstaltung, die die regulären fachdidaktischen Vorlesungen und Seminare ergänzt, bilden die bereits am Anfang des Kapitels erläuterten Entscheidungs- und Bedingungsfelder den Planungsrahmen.

Voraussetzungen auf Seiten der Studierenden

Die teilnehmenden Studierenden befinden sich mindestens im 4. Fachsemester des Studiums für das höhere Lehramt an Gymnasien. Sie haben i. d. R. das Studium im zeitnahen Anschluss an den Erwerb der Hochschulreife begonnen und sind zwischen 20 und 25 Jahren alt. Die Studierenden sind erwachsene Lerner. Deshalb müssen die Grundsätze der Erwachsenenbildung beachtet werden (Waldherr, F. & Walter, C., 2009, S. 71).

Das Bildungsangebot, mit einem zeitlichen Umfang von zwei Semesterwochenstunden, wird zusätzlich zu den regulären Lehrveranstaltungen besucht. Die Teilnahme ist sowohl intrinsisch, z. B. Bedürfnis nach Erfahrungen außerhalb der Universität und Schule, als auch extrinsisch, z. B. Teilnahmezertifikat für Bewerbungsunterlagen oder Leistungspunkte im Profilmodul, motiviert.

Die Lehramtsstudierenden haben keine oder nur wenige Vorerfahrungen zu betrieblichen Abläufen und Betriebspraktika. Sie kennen die sich gegenseitig beeinflussenden Dimensionen des didaktischen Planens und die Literaturanalyse als klassischen Zugang zu Inhalten, die für einen Lehr-Lernprozess relevant sind. Ihre Kenntnisse zu den Grundsätzen der kontextorientierten und fächerübergreifenden Unterrichtsgestaltung sind begrenzt, da diese in der regulären fachdidaktischen Ausbildung bis zum Zeitpunkt der Teilnahme noch nicht Schwerpunkt waren.

Bezüglich der fachdidaktischen Vorkenntnisse ist außerdem zu berücksichtigen, dass die Lehramtsstudiengänge Chemie und Physik unterschiedlich organisiert sind. Im Bereich der allgemeinen Erziehungswissenschaften verlaufen sie identisch. Die fachdidaktische Ausbildung ist demgegenüber zeitlich und inhaltlich verschieden aufgebaut. Damit relativ einheitliche Voraussetzungen bei den Teilnehmern vorliegen, dürfen Studierende der Physik ab dem 4. Fachsemester und Studierende der Chemie ab dem 6. Fachsemester an der Lehrveranstaltung teilnehmen. Der optimale Zeitpunkt für die Teilnahme an diesem Pro-

gramm ist bezüglich des fachwissenschaftlichen Hintergrundwissens für beide Fächer ab dem 7. Fachsemester gegeben.

Bestimmung der Ziele

Die Lehrveranstaltung zielt darauf ab, den Studierenden eine erste Begegnung mit der Thematik in einem geschützten Raum zu ermöglichen. Sie sollen sich aktiv mit den theoretischen Grundlagen und dem vPB auseinandersetzen, damit sie ihre bereits vorhandenen Kenntnisse sowie Fähigkeiten kennenlernen und nutzen können. Die Ziele der Lehrveranstaltung in ihrer Gesamtheit bestehen in der erfolgreichen Anwendung der an der Universität erworbenen Fähig- und Fertigkeiten sowie dem Aufbau positiver Einstellungen zur Thematik. Durch ein entsprechendes kompetentes Handeln während und nach dem Praktikum entwickeln sich die Fähigkeiten der Studierenden weiter.

Die konkretisierten Lernziele für die Lehrveranstaltung werden folgendermaßen formuliert:

- die Studierenden kennen die Aufgaben und Anforderungen an Praktikanten,
- die Studierenden kennen die Ziele, Merkmale und Gestaltungsgrundsätze für arbeitsweltorientierten Unterricht,
- die Studierenden kennen die Methode der didaktische Arbeitsanalyse und das Ebenenmodell als Orientierungshilfe dafür,
- die Studierenden kennen den vPB als Leitinstrument für die Durchführung einer didaktischen Arbeitsanalyse im Rahmen eines Betriebspraktikums,
- die Studierenden können mit Hilfe des vPB die Methode der didaktischen Arbeitsanalyse auf das Simulationsbeispiel anwenden,
- die Studierenden können, die für das Simulationsbeispiel erlangten Informationen in ein arbeitsweltorientiertes Unterrichtskonzept übertragen,
- die Studierenden kennen Richtlinien für die Gestaltung von Postern zur Präsentation von Arbeitsergebnissen und können diese auf ihr eigenes Poster anwenden.

Bestimmung der Inhalte

Diesem Handlungs- und Entscheidungsfeld – Analyse, Auswahl und Strukturierung der Inhalte – kommt auch an dieser Stelle eine besondere Bedeutung zu. Der Fokus liegt auf den Zugangsmöglichkeiten zu fachlichen Inhalten für die Gestaltung von Fachunterricht über die Berufsarbeit von Naturwissenschaftlern

und Ingenieuren sowie auf der Aufbereitung der neu kennengelernten Inhalte, die in der Arbeitswelt für die Bildungsgestaltung nicht vorstrukturiert vorhanden sind. Dieses Vorgehen ist, wie bereits erläutert, für die Studierenden neu und muss von ihnen nun anhand der gewählten Inhalte der Lehrveranstaltung im Grundsatz erschlossen werden.

Als theoretischen Bezugsrahmen für das Erschließen der Fachinhalte der Berufsarbeit dient die in Kap. 2.1 vorgestellte Methode der didaktischen Arbeitsanalyse und das Ebenenmodell (vgl. Abbildung 4), die einen inhaltlichen Schwerpunkt bilden. Wichtig ist in diesem Zusammenhang die Klärung von Begriffen, die den Studierenden unbekannt sind. Dazu gehören u. a. Arbeitsaufgabe, Produkt-Lebens-Zyklus, Organigramm, Wertschöpfungskette sowie Handlungs- und Sachwissen.

Die Veranschaulichung der theoretischen Grundlagen erfolgt anhand des Materials zum Simulationsbeispiel Fraunhofer IST.

Einen weiteren inhaltlichen Schwerpunkt für den Aufbau einer gemeinsamen Basis stellt die kontextorientierte Unterrichtsgestaltung dar. Die Studierenden lernen die Merkmale, vgl. Kap. 1.3, für eine entsprechende Unterrichtsplanung kennen. Diese Merkmale bilden die Grundlage für die Bewertung von Unterrichtskonzepten hinsichtlich der inhaltlichen Gestaltung des Arbeitsweltkontextes. Vorhandene arbeitsweltorientierte Unterrichtskonzepte unterschiedlicher Güte dienen als Anschauungsbeispiele. Die abgeleiteten Bewertungskriterien, vgl. Kap. 3.4, werden auf diesem Weg für die Studierenden transparent.

Damit eine Kompetenzentwicklung bei den Studierenden möglich wird, müssen die exemplarischen Lernsituationen, mit denen die Studierenden in der Lehrveranstaltung konfrontiert werden, inhaltlich so gestaltet sein, dass sie diese in Beziehung zueinander setzen können. D. h. übertragbare Prinzipien, Regeln und/oder Muster müssen für die Studierenden erkennbar sein und bleiben. In der zur Verfügung stehenden Zeit muss Zugunsten eines Tiefenlernens auf einen zu umfangreichen Lehrinhalt verzichtet werden, d. h. es wird auf das wirklich Wichtige reduziert, das konsequent anhand des Simulationsbeispiels bearbeitet wird. Das Lernen findet an einem Beispiel statt, für das alle erforderlichen Materialien und Ergebnisse vorliegen.

Weitere inhaltliche Schwerpunkte sind die Organisation der Praktikumsplätze, die Gestaltungsansätze für wissenschaftliche Poster zur Präsentation von Arbeitsergebnissen und die Absprache in welcher Form die Praktikumsergebnisse für die Bewertung abgegeben werden.

Die inhaltliche Strukturierung der Lehrveranstaltung ist wie folgt:

1. Gestaltungsansätze für die arbeitsweltorientierte Unterrichtsgestaltung und Bewertung von vorliegenden Unterrichtskonzepten unterschiedlicher Güte (dient der Motivation und Zielorientierung der Teilnehmer der Lehrveranstaltung)
2. Methode der didaktischen Arbeitsanalyse und Ebenenmodell (dient dem Aufbau des benötigten Hintergrundwissens/Ersterarbeitung)
3. Vorstellung des vPB als Leitinstrumentarium (dient als Mittel zum Zweck von der Vorbereitung des Praktikums bis zur Unterrichtsplanung/Ersterarbeitung)
4. Umgang mit dem vPB im Rahmen von simulierten Praktikumsituationen (dient der Festigung des neuen Wissens in praktikumsähnlichen Situationen)
5. Aufbereiten von Daten aus dem vPB des simulierten Praktikums für ein arbeitsweltorientiertes Unterrichtskonzept (dient der Festigung des neuen Wissens zur Unterrichtsgestaltung)
6. Gestaltungsansätze für wissenschaftliche Poster (dient als Mittel zum Zweck für die Verteidigung des fertigen arbeitsweltorientierten Unterrichtskonzeptes)

Diesen Inhalten vorgelagert, ist die Organisation der Praktikumsplätze als 0. Punkt zu arrangieren. Die Absprachen sowohl mit den Unternehmensvertretern als auch mit den Studierenden und die notwendigen vertraglichen Regelungen erfordern eine Vorlaufzeit von etwa fünf Monaten vor Praktikumsbeginn.

Lernprozessplanung

Studierende als erwachsene Lerner wollen möglichst Lernziele und Lernwege umfassend selbst bestimmen. Diesem Bedürfnis kommt der konstruktivistische Ansatz des selbstorganisierten Lernens entgegen. (Waldherr, F. & Walter, C., 2009, S. 72) Für die methodische Gestaltung der Lehrveranstaltung resultiert aus dieser Forderung ein Konzept mit aktivierenden und von den Studierenden selbstgesteuerten Phasen sowie Selbstevaluierungs- und Feedbackmöglichkeiten. Der Interaktion der Studierenden wird viel Zeit zur Verfügung gestellt.

Im Curriculum der Lehrveranstaltung sind verschiedene methodische Elemente immanent:

- Dozentenvortrag als Impulsreferat, das jeweils in neue theoretische Sachverhalte und unbekannte Fachbegriffe einführt,
- moderiertes Unterrichtsgespräch zu verschiedenen Fragestellungen und für die Aktivierung von Vorkenntnissen (Wiederholung),
- Paar- und Gruppenarbeit sowie Gruppendiskussion zur Anwendung des neuen Wissens,
- Video, Rollenspiel, Brainwriting und Brainstorming im Rahmen der simulierten Praktikumsituationen und
- Ein-Punkt-Abfrage zur Kurz-Evaluation der Lehrveranstaltung

Die Handlungsorientierung der gewählten Ziele, Inhalte und Methoden wird durch die Verwendung von geeigneten Medien unterstützt. Zum Einsatz kommen:

- Tafel, Whiteboard oder Flipchart (abhängig vom Vorhandensein am Lernort) zur schrittweisen Entwicklung von Schaubildern,
- Beamer, Lautsprecher und PC unter Verwendung einer Präsentationssoftware zum Darstellen von Folien und Abspielen des Videos und
- ein unausgefüllter vPB in ausgedruckter Form als Arbeitsmittel während der Lehrveranstaltung.

Dieser Medieneinsatz erfolgt aufgrund des verfügbaren Lehrmaterials zum Simulationsbeispiel (vgl. Kap. 5.2), der eingesetzten Sozialformen, der Anzahl der Teilnehmer sowie der vorhandenen Technik. Die Handlungsorientierung der Lehrveranstaltung resultiert vor allem aus der Durchführung des simulierten Praktikums.

Es wird vermutet, dass eine zweitägige Block-Lehrveranstaltung, die zeitnah zum Betriebspraktikum stattfindet, zielförderlich ist. Die beiden Tagesblöcke müssen jedoch einen Abstand von 3 bis 7 Tagen haben, damit die Studierenden genügend Zeit haben, die bearbeiteten Inhalte zu reflektieren sowie die Seminaufgaben zu erledigen, und trotzdem ein direkter Anschluss am zweiten Tag ohne eine zeitaufwendige Reaktivierung möglich ist. Zeitlich vorgelagert muss die Einzelveranstaltung zur organisatorischen Absprache stattfinden, für die ein zeitlicher Rahmen von einer Doppelstunde (DS) ausreichend ist. Für die Block-Lehrveranstaltung ist ein Zeitumfang von 7 DS geplant. Damit verkürzt sich die benötigte Vorbereitungszeit von 15 DS (Vorbereitung im Pilot-

durchgang) auf insgesamt 8 DS im neuen hochschuldidaktischen Konzept. Aus der im Anhang IX angegebenen Planungstabelle gehen die zeitliche Verteilung der Lernabschnitte sowie die konkrete Umsetzung des Curriculums im Hauptdurchgang II des LsU-Projektes hervor.

5.4 Die Nachbereitungsphase – Der springende Punkt des Konzeptes

Neben einer intensiven und zielführenden Vorbereitung ist der entscheidende Erfolgsfaktor die Nachbereitung der Praktika. Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass aufgrund der fehlenden Literatur dazu davon ausgegangen wird, dass bisher nicht die erforderliche Aufmerksamkeit auf diesen Aspekt gerichtet wurde. In den Beschreibungen zu Betriebspraktika in der Lehreraus- und Fortbildung finden sich zwar Auswertungs- und Transfermodule (z.B. Autorengruppe Koordinierungsstelle „Regionales Übergangsmanagement Leipzig“, 2009, Erfahrungsbericht zum Projekt „Innenansichten: Wirtschaft erleben“, S. 7) oder auch sogenannte „pädagogische Gespräche“ (Artl F. & Möller H., 1959, S. 23), die der Reflexion der Erfahrungen und der Ableitung von Konsequenzen für den Schulalltag dienen. Diese Art der Nachbereitung bleibt jedoch auf einer rein kommunikativen Ebene, auf der auch Absichten erklärt werden, stehen. Sicher ist der verbale Austausch über die Erlebnisse, wie z. B. ungewöhnlichen körperlichen Belastungen, anderer Arbeits- und Tagesablauf, interessante Kooperationsstrukturen oder festgestellte eigene Defizite wie mangelnde Englischkenntnisse, sehr wichtig. Bei Lehramtsstudierenden, die das erste Mal ein Unternehmen kennenlernen, reicht dies nicht aus, um die gewünschte Kompetenzentwicklung bezüglich der Gestaltung von arbeitsweltorientiertem Unterricht abzusichern. Denn Kompetenz entsteht, gemäß der in dieser Arbeit zugrundeliegenden Definition (vgl. Kap. 1), vor allem durch das Anwenden des Wissens in beruflichen Situationen, demnach in der Handlungs-umsetzung des Gelernten. Das Reden über die Praktikumserfahrungen ist wichtig, aber entspricht nur einem Erkennen von Handlungspotentialen. Es erfolgt keine Umsetzung. Bei erfahrenen berufstätigen Lehrenden, die bereits mehrmals Betriebspraktika absolviert haben, mag das ausreichend sein. Für Lehramtsstudierende gilt dies jedoch nicht, wie die Ergebnisse aus dem Pilotdurchgang des LsU-Projektes eindeutig belegen.

Der Gestaltung der Nachbereitungsphase kommt im vorliegenden Konzept deshalb ebenfalls starke Beachtung zu. Von den Studierenden werden für eine Arbeitsaufgabe die Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalyse sowie ein daraus resultierendes vollständiges Unterrichtskonzept eingefordert, d. h. sie entwerfen neben der Unterrichtsverlaufsplanung auch die für eine reale Unter-

richtsdurchführung benötigten Materialien (Tafelbilder, Experimentieranleitungen, Texte u. a.). Wenn möglich sollte die Durchführung des geplanten Konzeptes, z. B. während der Schulpraktika, realisiert werden. Dann hätten die Studierenden eine vollständige Handlung von der Praktikumsvorbereitung bis zur Durchführung und Reflexion der geplanten Unterrichtseinheit vollzogen.

Die Nachbereitungsphase beginnt mit der Auswahl einer analysierten Arbeitsaufgabe und den dazugehörigen Informationen zu den verschiedenen Betrachtungsebenen sowie dem Schreiben des Zeitungsartikels. Sie kann bereits im Praktikum beginnen. Die Studierenden müssen ihr Wissen aus der Lehrveranstaltung zur arbeitsweltorientierten Unterrichtsgestaltung anwenden, um ihre Praktikumerfahrungen in ein konkretes Unterrichtskonzept zu übertragen und damit die didaktische Aufgabe, die mit dem Betriebspraktikum verknüpft ist, zu lösen. Die persönliche Auseinandersetzung und Aufarbeitung der Praktikumerlebnisse und -erfahrungen wird nicht durch vorgegebene Forderungen eingeschränkt. Bei der didaktischen Gestaltung haben die Studierenden alle Freiheiten. Das beinhaltet auch den zeitlichen Umfang für das Unterrichtskonzept. Die Studierenden können den großen Vorteil nutzen, dass sie bei der Planung ihres Konzeptes keinerlei äußere schulische Rahmenbedingungen beachten müssen. Außerdem ist die Einbettung der gewählten Thematik in einen Lernbereich der gültigen Lehrpläne nicht zwingend erforderlich, da der sächsische Lehrplan für das Naturwissenschaftliche Profil eigene Themen zulässt. Hinzu kommt, dass Lehrplaninhalte regelmäßig verändert oder angepasst werden. Also manche Themen in zukünftigen Lehrplänen enthalten sein können. Die Erfahrung hat jedoch gezeigt, dass die Studierenden einen passenden Lehrplanbezug bevorzugen und diesen unbedingt herstellen wollen. Es fällt ihnen möglicherweise leichter ein Thema auszusuchen, das gute Schnittstellen zu einem Lehrplan aufweist, als ein freies Thema zu wählen.

Die Nachbereitungsphase ist charakterisiert durch das eigenständige Arbeiten der Studierenden. Eine Orientierungshilfe dafür erhalten sie über die Checkliste im Teil E des vPB (vgl. Tabelle 10).

Um den Arbeits- und Denkschritt ÜBERTRAGEN noch stärker zu unterstützen werden drei fixe Reflexionspunkte eingerichtet:

1. das Studentenkolloquium

Jeder Praktikant stellt in einem 15 minütigen Vortrag sein Praktikumsunternehmen, die analysierten Arbeitsaufgaben, Thema des Zeitungsartikels und besonders interessante Erlebnisse den anderen Studierenden vor. Außerdem wird begründet, warum die Arbeitsaufgabe, die dem zukünftigen Konzept als Basis dienen wird, ausgewählt wurde und welche Ideen für

die inhaltliche und methodische Gestaltung bereits vorhanden sind. Das Studentenkolloquium bietet Raum für die Diskussion von Ideen, Erfahrungen aber auch von Problemen. Dadurch partizipieren die Studierenden von den Praktikumserfahrungen untereinander und der betreuende Hochschullehrer kann an dieser Stelle unterstützend eingreifen.

Das Studentenkolloquium wird zu Beginn des, auf das Praktikum folgenden, Semesters durchgeführt, um eine zeitliche Nähe dazu sicher zu stellen. Es ist möglicherweise aufgrund seines kommunikativen Charakters vergleichbar mit den angesprochenen Auswertungs- und Transfermodulen von anderen Projektmaßnahmen mit Betriebspraktika für Lehrende. Im Studentenkolloquium werden ebenfalls Absichten, Ideen und Fragen diskutiert.

2. die Einzelkonsultation

Im Rahmen eines 30 minütigen Einzelgespräches stellt der Studierende seine Unterrichtsverlaufsplanung und alle bis dahin fertigen Unterrichtsmaterialien, wie z. B. Tafelbilder, Texte oder Experimentieranordnungen, dem Hochschullehrer vor. Es wird diskutiert inwiefern die fachliche Aufarbeitung und die Arbeitsweltorientierung in der geplanten Unterrichtseinheit zielführend ist und ob es noch Potentiale der Verbesserung gibt, z. B. bei der Gestaltung des Erkenntnisweges oder der Planung von Zeitabschnitten. Der betreuende Hochschullehrer hinterfragt, die aus seiner Sicht verbesserungsbedürftigen Stellen im Konzept und regt ggf. Ideen und Vorschläge an.

Für die Abgabe der Unterrichtskonzepte muss ein Termin festgelegt werden. Dieser wird durch studienorganisatorische Rahmenbedingungen bestimmt. Bislang wurde er jeweils zur Mitte der Vorlesungszeit des, auf das Praktikum folgenden, Semesters festgelegt. Etwa zwei Wochen vor dem Abgabetermin erhalten die Studierenden die Möglichkeit diese Konsultation zum Unterrichtskonzept wahrzunehmen.

3. die Ergebnispräsentation

Nach etwa drei Monaten stellen die Studierenden ihr fertiges arbeitsweltorientiertes Unterrichtskonzept der Öffentlichkeit vor. Es werden die Praktikumsbetreuer, Hochschulangehörige, Lehramtsstudierende und weitere Interessenten eingeladen. Die Veranstaltung hat einen Verteidigungscharakter, da die Gäste die vorgestellten Konzepte kritisch hinterfragen können. Bewährt hat sich die Präsentation der Ergebnisse mit Hilfe von Postern.

Der positive Begleiteffekt wird darin gesehen, dass sich die Studierenden mit der Gestaltung eines wissenschaftlichen Posters auseinandersetzen. Wissenschaftliche Poster gehören zu den Standardinstrumenten von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren, um Ergebnisse zu veröffentlichen. Dies erfahren die Studierenden im Praktikum auch mit einer sehr hohen Wahrscheinlichkeit. Demgegenüber konnte bisher nicht festgestellt werden, dass im Lehramtsstudium die Postergestaltung an anderer Stelle thematisiert wird.

Zum Poster können die Studierenden weiteres Unterrichtsmaterial auslegen und/oder Experimentieranordnungen aufbauen. Jeder Posterautor stellt sein Praktikumsunternehmen und sein Konzept kurz (ca. 3–5 Minuten) vor und stellt sich den Fragen der Gäste, die teilweise auch aus den Praktikumsunternehmen kommen. Es kann festgestellt werden, dass diese Präsentationsveranstaltung einen entscheidenden motivationalen Einfluss auf die Konzeptentwicklungsarbeit bei den Studierenden hat. Außerdem erfahren die Studierenden durch das Feedback der Interessenten und Unternehmensvertreter, wie die Relevanz der Unterrichtsidee durch Dritte bewertet wird. Es wird angenommen, dass diese Rückmeldungen zu einem Kompetenzzempfinden bei den Studierenden führen.

Die Präsentation der Unterrichtskonzepte könnte auch auf eine andere Art und Weise erfolgen. Ideal wäre, wie bereits erörtert, das Ausprobieren des Konzeptes mit Schülern, damit die Studierenden die „Ecken und Kanten“ ihres Konzeptes bei der Umsetzung erkennen und reflektieren können. Dann würde das einstellungsrelevante Kompetenzzempfinden mit hoher Wahrscheinlichkeit eintreten. Dies erfordert einen zusätzlichen organisatorischen Aufwand, der im Rahmen des LsU-Projektes und dieser Arbeit nicht geleistet werden kann.

Insgesamt betrachtet, haben diese in der Nachbereitungsphase verankerten Reflexionspunkte eine unterstützende aber auch eine kontrollierende Funktion, die bei Lehramtsstudierenden für den Erfolg des betrachteten Lehr-Lernprozesses erforderlich sind. Denn über diese Meilensteine erhalten sie eine angemessene Rückkopplung über ihren Lernfortschritt von außen (Fremdfedback), die sie mit dem Ergebnis ihrer Selbstreflexion abgleichen können. Vom Studentenkolloquium zur Ergebnispräsentation fokussiert sich die Handlung der Studierenden immer stärker bis das konkrete Endergebnis in Form eines einsatzbereiten Unterrichtskonzepts vorliegt.

Die entwickelten Unterstützungsinstrumentarien erzielen nur dann ihre vollständige Wirkung, wenn eine fachgerechte Reflexion der Erfahrungen erfolgt. Diese muss bis zum Abschluss der konkreten Unterrichtsgestaltung reichen.

Daher entspricht der Bedeutung nach, die Nachbereitungsphase sprichwörtlich dem springenden Punkt²⁴ dieses hochschuldidaktischen Konzeptes.

Ob Leitinstrument, optimierte Lehrveranstaltung und Nachbereitungsphase tatsächlich hinsichtlich der angestrebten Lehrziele des gestalteten Konzeptes (Kap. 4) wirksam sind, muss über eine empirische Prüfung der Tauglichkeit bestimmt werden. Einerseits erfolgt die Tauglichkeitsbewertung über die subjektive Beurteilung der Studierenden und die Bewertung der Praktikumsergebnisse (Kap. 6). Andererseits wird eine Einstellungsuntersuchung mit orientierendem Charakter durchgeführt (Kap. 7).

24 „Der springende Punkt“ – das Wesentliche, der Kern einer Sache/Angelegenheit, entscheidender Faktor, etwas Wichtiges, der wichtigste Faktor <http://www.sprichwoerter-redewendungen.de/redewendungen/der-springende-punkt/> (letzter Zugriff am 25.04.2014)

6 Erprobung des Konzeptes bezüglich der Fähigkeitsentwicklung

Mit der Frage nach der Tauglichkeit des optimierten Lehrkonzeptes rückt dieses als Untersuchungsgegenstand in den Mittelpunkt der Betrachtungen. Eine Erkenntnisgewinnung über einen stark begrenzten Ausschnitt der sozialen Realität, wie in dieser Untersuchung gegeben, gehört in den Bereich der empirischen Bildungsforschung. Daraus ergibt sich, dass die Prüfung der Tauglichkeit des hochschuldidaktischen Konzeptes mit Hilfe von Forschungsmethoden aus diesem Forschungsbereich erfolgt. Man unterscheidet quantitative und qualitative Methoden, da sich diese beiden Zugänge erstens im Erkenntnisziel und zweitens nach der Vorstellung, wie die (zu erforschende) Realität beschaffen ist, unterscheiden. Daraus resultieren unterschiedliche Vorgehensweisen, Methoden und Erkenntnismöglichkeiten. (Reinders, H. & Ditton, H., 2011, S. 45)

Ob mit dem gestalteten Konzept die angestrebten Ziele dieser Arbeit bezüglich der Fähigkeitsentwicklung der Studierenden (vgl. Kapitel 4) erreicht werden, kann mit der Beantwortung der Frage:

Welche Bewertungsergebnisse werden von den Studierenden für die Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalyse und das arbeitsweltorientierte Unterrichtskonzept erreicht?

geklärt werden. Zudem ist es interessant eine Rückmeldung zu erhalten, wie die Studierenden den vorstrukturierten Praktikumsbericht (vPB) als Leitinstrument im eigenen Lernprozess und den Nutzen des Simulationsbeispiels zur Vorbereitung auf das Betriebspraktikum bewerten.

Das gestaltete Konzept wird in den beiden Hauptdurchgängen des LsU-Projektes umgesetzt. Die Frage, ob es in der gewünschten Weise wirkt, wird projektbegleitend einerseits über die Auswertung der Wahrnehmungen zur Lehrmethode aus der Perspektive der Projektteilnehmer beantwortet. Es wird davon ausgegangen, dass die untersuchte Realität einer subjektiven Konstruktion der Studierenden entspricht, die nur aus der Perspektive jedes Einzelnen zu verstehen ist (ebd., S. 46). Andererseits werden parallel die Praktikumsresultate der Studierenden mit den entwickelten Kriterien (vgl. Kap. 3.4) objektiv bewertet. Auf diese Weise werden die dieser Arbeit zugrunde liegenden ersten beiden Arbeitshypothesen (vgl. Kap. 4):

Hypothese 1: Durch das neu gestaltete hochschuldidaktische Konzept zur Integration des Betriebspraktikums in das Lehramtsstudium, bewältigen die Studierenden den Arbeits- und Denkschritt 3: VERSTEHEN erfolgreich.

Hypothese 2: Durch das neu gestaltete hochschuldidaktische Konzept zur Integration des Betriebspraktikums in das Lehramtsstudium, bewältigen die Studierenden den Arbeits- und Denkschritt 4: ÜBERTRAGEN erfolgreich.

auf ihren Wahrheitsgehalt überprüft.

Im Vordergrund der Untersuchung stehen die subjektiven Bewertungen der Projektteilnehmer und die von ihnen erzielten Bewertungsergebnisse. Die Teilnehmeranzahl ist durch die Rahmenbedingungen der Projektdurchführung an der Technischen Universität Dresden begrenzt. Daraus resultiert, dass die Untersuchung offen und explorativ in Form von Einzelfallbetrachtungen erfolgt. Deshalb werden Methoden aus dem Bereich der qualitativen Forschung für diese Prüfung gewählt.

Qualitative Forschung zeichnet sich durch folgende Prinzipien aus:

- Offenheit gegenüber dem Forschungsgegenstand und dem Forschungsablauf.

Im Erkenntnisprozess werden aus empirischen Beobachtungen Hypothesen abgeleitet, die im weiteren Forschungsprozess konsolidiert, differenziert oder verworfen werden.

- Forschung ist Kommunikation.

Kommunikation stellt ein konstitutives und gleichzeitig ein reflexionsbedürftiges Element des Verstehensprozesses zwischen Forscher und Beforschtem dar. Dabei wird von einem gleichberechtigten Verhältnis zwischen beiden ausgegangen.

- Forschung und Gegenstand sind prozesshaft.

Aus der Offenheit resultiert eine zeitnahe Verzahnung von untersuchter Fragestellung, eingesetzter Methode und Auswertung der erhobenen Daten. Der Forschungsprozess ist dynamisch angelegt.

- Reflexivität von Gegenstand und Analyse.

Die einzelnen sinntragenden Äußerungen stehen in einem Verweiskontext zueinander. Das Sinnverstehen bzw. Interpretieren reflektiert die Äußerungen vor dem Hintergrund dieses Kontextes und gleichzeitig wird der Kontext dadurch sichtbar gemacht.

- Explikation.

Die Forschungsergebnisse sind kontingent und selektiv. Objektivierbar sind sie nur dahingehend, dass die Interpretation über eine detaillierte Dokumentation nachvollziehbar ist.

- Flexibilität.

Qualitative Forschungsansätze sind nicht von vornherein streng festgelegt. Das bedeutet Forschungsinstrumente oder auch Forschungsmethoden werden im Laufe des Forschungsprozesses, wenn es die Situation verlangt, angepasst oder ausgetauscht. (Kuper, H., 2005, S. 146 f.; Gläser-Zikuda, M., 2011, S. 109 f.)

In den folgenden Abschnitten werden die forschungsmethodische Vorgehensweise und die Ergebnisse der Erprobung des Konzeptes in den beiden Hauptdurchgängen des LsU-Projektes beschrieben.

6.1 Forschungsmethodische Vorgehensweise

Der reale Ablauf der Betriebspraktika in den verschiedenen Unternehmen ist aufgrund der hohen Komplexität und vorhandener Unterschiede in den betriebsinternen Abläufen nicht direkt vergleichbar. Daher ist eine Gegenüberstellung und Bewertung der Eintragungen im vPB nicht sinnvoll. Sie spiegeln eher die Unterschiede der verschiedenen Praktikumsbetriebe oder -bereiche wider als die Arbeits- und Denkschritte der Studierenden. Daher wird eine Untersuchung geplant, bei der zwei verschiedene Zugänge zum Forschungsfeld, einerseits über die Studierenden selbst (subjektbezogen) und andererseits über die Praktikumsergebnisse (objektbezogen), genutzt werden.

Zunächst wird über die Entwicklung von geeigneten Erhebungsinstrumentarien, die Auswahl der zu untersuchenden Einzelfälle, Versuchsgruppen und Versuchsplan sowie die Auswertemethoden entschieden. Gemäß den Prinzipien qualitativer Forschung können diese Entscheidungen während des Prozesses angepasst werden (Kuper, H., 2005, S. 146 f.; Gläser-Zikuda, M., 2011, S. 109 f.). Konkret bedeutet dies, dass Erkenntnisse aus den Ergebnissen des ersten Hauptdurchganges zu einer angepassten Vorgehensweise im zweiten Hauptdurchgang führen können. Des Weiteren wird die erreichte Güte der Studie diskutiert.

6.1.1 Erhebungsinstrumente und -methoden

Der subjektbezogene Zugang erfolgt über die Interpretation der subjektiven Bewertungen der Teilnehmer, die im Rahmen von halbstandardisierten Interviews erfasst werden. Der objektbezogene Zugang findet analog zum Pilotdurchgang über die Bewertung der Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalysen und der arbeitsweltorientierten Unterrichtskonzepte anhand der festgelegten Kriterien und Indikatoren statt. Mit diesen Bewertungsergebnissen werden die Resultate der Interviewauswertung ergänzt.

Subjektbezogener Zugang

Um die subjektiven Sichtweisen der Studierenden zu erfassen, sind im Rahmen qualitativer Untersuchungen Interviews als Erhebungsmethode sehr gut geeignet. Das Interview stellt eine Befragungsmethode dar, die als persönlich-mündliches Gespräch mit einem geringen Maß an Strukturierung und Standardisierung durchgeführt wird. Durch die Interaktion zwischen Interviewer und Befragtem ist diese Erhebungsmethode reaktiv. Es lassen sich, wie bereits in Kap. 5.1.2 ausgeführt, verschiedene Interviewarten je nach Grad der Strukturierung und Standardisierung unterscheiden. Die aus einem Interview gewonnenen Erkenntnisse gelten nur für den betrachteten Einzelfall. (Reinders, H., 2011, S. 86 ff.)

Für die im Rahmen dieser Arbeit durchzuführende Untersuchung ist das halbstandardisierte Vorgehen mit einem Leitfaden zu favorisieren, der dem Interviewer die Art und die Inhalte des Gespräches mit unterschiedlicher Verbindlichkeit vorgibt (Bortz, J. & Döring, N., 2006, S. 238 f.). Die Befragten können dabei frei sprechen und ihre Meinung schildern ohne von vorgegebenen Antwortkategorien eingeengt zu werden (ebd., S. 308 f.). So können alle Gedankengänge der Studierenden zu den relevanten Fragestellungen ermittelt werden.

Zum Einsatz kommt ein halbstandardisiertes Interview zur Erfassung der subjektiven Bewertung des Leitinstrumentes und des Simulationsbeispiels. Dafür wird ein Leitfaden entwickelt, der Leitfragen als Erzählaufforderungen enthält. Ausgangspunkt für die Formulierung dieser Leitfragen sind die für die Untersuchung zugrundeliegenden konkreten Erwartungen zum Leitinstrument und zur vorbereitenden Lehrveranstaltung. Hinsichtlich des vorstrukturierten Praktikumsberichtes (vPB) wird angenommen, dass die Studierenden einen positiven Nutzen im Praktikum bezüglich

- einer strukturierten und planvollen Vorgehensweise,
- der Kontaktaufnahme zu verschiedenen Mitarbeitern des Unternehmens,

- des eigenen Verständnisses für die im Praktikumsunternehmen vorherrschenden betrieblichen Zusammenhänge entsprechend der Betrachtungsebenen gemäß Ebenenmodell und
- des Erkennens von Potentialen der täglichen Praktikumserfahrungen für die Unterrichtsgestaltung empfinden.

Für die Bewertung der vorbereitenden Lehrveranstaltung sind Aussagen

- zur inhaltlichen und methodischen Gestaltung des Simulationsbeispiels und
- zum ausgefüllten Praktikumsbericht für das Simulationsbeispiel relevant.

Aus diesen erwarteten Ergebniskategorien, die den Studierenden nicht bekannt gegeben werden, und unter Berücksichtigung der jeweiligen Zielstellungen für jeden Teil des vPB werden folgende Leitfragen für das Interview abgeleitet:

1. Wie bewerten Sie den Nutzen des Praktikumsberichtes im Allgemeinen?
2. War es hilfreich, ein Unternehmensporträt zu erstellen?
3. Wie hilfreich waren die Ergebnisse der Mitarbeiterbefragungen?
4. Waren die ausgefüllten Analyseprotokolle nützlich?
5. Wie bewerten Sie das Schreiben des populärwissenschaftlichen Zeitungsartikels?
6. Wie wurde der Teil E des Praktikumsberichtes verwendet?
7. Wie bewerten Sie den Nutzen des Simulationsbeispiels?

Je nach Interviewsituation und der Persönlichkeit des Befragten werden diese sieben Leitfragen mehr oder weniger ausführlich beantwortet. Hat eine befragte Person, die allgemeinformulierte Leitfrage nicht oder nicht in dem erforderlichen Umfang beantwortet, dann stellt der Interviewer Vertiefungsfragen, um das Gespräch in die gewünschte Richtung zurückzulenken. Diese Vertiefungsfragen sind ebenfalls im Leitfaden aufgeführt (vgl. Anhang X). Die Reihenfolge der Fragen ist nicht streng vorgegeben, sondern von der jeweiligen Gesprächssituation abhängig. Die Vorbereitung der Interviews erfolgt durch ein intensives Literaturstudium. Außerdem hat die beteiligte Projektmitarbeiterin aus der Physikdidaktik einen zweitägigen Workshop zur qualitativen Forschung besucht, in welchem auch die Interviewführung thematisiert und geübt wurde. Dieses Wissen wird in einer internen Fortbildung an die Autorin weitervermittelt.

Alle Interviews werden mit einem MP3-Player aufgezeichnet. Die Studierenden werden während der Einleitungsphase zum Interview, in der sie über den Sinn und die Verwendung der Interviewinformationen aufgeklärt werden, gefragt, ob sie mit der Aufnahme einverstanden sind. Parallel zum Interview wird durch einen Beobachter ein Gesprächsprotokoll angefertigt, in dem auch Wahrnehmungen zu Mimik und Gestik der befragten Studierenden festgehalten werden. Der Beobachter verhält sich während des Interviews passiv. Diese Vorgehensweise ermöglicht einen Austausch zu den Eindrücken während des Gespräches zwischen Interviewer und Beobachter. Außerdem ist jeweils ein Feedback zu Interviewführung und Fragetechnik möglich. Die Durchführung der Interviews erfolgt abhängig vom studierten Fach entweder durch die Autorin bzw. die Projektmitarbeiterin aus der Physikdidaktik. Durch die persönliche Bekanntschaft aus der vorbereitenden Lehrveranstaltung zwischen Interviewer, Studierendem und Beobachter ist eine auf Vertrauen und Respekt basierende offene Gesprächsatmosphäre gegeben.

Der Interviewleitfaden wird mit den ersten Befragungen im Hauptdurchgang I erprobt. Wesentlich ist dabei die Überprüfung auf

- offene Formulierung der Fragen,
- Verständlichkeit der Interviewfragen für die Befragten,
- Tendenzen in den Antworten bezüglich sozialer Erwünschtheit aufgrund der Fragestellungen und
- die Wahrnehmung der Gesprächsatmosphäre durch die Befragten (diese soll angenehm und nicht als „Verhör“ empfunden werden).

Der optimierte Interviewleitfaden (Anhang X) enthält nach dieser Erprobung jeweils eine Leitfrage für die Teile A bis E des vPB sowie für das Simulationsbeispiel.

Objektbezogener Zugang

Für den objektbezogenen Zugang werden die entwickelten Bewertungskriterien für die Praktikumsergebnisse, wie in Kap. 3.4 beschrieben, angewendet. Als Indikator für die Bewertung der Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalysen mit den entsprechenden Kriterien (vgl. Tabelle 3) wird eine Mindestpunktzahl von 5 Punkten festgelegt. Infolge dieser Bewertungsgrundlage wird davon ausgegangen, dass Teilnehmer, die diese Mindestpunktzahl erreichen, die betrieblichen Zusammenhänge gemäß Ebenenmodell (vgl. Abbildung 4) in ausreichendem Maße darstellen können. Ab 7 Punkten ist die Darlegung der Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalysen gut und ab 9 Punkten sehr gut

gelingen. Bewertungsergebnisse unterhalb der Mindestpunktzahl sind unzureichend. Daraus folgt, dass für die Bestätigung der Hypothese 1 das Erreichen der Mindestpunktzahl von 5 Punkten erforderlich ist.

Zur Prüfung der Hypothese 2 erfolgt eine Bewertung der Ausprägung der Arbeitsweltorientierung in den gestalteten Unterrichtskonzepten mit den entsprechenden Kriterien (vgl. Tabelle 4). Als Indikator für die Bestätigung dieser Hypothese wird ebenfalls eine Mindestpunktzahl von 5 Punkten als Untergrenze für das Vorhandensein einer Ausprägung der Arbeitsweltorientierung der Stufe 1 (vgl. Kap. 1.3), festgelegt.

Die Teilnehmer der beiden Hauptdurchgänge des LsU-Projektes erhalten im Unterschied zu den Pilotteilnehmern für die Abgabe der Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalyse keine Word-Datei mehr (vgl. Kap. 3.4) sondern eine Vorlagenmaske für die Eintragungen im Content Management System (CMS), die direkt über das Internet abgerufen wird (Anhang XI). Die arbeitsweltorientierten Unterrichtskonzepte werden analog zum Pilotdurchgang abgegeben. D. h. die Studierenden erstellen eine Unterrichtsverlaufsplanung und eine allgemeine Übersicht zum Unterrichtskonzept sowie alle weiteren notwendigen Materialien (Tafelbilder, Texte, Experimentieranleitungen u. ä.). Sie nutzen für die Abgabe des Unterrichtskonzeptes die zur Verfügung stehende Eingabemaske für die allgemeinen Daten und die Unterrichtsverlaufsplanungstabelle, die bereits im Pilotdurchgang eingesetzt worden sind (vgl. Anhang IV) und geben die Anhänge zur Unterrichtsverlaufsplanung wieder als pdf-Dateien ab.

Zusammengefasst bedeutet dies, dass die geplante Untersuchung mit Erhebungsinstrumenten stattfindet, die sowohl reaktiv als auch nonreaktiv sind. Der subjektbezogene Zugang findet mit Hilfe halbstandardisierter Interviews auf der Grundlage eines Interviewleitfadens statt. Der objektbezogene Zugang zum Forschungsfeld erfolgt über die von den Studierenden erarbeiteten Praktikumsergebnisse. Diese sind: die didaktische Arbeitsanalyse für eine ausgewählte, im Praktikum kennengelernte, Arbeitsaufgabe sowie das darauf basierende arbeitsweltorientierte Unterrichtskonzept.

6.1.2 Auswahl der Einzelfälle

Prinzipiell werden alle Teilnehmer der Hauptdurchgänge des LsU-Projektes in die Betrachtungen eingeschlossen. In der Projekthauptphase werden zwei Durchgänge realisiert, die zeitlich um sechs Monate versetzt starten. Sowohl im Hauptdurchgang I als auch im Hauptdurchgang II nehmen neun Studierende teil.

Während der Durchführung dieser beiden Hauptdurchgänge kommt es bei einigen Studierenden zu Besonderheiten im Laufe ihrer Projektteilnahme. Um das Untersuchungsergebnis nicht zu verfälschen, werden Teilnehmer aus der Betrachtung ausgeschlossen, wenn:

- sie die Projektteilnahme für einen längeren Zeitraum (länger als ein Jahr) unterbrochen haben, da dann nicht mehr von einem vergleichbaren Entwicklungsprozess ausgegangen werden kann oder
- sie nach ihrem Betriebspraktikum ein Girls'Day²⁵-Projekt als Alternative zum arbeitsweltorientierten Unterrichtskonzept gestalten. Der Einfluss auf die gesamte Durchführung des Betriebspraktikums, den die für dieses Projekt verantwortlichen Unternehmensvertreter haben, kann nicht erfasst und berücksichtigt werden. Er wird als sehr stark eingeschätzt, da von einer deutlich veränderten Organisation des Praktikums im Unternehmen von ehemaligen Teilnehmern berichtet wurde.

Insgesamt werden drei Teilnehmer im Hauptdurchgang I und ein Teilnehmer im Hauptdurchgang II ausgeschlossen. Daraus folgt, dass aus dem ersten Hauptdurchgang sechs und aus dem zweiten Hauptdurchgang acht Studierende untersucht werden.

Im Hauptdurchgang I führen die sechs betrachteten Teilnehmer ihr Betriebspraktikum in jeweils einem anderen Unternehmen durch. Jeder von ihnen wird deshalb als Einzelfall betrachtet. Mit jedem Einzelfall wird das Interview durchgeführt. Außerdem erarbeitet jeder der sechs Studierenden seine Praktikumsresultate einzeln.

Die Besonderheit des zweiten Hauptdurchganges besteht darin, dass einige Teilnehmer, als sogenanntes Tandem, d. h. zwei Studierende gemeinsam, in das Betriebspraktikum gehen. Jedes Tandem führt einen Praktikumsbericht und erarbeitet gemeinsam die Praktikumsresultate. Die Interviews werden jedoch mit jeder Person einzeln geführt. Daraus resultiert ein Datensatz pro Tandem mit jeweils zwei auswertbaren Interviews. Jedes Tandem wird als ein Fall betrachtet. Es absolvieren in diesem Durchgang drei Teilnehmer und drei Tandems ein Betriebspraktikum.

25 „Am Girls'Day öffnen Unternehmen, Betriebe und Hochschulen in ganz Deutschland ihre Türen für Schülerinnen ab der 5. Klasse. Die Mädchen lernen dort Ausbildungsberufe und Studiengänge in IT, Handwerk, Naturwissenschaften und Technik kennen, in denen Frauen bisher eher selten vertreten sind.“ <http://www.girls-day.de> (letzter Zugriff am 02.04.2014)

Insgesamt werden auf Grundlage dieser Bedingungen

- aus dem Hauptdurchgang I (HDI) sechs Einzelfälle und
- aus dem Hauptdurchgang II (HDII) ebenfalls sechs Einzelfälle

untersucht. Daraus folgt, dass die Ergebnisse aus insgesamt zwölf Einzelfallbetrachtungen für die Hypothesenprüfung herangezogen werden.

6.1.3 Versuchsgruppen und Versuchsplan

Das entwickelte hochschuldidaktische Konzept kommt in den beiden Hauptdurchgängen des LsU-Projektes zum Einsatz. Aus den Erkenntnissen zum Hauptdurchgang I resultieren Konsequenzen für die Durchführung im Hauptdurchgang II. Das gestaltete Konzept wird nach dem ersten Hauptdurchgang optimiert.

Jeder Hauptdurchgang stellt mit den jeweils betrachteten Einzelfällen eine Untersuchungsgruppe dar. Nach dem ersten Betriebspraktikum werden die Interviews und nach der Präsentation der Praktikumsresultate die Bewertungen dieser anhand der Kriterien durchgeführt. Die Ergebnisse werden mit den Ergebnissen des Pilotdurchganges (PD) verglichen. Die betrachteten Einzelfälle des Pilotdurchganges stellen somit die Vergleichsgruppe dar. Obwohl sich die Einzelfälle der drei betrachteten Gruppen bezüglich

- Verteilung der studierten Fächer und Fachsemester,
- Zeitpunkt der Durchführung der Maßnahme,
- Geschlechterverteilung und
- Altersstruktur

nicht absolut gleichen, ist ein Vergleich der Ergebnisse der Gruppen möglich. Denn im Hinblick auf den Anteil von Studierenden mit persönlichen Vorerfahrungen zur Arbeitswelt und die Motivationsgründe zur Projektteilnahme gleichen sich die Gruppen. Die diesbezügliche Charakterisierung der drei gebildeten Gruppen ist aus Tabelle 5 zu entnehmen.

Die Durchführung des gestalteten Konzeptes erfolgt erstmalig im Hauptdurchgang I, der ein Jahr nach dem Pilotdurchgang startet. Sechs Monate später beginnt der Hauptdurchgang II. Das Interview nach dem Praktikum findet zu einem Zeitpunkt statt, zu dem die Studierenden Anfangsideen zu ihrem Unterrichtskonzept haben und der Zeitungsartikel (Teil D des vPB) noch nicht in allen Fällen geschrieben worden ist (t_1). Dadurch können zu den Teilen D und E des vPB nicht von allen Befragten Angaben gemacht werden. Außerdem ist die

Einschätzung zum Simulationsbeispiel noch vorläufig, da die Nachbereitungsphase zum Praktikum noch nicht abgeschlossen ist. Die Interviewaussagen weisen daher noch Lücken auf, denn die Bewertungen der Studierenden kann die Nachbereitungsphase noch nicht oder nicht vollständig umfassen. Um die fehlenden, aber wesentlichen, Informationen zu erheben, ist eine zweite Befragung (telefonisch geführtes Interview) zu einem späteren Zeitpunkt notwendig. Dieses Telefonat wird ebenfalls aufgezeichnet.

Die zweite Befragung im Hauptdurchgang I (Telefoninterview) wird etwa drei Monate später durchgeführt (t_2). Zu diesem Zeitpunkt ist die Unterrichtsplanung einschließlich der öffentlichen Präsentation abgeschlossen. Dies kann dazu führen, dass Studierende in der zweiten Befragung ihre Meinung geändert haben. Darauf wird bei der Auswertung der Aussagen geachtet, da dies von Bedeutung sein kann. Im Hauptdurchgang II ist aufgrund des Projektendes und den damit verbundenen besonderen Anforderungen an die Teilnehmer kein Telefoninterview möglich.

Tab. 5: Charakterisierung der gebildeten Versuchsgruppen

Gruppe	HDI Untersuchungs- gruppe 1	HDI Untersuchungs- gruppe 2	PD Vergleichsgruppe
Anzahl der Einzelfälle	6	6	10
Anzahl Einzelfälle mit Vorerfahrung	1 (vgl. Tabelle 6)	1 (vgl. Tabelle 12)	2 (vgl. Anhang I)
Hauptgründe für Projektteilnahme	<ul style="list-style-type: none"> • eigene Fähigkeiten verbessern • das Studium mit Praxiserfahrungen ergänzen • Synergieeffekte im Ablauf des Studiums nutzen • Einblick in Berufsbilder meines Faches erhalten (vgl. Abbildung 25)	<ul style="list-style-type: none"> • eigene Fähigkeiten verbessern • das Studium mit Praxiserfahrungen ergänzen • Synergieeffekte im Ablauf des Studiums nutzen • Einblick in Berufsbilder meines Faches erhalten (vgl. Abbildung 26)	<ul style="list-style-type: none"> • eigene Fähigkeiten verbessern • das Studium mit Praxiserfahrungen ergänzen • Synergieeffekte im Ablauf des Studiums nutzen • Kontakte zu Unternehmen knüpfen (vgl. Anhang I)
Start der Maßnahme	WS 2011/2012	SS 2012	WS 2010/2011

Der zeitliche Ablauf der einzelnen Untersuchungsschritte ist für beide Durchgänge im Anhang XII dargestellt.

6.1.4 Auswertemethoden

Auswertung der Interviews

Als Datenmaterial liegen die Audioaufzeichnungen (MP3-Audioformat) der Interviews vor. Diese werden für die Untersuchung verschriftlicht. Die Transkription erfolgt mit Hilfe der Software f4 (für Windows). Es finden die vereinfachten Transkriptionsregeln nach DRESING und PEHL (vgl. Anhang XIII) Anwendung, da die Datenauswertung vor allem auf die Inhaltsebene der Interviews fokussiert (Dresing, T. & Pehl, T., 2011, S. 18 ff.). Die fertigen Transkripte werden durch eine zweite Person kontrolliert.

Anschließend findet die inhaltsanalytische Auswertung der transkribierten Interviews mit der Analysesoftware MAXQDA10 statt. Mit Hilfe dieser Software kann unterschiedliches Datenmaterial organisiert, analysiert und interpretiert werden (MAXQDA, 2011, S. 13). Der Forscher erstellt sich damit eine eigene Datenbank für seine Untersuchung. Im Datenmaterial können anschließend relevante Passagen markiert („Codings“) und zu Kategorien („Codes“) zugeordnet werden (ebd., S. 31 ff.). Unter Kategorien versteht man thematische Sinngruppen, die den Text ordnen und strukturieren. Inhaltliche Kategorien bezeichnen demnach einen bestimmten Inhaltsaspekt. (Kuckartz, U., 2014, S. 43)

Die festgelegten sieben Leitfragen (vgl. Kap. 6.1.1) stellen für die Auswertung die Hauptkategorien dar. Diese werden am Material induktiv ausdifferenziert. Dabei erfolgt eine Orientierung an dem von KUCKARTZ vorgeschlagenen Ablaufplan zur Bildung von induktiven Subkategorien (Kuckartz, U., 2014, S. 84):

1. Auswahl einer Hauptkategorie, für die Subkategorien gebildet werden sollen,
2. Zusammenstellen aller Interviewpassagen, die zu dieser Hauptkategorie zugeordnet wurden,
3. Bilden von Subkategorien am Material als ungeordnete Liste,
4. Ordnen, systematisieren der Listen, ggf. Zusammenfassen von Subkategorien der Listen zu allgemeineren Subkategorien und
5. Formulieren von Definitionen für die Subkategorien.

Die allgemeine Vorgehensweise zur Bildung von Subkategorien zu den sieben Leitfragen ist in Abbildung 24 dargestellt.

Für jeden Einzelfall werden die vorliegenden Interviewdaten in die angelegte Datenbank eingelesen und mit dem gebildeten Kategoriensystem (vgl. Anhang XIV) analysiert.

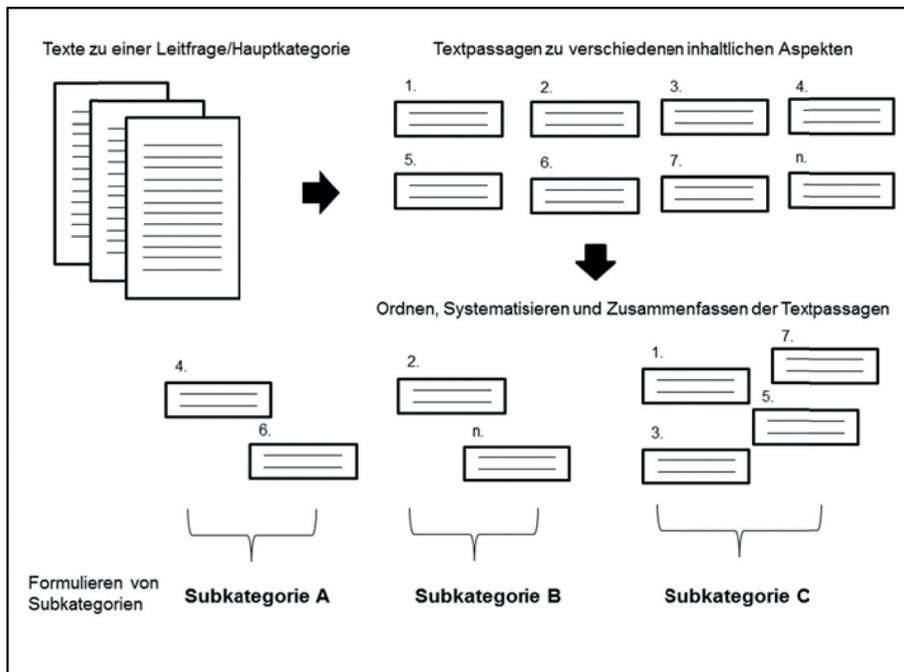


Abb. 24: Ablaufschema für die induktive Kategorienbildung am Textmaterial

Auswertung der Praktikumsergebnisse

Die abgegebenen Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalysen sowie die Materialien zu den Unterrichtskonzepten werden mit den entsprechenden Bewertungskriterien (vgl. Tabelle 3 und Tabelle 4) und dem beschriebenen Punktesystem beurteilt. Die Vorgehensweise erfolgt dabei analog zum Pilotdurchgang. Die Ergebnisse für jeden Hauptdurchgang werden tabellarisch sowie graphisch dargestellt und mit den Ergebnissen für den Pilotdurchgang verglichen.

Nach dem Abschluss eines Praktikumsdurchlaufes liegen damit je Einzelfall:

- transkribierte und ausgewertete Interviews,
- bewertete Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalyse zu einer ausgewählten Arbeitsaufgabe und
- bewertetes Unterrichtskonzept (inklusive allgemeiner Angaben, Unterrichtsverlaufsplanung, Unterrichtsmaterialien wie Tafelbilder, Experimentiervorschriften, Texte, Poster u. ä.) vor.

Die Auswertung aller Daten und Dokumente erfolgt anonymisiert. Dazu erhalten alle Teilnehmer analog zur Pilotphase einen Code, der aus der Teilnehmergruppe, dem studierten Fach und einer laufenden Nummer gebildet wird. Der Algorithmus zur Teilnehmercodierung ist im Anhang VI angegeben.

6.1.5 Gütekriterien der Untersuchung

In der quantitativen Forschung wird die Güte einer wissenschaftlichen Untersuchung mit anerkannten Gütekriterien wie Reliabilität, Objektivität oder Validität überprüft (Kuckartz, U., 2014, S. 165 ff). Auch für qualitative Forschungsarbeiten ist die Prüfung anhand geeigneter Kriterien nötig. In dieser Arbeit erfolgt eine Ausrichtung an den von KRUSE vorgeschlagenen Gütekriterien (Kruse, J., 2011, S. 266 ff.), da sie sich an den klassischen Gütekriterien der quantitativen Forschung orientieren und diese um Aspekte der qualitativen Forschung ergänzen. Es werden danach folgende Kriterien unterschieden, die für diese Studie angewendet werden:

- Intersubjektivität,
- Transparenz und Dokumentation,
- Diskussive Validierung,
- Reflektierte Subjektivität,
- Konsistenzregel,
- Authentische Repräsentation eines Falles und
- Qualitative Stichprobe.

Intersubjektivität

Der Begriff Intersubjektivität ist mit der Forderung verbunden, dass mehrere Forscher in Bezug auf einen Verstehensprozess übereinstimmende Ergebnisse erzielen. Daraus resultiert, dass mehrere Forscher auch hinsichtlich der Lesart eines Textes übereinstimmen müssen. Anders formuliert heißt das, die Lesart eines Textes kann durch andere nachvollzogen werden. Intersubjektivität muss sowohl bei der Erhebung der Daten als auch bei der Datenauswertung erfüllt sein, d. h. unterschiedliche Forscher müssen mit den gleichen Erhebungsinstrumenten die gleichen Daten erlangen. Damit wird an die quantitativen Gütekriterien Objektivität und Validität angeknüpft. (ebd., S. 266). Deshalb wird in dieser Untersuchung bei der Datenerhebung so vorgegangen, dass die Daten in Form von Partnerarbeit ermittelt werden. Alle Daten werden auf diese Weise durch zwei Forscher erhoben, die sich gegenseitig Rückmeldung über die Da-

tenerhebung geben. Fehler in der Datenerhebung im Rahmen der Interviews werden sofort bemerkt und rückgemeldet. Außerdem kontrolliert jeweils ein zweiter Forscher die entstandenen Transkripte.

Die Datenauswertung erfolgt über einen dreistufigen Prozess, der Intersubjektivität gewährleistet:

1. Der zweite Forscher wird in das entwickelte Kategoriensystem eingewiesen.
2. Ausgewählte Forschungsdaten werden durch den Zweitforscher analysiert.
3. Unterschiede in den Ergebnissen zwischen Erst- und Zweitforscher werden diskutiert und anschließend findet eine Einigung statt. Andernfalls müssen die Daten einem dritten Forscher vorgelegt werden.

Das entwickelte Kategoriensystem für die Interviews sowie die Kriterien für die Bewertung der Ergebnisse didaktischer Arbeitsanalysen und der Ausprägung der Arbeitsweltorientierung in Unterrichtskonzepten werden dem Zweitforscher erläutert. Dabei wird die Intersubjektivität der Erhebungsinstrumente geprüft, da der Zweitforscher das jeweils entwickelte Kategorien- und Kriteriensystem nachvollziehen muss.

In einem weiteren Arbeitsschritt erhält der Zweitforscher eine Auswahl der qualitativen Daten für Einzelfälle aus dem Hauptdurchgang I und II. Es werden für diese Auswertung durch den Zweitforscher Einzelfälle ausgewählt die besonders auffällig oder repräsentativ erscheinen. Für das Datenmaterial der Einzelfälle HDI_101, HDI_103, HDI_202, HDII_103/HDII_206, HDII_204 und HDII_101/HDII_203 wird eine Zweitanalyse durchgeführt. Unterschiede in den Ergebnissen treten bei der Anwendung der Bewertungskriterien für Ergebnisse didaktischer Arbeitsanalysen auf und betreffen meistens die Bewertung der Rückwirkung der Bearbeitung der analysierten Arbeitsaufgabe auf die übergeordneten Betrachtungsebenen. Im Gespräch werden die Differenzen ausführlich besprochen. Beide Forscher erläutern die Gründe, warum sie sich für diese Punktevergabe entschieden haben. Da es möglich ist, sich auf ein gemeinsames Bewertungsergebnis zu einigen, kann auf die geplante Analyse des Datenmaterials durch einen Dritten verzichtet werden.

Die Intersubjektivität wird dadurch erhöht, dass alle Forschungsdaten jeweils ca. sechs Monate nach der ersten Auswertung durch den Erstforscher erneut analysiert werden. Des Weiteren wird das Bewertungssystem in der Forschungsgruppe der Didaktik der Chemie an der Technischen Universität Dresden fachintern vorgestellt. Im Rahmen eines Vortrages wird die Vorgehensweise bei der

Datenauswertung vorgestellt und mit den Fachkollegen diskutiert. Dadurch kommt es zu einer Verfeinerung des Bewertungssystems.

Transparenz und Dokumentation

Intersubjektivität ist nur dann gewährleistet, wenn die Datenerhebung und die Analyseprozesse transparent dokumentiert sind. Alle Prozesse der Forschung werden dazu verständlich, anschaulich und nachvollziehbar dokumentiert, so dass andere Forscher die Forschungsergebnisse rekonstruieren können. Dafür werden die Empfehlungen aus Publikationen zum wissenschaftlichen Schreiben und Dokumentieren beachtet und umgesetzt (Kornmeier, M., 2008, S. 117).

Diskussive Validierung

Um den Raum für weitere mögliche Interpretationen zu erweitern, sollte die Datenauswertung in einer Gruppe erfolgen (Kruse, J., 2011, S. 267). Aus forschungspraktischen Gründen können die Bewertungskriterien und Auswertungskategorien nicht in einer Gruppe entwickelt werden. Nach Fertigstellung werden sie jedoch anderen fachinternen und fachexternen Forschern vorgestellt und mit ihnen diskutiert. Damit ist die von KRUSE geforderte Erweiterung des Blickes bezüglich anderer möglicher Interpretationsrichtungen in ausreichendem Maße erfüllt. Hinzu kommt, dass ein zweiter Forscher einen Teil der Daten ebenfalls analysiert. Die sich daraus ergebenden Anpassungen werden auf alle weiteren Analysen übertragen.

Reflektierte Subjektivität

Das qualitative Gütekriterium der reflektierten Subjektivität wird gemäß KRUSE durch das Darlegen der eigenen Subjektivität, die ein Forscher in den Forschungsprozess hineinlegt erfüllt (ebd., S. 266). Dazu reflektiert er über seine subjektive Motivation und seine subjektiven Interpretationsregeln. Ziel ist es den subjektiven Erkenntnisweg für einen anderen Forscher rekonstruierbar zu machen.

Aus dem persönlichen Erfahrungs- und Erkenntnishorizont der Autorin resultiert die subjektive Motivation für diese Arbeit. Der fachliche Hintergrund, der zum einen ein abgeschlossenes Chemiestudium und ein abgeschlossenes Ergänzungsstudium „Berufliche Bildung/ Berufliche Erwachsenenbildung“ und zum anderen umfangreiche Einblicke in unterschiedlichen Unternehmen im Rahmen der wissenschaftlichen Mitarbeit in verschiedenen Projekten umfasst, führt zu den subjektiven Interpretationsregeln. Diese münden in der modellhaften Beschreibung der abgeleiteten vier Arbeits- und Denkschritte (vgl. Ab-

bildung 6) als Grundlage für die durchgeführte Untersuchung. Mittelbar resultiert daraus auch die Ableitung der beiden ersten Forschungshypothesen (vgl. Kap. 4).

Konsistenzregel

Die Kontrolle der Untersuchungsergebnisse darauf, dass tatsächlich das empirisch erhobene werden konnte, was es zu erheben galt, entspricht dem klassischen Gütekriterium der internen Validität. In Anlehnung daran gilt auf der Ebene der Datenauswertung qualitativer Forschung die Konsistenzregel. Damit ist gemeint, dass die Lesart, eines Textes dann Gültigkeit besitzt, wenn diese konsistent mit dem gesamten Text ist. (Kruse, J., 2011, S. 267) Sind die gebildeten Kategorien konsistent mit dem gesamten Text, dann können die Forschungsergebnisse als gültig, d. h. valide, betrachtet werden.

Die Einhaltung der Konsistenzregel ist bei dieser Studie insofern kontrollierbar, dass das gebildete Kategoriensystem aus dem Datenmaterial des Interviews nach dem Praktikum für den Hauptdurchgang I am Datenmaterial des Telefoninterview sowie des Interviews nach dem Praktikum für den Hauptdurchgang II geprüft wird. Es wird kontrolliert, ob die induktiv gebildeten Kategorien für den Hauptdurchgang I sich auch aus dem Datenmaterial des Hauptdurchganges II ableiten lassen. Dies ist bis auf eine Subkategorie möglich. Die Subkategorie „Verbesserungsvorschläge“, die zur Hauptkategorie „Bewertung des Teil E“ gehört, kann im zweiten Hauptdurchgang nicht gebildet werden.

Das erstellte Kategoriensystem wird unverändert für die Auswertung aller Interviewtranskripte angewendet. Die Subkategorie „Verbesserungsvorschläge“ bleibt für den Hauptdurchgang II leer.

Für die Bewertung der Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalyse sowie der Unterrichtskonzepte werden die entwickelten Bewertungskriterien verwendet. Diese Kriteriensysteme werden konsistent in allen drei Durchgängen eingesetzt. Bei der Betrachtung der Ergebnisse für jeden Einzelfall wird geprüft, ob die einzelnen Ergebnisse widersprüchlich zueinander sind. Dabei ist kein Widerspruch in den Daten aufgetreten. Dies wird durch den Zweitforscher bestätigt.

Authentische Repräsentation eines Falles

Da sich qualitative Sozialforschung durch eine detaillierte Charakterisierung eines Einzelfalles auszeichnet (ebd., S. 267), wurde die Auswahl der Einzelfälle begründet (vgl. Kap. 6.1.2) und jeder betrachtete Einzelfall beschrieben (vgl. Tabelle 8; Tabelle 11 und Tabelle 12). Bei dieser Untersuchung geht es nicht um

die Verallgemeinerung eines Falles, sondern um seine Repräsentierung und Beschreibung. Der untersuchten Fragestellung entsprechend, ist die Forderung nach Detailgenauigkeit auch dann erfüllt, wenn die relevanten Einzelinformationen zu den Fällen in Tabellenform dargelegt werden.

Qualitative Stichprobe

Die Stichprobe einer qualitativen Untersuchung, auch Sample genannt, muss dem Prinzip der maximalen Heterogenität folgen. Die Einzelfälle sollen sich möglichst stark unterscheiden, um ein großes Spektrum an Eigenschaften beschreiben zu können (ebd., S. 268).

Für diese Studie lässt sich das Sample mit folgenden Merkmalen charakterisieren:

1. Lehramtsstudierenden als Teilnehmer sowie
2. Forschungseinrichtungen und Wirtschaftsunternehmen aus dem Großraum Sachsen als Praktikumsbetriebe.

Durch das Projekt LSU wird die erreichbare maximale Heterogenität der Studienteilnehmer vorgegeben. Denn die Projektteilnahme ist nur für Lehramtsstudierende der gymnasialen Fächer Physik und Chemie an der Technischen Universität Dresden möglich. Fast alle Teilnehmer sind beim Eintritt in das Projekt im Alter von Anfang bis Mitte zwanzig. Jedoch variieren die Teilnehmer hinsichtlich Geschlecht, Fachsemester, zweitem Studienfach und ihren besuchten Praktikumsrichtungen (vgl. Tabelle 6; Tabelle 11 und Tabelle 12).

Die Praktikumsunternehmen sind auf unterschiedlichen Themenfeldern der Forschung und Industrie aktiv. Bei der Akquise der betrieblichen Partner wurde darauf geachtet, möglichst verschiedenartige Unternehmen zu gewinnen. Das aufgebaute Unternehmensnetzwerk umfasst Forschungseinrichtungen, die Grundlagenforschung oder angewandte Forschung betreiben, Unternehmen der chemischen Produktion und Dienstleistungsunternehmen (vgl. Tabelle 2). Die Netzwerkpartner unterscheiden sich aber auch in weiteren Merkmalen wie z. B. Unternehmensgröße oder Unternehmensform. Die im Rahmen des LSU-Projektes maximal mögliche Heterogenität, die für diese Untersuchung erreicht werden kann, resultiert aus der Verteilung der heterogenen Teilnehmer auf die heterogenen Praktikumsrichtungen.

6.2 Erprobung in der Hauptphase I des LSU-Projektes

Gemäß dem Versuchsplan startete mit dem Wintersemester 2011/2012 der Hauptdurchgang I mit insgesamt sechs zu untersuchenden Teilnehmern. In Tabelle 6 werden diese Studierenden, die jeweils einen Einzelfall darstellen, be-

züglich Sozialstatistik, studiertes Erst- und Zweitfach, Berufsausbildung sowie bereits vorhandene Erfahrungen mit der Arbeitswelt beschrieben. Außerdem ist ersichtlich, ob das Betriebspraktikum in einem Wirtschaftsunternehmen (U) oder einer Forschungseinrichtung (FE) absolviert wurde.

Im Hauptdurchgang I dominieren die Lehramtsstudierenden aus der Fachrichtung Physik mit vier Teilnehmern. Aus der Fachrichtung Chemie werden nur zwei Studierende untersucht. Vier Teilnehmer studieren als Zweitfach Mathematik oder Geographie, d. h. ein anderes mathematisch-naturwissenschaftliches Fach, und zwei Studierende ein sprachwissenschaftliches Fach. Zwei Drittel der Fälle befanden sich zum Zeitpunkt ihres Projekteintrittes bereits im 9. Fachsemester. Dies wird als Vorteil angesehen, da sie vermutlich aufgrund ihres fortgeschrittenen Studiums in der Lage sind, das Simulationsbeispiel und den vPB auf der Basis ihrer vorhandenen vertieften fachdidaktischen Kenntnisse und Erfahrungen kritischer zu reflektieren als Studierende niederer Semester. Ein Studierender verfügte über Vorerfahrungen zu betrieblichen Abläufen, da er bereits mehrfach in einem kleinen Unternehmen (Personalstamm je nach Auftragslage: 10 bis 25 Mitarbeiter) mitgearbeitet hat. Dieses Unternehmen agiert im geotechnischen Bereich und wird von den Eltern des Teilnehmers geführt. Die Vorkenntnisse werden als relevant für die Teilnahme an der Maßnahme betrachtet, da eingeschätzt wird, dass sich der Teilnehmer vertieft mit betrieblichen Aspekten auseinandergesetzt hat. Die angegebenen Praxisvorerfahrungen der anderen Studierenden werden demgegenüber als nicht relevant beurteilt. Daher gelten diese Teilnehmer als Einzelfälle ohne Vorerfahrung.

Während des ersten Teils der vorbereitenden Lehrveranstaltung – Einzelveranstaltung zur organisatorischen Absprache am 21. November 2011 – wurden die Studierenden zu den Gründen ihrer Teilnahme befragt. Dazu beantworteten sie die Frage „Welche(s) Ziel(e) möchten Sie mit Ihrer Teilnahme am Projekt **unbedingt** erreichen?“, für die folgende geschlossenen Antwortkategorien vorgegeben waren:

- Ergänzung der theoretischen Ausbildung mit Praxiserfahrungen
- Nutzung der angebotenen Synergien (z. B. Thema für wissenschaftliche Abschlussarbeit, Anerkennung der Projektleistungen im Rahmen des Profillmoduls)
- Verbesserung meiner Fähigkeiten Inhalte aus der Arbeitswelt für Schüler aufzubereiten
- Verbesserung meiner Fähigkeiten Unterrichtskonzepte zu gestalten
- Einblick in Berufsbilder meines Faches erhalten

Tab. 6: Übersicht zu den betrachteten Einzelfällen im Hauptdurchgang I

TN-Code	HDI_101	HDI_102	HDI_103	HDI_105	HDI_201	HDI_202
Geschlecht	männlich	männlich	männlich	männlich	weiblich	weiblich
Geburtsjahr	1987	1988	1989	1990	1988	1988
Studienfächer	Physik Deutsch	Physik Mathematik	Physik Mathematik	Physik Mathematik	Chemie Geographie	Chemie Englisch
Fachsemester	9.	5.	5.	9.	9.	9.
Berufsausbildung	keine	keine	keine	keine	keine	keine
Einblick in Arbeitswelt (außerhalb Schule/TU)	unterschiedliche Vermessungstätigkeiten bei einem Vermessungsunternehmen (insgesamt 9 Monate in 5 Jahren) Eltern führen dieses Unternehmen	Schülerpraktikum beim Landesamt für Archäologie (Rekonstruktion u. Museum)	Zivildienst im Krankenhaus, In-nere Abteilung als Legehilfskraft für 11 Monate	Zivildienst im Wohnheim für seelisch Behinderte (Betreuung der Bewohner)	keine	2 x Sprachpraktikum in den USA, je 6 Wochen mit Tätigkeitschwerpunkt der Kundenakquise
Betriebspraktikum bei	U	FE	FE	U	U	FE

- Neugierde auf neue Themenbereiche befriedigen
- Kontakte zu Unternehmen knüpfen
- bessere Chancen einen Referendariatsplatz zu erhalten
- Höhere Anerkennung bei meinen Schülerinnen und Schülern (SuS) erhalten

Diese Antwortkategorien wurden aus den Antworten der Pilotteilnehmer abgeleitet (vgl. Anhang I), die die gleiche Frage, jedoch in offener Form, während der ersten Doppelstunde der vorbereitenden Lehrveranstaltung im Pilotdurchgang beantwortet haben. Mehrfachantworten waren erlaubt. Die angegebenen Gründe für die Projektteilnahme sind in Abbildung 25 dargestellt.

Am häufigsten wird der Wunsch nach Praxiserfahrung und nach Verbesserung der eigenen Fähigkeiten, Unterricht zu planen sowie Arbeitswelteinhalte aufzubereiten, von den Studierenden genannt. Außerdem wollen sie von Synergieeffekten zwischen der Projektteilnahme und dem regulären Studienablauf profitieren. Die Ergebnisse zeigen, dass die Studierenden sowohl intrinsisch als auch extrinsisch motiviert sind.

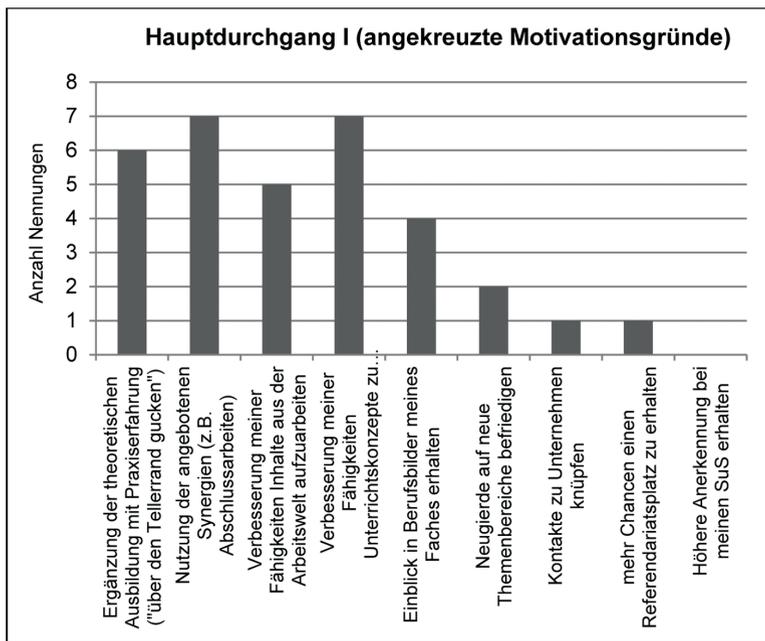


Abb. 25: Motivationsgründe für die Teilnahme am Hauptdurchgang I

6.2.1 Kategoriensystem als Schablone für Inhaltsanalyse

Die induktive Bildung der einzelnen Subkategorien erfolgt wie in Kap. 6.1.4 beschrieben.

Exemplarisch wird die Vorgehensweise anhand der Bildung von Subkategorien zur Leitfrage 3 (Hauptkategorie) „Wie hilfreich waren die Ergebnisse der Mitarbeiterbefragungen?“ demonstriert. Zunächst wird eine Liste mit allen Interviewpassagen zu dieser Leitfrage zusammengestellt. Jede einzelne Textpassage wird mit einer Kernaussage zusammengefasst (Paraphrasierung). Dadurch entstehen zahlreiche Subkategorien:

- Anzahl befragter Personen,
- Nutzen für Schüler,
- Nutzen für den Studierenden selbst,
- Struktur für Gespräche,
- Probleme beim Herstellen des Bezuges zu anderen Betrachtungsebenen,
- Grundlage für Unterrichtskonzept,
- Stärkung des eigenen Interesses an den Berufsbildern,
- Schwierigkeiten auf Seiten der befragten Mitarbeiter und
- Überwindung von Anfangsschwierigkeiten.

Für die Auswertung müssen diese gefundenen Subkategorien geordnet, systematisiert, umformuliert und zusammengefasst werden. Die Kategorien „Nutzen für den Studierenden selbst“, „Probleme beim Herstellen des Bezuges zu anderen Betrachtungsebenen“ und „Überwindung von Anfangsschwierigkeiten“ sind durch Selbstwahrnehmungen auf Seiten der Studierenden gekennzeichnet. Sie betreffen vor allem die eigene Auseinandersetzung mit den verschiedenen Praktikumsinhalten. Die Kategorien „Anzahl befragter Personen“, „Struktur für Gespräche“ und „Schwierigkeiten auf Seiten der befragten Mitarbeiter“ beinhalten vor allem Aussagen zu den Wahrnehmungen bezüglich der Gesprächspartner und der Notwendigkeit aber auch den Schwierigkeiten einem Dritten die Zusammenhänge zwischen den Betrachtungsebenen zu erklären, um die gewünschten Informationen zu erhalten. Die beiden restlichen Kategorien „Nutzen für Schüler“ und „Grundlage für Unterrichtskonzept“ betreffen den Einsatz der erlangten Informationen im Unterricht. Sie werden zusammengefasst.

Daraus lassen sich folgende drei Subkategorien ableiten:

1. Nutzen für das eigene Verständnis,
2. Nutzen für die Kommunikation/Interaktion während des Praktikums,
3. Nutzen für die Gestaltung von Unterricht.

Anhand des Textmaterials der sechs Einzelfälle des ersten Hauptdurchganges (HDI) wird, wie am Beispiel erläutert, folgendes Kategoriensystem für die Interviewauswertung entwickelt:

Leitfrage 1: Wie bewerten Sie den Nutzen des Praktikumsberichtes im Allgemeinen?

- Subkategorie 0.1: Umgang mit dem Instrument im Praktikum
- Subkategorie 0.2: Probleme mit dem vPB

Leitfrage 2: War es hilfreich, ein Unternehmensporträt zu erstellen?
(*Bewertung Teil A des vPB*)

- Subkategorie A.1: Nutzen für das eigene Verständnis
- Subkategorie A.2: Nutzen für die Kommunikation/Interaktion während des Praktikums
- Subkategorie A.3: Nutzen für die Gestaltung von Unterricht

Leitfrage 3: Wie hilfreich waren die Ergebnisse der Mitarbeiterbefragungen?
(*Bewertung Teil B des vPB*)

- Subkategorie B.1: Nutzen für das eigene Verständnis
- Subkategorie B.2: Nutzen für die Kommunikation/Interaktion während des Praktikums
- Subkategorie B.3: Nutzen für die Gestaltung von Unterricht

Leitfrage 4: Waren die ausgefüllten Analyseprotokolle nützlich?
(*Bewertung Teil C des vPB*)

- Subkategorie C.1: Nutzen für das eigene Verständnis
- Subkategorie C.2: Nutzen für die Gestaltung von Unterricht

Leitfrage 5: Wie bewerten Sie das Schreiben des populärwissenschaftlichen Zeitungsartikels? (*Bewertung Teil D des vPB*)

- Subkategorie D.1: Nutzen für das eigene Verständnis
- Subkategorie D.2: Nutzen für die Gestaltung von Unterricht

Leitfrage 6: Wie wurde der Teil E des Praktikumsberichtes verwendet?
(Bewertung Teil E des vPB)

- Subkategorie E.1: Nutzen für die Gestaltung von Unterricht
- Subkategorie E.2: Verbesserungsvorschläge

Leitfrage 7: Wie bewerten Sie den Nutzen des Simulationsbeispiels?
(Bewertung der vorbereitenden Lehrveranstaltung)

- Subkategorie S. 1: vorbereitende Lehrveranstaltung
- Subkategorie S. 2: ausgefüllter Praktikumsbericht für das Simulationsbeispiel

Dieses Kategoriensystem fungiert nun als Schablone für die Textanalyse aller Interviews. Dabei kann es durchaus vorkommen, dass neues Textmaterial nicht immer jede Kategorie bedient.

Der Vergleich der induktiv am Textmaterial entwickelten Kategorien stimmt sehr gut mit den erwarteten Ergebniskategorien (vgl. Kap. 6.1.1) überein. Zur besseren Veranschaulichung sind die induktiv entwickelten den erwarteten Kategorien entsprechend der inhaltlichen Ausrichtung in Tabelle 7 zugeordnet.

Tab. 7: Zuordnung der induktiv entwickelten Kategorien zu den erwarteten Ergebniskategorien

strukturierte und planvolle Vorgehensweise	Kontaktaufnahme zu verschiedenen Mitarbeitern	Nutzen für eigenes Verständnis	Erkennen von Potentialen für die Unterrichtsgestaltung	Simulationsbeispiel während der Lehrveranstaltung	nachhaltige Wirkung des Simulationsbeispiels
0.1	A.2	A.1	A.3	S. 1	S. 2
0.2	B.2	B.1	B.3		
E.2		C.1	C.2		
		D.1	D.2		
			E.1		

6.2.2 Ergebnisse der Interviewauswertung

Im Sinne der Leserorientierung werden in diesem Abschnitt zunächst, die aus der Interviewauswertung resultierenden Feststellungen aufgelistet. Anschließend werden für jede Subkategorie die Einzelergebnisse präsentiert. Diese werden mit ein oder zwei Beispielaussagen belegt. Eine vollständige Auflistung aller ausgewerteten Interviewpassagen und deren Interpretationen befindet sich im Anhang XV.

Resultierende Feststellungen

Aus der Interpretation der Aussagen der Teilnehmer resultieren folgende Feststellungen:

1. Der vPB erfüllt seine Leitfunktion.
2. Mit dem Teil A kann eine intensive gedankliche Auseinandersetzung der Studierenden mit den vorherrschenden Bedingungen in den jeweiligen Praktikumsunternehmen initiiert werden. Dabei ermöglicht der Fragenkatalog im Teil A aufgrund seiner existierenden Breite eine zielorientierte Kontaktaufnahme zwischen Praktikanten und Mitarbeitern verschiedener Bereiche oder Struktureinheiten des Unternehmens.

Direkt nach dem Praktikum erkennen die Studierenden die Potenziale des Teil A für mögliche Unterrichtskonzepte (noch) nicht. Die Erkenntnis, dass eine umfangreiche Basis als Hintergrundwissen für die Unterrichtsgestaltung nötig ist, wächst mit fortschreitendem Entwicklungsprozess der Teilnehmer.

3. Der Teil B wird sehr positiv bewertet bezüglich
 - des Verständnisses der innerbetrieblichen Zusammenhänge,
 - der Entwicklung der eigenen Vorstellungen zu den Berufsbildern,
 - dem Abbau von vorhandenen Kontaktängsten und
 - der Gestaltung des Unterrichtskonzeptes.

Jedoch bereitet der 2. Abschnitt im Teil B größere Probleme.

4. Die tabellarische Gegenüberstellung von Handlungs- und Sachwissen im Teil C hat sich erneut bewährt und wird von den Teilnehmern als das grundlegende Element für das Unterrichtskonzept bewertet.
5. Die Meinungen zum Teil D sind differenziert. Es gibt Teilnehmer, die ausdrückten, dass ihnen:
 - das Schreiben des Zeitungsartikels beim Verstehen der Inhalte genutzt hat,
 - das Schreiben beim Verstehen der Inhalte nicht genutzt hat, da alles bereits gut verstanden war,
 - das Schreiben als Aufgabe gefallen hat und
 - das Schreiben als Aufgabe nicht gefallen hat.

Der Zeitungsartikel ist eine gute Vorbereitung für das Unterrichtskonzept. Einmal geschrieben, wird er meistens im Konzept integriert.

6. Der Teil E wird nicht beachtet. Die Studierenden gehen beim Planen von Unterricht vor allem nach ihren gewohnten Mustern vor. Sie wünschen keine Unterstützung.
7. Den Umgang mit dem vPB am Simulationsbeispiel im Rahmen der Lehrveranstaltung zu proben ist sinnvoll. Die gewählten Methoden und Medien haben sich bewährt. Die Zeitnähe der Lehrveranstaltung zum Praktikum muss beibehalten bleiben.
8. Der ausgefüllte vPB für das Simulationsbeispiel wird vor allem von Studierenden ohne Vorkenntnisse während des Praktikums häufig zur Orientierung genutzt.

Einzelergebnisse für die gebildeten Subkategorien

Leitfrage 1

Wie bewerten Sie den Nutzen des Praktikumsberichtes im Allgemeinen?

Subkategorie 0.1: Umgang mit dem Instrument im Praktikum

- Während des Praktikums wurde der vPB vor allem als strukturgebendes Instrument genutzt. Fünf der sechs befragten Studierenden orientierten sich an den Leitfragen der Teile A bis C. Traten Unklarheiten bei der Beantwortung der Fragen auf, fragten einige Studierenden weiter nach (z. B. durch Bildung weiterer Unterfragen bzw. bei anderen Personen) oder nutzten andere Quellen, um an die benötigten Informationen zu gelangen.

Fazit: Das Instrument erfüllt seine Leitfunktion.

„Ich habe mich hier an diesen grauen Leitfragen orientiert.“

(HDI_103; Interview am 04.04.2012)

„Habe auch versucht, dass es auch irgendwie Informationsmaterial von der Firma gibt, um sich noch weiter zu informieren beziehungsweise auf der Internetseite. Ja und dann, natürlich die Fragen, die noch offen geblieben sind oder mich noch nicht zufrieden gestellt haben, habe ich dann versucht über die Interviews mit den jeweiligen Personen ja noch herauszufinden.“

(HDI_201; Interview am 06.03.2012)

- Ein Studierender hat erst in der zweiten Praktikumswoche begonnen den vPB auszufüllen und bemerkte Nachteile an dieser Vorgehensweise. Er erkannte aber auch die Potenziale des vPB und leitete für sich persönliche Handlungsempfehlungen für ein mögliches weiteres Praktikum ab.

Fazit: Das Instrument erfüllt seine Leitfunktion nicht, wenn es zu spät eingesetzt wird.

„Hier die Untersuchung von den einzelnen Mitarbeitern, die sollte man vielleicht auch am Anfang machen, ist mir dann aufgefallen, damit man einen besseren Einblick hat. Also ich hab dann am Ende so ein bisschen mehr nachgefragt aber das ist schon besser, wenn man das am Anfang macht.“

(HDI_105; Interview am 02.04.2012)

- Der vPB wurde sowohl handschriftlich als auch digital geführt.

Fazit: Es wird sowohl die Papierform des vPB als auch die Word-Datei verwendet.

„Ich habe ja vorher mich auf der Internetseite informiert und habe das alles auf dem Computer getippt. Und da hatte ich keine Lust, das noch mal abzuschreiben. Und weil man auf dem Computer auch viel besser Sachen verbessern kann, habe ich das den Rest dann auch eingetippt. Also ich habe meine Mitschriften gemacht und dann am Computer eingetippt.“

(HDI_105; Interview am 02.04.2012)

Subkategorie 0.2: Probleme mit dem vPB

- Die Studierenden berichteten über Schwierigkeiten bei der Analyse der Zusammenhänge zwischen den Betrachtungsebenen gemäß Ebenenmodell. Sie empfanden es als schwierig die benötigten Informationen während der Gespräche mit Unternehmensvertretern zu erfragen und herauszufiltern. Viermal wurde als Grund genannt, dass den Mitarbeitern im Unternehmen diese Zusammenhänge selbst nicht bewusst sind und sie deshalb bei der Beantwortung diesbezüglicher Fragen nicht die benötigten Informationen liefern.

Fazit: Der 2. Abschnitt im Teil B bereitet Probleme.

„Aber ja, wie schon gesagt, also gerade die Zusammenhänge zwischen den Betrachtungsebenen. Das war halt immer ein bisschen schwierig (.) zu beantworten.“ (HDI_201; Telefoninterview am 28.06.2012)

„Also den Leuten die dort arbeiten, für die ist das natürlich Alltag. Die machen sich das nicht so bewusst. Und da muss man das erst einmal herausfiltern, was denn nun wirklich der Zusammenhang ist.“ (HDI_102; Telefoninterview am 02.07.2012)

- Aufgetretene Hürden, die jeweils nur von einer befragten Person genannt wurden, betrafen:
 - die Anpassung von Fragen für ein sehr kleines Unternehmen, das keine vergleichbaren Strukturen wie ein mittelständiges oder großes Unternehmen aufweist,
 - die Einordnung eines Institutes in ein übergeordnetes Forschungszentrum,
 - die Unterscheidung von Sach- und Handlungswissen,
 - Probleme bei der Auswahl des typischen Prozesses der Produkt- bzw. Leistungserstellung,
 - Schwierigkeiten beim Filtern der Informationen nach „wichtig“ und „unwichtig“ sowie das Übertragen von fertigen Texten aus dem vPB in die CMS-Vorlage.

Leitfrage 2

War es hilfreich, ein Unternehmensporträt zu erstellen?

Subkategorie A.1: Nutzen für das eigene Verständnis

- Für die Studierenden, die keinerlei Vorerfahrung zu Unternehmensabläufen haben (alle außer HDI_101, vgl. Tabelle 6), hatte der Teil A dahingehend einen Nutzen, dass er dabei hilft sich in das Unternehmen hineinzu-denken und dabei die Strukturen sowie Funktionsweise zu verstehen. Es erfolgte eine eigene tiefergehende Auseinandersetzung mit dem Praktikumsunternehmen. Diese Auseinandersetzung beginnt mit der Vorbereitung auf das Praktikum.

Fazit: Eine intensive gedankliche Auseinandersetzung mit den vorherrschenden Bedingungen in den jeweiligen Praktikumsunternehmen kann mit dem Teil A initiiert werden.

„Und von daher hat es mir schon geholfen, mir ein Bild von diesem Unternehmen zu machen, mich da wirklich auch rein zu denken.“

(HDI_103; Telefoninterview am 02.07.2012)

„Von daher war die Auseinandersetzung mit den ganzen Fragen schon hilfreich, um sich das quasi selber im Kopf zu strukturieren. Genau. Und (.) ja zum anderen kooperieren ja mit dem I. ganz viele verschiedene externe Stellen. (.) Sei es durch Projekte, die gemacht werden, nicht nur in Deutschland sondern ja auch im Ausland. Und genau (..) da war die Struktur sozusagen am Anfang total verwirrend für mich. Und (.) durch das Beantworten der einzelnen Fragen hat es aber dann so langsam sich quasi von Tag zu Tag ein besseres Bild ergeben. Genau.“

(HDI_201; Telefoninterview am 28.06.2012)

- Der Einzelfall mit Vorerfahrungen gab an, diesen Teil A für ein tiefergehendes Verständnis der innerbetrieblichen Unternehmensabläufe nicht benötigt zu haben.

Fazit: Wurden die innerbetrieblichen Strukturen und Abläufe einmal verstanden, kann man wahrscheinlich auf dieses Wissen in einem weiteren Betriebspraktikum erfolgreich zurückgreifen und benötigt kein Leitinstrument mehr.

„Ja die Unternehmensstrukturen durchleuchten, was jetzt hier vom Praktikumsbericht zentral angeregt wurde. Das hat, brauchte ich halt nicht unbedingt, weil ich das halt schon kannte vom Unternehmen von meinen Eltern.“

(HDI_101; Interview am 01.03.2012)

- Obwohl die Studierenden das erhobene Datenmaterial teilweise als zu umfangreich bewerten (sie bezweifeln die Aufwand-Nutzen-Relation), wurde die Breite des Faktenmaterials als „hilfreich“ und selbständig gefundene Strukturen als „spannend“ eingeschätzt.

Fazit: Der Datenumfang ist in seiner Breite richtig gewählt.

„Ich fand ihn sehr hilfreich dafür, weil er einfach wirklich die ganze Breite abgedeckt hat. Also Dinge, die man selber wahrscheinlich so gar nicht/ Also wenn ich jetzt hätte ohne, ohne den Bericht also machen wollen, hätte ich wahrscheinlich viele Fakten gar nicht so direkt nachgefragt.“

(HDI_202; Telefoninterview am 18.06.2012)

„Also das sind ja sehr viele Fragen, die dort beantwortet werden sollen. Und das war mir glaube ich zu ausführlich.“

„Diese (9s) die Strukturen herauszufinden, das fand ich sehr spannend.“
(HDI_101; Telefoninterview am 20.06.2012)

Subkategorie A.2: Nutzen für die Kommunikation/Interaktion während des Praktikums

- Der beschriebene Nutzen betraf zum einen die Qualität der geführten Gespräche. Diese wurde aufgrund der Vorlage hinsichtlich der Fragegüte, darunter wird die inhaltlich zielorientierte Formulierung von Fragen verstanden, verbessert.

Fazit: Der Fragenkatalog im Teil A, ermöglicht eine zielorientierte Kontaktaufnahme zwischen Praktikanten und Mitarbeitern.

„Haben sich dann automatisch tiefsinnigere Gespräche, also wenn man halt jemanden Fragen muss: Was, wie bist du hier her gekommen? Was hast du für eine Ausbildung? Dann fängt der natürlich an zu erzählen, wie er dorthin gekommen ist. Das ist also/ Die Anregungen war, haben die Gespräche so zu sagen verbessert. So kann man das sagen.“

(HDI_101; Interview am 01.03.2012)

„Das größte Problem ist ja meistens, dass man selber nicht so richtig weiß, welche konkreten Fragen man mal stellen sollte. Deswegen er ja so hilfreich ist.“

(HDI_102; Interview am 27.02.2012)

- Andererseits werden von der Anzahl her mehr Gespräche geführt (Quantität).

Fazit: Die Anzahl der Kontakte erhöht sich.

„Dadurch ist man natürlich auch mit verschiedenen Leuten im Unternehmen also in dem Institut in Kontakt getreten. Das heißt bei mir, dass ich halt auch einmal mit der kaufmännischen Abteilung zu tun hatte. Der ich sonst vielleicht nicht über den Weg gelaufen wäre.“

(HDI_102; Telefoninterview am 02.07.2012)

Subkategorie A.3: Nutzen für die Gestaltung von Unterricht

Für diese Bewertung spielt die Beachtung des Zeitpunktes (t_1 bzw. t_2) der Befragung eine wesentliche Rolle.

- Die Aussagen zum Zeitpunkt t_1 werden dahingehend interpretiert, dass einem Teil der befragten Studierenden nicht bewusst ist, wofür die Informationen im Teil A bei der Gestaltung des Unterrichtskonzeptes verwendet werden können. Nur eine Studierende spricht davon, dass diese Informationen zum Unternehmen für den Unterricht nützlich sind, wenn auch nicht so stark, wie die Informationen aus Teil B und C.

Fazit: Direkt nach dem Praktikum erkennen die Studierenden die Potenziale des Teil A für mögliche Unterrichtskonzepte (noch) nicht.

„Ist hier drinne (zeigt auf seinen Kopf) noch nicht ganz verarbeitet. Von daher weiß ich noch nicht inwiefern der Teil mir dann wirklich weiter hilft.“
(HDI_102; Interview am 27.02.2012)

„Ich wüsste nicht, was ich mit denen anfangen soll in dem Unterrichtskonzept.“
(HDI_103; Interview am 04.04.2012)

„Von daher ist es wichtig, das dabei zu haben und es ist wichtig, glaube ich auch, dass das auch in der Ausführlichkeit dabei zu haben, weil man es mit bedenken muss. Aber die erste Priorität ist die Arbeitsaufgabe und der Forschungsauftrag im Allgemeinen, wenn ich das gestalte.“
(HDI_202; Interview am 05.03.2012)

- Nach Beendigung des Unterrichtskonzeptes bewerteten die Studierenden diesen Teil des vPB teilweise anders. Außer HDI_101 geben zum Zeitpunkt t_2 alle Befragten an, diesen Teil genutzt zu haben. Es sind jedoch nur relativ wenige Informationen in dem gestalteten Unterrichtskonzept integriert worden, sagen drei Studierende. Daraus leiten sie eine geringere Bedeutung für diesen Teil des vPB ab. Einen hohen Nutzen für die Unterrichtsgestaltung geben nur zwei Studierende an.

Fazit: Nach Fertigstellung des Unterrichtskonzeptes wird teilweise erkannt, dass auch die Informationen aus Teil A für den Unterricht bedeutsam sind, obwohl nur eine kleine Auswahl an Daten direkt verwendet wird. Die Entscheidung, welche Informationen das sind, fällt erst einige Wochen nach dem Praktikum.

„Also für das Unterrichtskonzept selber ist die Bedeutung mitunter, also das kann bei anderen natürlich größer sein die Bedeutung, aber bei mir selber ist die jetzt nicht so groß. Weil zum Beispiel soziales Engagement des Institutes spielt bei mir relativ nur eine sehr/ also eigentlich gar keine Rolle. (lacht)“ (HDI_202; Telefoninterview am 18.06.2012)

„Und (...) genau dann auch hier die Frage zu dem regionalen Bezug, was ja immer ganz schön ist für ein Unterrichtskonzept, dass man quasi auf etwas Bekanntem, was die Schüler schon aus ihrem Alltag quasi erfahren haben oder kennen könnten. Daraus halt ein Unterrichtskonzept macht. Und sich dann natürlich mit den ganzen Aufgaben, die man sich dann aufgelistet hat, die am I. quasi bearbeitet werden. Ja dann auch fragen kann, was wäre jetzt möglich (.) in einem Unterrichtskonzept darzustellen. Genau.“ (HDI_201; Telefoninterview am 28.06.2012)

- Ein Teilnehmer hatte seine Meinung zu diesem Aspekt nach der Planung seines Unterrichtskonzeptes sogar komplett verändert:

t₁: „Und dieser ganze Kladderadatsch von wegen Unternehmensuntersuchung fließt da eigentlich gar nicht mit rein. (..) So habe ich jetzt den Eindruck.“ (HDI_105; Interview am 02.04.2012)

t₂: „Ich habe da doch etwas für mein Unterrichtskonzept benutzt.“

„Genau und auf Betrachtungsebene drei habe ich dann mein Unterrichtskonzept angesetzt. Das war durchaus sinnvoll.“ (HDI_105; Telefoninterview am 02.07.2012)

Leitfrage 3

Wie hilfreich waren die Ergebnisse der Mitarbeiterbefragungen?

Subkategorie B.1: Nutzen für das eigene Verständnis

- Bei diesem Teil B sind sich die Studierenden einig, dass er für das Verstehen der Abläufe im Unternehmen sowie der Arbeitstätigkeiten der beobachteten Mitarbeiter sehr nützlich ist. Dies wurde mit Adjektiven wie hilfreich, interessant, wertvoll oder wichtig ausgedrückt.

Fazit: Teil B wird von den Studierenden für das Verstehen der Zusammenhänge im Unternehmen sehr positiv bewertet.

„Also die die Informationen, die ich durch die Interviews bekommen habe, waren auf jeden Fall hilfreich. Weil ich dadurch auch einen Einblick

bekommen habe, was denn tagtäglich so Fakt ist in dem Unternehmen, wie die miteinander stehen. Und das war schon sehr interessant."

(HDI_101; Telefoninterview am 20.06.2012)

„Also für das Praktikum ist es natürlich wichtig, da erfährt man eben/ erfährt man während des Interviews, was alles da gemacht wird und warum und wozu. Und versteht man eben die Abläufe oder kann man hinter die Abläufe sehen, die verstehen. (...) Das finde ich schon wertvoll."

(HDI_103; Telefoninterview am 02.07.2012)

- Der Nutzen dieses Teils wurde auch von einzelnen Studierenden dahingehend beschrieben, dass man durch diese Vorlage seine Vorstellung zu den Berufsbildern erweitert. Gleichzeitig wurde dieser Teil auch als schwierig empfunden.

Fazit: Teil B hilft den Studierenden, trotz Schwierigkeiten, die eigenen Vorstellungen zu den Berufsbildern ausdifferenzieren.

„Also dieses Bild vom Physiker hatte ich natürlich vorher nicht unbedingt in der Ausreifung. (...) In der Form hat es mir geholfen, das Praktikum zu bewerkstelligen"

(HDI_102; Telefoninterview am 02.07.2012)

„Da wird es mitunter schwierig dann mit den (.) Mitarbeitern wirklich (.) also da an irgendeine Information wirklich da heranzukommen. Da muss man ganz gezielt Fragen stellen. Das ist relativ schwierig. Aber wenn man es dann einmal gemacht hat, (.) ist es auch eigentlich eine sehr gute Zusammenfassung des Berufsbildes so ein bisschen, was was der Mensch den ganzen Tag so tut."

(HDI_202; Telefoninterview am 18.06.2012)

Subkategorie B.2: Nutzen für die Kommunikation/Interaktion während des Praktikums

- Während des Praktikums nutzten drei Studierenden die Vorlage im Teil B gezielt zur Planung und Durchführung von Gesprächen mit Mitarbeitern.

Fazit: Der Interviewleitfaden im Teil B wird von den Studierenden genutzt, um gezielt Gespräche mit Mitarbeitern zu führen.

„JA, na durch die, durch die Anregungen und so da, hab ich, konnte ich halt die Gespräche kontrollierter führen. So kann man es sagen."

(HDI_101; Interview am 01.03.2012)

„Am Mittwoch haben mir dann immer noch Sachen gefehlt und da habe ich mich dann halt mal, habe ich ihm gesagt, können wir uns mal zusammensetzen und (.) haben wir in einer halben Stunde das mal alles durchgesprochen.“ (HDI_105; Interview am 02.04.2012)

- Für einen Studierenden war die Vorlage auch eine vorzeigbare Begründung um Mitarbeiter zu befragen, da er ein Unbehagen bei einigen Fragen empfand. Die Ursache kann darin vermutet werden, dass diese Unsicherheit aus einem Gefühl „sich in einer fremden Community zu bewegen“ resultiert. Es könnten aber auch andere Gründe eine Rolle spielen. Die Gründe wurden nicht erfragt.

Fazit: Der Interviewleitfaden hilft bei der Kontaktaufnahme. Vorhandene Kontaktängste können ggf. überwunden werden.

„Also, ich fand prinzipiell schon mal sehr gut, dass es so eine Vorlage gibt für so ein Befragungsprotokoll, weil man nämlich selber würde man vielleicht auch die Motivation nicht aufbringen. Und auch nicht die Rechtfertigung haben sich vor jemanden hinzustellen und den auszuhorchen. (lachen) Aber ich konnte halt dann immer schön sagen, ich/ meine Aufgabe ist es hier diesen Praktikumsbericht auszufüllen. Deshalb frage ich euch mal ein paar Sachen. Das hätte ich mir von alleine nicht getraut (.) ohne ohne die Legitimation des Praktikumsberichtes im Hintergrund. Das fand ich schon einmal super.“ (HDI_101; Telefoninterview am 20.06.2012)

Subkategorie B.3: Nutzen für die Gestaltung von Unterricht

- Die interpretierbaren Aussagen belegen, dass nach Beendigung der Unterrichtsgestaltung (t_2), eingeschätzt wird, dass ausgewählte Informationen aus dem Teil B in die didaktischen Überlegungen zur geplanten Unterrichtseinheit integriert wurden.

Fazit: Daten aus Teil B werden für die Gestaltung des Unterrichtskonzeptes genutzt.

„Hat mir bei der Unterrichtsplanung geholfen, wäre das was ich zuerst beantworten würde.“ (HDI_102; Telefoninterview am 02.07.2012)

„Für das Unterrichtskonzept (.) also habe ich jetzt auch mehr oder weniger für den Rahmen der Unterrichtsstunde (.) genutzt. Um eben zu gu-

cken, welche Anforderungen müsste man jetzt haben, wenn man da als Physiker ran geht? Was muss man für Überlegungen anstellen, um das dann eben ein bisschen zu reduzieren auf Schulniveau? Und dann zu sagen, dass/ welche Rolle muss der Schüler dann da spielen, wenn er denkt (unv., schlechte Tonqualität) als Physiker oder er wird Physiker sein.“
(HDI_103; Telefoninterview am 02.07.2012)

Leitfrage 4

Waren die ausgefüllten Analyseprotokolle nützlich?

Subkategorie C.1: Nutzen für das eigene Verständnis

- Die Studierenden empfanden die Tabellenform für die Gegenüberstellung von Handlungs- und Sachwissen sehr hilfreich. Dadurch haben sie sich mit den einzelnen Arbeitsschritten und dem dahinterstehenden Grundlagen intensiv auseinander gesetzt.

Fazit: Die tabellarische Gegenüberstellung von Handlungs- und Sachwissen hat sich bewährt.

„Aber für also wenn jetzt der Sinn oder das Ziel darin besteht, wirklich einen guten Einblick in die Arbeit zu bekommen, als persönlich, nicht jetzt als Lehrberuf, dann war das echt hilfreich auch diese Tabelle. Das man das noch mal so aufschlüsselt.“

(HDI_101; Telefoninterview am 20.06.2012)

- Aus den Aussagen geht jedoch auch hervor, dass diese Auseinandersetzung durch das Instrument quasi erzwungen wurde, da mehrmals die Wörter „müssen“ oder „sollen“ im Interview verwendet wurden. Daraus wird geschlossen, dass die Studierenden die einzelnen Arbeitsschritte ohne den vPB in dieser Intensität nicht hinterfragt hätten.

Fazit: Diese Gegenüberstellung einzufordern ist sinnvoll, weil die Studierenden wahrscheinlich von sich aus nicht mit der gleichen Akribie vorgehen würden.

„Und mir hat es schon geholfen das Aufteilen zu müssen, das notieren zu müssen, sich darüber zu fragen, wie funktioniert das alles, was ist der

Hintergrund und was tut man dann eigentlich dann wirklich bei dem Prozess“ (HDI_102; Telefoninterview am 02.07.2012)

„Also aufgearbeitet hat man es sowieso dadurch, dass man es ja in das Sachwissen mit reinschreiben musste“.

(HDI_105; Telefoninterview am 02.07.2012)

Subkategorie C.2: Nutzen für die Gestaltung von Unterricht

- Dieser Teil wurde als der wesentliche Teil des vPB bewertet. Eines der ausgefüllten Analyseprotokolle diente als Basis für die jeweils umgesetzte Unterrichtsidee. Der empfundene große Nutzen wird auf die Verwendung von vielen Informationen aus diesem Teil C abgeleitet. Besonders stark wurde erwartungsgemäß auf das aufgeführte Sachwissen zurückgegriffen.

Fazit: Teil C wird als das grundlegende Element für das Unterrichtskonzept bewertet.

„Also das war in meinen Augen für das Unterrichtskonzept, der wichtigste Teil. (..) Weil da alles noch einmal direkt aufgeschlüsselt ist, was da an physikalischem Hintergrund drinnen steckt und was man vielleicht verwenden kann.“ (HDI_103, Telefoninterview am 04.07.2012)

„Also das ist auf jeden Fall sehr sehr hilfreich.(.) Vor allen Dingen das Sachwissen aufzuschlüsseln, weil man da ja im Endeffekt schon die Stichpunkte für seine sachlogische Strukturierung am Ende zusammengemeldet hat. Und eigentlich nur noch auswählen muss, was für die Schüler dann wirklich relevant ist.“ (HDI_202; Telefoninterview am 18.06.2012)

Leitfrage 5

Wie bewerten Sie das Schreiben des populärwissenschaftlichen Zeitungsartikels?

Subkategorie D.1: Nutzen für das eigene Verständnis

- In den Aussagen der Studierenden gibt es gegensätzliche Meinungen.
- Der Studierende (9. FS) mit dem Zweitfach Deutsch bewertete diese Aufgabe mit keinem Nutzen für sich selber, aber auch mit „hat Spaß gemacht“. Es wird davon ausgegangen, dass er mehr Kompetenzen im Umgang mit Sprache und dem Nutzen von sprachlichen Mitteln zum

Ausdrücken bestimmter Sachverhalte aufgrund seines Zweifaches erworben hat als die anderen Teilnehmer.

Fazit: Der Teil D wird nicht für das eigene Verständnis benötigt, wenn an die fachwissenschaftlichen und unternehmensspezifischen Inhalte des Praktikums bereits verstanden hat. Das Schreiben des Zeitungsartikels kann Freude bereiten.

„Also es hat mir jetzt fachlich oder inhaltlich nichts gebracht. Muss sagen, ich habe jetzt nichts daraus gelernt, weil ich mit den Inhalten, den Fachinhalt jetzt schon sehr vertraut war (.) zu der Zeit. Aber (.) es hat großen Spaß gemacht.“ (HDI_101; Telefoninterview am 20.06.2012)

- Vier Studierende äußerten die Meinung, dass ihnen das Schreiben des Zeitungsartikels geholfen hat, die fachlichen Inhalte zu verarbeiten und zu verknüpfen. Ein Teilnehmer machte keine Angaben zum Nutzen für das eigene Verständnis. Alle fünf verbanden mit dieser Aufgabe jedoch negative Gefühle, die mit Phrasen wie z B. „fällt mir schwer“, „ist unangenehm“ oder „habe ich gehasst“ ausgedrückt wurden.

Fazit: Der Teil D hilft, wenn man die fachwissenschaftlichen und unternehmensspezifischen Inhalte noch nicht vollständig verstanden hat. Das Schreiben des Zeitungsartikels kann trotzdem negativ empfunden werden.

„Aber für mich persönlich war das relativ sinnvoll. Ja. Auch wenn es keinen Spaß gemacht hat.“

„Also ich fand es, wie gesagt, ganz gut. Für mich war es nützlich.“ (HDI_105; Telefoninterview am 02.07.2012)

„Und dafür auch ein bisschen ausführlicher schreibe, ganz gut die ganzen Arbeitsschritte noch einmal zu reflektieren und zu gucken, wie kann man das mit einfachen Worten erklären?“ „Im ersten Moment hatte ich damit nicht gerechnet. Da fand ich es ein bisschen (.) belastend, aber im Nachhinein muss ich sagen, war es gut, dass ich es gemacht habe.“

(HDI_103, Telefoninterview am 04.07.2012)

- Weitere Aussagen betrafen die drei Hinweise, die zum Zeitungsartikel im vPB aufgeführt sind. Diese wurden von drei Studierenden, ohne das danach explizit gefragt wurde, als sehr hilfreich beschrieben.

Fazit: Die drei Hinweise zum Teil D sind sinnvoll gewählt.

„Ich finde zum Beispiel sehr gut, dass hier diese Hinweise, die ihr gegeben habt – begeistern sie ihre Leser für die ausgewählte Arbeitsaufgabe, verdeutlichen sie naturwissenschaftlich-technische Zusammenhänge und integrieren sie die Unternehmenszusammenhänge- finde ich zum Beispiel sehr sehr gut. Weil man auch hier wieder populärwissenschaftlicher Artikel, die meisten hätten sich wahrscheinlich auf das Verdeutlichen der naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhänge gestürzt und weniger auf das Begeistern des Lesers. Also von daher die die (.) das würde ich sogar noch einmal fett drucken, weil ich die gut finde die Hinweise. (lachen)“ (HDI_202; Telefoninterview am 18.06.2012)

Subkategorie D.2: Nutzen für die Gestaltung von Unterricht

- Fünf der sechs befragten Studierenden bewerteten den geschriebenen Artikel als sehr nützlich für die Gestaltung des Unterrichtes. Durch die Arbeit an dem Artikel lag bereits eine nutzbare Grundstruktur für das Konzept vor. Die Studierenden verwendeten obendrein den fertigen Artikel als unterstützendes Medium innerhalb der geplanten Unterrichtseinheit entweder zur Gestaltung der Motivationsphase oder um benötigte Inhalte zu transportieren.

Fazit: Der Zeitungsartikel ist eine gute Vorbereitung für das Unterrichtskonzept. Einmal geschrieben, wird er meistens im Konzept integriert.

„Und (.) das hat mich/ hat mir die Initiierung für mein Unterrichtskonzept im Endeffekt gegeben, weil das genau sozusagen die Idee war, die dann in meinem Unterrichtskonzept herauskommt, dass man (.)/ Das Wissen alleine jetzt eigentlich wirkungslos ist, wenn man es nicht irgendwie zu präsentieren versteht.“ (HDI_101; Telefoninterview am 20.06.2012)

„Und das ich dann auch so eine gewisse Struktur rein gebracht habe in das Thema, wie würde ich das quasi dem Schüler erklären oder nahebringen. Mit welchen Mitteln und warum ist halt die Arbeitsaufgabe notwen-

dig durchzuführen? Von daher (..) war das Schreiben (..) des Zeitungsartikels schon gut (lacht).“ (HDI_201; Telefoninterview am 28.06.2012)

- Ein Studierender sah keinen Nutzen im entstandenen Artikel für das Unterrichtskonzept und verwendete ihn daher auch nicht. Zum Nutzen für das eigene Verständnis hatte dieser keine auswertbaren Aussagen getroffen.

Fazit: Es wird vermutet, dass dieser Einzelfall keinen Nutzen sowohl für das Unterrichtskonzept als auch für das eigene Verständnis empfand. Die Ursachen hierfür können in Schwierigkeiten mit dem Verständnis der fachwissenschaftlichen Inhalte der kennengelernten Arbeitsaufgaben begründet sein. Dieser Aspekt wurde von LEIN untersucht (Lein, S., 2014) und wird deshalb an dieser Stelle nicht weiter betrachtet.

„Also (..) in der Vorbereitung habe ich auf die/ also in der Stunden Vorbereitung habe ich den gar nicht benutzt. (..) Habe ehrlich gesagt auch nicht noch einmal rein geschaut.“

(HDI_102; Telefoninterview am 02.07.2012)

Leitfrage 6

Wie wurde der Teil E des Praktikumsberichtes verwendet?

Subkategorie E.1: Nutzen für Gestaltung von Unterricht

- Nur eine Studierende gab an, die Checkliste aus Teil E und die Strukturierungsansätze benutzt zu haben. Alle anderen haben ausschließlich auf der Grundlage ihrer Erfahrungen bei der Planung des Unterrichtskonzeptes gehandelt. Sie haben dabei, ihrer Meinung nach, auch keine Unterstützung benötigt.

Fazit: Der Teil E wird nicht beachtet.

„Also ich bin durchaus aus eigenem Antrieb heraus schon fähig, denke ich, oder zumindest habe ich da Heuristik, so eine Einheit irgendwie, also so eine Wissensseinheit auch zu strukturieren und so zu konstruieren, dass die halbwegs sinnvoll ist in ihrem Ablauf. Detailfragen da mal ausgelassen. Von daher habe ich jetzt eigentlich keine Unterstützung mehr gebraucht unbedingt. (..)“ (HDI_102; Telefoninterview am 02.07.2012)

- Mehrere Studierende äußerten jedoch während der Befragung, die Ansicht, dass die Checkliste hilfreich sein könnte für z. B. die Gestaltung der Motivationsphase, einen Bezug zu den Informationen in den Teilen A bis C des vPB, die Kontrolle auf Vollständigkeit oder das Finden eines Lehrplanbezuges.

Fazit: Der Teil E kann eventuell Hilfe leisten und sinnvoll sein. Dazu muss er jedoch von den Studierenden wahrgenommen werden.

„Das nächst Mal werde ich es wahrscheinlich machen. Jetzt wo ich mal darauf geguckt habe, sehe ich eben, dass das schon hilfreich aussieht. Denn wenn man sieht, wo man eventuell Informationen finden kann. Ich habe mich da manchmal auch ein bisschen schwer getan. Und habe das eben einfach nur überlegt deswegen.“

(HDI_103; Telefoninterview am 04.07.2012)

„Eigentlich sehr hilfreich, wenn man halt darüber liest. Also zum Beispiel der Hinweis, dass man auch in das naturwissenschaftliche Profil gucken kann, ist ja gerade für die die am Anfang stehen und vielleicht noch nicht so viel mit den Lehrplänen gearbeitet haben auch sehr gut.“

(HDI_202; Telefoninterview am 18.06.2012)

Subkategorie E.2: Verbesserungsvorschläge

- Die Studierenden gehen bei der Planung des Unterrichtskonzeptes in erster Linie nach ihrem gewohnten Muster vor. Dies wurde durch die Meinungen bestätigt, dass sie keinen Bedarf nach Unterstützung spüren. Außerdem empfinden sie es sehr positiv, wenn viele Gestaltungsspielräume vorhanden sind. Daher gab es auch kaum Vorschläge, wie der Teil E aus Sicht der Studierenden sinnvollerweise verändert oder optimiert werden kann.

Fazit: Die Studierenden gehen beim Planen von Unterricht vor allem nach ihren gewohnten Mustern vor. Sie wünschen keine Unterstützung.

„Als Unterstützung hätte ich mir eigentlich gar nichts gewünscht. Ich fand das ganz gut, dass man da auch seine Freiräume hat.(.) Und das man da nicht irgendwie jetzt/ Also gut es war ja die Aufgabe, ein arbeitsweltorientiertes Konzept zu erstellen. Aber sonst wurde man ja nicht großar-

tig in Muster gepresst, wie das auszusehen hat. Von daher fand ich das ganz gut.“ (HDI_105; Telefoninterview am 02.07.2012)

- Lediglich ein Vorschlag zum Einsatz von Leitfragen im Teil E wurde geäußert.

Fazit: Die Checkliste im Teil E mit Leitfragen gestalten.

„Durch (..) Schlüsselfragen vielleicht. Das wäre jetzt so/ Was war das Besondere für dich in diesem Praktikum? Was war das Erschreckendste? Was war das Neueste? Und dann nimm diese Schlüsselfragen als Ausgangspunkt für deine Überlegungen, was könnte relevant sein oder was könnte auch für die Schüler halt etwas Besonderes und Neues sein, was sie über Arbeit lernen können, über Arbeitsprozesse. Also mir helfen immer Schlüsselfragen in jeglicher Hinsicht (..) ziemlich viel.“

(HDI_101; Telefoninterview am 20.06.2012)

Leitfrage 7

Wie bewerten Sie den Nutzen des Simulationsbeispiels?

Subkategorie S. 1: vorbereitende Lehrveranstaltung

- Der Wert der vorbereitenden Lehrveranstaltung wurde von den Studierenden vor allem hinsichtlich des Kennenlernens der einzelnen Teile des vPB und der Merkmale für eine arbeitsweltorientierte Unterrichtsgestaltung beschrieben. Sie konnten erkennen, wie wichtig eine gezielte Vorbereitung auf das Praktikum ist. Dies wurde vor allem im Rahmen des Rollenspiels und beim Umgang mit den Materialien nachvollziehbar vermittelt.

Fazit: Den Umgang mit dem vPB am Simulationsbeispiel zu proben ist sinnvoll. Rollenspiel und eingesetzte Materialien sind geeignet.

„Vor allem hat mir geholfen, dass wir das vorher im Seminar halt auch wirklich besprochen haben. (..) Dadurch wusste ich, welche Fragen das sind und ich hab mich an denen auch orientiert.“

(HDI_102; Interview am 27.02.2012)

„Ich habe bei meinem Unterrichtskonzept aber im Hinterkopf behalten von der Einführungsveranstaltung, die wir gemacht hatten, wie das

Ganze (.) ungefähr abließ. (.) Und das hat mir eigentlich sehr weiter geholfen.“ (HDI_105; Telefoninterview am 02.07.2012)

- Positiv wurde von Studierenden die Zeitnähe zum Praktikum bewertet. Trotzdem gab ein Studierender an, dass er einfach alles aus der Lehrveranstaltung wieder schnell vergessen hätte.

Fazit: Die Zeitnähe der Lehrveranstaltung zum Praktikum muss beibehalten bleiben.

„Naja, das war dann auch schon wieder so eine Weile her. Und (4) ich weiß nicht, das ist (...)/ Ja wenn man das mal einmal gehört hat, ist es dann auch schnell wieder weg.“ (HDI_103; Interview am 04.04.2012)

- Eine Studierende betonte, dass es trotz der Grenzen, die die simulierten Praktikumsituationen während der Lehrveranstaltung haben, gut möglich war, dass Prinzip zur Lösung der didaktischen Aufgabenstellung zum Betriebspraktikum zu verstehen.

Fazit: Die gewählten Methoden und Medien haben sich bewährt.

„Ist natürlich in der Woche etwas schwieriger gewesen, weil man eben nicht mit den Leuten reden konnte, aber soweit es die Möglichkeiten hergaben, war auch die Umsetzung meiner Meinung nach gut.“ (HDI_202; Telefoninterview am 18.06.2012)

- Ein Studierender schlägt vor, ein weiteres Beispiel in der Lehrveranstaltung zu behandeln, um die Unterschiede zwischen verschiedenartigen Unternehmen darzustellen.

Fazit: Unternehmensunterschiede und daraus resultierende Abweichungen der Informationen im vPB, vor allem Teil A und 2. Abschnitt Teil B, muss stärker herausgestellt werden.

„Also wir hatten ja in dem einen Seminar ein so ein Musterbeispiel. Das wir dann auch durchgearbeitet haben, wo man auch einmal sieht, wie diese Zusammenhänge aussehen könnten. Da wäre vielleicht ein fiktives Beispiel, was vielleicht noch einmal irgendwie anders aufgebaut ist. Vielleicht bestehen da ja inzwischen auch ein paar Beispiele aus den Praktikas

oder so. Das man sich da noch einmal eins zusammenstellt, so dass man da noch einmal ein alternatives sieht, wie so etwas vielleicht in einem Unternehmen, wo das nicht so deutlich ist auch noch einmal heraus arbeiten kann.“ (HDI_102; Telefoninterview am 02.07.2012)

Subkategorie S. 2: ausgefüllter Praktikumsbericht für das Simulationsbeispiel

- Der ausgefüllte Praktikumsbericht für das Simulationsbeispiel, den die Studierenden am Ende der Lehrveranstaltung erhalten, wurde von den Studierenden mehr (viermal Aussage „häufig nachgelesen“) oder weniger (einmal Aussage „nur kurz reingelesen“) intensiv genutzt.

Fazit: Der ausgefüllte vPB für das Simulationsbeispiel wird vor allem von Studierenden ohne Vorkenntnisse während des Praktikums häufig zur Orientierung genutzt.

„Bezogen auf den Praktikumsbericht sehr gut, auch eine sehr gute Hilfe für das eigene Ausfüllen des Praktikumsberichtes.“

(HDI_201; Telefoninterview am 18.06.2012)

„Ich habe einmal reingelesen kurz, aber das also habe ich nicht gebraucht ehrlich gesagt.“

(HDI_101; Telefoninterview am 20.06.2012)

- Er gab ihnen Orientierung bezüglich:
 - Umfang der Dokumentation der erlangten Informationen,
 - was wird erfragt (inhaltlichen Ausrichtung der Fragen),
 - wie kann gefragt werden sowie
 - wer kann gefragt werden.

Der persönliche Nutzen wurde viermal mit sehr groß bewertet.

„Also während des Praktikums fand ich den sehr hilfreich. Weil ich hatte den deshalb auch immer mit, um mich quasi an den Fragen halt zu orientieren, was man selber für Antworten erwarten könnte und wer eventuell auch mal günstig ist, auch mal befragen zu können (unv., schlechte Tonqualität). Wenn man dann sieht, was in diesem Beispiel für Antworten gegeben werden und sich der Betreuer noch nicht dazu geäußert hat, dann kann man dadurch das man das Beispiel hat einmal gezielt in diese Richtung nachfragen. Und von daher fand ich ihn während des Prakti-

kums sehr nützlich, um dann den Bericht anzufertigen. Für das Unterrichtskonzept war er dann natürlich nicht mehr, weil da habe ich mich dann auf meinen Bericht verlassen.“

(HDI_103; Telefoninterview am 04.07.2012)

6.2.3 Bewertungsergebnisse

Didaktische Arbeitsanalysen

Die Teilnehmer der Hauptphase I stellten für die Arbeitsaufgabe, die sie als Bezug für das von ihnen gestaltete Unterrichtskonzept ausgewählt haben, die Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalyse zusammen. Diese Daten wurden über die entsprechende Vorlage (vgl. Anhang XI) in das projekteigene CMS eingepflegt. Mit Hilfe der Bewertungskriterien für Ergebnisse didaktischer Arbeitsanalysen (vgl. Tabelle 3) werden diese Texte nun beurteilt.

Die Ergebnisse für die einzelnen Kriterien sind aus Tabelle 8 zu entnehmen. Das Gesamtergebnis für jeden Einzelfall über alle fünf Kriterien ist im Anhang XIX, Graphik 1, dargestellt. Ergänzend ist darin der festgelegte Indikatorwert für Hypothese 1 bei 5 Punkten markiert.

Fünf der sechs Einzelfälle erreichen mehr als die Hälfte der möglichen Punktzahl. Die Ergebnisse zeigen, dass die Analyse der Beziehung zwischen der Arbeitsaufgabe und der Betrachtungsebene 2 und 3 die größten Schwierigkeiten bereitet. Dies stimmt mit den Aussagen überein, dass es problematisch war, die Zusammenhangsanalyse zwischen den Ebenen im Teil B des vPB durchzuführen. Eine Ursache hierfür wird darin gesehen, dass es den Studierenden schwer gefallen ist, zwischen Betrachtungsebene 2 und 3 zu differenzieren. Hier erfolgte oft eine falsche Zuordnung der Daten. Außerdem äußerten vier Studierende als weiteren Grund, dass diese Zusammenhänge von den befragten Mitarbeitern nicht in allen Fällen erläutert werden konnten. In einem derartigen Fall müssen die Praktikanten die Fragestellungen an das Praktikumsunternehmen anpassen und weitere Recherchen durchführen. Dies erfolgte jedoch nur in sehr begrenztem Umfang.

Das niedrigste Ergebnis mit 3 Punkten erreicht der Einzelfall HDI_103, der im Interview über seine verschiedenen Probleme, wie die Einordnung des Institutes in ein übergeordnetes Forschungszentrum sowie die Unterscheidung von Sach- und Handlungswissen, berichtete und außerdem angab, die Inhalte der Lehrveranstaltung schnell wieder vergessen zu haben. Die Wahrnehmungen des Teilnehmers korrelieren demnach mit dem erreichten Bewertungsergebnis.

Tab. 8: Bewertungsergebnisse für didaktische Arbeitsanalysen – Hauptdurchgang I

Einzelfall/ Bewertungskriterium	HDI_101	HDI_102	HDI_103	HDI_105	HDI_201	HDI_202
Kurzcharakterisierung des Unternehmens	2	2	2	2	2	2
Kurzbeschreibung der Arbeitsaufgabe im Unternehmenskontext	2	1	0	1	2	2
Beziehung zwischen der Arbeitsaufgabe und der Betrachtungsebene 1	2	2	1	2	2	2
Beziehung zwischen der Arbeitsaufgabe und der Betrachtungsebene 2	1	1	0	2	1	2
Beziehung zwischen der Arbeitsaufgabe und der Betrachtungsebene 3	0	0	0	0	2	0
erreichte Gesamtpunktzahl	7	6	3	7	9	8
Mindestpunktzahl erreicht?	ja	ja	nein	ja	ja	ja

Arbeitsweltorientierte Unterrichtskonzepte

Die Bewertung der Ausprägung der Arbeitsweltorientierung für jeden Einzelfall findet insbesondere auf der Grundlage der abgegebenen Unterrichtsverlaufsplanung und der gestalteten Materialien statt. Für die Verlaufsplanung nutzten die Studierenden die tabellarisch gestaltete Vorlage (Anhang V). Die Bewertung der Unterrichtskonzepte erfolgt ebenfalls mit Kriterien, die in Kapitel 3.4 (vgl. Tabelle 4) beschrieben sind. Auch für diesen Teil der Auswertung werden die Einzelergebnisse (Tabelle 9) und das Gesamtergebnis (Anhang XX, Graphik 1) dargestellt. Die festgelegte Mindestanforderung von 5 Punkten ist in der Graphik gekennzeichnet.

Die Ergebnisse in Tabelle 9 zeigen, dass alle Studierenden ihr Unterrichtskonzept auf der Grundlage einer real beobachteten Arbeitsaufgabe entworfen haben. Die vier Einzelfälle, die bereits gute bis sehr gute Ergebnisse für die didaktische Arbeitsanalysen erreicht haben (vgl. Tabelle 8), erfüllen auch die Mindestanforderung von 5 Punkten für die Ausprägung der Arbeitsweltorientierung in der Unterrichtsplanung (vgl. Anhang XIX, Graphik 1, mit Anhang XX, Graphik 1).

Tab. 9: Bewertungsergebnisse für die Ausprägung der Arbeitsweltorientierung in den Unterrichtskonzepten – Hauptdurchgang I

Einzelfall/ Bewertungskriterium\	HDI_101	HDI_102	HDI_103	HDI_105	HDI_201	HDI_202
ein authentisches (fachlich relevantes) Problem wurde ausgewählt	1	1	1	1	1	1
Arbeitsweltaspekte sind in der Motivationsphase integriert	1	1	0	1	1	1
der gewählte Arbeitsweltkontext wird im Verlauf der Unterrichtseinheit weiterverfolgt	3	1	1	2	5	2
arbeitsorganisatorische Aspekte spiegeln sich in der methodischen Gestaltung wider	1	0	1	1	1	1
fachunspezifische Anforderungen an Naturwissenschaftler werden deutlich	1	0	1	1	0	0
erreichte Gesamtpunktzahl	7	3	4	6	8	5
Mindestanforderung erfüllt?	ja	nein	nein	ja	ja	ja

Bis auf einen Fall verwendeten die Studierenden Arbeitsweltaspekte für die Gestaltung der Motivationsphase. Vier Studierende stellten außerdem während des Unterrichtsverlaufes mehr als einmal einen weiteren Bezug zur Arbeitswelt her. Arbeitsorganisatorische Aspekte und fachunspezifische Anforderungen wurden teilweise in den Unterrichtsentwürfen integriert.

Erwartungsgemäß schneiden die Teilnehmer mit den niedrigeren Ergebnissen für die didaktischen Arbeitsanalysen auch bei der Bewertung der arbeitsweltorientierten Unterrichtsgestaltung schlechter ab, da beides aufeinander aufbaut. Insgesamt haben vier von sechs Einzelfällen eine Ausprägung der Arbeitsweltorientierung der Stufe 1 in dem geplanten Konzept erreicht. Diese Quote ist damit deutlich besser als im Pilotdurchgang, in dem nur eines der zehn gestalteten Unterrichtskonzepte die Mindestanforderung (vgl. Abbildung 12) erfüllt.

Die Ergebnisse zeigen auch, dass es neben der Fähigkeit eine didaktische Arbeitsanalyse durchführen zu können erwartungsgemäß weitere individuelle Einflussfaktoren gibt, die sich auf die Fähigkeit den Unterrichtskontext zu pla-

nen auswirken. Hierzu zählen u. a. die erworbenen fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Kenntnisse. Sie werden an dieser Stelle nicht weiter verfolgt.

Ergebniszusammenfassung

Die Bewertung der Praktikumsergebnisse ergibt zusammengefasst folgende Bilanz:

1. für die Ergebnisse der didaktischer Arbeitsanalysen:
 - 1x ein sehr gutes Ergebnis (9 Punkte),
 - 3x ein gutes Ergebnis (7 – 8 Punkte),
 - 1x ein ausreichendes Ergebnis (5 Punkte) und
 - 1x ein unzureichendes Ergebnis (3 Punkte).

Insgesamt sind diese Ergebnisse im Vergleich zu den Ergebnissen im Pilotdurchgang (vgl. Abbildung 11) deutlich besser, denn fünf der sechs Einzelfälle erreichten 5 und mehr Punkte.

2. für die Arbeitsweltorientierung in den Unterrichtskonzepten:
 - 4x 5 oder mehr Punkte und
 - 2x weniger als 5 Punkte.

Vier der sechs Einzelfälle erfüllen somit die Mindestanforderung. Dabei ist es erwartungskonform, dass der Einzelfall mit den unzureichenden Punkten für die didaktische Arbeitsanalyse auch der Mindestanforderung für das arbeitsweltorientierte Unterrichtskonzept nicht entspricht.

6.2.4 Konsequenzen

Nach Vorliegen aller Ergebnisse für den Hauptdurchgang I wird das entwickelte hochschuldidaktische Konzept optimiert. Dabei wird der Fokus auf die vorbereitende Lehrveranstaltung und das Leitinstrument, den vPB, gerichtet. In der Nachbereitungsphase verarbeiten die Studierenden ihre Praktikums Erfahrungen sowie die neuen Kenntnisse und integrieren diese in die vorhandene Wissensstruktur. Bei der Gestaltung des Unterrichtskonzeptes wenden sie ihr gesamtes erworbenes Wissen an. Dies entspricht der Festigungsphase im Lernprozess der Studierenden. Die vorgesehenen Unterstützungsmöglichkeiten während des Studentenkolloquiums und der Einzelkonsultation bleiben unverändert, da eine uneingeschränkte und selbstständige Arbeitsweise favorisiert wird. Die Verteidigung der Unterrichtskonzepte z. B. im Rahmen einer Präsentationsveranstaltung hat sich ebenfalls bewährt. Die Studierenden bereiten sich

sehr intensiv auf die Veranstaltung vor. Sie sind sehr an der Rückmeldung zu ihrem Konzept durch verschiedene Dritte interessiert und nehmen die Hinweise und Einschätzungen aktiv auf bzw. verteidigen ihren eigenen Standpunkt. Dies dient der Erfolgssicherung im Entwicklungsprozess der Studierenden.

Veränderungen am vPB

Mit dem Teil A wird eine intensive gedankliche Auseinandersetzung mit den vorherrschenden Bedingungen in den jeweiligen Praktikumsunternehmen initiiert. Jede Frage wird noch einmal auf ihre Potenziale für das Entwickeln des Verständnisses für die betrieblichen Abläufe sowie für mögliche unterrichtsrelevante Anknüpfungsstellen hinterfragt. Die sozialen und regionalen Aspekte werden zusammengefasst. Das Fragenspektrum bleibt in seinem Umfang bestehen, denn dadurch wird eine Kontaktaufnahme zwischen den Praktikanten zu unterschiedlichen Mitarbeitern ausgelöst. Die Bedeutung, an welcher Stelle im Unterricht die Informationen relevant sein können, erkennen die Studierenden noch nicht, da ihnen die entsprechende Schulpraxis und Berufserfahrung fehlt. Wesentlich ist an dieser Stelle, dass sie lernen, ihren Blick für die verschiedenartigen aber möglichen Einflussgrößen zu schärfen. Dabei hilft der Fragenkatalog aus Teil A.

Mit dem Teil B analysieren die Studierenden an Fallbeispielen Berufsbilder. Für die Analyse der Zusammenhänge zwischen den Arbeitsaufgaben des befragten Mitarbeiters und den übergeordneten Betrachtungsebenen werden die Leitfragen umformuliert. Den aufgetretenen Schwierigkeiten wird durch konkreter formulierte Fragen, die mit ein oder zwei Unterfragen noch stärker ausdifferenziert sind, entgegengewirkt. Außerdem wird jeweils auf den Bezug zu den Daten im Teil A hingewiesen.

Der Teil C hat sich bewährt. Die tabellarische Gegenüberstellung von Handlungs- und Sachwissen wurde von den Studierenden wiederum als sehr hilfreich empfunden. Teil C wird daher nicht verändert.

Der Teil D hat sich als vorbereitender Schritt für die Gestaltung des Unterrichtskonzeptes als sehr sinnvoll erwiesen, obwohl die Mehrheit der Teilnehmer diese Aufgabe als unangenehm und schwierig beschreibt. Das Schreiben des Zeitungsartikels erfüllt den gewünschten Zweck. Die drei Hinweise werden fett gedruckt. Ansonsten bleibt auch dieser Teil unverändert.

Es wurde zunächst angenommen, dass die Checkliste in Form von stichpunktartigen Hinweisen als „Brücke“ für den Transfer des ausgewählten und aufbereiteten Datenmaterials und somit für die Förderung des 4. Arbeits- und Denkschrittes ÜBERTRAGEN ausreichend ist. Zu den einzelnen Planungsüberle-

gungen enthält die Tabelle Angaben zu möglichen sinnvollen Bezügen und den Stellen im vPB, an denen die entsprechenden Informationen zu finden sind. Die Ergebnisse zeigen jedoch, dass ein Veränderungsbedarf vor allem hinsichtlich dieser Checkliste im Teil E besteht. Die Gestaltungsvariante, die im Hauptdurchgang I eingesetzt wurde, ist Anhang XVI zu entnehmen. Obwohl die Studierenden teilweise der Meinung sind, es bestehe kein Bedarf an Unterstützung für die Planung des Unterrichtes, wird der vPB auch weiterhin eine Checkliste enthalten. Die Notwendigkeit ergibt sich schon daraus, dass im Hauptdurchgang I immer noch ein Teil der Studierenden die Mindestanforderung nicht erfüllt. Aufgrund der Erfahrungen und Berichte der Teilnehmer des Hauptdurchganges I wird diese Checkliste optimiert, indem ebenfalls konkret formulierte Orientierungsfragen, teilweise mit Unterfragen, eingefügt werden. Der Zusammenhang zwischen didaktischer Arbeitsanalyse und Unterrichtskonzept wird hervorgehoben, indem zwischen Arbeitsschritt bei der Unterrichtsplanung und der zugrunde liegenden Arbeitsaufgabe bzw. dem Unternehmen Bezugsmöglichkeiten verdeutlicht werden. Für die Gestaltung des Arbeitsweltkontextes wird in der optimierten Variante ein eigener Schritt eingefügt.

Die inhaltliche Gestaltung der „neuen“ Checkliste spiegelt außerdem die Bewertungskriterien für die Ausprägung der Arbeitsweltorientierung im Unterrichtskonzept wider. Bei konsequenter Beachtung dieser Checkliste ist die Erfüllung der Mindestanforderung von 5 Punkten sichergestellt. Voraussetzung dafür ist, dass die Studierenden diese Tabelle als nützlich wahrnehmen und zur Überprüfung ihrer erfahrungsgelenkten Planungsarbeiten verwenden. Die im Hauptdurchgang II eingesetzte modifizierte Checkliste ist in Tabelle 10 abgedruckt.

Tab. 10: optimierte Checkliste, eingesetzt im Hauptdurchgang II

Welche Schritte sind nötig?	Welche Ergebnisse aus den Teil A bis D können angepasst und genutzt werden?
ein authentisches Problem <u>auswählen</u>	Welche konkrete Arbeitsaufgabe, die im Praktikum analysiert wurde, ist für den Einsatz im Unterricht fachlich relevant? Welche <u>inhaltlichen</u> Potenziale für die Unterrichtsgestaltung sind im Sachwissen dieser Arbeitsaufgabe vorhanden? → Teil C
Lehrplanbezug <u>finden</u>	Welche Ergebnisse aus der Analyse des Sachwissens der Arbeitsaufgabe können Lehrplaninhalten zugeordnet werden? → Teil C und D Abgleich mit den aktuellen sächsischen Lehrplänen: <ul style="list-style-type: none"> • Chemie, • Physik • Naturwissenschaftliches Profil • ggf. können auch andere Fächer relevant sein

(Fortsetzung Tab. 10)

Welche Schritte sind nötig?	Welche Ergebnisse aus den Teil A bis D können angepasst und genutzt werden?
für die ausgewählte Arbeitsaufgabe den Unternehmenskontext <u>beschreiben</u> (= Zusammenstellung der Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalyse für die ausgewählte Arbeitsaufgabe)	Wie ist der Unternehmenskontext, für die gewählte Arbeitsaufgabe zu beschreiben? <ul style="list-style-type: none"> • Worin bestand der Initiierungskontext für diese Arbeitsaufgabe? • Wie lässt sich die Arbeitsaufgabe in den typischen Arbeitsauftrag innerhalb der Praktikumsabteilung einordnen? Gibt es dabei Besonderheiten zu beachten? • Zu welchen Aktivitäten des wertschöpfenden Prozesses gehört diese Arbeitsaufgabe? • Wie ordnet sich die Arbeitsaufgabe innerhalb der Geschäftsfelder des Unternehmens ein? Warum? • Welche Anforderungen an die Bewältigung der Arbeitsaufgabe werden vom Staat, von Partnern, von Kunden oder vom Verbraucher erhoben? Welche Konsequenzen resultieren daraus? • Was ist das Besondere an diesem Praktikumsunternehmen für mich? → Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalyse (Teil A,B,C) als BASIS für die Gestaltung der LERNSITUATION im Unterricht
Motivation/Zielorientierung <u>gestalten</u>	Welche Aspekte des Unternehmenskontextes der Arbeitsaufgabe, sind für die Schüler interessant und können in der Motivationsphase sinnvoll eingesetzt werden? → Teil A, B und D
Methoden/Medien <u>auswählen</u>	Welche Aspekte der Arbeitsorganisation und des Handlungswissens der Arbeitsaufgabe könnten für die Gestaltung der Lernsituation geeignet sein? <ul style="list-style-type: none"> • Mit welchen Methoden können Arbeitsorganisationsaspekte wider gespiegelt werden? • Wie können im Unterricht auch fachunabhängige Aufgaben von Naturwissenschaftlern verdeutlicht werden? • Welche Materialien werden benötigt? → Teil B und C
Feinziele <u>formulieren</u>	Welche kognitiven, affektiven und psychomotorischen Ziele lassen sich aus <ul style="list-style-type: none"> • den Ergebnissen der Analyse des Sach- und Handlungswissens der ausgewählten Arbeitsaufgabe, • den Formen von Kooperation und Arbeitsorganisation, • ggf. anderen Aspekten des Unternehmenskontextes sowie • der methodischen Gestaltung des Unterrichtskonzeptes ableiten? → Teil B und C, ggf. auch A

Vorbereitende Lehrveranstaltung

Der vPB hat eine Leitfunktion, die die Studierenden auch wahrnehmen und als nützlich bewerten. Diese Funktion wird umso besser erfüllt, je intensiver die Studierenden sich mit dem vPB und somit auch mit ihrem Praktikumsunternehmen bereits vor Beginn sowie während des Praktikums auseinandersetzen. Dafür müssen die Teilnehmer der Lehrveranstaltung noch stärker aufgeschlossen

werden. Deshalb wird in der Zielorientierungsphase der Lehrveranstaltung nun das beste Unterrichtskonzept aus dem Hauptdurchgang I, bewertet mit 9 Punkten für die Arbeitsweltorientierung (vgl. Tabelle 9), im Rahmen einer Gruppenarbeit von den Studierenden mit Hilfe der zuvor erarbeiteten Bewertungskriterien beurteilt. Das Ziel – die Gestaltung eines arbeitsweltorientierten Unterrichtskontextes – wird damit stärker veranschaulicht und betont. Außerdem ist aus der Literatur bekannt, dass besonders für implizite Lernmodi das exemplarische Lernen am Beispiel befürwortet wird (Reimann, P. & Rapp, A., 2008, S. 171 f.).

Der Ablauf der Lehrveranstaltung bleibt ansonsten unverändert. An den jeweiligen Stellen während der Erprobung des Umganges mit dem vPB wird besonders auf das Herausstellen von Unternehmensunterschiede und daraus resultierenden Abweichungen der Informationen im vPB geachtet. Dies ist vor allem für die Teile A und B, zweiter Abschnitt, wichtig. Die zum Ende der Lehrveranstaltung für das Simulationsbeispiel entwickelte Unterrichtsidee wird mit Hilfe der Checkliste geprüft, um die Aufmerksamkeit der Studierenden auf den Teil E zu lenken. Außerdem wird auch weiterhin auf die Zeitnähe von Lehrveranstaltung und Praktikumszeit geachtet.

Die erstellten Materialien für das Simulationsbeispiel können weiterverwendet werden. Lediglich die Änderungen am vPB müssen auch für den ausgefüllten vPB zum Beispielunternehmen Fraunhofer IST übernommen werden. Des Weiteren wird überprüft, ob ungenau formulierte Antworten für das Simulationsbeispiel, die dann aufgrund der starken Beispielfunktion zu einer falschen Zuordnung von Daten zur Betrachtungsebene 3 führen kann, durch eindeutig verständliche Informationen ersetzt werden müssen. Die überarbeitete Variante des vPB für das Simulationsbeispiel ist in Anhang VIII nachzulesen.

6.3 Erprobung in der Hauptphase II des LsU-Projektes

Gemäß dem Versuchsplan startete mit dem Sommersemester 2012 der Hauptdurchgang II mit insgesamt acht zu untersuchenden Teilnehmern. Für diesen Durchgang wurde vom Projektteam festgelegt, dass drei Studierende, die zum Zeitpunkt der Untersuchung im 4. Fachsemester der Fachrichtung Physik studierten, zusammen mit einem Studierenden aus einem höheren Fachsemester vorzugsweise der Fachrichtung Chemie als sogenanntes Tandem ein Betriebspraktikum durchführen. Die Tandempartner kannten sich vor der Projektteilnahme nicht. Erwartet wurden positive Effekte aufgrund dessen, dass sich die Studierenden eines Tandems bezüglich fachwissenschaftlicher Kenntnisse und Fähigkeiten ergänzen und sich gemeinsam für die Praktikumsresultate verantwortlich fühlen (Hoffmann, C., 2010, S. 10). Denn Studien haben gezeigt,

dass kooperatives Lernen die Aneignung von Wissen und den Erwerb von sozialen Kompetenzen unterstützt (ebd., S. 14 f). Inwiefern sich die Erwartungen zu positiven Effekten bezüglich der fachlichen Verständnisprozesse durch die Tandemregelung erfüllen, wurde von LEIN untersucht (Lein, S., 2014, S. 207 ff.).

Tab. 11: Übersicht zu den Studierenden, die als Tandem im Hauptdurchgang II agieren

TN-Code	HDII_101	HDII_203	HDII_102	HDI_102 ^{*)}	HDII_103	HDII_206
Geschlecht	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich	weiblich
Geburtsjahr	1991	1989	1990	1988	1991	1991
Studienfächer	Physik Mathe- matik	Chemie Geo- graphie	Physik Mathe- matik	Physik Mathe- matik	Physik Mathe- matik	Chemie Geo- graphie
Fachsemester	4.	8.	4.	jetzt 6.	4.	6.
Berufsausbildung	keine	keine	keine	keine	keine	keine
Einblick in Arbeits- welt (außerhalb Schule/TU)	1,5 Jahre Kassen- kraft bei McCafe	keine	3 Jahre Nebenjob: Kasse im Super- markt	Schüler- praktikum beim Lan- desamt für Archäolo- gie 1 Betriebs- praktikum im LsU-Pro- jekt	keine	5 Jahre Nebenjobs: Kasse im Baumarkt bzw. Textil- markt
Betriebspraktikum bei	FE (Tandem: HDII_101/ HDII_203)		FE (Tandem: HDII_102/ HDI_102)		FE (Tandem: HDII_103/ HDII_206)	
*) Dieser Teilnehmer gehört zum Hauptdurchgang I (vgl. Tabelle 6). Er absolvierte in diesem Durchgang ein zweites Betriebspraktikum und besaß daher Vorerfahrungen zum gesamten Ablauf des Betriebspraktikums inkl. Vor- und Nachbereitung. Er besuchte nicht noch einmal die vorbereitende Lehrveranstaltung.						

In Tabelle 11 sind alle Teilnehmer, die die drei Tandems bildeten, bezüglich Sozialstatistik, studiertes Erst- und Zweitfach, Berufsausbildung sowie bereits vorhandenen Erfahrungen mit der Arbeitswelt charakterisiert. Alle Tandems führten das Praktikum in einer Forschungseinrichtung (FE) durch und werden, wie festgelegt, bei der Bewertung der Praktikumergebnisse jeweils als ein Einzelfall betrachtet.

Im zweiten Hauptdurchgang werden außerdem drei Einzelfälle untersucht, die wie im Pilotdurchgang und Hauptdurchgang I durch Einzelarbeit charakterisiert sind. Diese drei Teilnehmer sind in Tabelle 12 beschrieben. Außerdem ist wieder angegeben, ob das Betriebspraktikum in einem Wirtschaftsunternehmen (U) oder einer Forschungseinrichtung (FE) absolviert wird.

In diesem Durchgang überwiegen die Teilnehmer aus der Fachrichtung Chemie. Sie studieren im 6. bzw. 8. Fachsemester. Sechs Studierende führen ihr

Praktikum in einer Forschungseinrichtung durch und nur zwei in einem Wirtschaftsunternehmen. Ein Teilnehmer studiert Deutsch als Zweitfach, während alle anderen Mathematik oder Geographie, d.h. ein anderes naturwissenschaftliches Fach, gewählt haben.

Eine Studierende hat bereits ein naturwissenschaftliches Studium erfolgreich abgeschlossen und auch in ihrem erlernten Beruf gearbeitet, bevor sie das Zweitstudium aufnahm. Sie gilt deshalb in diesem Durchgang als Einzelfall mit Vorerfahrung zur Arbeitswelt. Ein Tandempartner hat Erfahrungen aus seinem ersten Betriebspraktikum. Die anderen Studierenden besitzen keine relevanten Vorerfahrungen.

Tab. 12: Übersicht zu den Studierenden, die als Einzelfälle am Hauptdurchgang II teilnehmen

TN-Code	HDII_201	HDII_204	HDII_205
Geschlecht	weiblich	männlich	männlich
Geburtsjahr	1979	1990	1989
Studienfächer	Chemie Geographie	Chemie Mathematik	Chemie Deutsch
Fachsemester	8.	6.	6.
Berufsausbildung	Dipl.-Biochemikerin	keine	keine
Einblick in Arbeitswelt (außerhalb Schule/TU)	5 Jahre Labor: Molekularbiologie (Zellkultur) 2 Jahre mikrobiologisches Labor	keine	keine
Betriebspraktikum bei	FE	U	U

Während des ersten Teils der vorbereitenden Lehrveranstaltung – Einzelveranstaltung zur organisatorischen Absprache am 22.Mai 2012 – werden die Studierenden zu den Gründen ihrer Teilnahme befragt. Dazu beantworten sie ebenso die Frage „Welche(s) Ziel(e) möchten Sie mit Ihrer Teilnahme am Projekt **unbedingt** erreichen?“, für die, die in Kap.6.2 aufgelisteten geschlossenen Antwortkategorien vorgegeben sind. Die angegebenen Gründe für die Projektteilnahme sind in Abbildung 26 dargestellt.

Am häufigsten wird wieder der Wunsch nach Praxiserfahrung und nach Verbesserung der eigenen Fähigkeiten, Unterricht zu planen, von den Studierenden ausgedrückt. Außerdem wollen sie, wie ihre Vorgänger, von Synergieeffekten zwischen der Projektteilnahme und dem regulären Studienablauf profitieren. Die Ergebnisse zeigen dass die Studierenden Berufsbilder kennenlernen möchten und lernen wollen, Arbeitswelteinhalte für den Schulunterricht aufzubereiten. Auch die Teilnehmer im Hauptdurchgang II sind sowohl intrin-

sich als auch extrinsisch motiviert. Diesbezüglich sind die beiden Untersuchungsgruppen und die Vergleichsgruppe identisch.

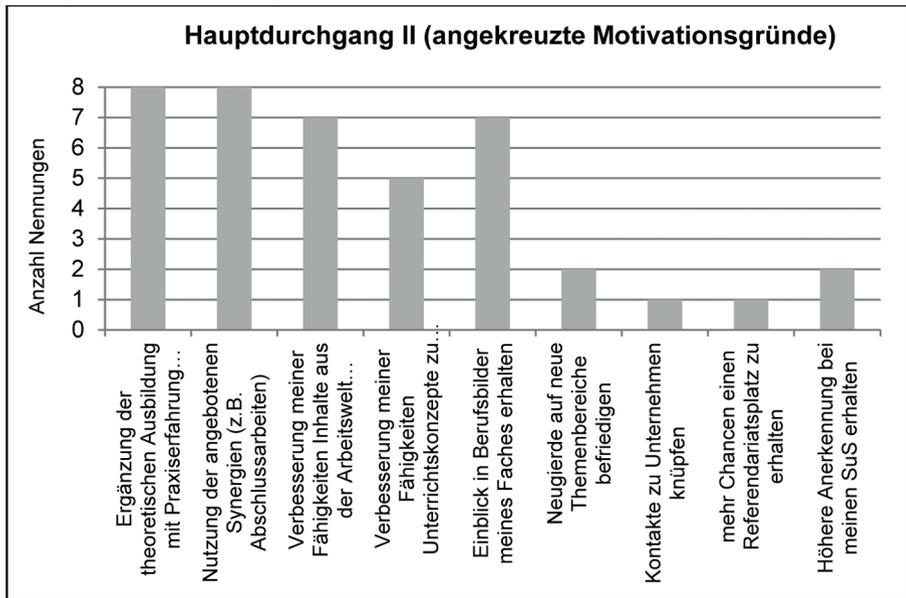


Abb. 26: Motivationsgründe für die Teilnahme am Hauptdurchgang II

6.3.1 Ergebnisse der Interviewauswertung

Die Auswertung der Interviews erfolgt, mit dem in Kap. 6.2.1 beschriebenen Kategoriensystem analog zur Vorgehensweise im Hauptdurchgang I.

In diesem Abschnitt werden wieder aus Gründen der Leserorientierung, die aus der Interviewauswertung resultierenden Feststellungen zuerst präsentiert. Anschließend werden für jede Subkategorie die Einzelergebnisse dargestellt. Diese werden mit ein oder zwei Beispielaussagen belegt. Eine vollständige Auflistung der ausgewerteten Interviewpassagen und deren Interpretationen befindet sich im Anhang XVII.

Resultierende Feststellungen

Zusammengefasst resultieren aus der Interpretation der Interviewaussagen der Teilnehmer des zweiten Hauptdurchganges (HDII) folgende Feststellungen:

1. Der vPB erfüllt seine Leitfunktion. Die Studierenden nutzen den vPB auch zur Vorbereitung auf das Praktikum. Das Leitinstrument sichert die benötigte Tiefe der Auseinandersetzung mit den betrieblichen Prozessen und Begründungszusammenhängen.
2. Mit dem Teil A kann eine intensive gedankliche Auseinandersetzung der Studierenden mit den vorherrschenden Bedingungen in den jeweiligen Praktikumsunternehmen initiiert werden. Dabei ermöglicht der Fragenkatalog im Teil A aufgrund seiner existierenden Breite eine zielorientierte Kontaktaufnahme zwischen Praktikanten und Mitarbeitern verschiedener Bereiche oder Struktureinheiten des Unternehmens.

Direkt nach dem Praktikum erkennen die Studierenden die Potenziale des Teil A für mögliche Unterrichtskonzepte (noch) nicht. Die Erkenntnis, dass eine umfangreiche Basis als Hintergrundwissen für die Unterrichtsgestaltung nötig ist, wächst mit fortschreitendem Entwicklungsprozess der Teilnehmer.

3. Teil B wird von den Studierenden für das Verstehen der Zusammenhänge im Unternehmen und die Gesprächsführung im Praktikum sehr positiv bewertet. Die Analyse der Zusammenhänge stellt eine schwierige Aufgabe dar.

Der Nutzen von Teil B für die Unterrichtsgestaltung wird positiv bewertet, da seine Zweckmäßigkeit direkt wahrgenommen wird.

4. Die tabellarische Gegenüberstellung von Handlungs- und Sachwissen im Teil C hat sich erneut bewährt und wird wieder von den Teilnehmern als das grundlegende Element für das Unterrichtskonzept bewertet.
5. Der Teil D hilft, eigene Wissenslücken aufzudecken und stellt eine sinnvolle Vorbereitung für das Übertragen der Inhalte in das Unterrichtskonzept dar. Das Schreiben des Zeitungsartikels kann trotz des empfundenen Nutzens negativ empfunden werden. Der Zeitungsartikel ist eine gute Vorbereitung für das Unterrichtskonzept. Einmal geschrieben, wird er meistens im Konzept integriert.
6. Eine Woche nach Praktikumsende können die Studierenden zum Teil E keine Aussagen machen, da in der Regel zu diesem Zeitpunkt mit der Arbeit am Unterrichtskonzept noch nicht begonnen wurde.

7. Den Umgang mit dem vPB am Simulationsbeispiel im Rahmen der Lehrveranstaltung zu proben ist sinnvoll. Die gewählten Methoden und Medien haben sich erneut bewährt.
8. Der ausgefüllte vPB für das Simulationsbeispiel wird während des Praktikums häufig zur Orientierung genutzt.

Diese Kernaussagen stimmen inhaltlich mit denen im Hauptdurchgang I überein und können damit als bestätigt betrachtet werden. Die subjektiven Wahrnehmungen der Teilnehmer hinsichtlich der Anwendung des vPB sind im Hauptdurchgang I und II nahezu identisch, wie die Einzelaussagen im Nachfolgenden belegen. Der Nutzen des Teil E kann auf diese Weise nicht bewertet werden.

Einzelergebnisse für die gebildeten Subkategorien

Leitfrage 1

Wie bewerten Sie den Nutzen des Praktikumsberichtes im Allgemeinen?

Subkategorie 0.1: Umgang mit dem Instrument im Praktikum

- Während des Praktikums wurde der vPB vor allem als strukturgebendes Instrument genutzt. Die Studierenden orientierten sich an den Leitfragen der Teile A bis C. Der vPB wurde zur Vorbereitung auf das Praktikum eingesetzt. Die Studierenden analysierten die Internetseiten der Praktikumsunternehmen, um erste Informationen zum Teil A zu erhalten. Traten Lücken bzw. Unklarheiten bei der Beantwortung der Fragen auf, fragten einige Studierenden weiter nach (z. B. bei anderen Personen) oder fanden andere Quellen, um an die Informationen zu gelangen.

Fazit: Das Instrument erfüllt seine Leitfunktion. Die Studierenden nutzen den vPB zur Vorbereitung auf das Praktikum.

„Also ich hatte/ also mein Praktikumsbericht/ also diesen Teil A schon einmal vorbereitet so von den Web-Seiten so ein bisschen was. Das war natürlich noch lückenhaft. Und dann mit den (.) Gesprächen, das habe ich dann immer so zwischendurch mal ausgefüllt.“

(HDII_102; Interview am 01.10.2012)

- Durch das Instrument wurde sichergestellt, dass die Studierenden nicht nur oberflächlich die Informationen zu den betrieblichen Strukturen und

Zusammenhängen aufnehmen, sondern sich gezielt damit auseinandersetzen.

Fazit: Das Leitinstrument sichert die benötigte Tiefe der Auseinandersetzung mit den betrieblichen Prozessen und Begründungszusammenhängen.

„Aber ich finde es halt ganz gut, dass man so! Ansonsten würde man das wahrscheinlich das Praktikum zu oberflächlich abhandeln. Und mit diesem Praktikumsbericht muss man sich wirklich (.) damit auseinandersetzen und auch tiefer gehen und die ganzen Betrachtungsebenen versuchen mit einzubeziehen, was man wahrscheinlich sonst nicht machen würde. Wo ich sonst die Gefahr sehen würde, dass man das nicht machen würde.“
(HDII_201; Interview am 25.09.2012)

- Obwohl den Tandempartnern erlaubt wurde, den vPB gemeinsam zu führen, entschieden sich zwei der drei Tandems dagegen. An schwierigen Stellen kam es aber zur Abstimmung zwischen den Partnern, so dass sich die Berichte nicht grundlegend unterscheiden. Die Studierenden haben die Absolvierung des Praktikums mit einem Partner als positiv bewertet.

Fazit: Die Tandemregelung wird positiv bewertet.

„Ja wir haben dann halt auch uns gegenseitig geholfen. Also es war schon ganz gut, dass wir beide zusammen da waren und uns da ergänzen konnten.“

„Also wir haben beide einen geschrieben. Aber wir haben uns halt schon abgesprochen bei manchen Sachen.“

(HDII_103; Interview am 02.10.2012)

- Der vPB wurde sowohl handschriftlich als auch digital geführt.

Fazit: Es wird sowohl die Papierform des vPB als auch die Word-Datei verwendet.

„Ich habe den Teil A nur handschriftlich und Teil B und C dann digital.“
(HDII_204; Interview am 27.09.2012)

Subkategorie 0.2: Probleme mit dem vPB

- Drei Studierende berichteten über Schwierigkeiten bei der Analyse der Zusammenhänge zwischen den Betrachtungsebenen gemäß Ebenenmodell. Sie empfanden es als schwierig die benötigten Informationen während der Gespräche mit Unternehmensvertretern zu erfragen und herauszufiltern. Wiederum wurde als Grund genannt, dass den Mitarbeitern im Unternehmen diese Zusammenhänge selbst nicht bewusst sind und sie deshalb bei der Beantwortung diesbezüglicher Fragen nicht die benötigten Informationen liefern. Jedoch waren in diesem Durchgang die Studierenden besser in der Lage, den Mitarbeitern die Zusammenhänge gemäß Ebenenmodell zu erklären. Mehrere Studierende benutzten dafür den ausgefüllten vPB für das Simulationsbeispiel.

Fazit: Der 2. Abschnitt im Teil B bereitet Probleme. Jedoch konnten die Studierenden den befragten Mitarbeitern besser erläutern, welche Informationen sie erzielen wollen.

„Aber bei der Frage, bei dieser Frage (zeigt auf die Leitfragen zu den Wechselwirkungen der Ebenen miteinander, 3. Seite von Teil B) da hatten sie natürlich (...) ein bisschen Probleme.“ „Ich habe dann so Hinweise gegeben. Oder wir haben das dann im Gespräch mehr oder weniger gelöst.“
(HDII_201; Interview am 25.09.2012)

- Einige Studierende hatten Probleme, die wissenschaftlichen Leistungen einer Forschungseinrichtung in den Produkt-Lebenszyklus einzuordnen. Die Probleme resultieren vermutlich daraus, dass sie Schwierigkeiten hatten, „Wissen“ als Produkt wissenschaftlicher Forschungsprozesse anzusehen. Es wird angenommen, dass aufgrund dessen, dass Wissen ein abstraktes und kein konkretes Produkt ist, unterstellt wurde, dass der vPB für Produktionsunternehmen entwickelt worden ist. Diese Probleme traten im Hauptdurchgang I nicht auf und in diesem Durchgang nur bei Fällen, die im 4. oder 6. FS studieren. Daher wird weiterhin vermutet, dass mit steigender Lebens- und Studierenerfahrung diese Problematik abnimmt.

Fazit: Mit zunehmendem Studienfortschritt fällt es den Studierenden leichter eine Forschungseinrichtung zu analysieren und diese z.B. in den Produkt-Lebenszyklus einzuordnen.

„Na also ich hatte irgendwie den Eindruck, dass das so war das vieles halt auf ein wirtschaftliches Unternehmen abgestimmt ist. Also zum Beispiel so Produkt-Lebens-Zyklen. Dazu konnten wir eigentlich überhaupt nichts schreiben, weil das Unternehmen ja nichts herstellt. Also die produzieren halt Wissen, aber Produkte gibt es da jetzt eigentlich nicht, zumindest in dem Bereich, wo wir waren. Also deshalb gab es halt viele Fragen, wozu wir nichts sagen konnten.“ (HDII_103; Interview am 02.10.2012)

- Aufgetretene Hürden, die jeweils nur von einzelnen Personen genannt wurden, betrafen:
 - die Unterscheidung von Sach- und Handlungswissen,
 - Formatierungsprobleme in der Word-Datei und
 - die Einordnung eines Institutes in ein übergeordnetes Forschungszentrum.

Leitfrage 2

War es hilfreich, ein Unternehmensporträt zu erstellen?

Subkategorie A.1: Nutzen für das eigene Verständnis

- Für die Studierenden hatte der Teil A dahingehend einen Nutzen, dass er dabei hilft sich in das Unternehmen hineinzudenken und dabei die Strukturen sowie Funktionsweise zu verstehen. Es erfolgte eine eigene tiefergehende Auseinandersetzung mit dem Praktikumsunternehmen, bei der sich die Praktikanten selbstständig ein umfangreiches Hintergrundwissen erarbeiten. Diese Auseinandersetzung begann mit der Vorbereitung auf das Praktikum.

Fazit: Eine intensive gedankliche Auseinandersetzung mit den vorherrschenden Bedingungen in den jeweiligen Praktikumsunternehmen kann mit dem Teil A initiiert werden.

„Aber es hat viel Nutzen, um die Unternehmensstrukturierung und das ganze Drumherum zu dem Unternehmen zu verstehen. Und das ist dann vielleicht letztlich wiederum doch wichtig, um das alles zu verstehen wofür dann zum Beispiel auch die Arbeitsaufgaben gemacht werden. Und so. Ich würde denken, das kann man schon einmal sich mit beschäftigen. Ja.“ (HDII_204; Interview am 27.09.2012)

„Also ich denke schon, dass man da einen ganz guten Überblick gewinnt über das Unternehmen. ... Also aber das was wir selber herausgefunden haben, das war dann schon ganz gut, um überhaupt zu verstehen, was die da machen.“
(HDII_103; Interview am 02.10.2012)

- Die Breite des Fragenspektrums ermöglichte jedem Studierenden die Aspekte zu finden, die seinen persönlichen Interessen entsprechen. Ein Teilnehmer zog Rückschlüsse auf die Anwendung für eine mögliche Unterrichtsexkursion.

Fazit: Das Fragenspektrum ist in seiner Breite richtig gewählt.

„Also ich fand es trotzdem interessant, für mich jetzt, wenn ich jetzt dort bin, damit ich weiß, was das für ein Laden da ist. (.) Genau. Ja, also einen Großteil, genau diese Richtlinien und Zertifizierungen, die dieses Unternehmen dort vorzuweisen hat und zu beachten hat, das ist interessant zu wissen. Das finde ich gut. Und das wollte ich auch gerne wissen und damit wollte ich mich auch gerne mit auseinander setzen.“
(HDII_205; Interview am 25.09.2012)

„Am Anfang habe ich gedacht "Ja warum sollte man jetzt das Unternehmen charakterisieren?" ich meine das hilft mir ja in dem Moment gar nicht, aber ich fand es dann einfach noch einmal gut, so einen Überblick zu haben und zu wissen ja das läuft so ab und das ist so. Und einige Informationen sind ja dann vielleicht doch nicht doch so unerheblich wichtig zum Beispiel über die Finanzierung und so. Weil gerade in so einer Forschungseinrichtung hängt ja alles von der Finanzierung ab. Von daher war es dann doch nicht so uninteressant.“

„Vielleicht nicht ganz so ausführlich würde ich das dann später halt machen, aber so für Exkursionen, das man erst einmal einen Überblick hat vom Unternehmen oder so fand ich das eigentlich schon sehr hilfreich.“
(HDII_206; Interview am 04.10.2012)

Subkategorie A.2: Nutzen für die Kommunikation/Interaktion während des Praktikums

- Aufgrund der Auseinandersetzung mit den Fragen im Teil A trafen sich Studierende mit Mitarbeitern, die sie sonst während des Praktikums nicht befragt hätten. Durch den Kontakt mit den verschiedenen Mitarbeitern erlangten die Informationen auch eine persönliche Relevanz. Der Nutzen betraf vor allem die Anzahl der Gespräche (Quantität).

Fazit: Die Anzahl der Kontakte während des Praktikums erhöht sich. Bestimmte Informationen erhalten für die Studierenden eine persönliche Bedeutung.

„Also ich habe schon einige Teile vorher recherchiert, damit ich nicht alles im Praktikum machen muss. Aber es war sehr sehr viel leichter, das während des Praktikums auszufüllen, weil man dann besser den Bezug hatte und das auch na nicht irgendwie nur so etwas abgeschrieben hat, sondern man hat es auch mehr erlebt. Und (.) zum Beispiel nach welcher Norm das jetzt zertifiziert ist, da haben wir die DIN EN ISO 14 001 jetzt bekommen. Und dazu musste ich ja eine Präsentation machen. Und da habe ich mich halt auch mit der Umweltbeauftragten sehr stark darüber unterhalten, das ist dann auch in diesem Bericht mehr eingeflossen, wenn man es halt selbst erlebt hat.“

(HDII_101; Interview am 27.09.2012)

Subkategorie A.3: Nutzen für Gestaltung von Unterricht

- Sechs Studierende bewerteten den Nutzen von Teil A für das Unterrichtskonzept als gering, da aus ihrer Sicht kein unmittelbarer Wert abzuleiten ist.

Fazit: Direkt nach dem Praktikum erkennen einige Studierende die Potenziale des Teil A für mögliche Unterrichtskonzepte (noch) nicht.

„Na für den Unterricht selber hat es wahrscheinlich wenig Nutzen.“
(HDII_204; Interview am 27.09.2012)

- Drei Teilnehmer beschrieben den Nutzen dieses Teils zum Aufbau des Hintergrundwissens, das nötig ist, um den Unterricht zu gestalten. Das Hintergrundwissen umfasst dabei Faktenmaterial und Erkenntnisse über Berufsbilder.

Fazit: Ein Teil der Studierenden kann bereits den mittelbaren Nutzen erkennen.

„Ja, ich meine der Teil A geht ja auch noch bis zu den Mitarbeitern und! Das ist dann schon also gerade diese Betrachtungsebene 3, wo es dann darum geht, wie das da durch das Unternehmen durchläuft alles und was

die da machen dann. Das ist auf jeden Fall schon wichtig, weil sonst (.) kann man ja also gar nicht verstehen warum da was gemacht wird. Genau.“ (HDII_102; Interview am 01.10.2012)

Leitfrage 3

Wie hilfreich waren die Ergebnisse der Mitarbeiterbefragungen?

Subkategorie B.1: Nutzen für das eigene Verständnis

- Bei dem Teil B waren sich die Studierenden einig, dass er für das Verstehen der Abläufe im Unternehmen sowie der Arbeitstätigkeiten der beobachteten Mitarbeiter sehr nützlich ist. Dies wurde mit Adjektiven wie wichtig, sinnvoll, gut o. ä. ausgedrückt. Drei Studierende sprachen aber auch davon, dass sie diesen Teil als schwierig wahrgenommen haben.

Fazit: Teil B wird von den Studierenden für das Verstehen der Zusammenhänge im Unternehmen sehr positiv bewertet. Die Analyse der Zusammenhänge stellt eine schwierige Aufgabe dar.

„Das fand ich auch gut. Also das ist, damit man also einfach weiß, wie ist diese Arbeitsaufgabe, die man so raus gesucht hat, eingeordnet. Was für ein Mensch ist das, der die bearbeitet? Was hat der sonst noch zu tun? Worauf muss er achten in den betrieblichen Abläufen? Was ein bisschen schwierig war! (..)“ (HDII_205; Interview am 25.09.2012)

- Ein Teilnehmer äußerte die Meinung, dass die Daten in Teil B Voraussetzung für die Auswahl der Arbeitsaufgabe sind, die die Grundlage für das Unterrichtskonzept darstellen wird.

„Obwohl ich denke das Teil B auch wichtig ist, um sich überhaupt eine Aufgabe da rauszusuchen.“ (HDII_103; Interview am 02.10.2012)

- Ein Teilnehmer beschrieb den Nutzen von Teil B dahingehend, dass viele Informationen dokumentiert werden, die nützlich sein können. Durch diese Dokumentation werden die Daten vor dem Vergessen geschützt. Sie können jederzeit wieder nachgelesen werden.

„Das Aufschreiben mit den Arbeitsaufgaben finde ich halt den Teil eigentlich am besten von dem Ganzen, weil ich doch finde, das Vieles dann in Vergessenheit gerät. Also gerade solchen kleinen Aufgaben. Also im Nachhinein hätte ich jetzt dann nur die große Aufgabe hingeschrieben. So das Physikalische oder Chemische. Aber so die ganzen kleinen Aufga-

ben, die dahinter stecken und so, ich denke, dass würde man vergessen. Und deswegen finde ich das eigentlich nicht so schlecht.“

(HDII_206; Interview am 04.10.2012)

Subkategorie B.2: Nutzen für die Kommunikation/Interaktion während des Praktikums

- Eine Teilnehmerin hatte den Gesprächsleitfaden von Teil B im Kopf, wenn sie mit Mitarbeitern sprach. Dokumentiert wurden dann nur ausgewählte Gespräche.

„Na ich, glaube es waren nur drei, drei die wir auch aufgenommen haben. Drei Mitarbeiter. Ja, (..) den Rest haben wir nur für uns selber protokolliert und nicht hier großartig aufgeschrieben. Das war dann auch ziemlich oft dann gleich. Also die Arbeitsteilung zum Beispiel ist sehr gleich gewesen, so dass wir das nicht jedes Mal aufschreiben mussten und haben uns halt immer die Besonderheiten heraus gepickt, könnte man sagen.“

(HDII_101; Interview am 27.09.2012)

- Ein Teilnehmer berichtete, dass er die Fragen an die jeweilige Gesprächssituation angepasst hat und so die Gespräche gezielt in die gewünschte Richtung lenkte.

„Also ich habe damit auch keine Probleme mit, mir jetzt die Fragen ein bisschen jetzt zu modifizieren oder das Gespräch so ein bisschen zu lenken oder so. (..) Das hat ganz gut geklappt.“

(HDII_205; Interview am 25.09.2012)

Subkategorie B.3: Nutzen für Gestaltung von Unterricht

- Die Daten aus Teil B wurden für die Gestaltung des Unterrichtskonzeptes von vier Studierenden als relevant beurteilt. D. h. sie konnten sich zum Zeitpunkt der Befragung vorstellen, dass konkrete Informationen in die Unterrichtsgestaltung einfließen werden. Es wurden bestimmte Aspekte als relevant genannt, wie z. B. die Übernahme von Arbeitsorganisationsformen in die Unterrichtsorganisation.

Fazit: Der Nutzen von Teil B für die Unterrichtsgestaltung wird positiv bewertet, da seine Zweckmäßigkeit direkt wahrgenommen wird.

„Naja, zum Beispiel die Teamarbeit, die ja also bei uns angesprochen ist. Das Ergebnisse von einer Abteilung zur anderen geschickt werden zum Überprüfen, zum Kontrollieren, dann wieder zurück und dann muss es

noch einmal geändert werden. Die Paste in der Zusammenstellung, damit der richtige Widerstandswert ist. Also diese Kooperation die sollte man schon mit rein bringen in das Unterrichtskonzept, wenn man dann sagen kann "ihr seid Gruppe A, ihr seid Gruppe B und ihr arbeitet einander zu und am Ende kommt dann eine Gruppenpräsentation" oder so etwas. Also das würde ich schon mit einbinden wollen. Das ist auch hilfreich gewesen." (HDII_101; Interview am 27.09.2012)

„Ja, die sind schon dann nützlicher auch für das Unterrichtskonzept. Weil man da halt genau (..) in die, in die Aufgabe reingeht, die der einzelne Mitarbeiter zu machen hat. Und da kann man sich dann halt auch Anregungen für das Unterrichtskonzept rausnehmen direkt. Und auch das, wie man das halt mit der Arbeitswelt/ also nicht nur das Sach- und Hintergrundwissen sondern auch, was man noch so einarbeiten muss, kann in die Aufgabe, wenn es eine arbeitsweltorientierte Arbeitsaufgabe sein soll.“ (HDII_201; Interview am 25.09.2012)

Leitfrage 4

Waren die ausgefüllten Analyseprotokolle nützlich?

Subkategorie C.1: Nutzen für das eigene Verständnis

- Die Studierenden empfanden die Tabellenform für die Gegenüberstellung von Handlungs- und Sachwissen sehr hilfreich. Dadurch haben sie sich mit den einzelnen Arbeitsschritten und dem dahinterstehenden Grundlagen intensiv auseinander gesetzt.

Fazit: Die tabellarische Gegenüberstellung von Handlungs- und Sachwissen hat sich erneut bewährt.

„Also das finde ich gut so mit dieser Tabelle. Da wird einem noch einmal richtig bewusst, wie man die Aufgabe auseinander nehmen muss (..) für die Schüler dann auch.“ (HDII_201; Interview am 25.09.2012)

- Vier Studierende berichteten aber auch von aufgetretenen Schwierigkeiten. Ein Teilnehmer konnte Informationen, nicht immer sicher Handlungs- oder Sachwissen zuordnen. Beide Partner eines Tandems berichteten über die Abhängigkeit der Wahrnehmung zur Arbeit mit der Tabelle in Abhängigkeit vom Umfang des Inputs durch die entsprechenden Mitarbeiter. Ähnliches berichtete ein weiterer Teilnehmer. Daher werden die Ursachen für diese Probleme in Defiziten beim Fachwissen der Teilnehmer vermutet.

Fazit: Fachliche Defizite werden als Ursachen für die Schwierigkeiten bei der Differenzierung von Handlungs- und Sachwissen angenommen. Die Probleme können nicht auf die Gestaltung des Instrumentes zurückgeführt werden.

„Und dann musste man ja einfach nur das Handlungs- und Sachwissen schreiben. Da fiel es mir allerdings ab und zu schwer zu unterscheiden, gehört es jetzt dahin oder gehört es dahin. Also (..) die Zusammenhänge dann genau zu erklären.“ (HDII_204; Interview am 27.09.2012)

„Und das war auch relativ einfach aufzuarbeiten, weil wir da so eine Tabelle hatten, wo im Prinzip auch die Arbeitsschritte schon vorgegeben waren. Damit der nächste, die dann halt wieder machen kann. Und sie hat dann halt auch immer dazu erklärt warum wir das machen und so. Also das ging relativ gut. Und in der Physik war das nicht ganz so einfach, weil wir da halt nicht so drinnen waren in dieser Maschine, wie die funktioniert. Und da war es für uns nicht so einfach jetzt auszuwählen, was überhaupt für eine Arbeitsaufgabe wir nehmen wollen. ... Und dann (..) hatte er auch nicht unbedingt in dem Moment immer Zeit uns dann dazu noch etwas zu beantworten also die Fragen. Deshalb ja das war nicht so einfach.“ (HDII_103; Interview am 02.10.2012)

Subkategorie C.2: Nutzen für die Gestaltung von Unterricht

- Dieser Teil wurde als der wesentliche Teil des vPB bewertet. Eines der ausgefüllten Analyseprotokolle diente als Basis für die jeweils umgesetzte Unterrichtsidee. Der empfundene große Nutzen wurde von allen Befragten auf die Verwendung von vielen Informationen aus diesem Teil C abgeleitet. Besonders nützlich wurde bewertet, dass die Informationen bereits strukturiert vorliegen.

Fazit: Teil C wird als das grundlegende Element für das Unterrichtskonzept bewertet.

„Na das ist doch der zweite wichtigste Teil (lacht), weil (..) hier hat man das ja jetzt erst einmal für sich so das Sachwissen auseinander genommen. Vielleicht muss man das für die Schule noch ein bisschen vereinfachen oder so. Das müssen wir ja dann sehen. Aber das ist ja der Hintergrund auf dem dann ja das Unterrichtskonzept dann aufgebaut ist.“ (HDII_102; Interview am 01.10.2012)

„Na, der ist auf jeden Fall sehr wichtig, weil ja das die Grundlage dann sozusagen für das Unterrichtskonzept wird. Sich dann dort eine auszusuchen eine Arbeitsaufgabe und ja die Potenziale zu erkennen und das Hintergrundwissen hat man quasi schon mit aufgeschrieben. Und ja das fällt dann wahrscheinlich relativ einfach beim Unterrichtskonzept jetzt einen roten Faden zu behalten oder so. Also in der Logik zumindest, vielleicht nicht im Ablauf der Stunde, aber in der Logik.“

(HDII_204; Interview am 27.09.2012)

Leitfrage 5

Wie wird das Schreiben des populärwissenschaftlichen Zeitungsartikels bewertet?

Subkategorie D.1: Nutzen für das eigene Verständnis

- In den Aussagen der Studierenden findet man wieder gegensätzliche Meinungen.
- Drei Teilnehmer bewerteten die Aufgabe als schwierig. Deshalb wurde das Schreiben des Artikels auch teilweise hinausgezögert.

„Das ist doch der Teil, wo ich sage "ohh". (lacht)“

„Also ich bin insgesamt nicht so der Seminararbeiten-Schreiber und alles. Deswegen habe ich das noch ein bisschen vorausgeschoben, wollte es aber am Wochenende dann erledigen.“

(HDII_206; Interview am 04.10.2012)

- Vier Studierende erklärten, dass sie keine Probleme mit dieser Aufgabe hatten.

„Eigentlich relativ gut. Also ich habe dann einfach so los geschrieben, was mir zum einen dazu eingefallen ist und zum einem, was ich eben dort, zum anderen, was ich dort schon raus gesucht hatte an dem Wissen. Es war ja vom Wissen her relativ einfach, fand ich. Von dem Hintergrundwissen. Und da fiel es mir dann eigentlich nicht so schwer die Zusammenhänge klar zu machen. Würde ich so sehen.“

(HDII_204; Interview am 27.09.2012)

- Unabhängig davon, ob die Aufgabe als angenehm oder unangenehm empfunden wurde, bewerteten sechs Teilnehmer diese Aufgabe als sinnvoll, weil eigene Wissenslücken aufgedeckt, der sogenannte „rote Faden“ für das Unterrichtskonzept erstellt und die relevanten Daten aus den Teilen A bis C herausgefiltert werden.

Fazit: Der Teil D hilft, eigene Wissenslücken aufzudecken und stellt eine sinnvolle Vorbereitung für das Übertragen der Inhalte in das Unterrichtskonzept dar. Das Schreiben des Zeitungsartikels kann trotz des empfundenen Nutzens negativ empfunden werden.

„Also ich denke es ist auf jeden Fall sinnvoll, weil man sich dann bewusst wird wo einem selber vielleicht noch, wo bei einem selber vielleicht noch Wissenslücken sind. Also ja. Also ich finde es auf jeden Fall gut. Wenn man das anderen erklären kann, dann merkt man auch, ob man es selber verstanden hat, denke ich.“ (HDII_103; Interview am 02.10.2012)

Subkategorie D.2: Nutzen für die Gestaltung von Unterricht

- Drei Studierende bewerteten den geschriebenen Artikel als nützlich für die Gestaltung des Unterrichtskonzeptes, denn durch die Arbeit an dem Artikel liegt bereits eine nutzbare Grundidee für das Konzept vor. Die Studierenden planten zum Befragungszeitpunkt auch, den Artikel als unterstützendes Medium innerhalb der geplanten Unterrichtseinheit, entweder zur Gestaltung der Motivationsphase oder um benötigte Inhalte zu transportieren, einzusetzen.

Fazit: Der Zeitungsartikel ist eine gute Vorbereitung für das Unterrichtskonzept. Einmal geschrieben, wird er meistens im Konzept integriert.

„Ich wollte den zum Beispiel auch für die Schüler zur Motivation also zur Einleitung nehmen und ich glaube da ist er zu lang für. Auf der anderen Seite habe ich halt versucht sowohl die (.) Es gibt ja so zwei Typen von Menschen. Eine, die eher die Sachebenen interessiert. Die andere, die Personenebene. Und das habe ich beides versucht in diesem Artikel unterzubringen. Weil ich auch so Personen beschreibe und (..) wie die denn so in dem Gebäude lang gehen, wo das und das zu sehen ist. Und aber auch das halt das Sachwissen mit unterbringe. Und deswegen ist der so lang geworden. (lacht) Ja.“ (HDII_201; Interview am 25.09.2012)

Leitfrage 6

Wie wurde der Teil E des Praktikumsberichtes verwendet?

Subkategorie E.1: Nutzen für Gestaltung von Unterricht:

- Eine Studierende arbeitete bereits konkret zum Zeitpunkt des Interviews am Unterrichtskonzept. Sie gab an, bei der Planung die Bewertungskriterien für Unterrichtskonzepte, die während der vorbereitenden Lehrveranstaltung erarbeitet und genutzt wurden, einzubeziehen. Sie plant die Checkliste am Ende zur Kontrolle einzusetzen.

„Na, wir hatten ja auch noch diese Kriterien für ein/ Die halte ich mir immer vor Augen. Und dann habe ich damit gearbeitet.“

„Also ich muss sagen, direkt für das Konzept habe ich das, wie gesagt, also nicht benutzt sondern diesen Kriterien-Zettel. Von daher weiß ich jetzt nicht, wie hilfreich das ist. (lacht)“ „Bestimmt hier noch einmal (zeigt auf die Tabelle im Teil E), wenn es jetzt direkt um das Ausformulieren des Unterrichtskonzeptes geht. Da werde ich sicherlich noch einmal wegen Motivation und Methoden noch einmal nachgucken.“

(HDII_201; Interview am 25.09.2012)

- Alle anderen Studierenden hatten bis zum Zeitpunkt der Befragung mit der Arbeit am Unterrichtskonzept noch nicht begonnen.

Fazit: Eine Woche nach Praktikumsende können die Studierenden zum Teil E keine Aussagen machen, da in der Regel zu diesem Zeitpunkt mit der Arbeit am Unterrichtskonzept noch nicht begonnen wurde.

Leitfrage 7

Wie wird der Nutzen des Simulationsbeispiels bewertet?

Subkategorie S. 1: vorbereitende Lehrveranstaltung

- Die vorbereitende Lehrveranstaltung wurde zur Vorbereitung auf das Praktikum als geeignet bewertet. Durch die Inhalte war den Studierenden klar, was sie während des Praktikums zu tun haben und welche Informationen relevant sein können. Die in der Lehrveranstaltung eingesetzten Medien und Methoden wurden als angemessen bewertet, um Inhalte zu veranschaulichen und Prinzipien verständlich darzustellen.

Fazit: Den Umgang mit dem vPB am Simulationsbeispiel zu proben ist sinnvoll. Rollenspiel und eingesetzte Materialien sind geeignet.

„Wie gesagt, hätten wir diese Einführungsveranstaltung nicht gehabt, dann wäre es vielleicht problematischer gewesen. Aber so, da hat man das ja schon einmal alles durchgesprochen. Und da war das ganz klar eigentlich.“ (HDII_201; Interview am 25.09.2012)

„Also insgesamt mit allen Teilen fand ich es sehr anschaulich, weil man gerade durch dieses Video und das man das dann halt alles selber noch einmal erarbeitet hat, dann schon besser Bescheid wusste in welche Richtung es geht und wie ich das dann im Unternehmen machen sollte. Das mit dem Interview damals, das war natürlich (lacht) auch hilfreich, obwohl das halt bei uns dann ja halt auch so ein bisschen anders ablief.“ (HDII_206; Interview am 04.10.2012)

Subkategorie S. 2: ausgefüllter Praktikumsbericht für das Simulationsbeispiel

- Der ausgefüllte Praktikumsbericht für das Simulationsbeispiel, den die Studierenden am Ende der Lehrveranstaltung erhalten, wurde von sieben Studierenden oft (siebenmal Aussage „häufig nachgelesen“) genutzt. Nur ein Teilnehmer gab an, ihn gar nicht verwendet zu haben, da er sich an den Leitfragen in seinem vPB orientierte.

Fazit: Der ausgefüllte vPB für das Simulationsbeispiel wird häufig von Studierenden während des Praktikums zur Orientierung genutzt.

„Na ja, ich habe dann auch immer das Beispiel gelesen und geguckt, was steht dort so ungefähr inhaltlich drinnen. Da habe ich versucht dann so, mich daran zu orientieren.“ (HDII_102; Interview am 01.10.2012)

- Er gab Orientierung bezüglich:
 - Umfang der Dokumentation der erlangten Informationen,
 - was wird erfragt (inhaltliche Ausrichtung der Fragen),
 - wie kann gefragt werden sowie
 - wer kann gefragt werden.

„Ja so zum Reinschauen fand ich es eigentlich auch nicht so schlecht. Wie gesagt, um einfach noch einmal zu wissen, ja was hat man denn an der

Stelle gemeint. Und wie ist es denn jetzt hier drinnen aufgeschrieben und in welche Richtung geht es bei uns.“

(HDII_206; Interview am 04.10.2012)

In einem Fall konnte das Interview nicht aufgezeichnet werden, da technische Probleme eine Aufnahme verhinderten. Für diese Befragung wurde sofort im Anschluss an das Gespräch ein Gedächtnisprotokoll von Erst- und Zweitforscher zu den Aussagen des Teilnehmers HDII_203 angefertigt und abgeglichen. Das abgestimmte Protokoll ist in Anhang XVIII abgedruckt. Die Angaben wurden bei der Auswertung der Gesprächsergebnisse berücksichtigt.

6.3.2 Bewertungsergebnisse

Die Vorgehensweise bei der Bewertung der Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalyse für eine Arbeitsaufgabe, die als Bezugspunkt für das gestaltete Unterrichtskonzept dient, sowie der Planungsunterlagen für das Unterrichtskonzept erfolgt analog zum Hauptdurchgang I (vgl. Kap. 6.2.3).

Didaktische Arbeitsanalysen

Alle sechs Einzelfälle erreichen mehr als die Hälfte der möglichen Punktzahl. Das heißt, alle betrachteten Einzelfälle haben im Hauptdurchgang II das angestrebte Ziel erreicht. Die Ergebnisse zeigen, dass die Analyse der Beziehung zwischen der Arbeitsaufgabe und der Betrachtungsebene 2 in zwei Fällen große Schwierigkeiten bereitet hat. Dieses Ergebnis korreliert mit der Wahrnehmung der Studierenden, dass die Zusammenhangsanalyse zu den übergeordneten Ebenen gemäß Ebenenmodell (vgl. Abbildung 4) die größte Herausforderung darstellt. Eine Barriere für die Studierenden ist, dass diese Zusammenhänge von den befragten Mitarbeitern nicht in allen Fällen erläutert werden können. Dadurch sind die Praktikanten gezwungen, Fragestellungen an das Praktikumsunternehmen anzupassen und weitere Recherchen durchzuführen. Das gelingt nicht immer in der gleichen Qualität. Die Ergebnisse für jedes Bewertungskriterium sind in Tabelle 13 aufgelistet. Das Gesamtergebnis für jeden Einzelfall über alle fünf Kriterien ist in Anhang XIX, Graphik 2, dargestellt. Der festgelegte Indikatorwert für Hypothese 1 ist im Diagramm bei 5 Punkten markiert.

In der Regel wird immer nur ein Punkt für ein Kriterium erreicht, wenn die Rückwirkung der Bearbeitung der analysierten Arbeitsaufgabe auf die übergeordneten Betrachtungsebenen nicht angegeben wurde.

Das niedrigste Ergebnis liegt bei 6 Punkten. Damit sind die Ergebnisse für die didaktischen Arbeitsanalysen im Vergleich zu den Ergebnissen im Pilotdurch-

gang (vgl. Abbildung 11) deutlich besser, denn fünf der sechs Einzelfälle erreichten 7 und mehr Punkte.

Die Ergebnisbilanz wird dahingehend gedeutet, dass die vorgenommenen Veränderungen am Instrument in Verbindung mit den Veränderungen am Lehrveranstaltungskonzept vor der zweiten Erprobung sinnvoll waren, da im Hauptdurchgang II die Gesamtergebnisse aller Einzelfälle den Indikatorwert überschreiten.

Tab. 13: Bewertungsergebnisse für didaktische Arbeitsanalysen – Hauptdurchgang II

Tandem bzw. Einzelfall/Bewertungskriterium	HDII_101/ HDII_203	HDII_102/ HDI_102	HDII_103/ HDII_206	HDII_201	HDII_204	HDII_205
Kurzcharakterisierung des Unternehmens	2	2	2	2	2	2
Kurzbeschreibung der Arbeitsaufgabe im Unternehmenskontext	1	2	2	2	2	2
Beziehung zwischen der Arbeitsaufgabe und der Betrachtungsebene 1	2	2	1	2	2	1
Beziehung zwischen der Arbeitsaufgabe und der Betrachtungsebene 2	2	1	0	0	2	2
Beziehung zwischen der Arbeitsaufgabe und der Betrachtungsebene 3	1	2	1	2	1	0
erreichte Gesamtpunktzahl	8	9	6	8	9	7
Mindestanforderung erfüllt?	ja	ja	ja	ja	ja	ja

Arbeitsweltorientierte Unterrichtskonzepte

Die Einzelergebnisse für diesen Teil der Auswertung sind in Tabelle 14 aufgelistet. Das Gesamtergebnis für jeden Einzelfall ist in Anhang XX, Graphik 2, dargestellt. Die festgelegte Mindestanforderung von 5 Punkten ist in der Graphik gekennzeichnet.

Eine authentische betriebliche Aufgabe stellte in jedem Fall die Ausgangsbasis für die geplante Unterrichtseinheit dar. Zudem integrierten die Studierenden arbeitsorganisatorische Aspekte und bis auf eine Ausnahme auch fachunspezifische Anforderungen im Konzept. In allen Unterrichtsentwürfen wurden Arbeitsweltaspekte in der Motivationsphase genutzt. In den Planungsunterlagen von drei Einzelfällen finden sich außerdem noch mehr als ein weiterer Bezug,

der zur Arbeitswelt im Verlauf der Unterrichtseinheit aufgegriffen wird. Es wird deutlich, dass sich die Studierenden an den Bewertungskriterien während der Planungsarbeiten orientiert haben. Dies wird als Indiz dafür gewertet, dass die Checkliste im Teil E des vPB in diesem Durchgang beachtet wurde.

Alle Einzelfälle erfüllen die Mindestanforderung von 5 Punkten. Dem Einzelfall HDII_201 mit Vorerfahrung gelingt es, in diesem Durchgang, am besten den Arbeitsweltkontext über den gesamten Verlauf der geplanten Unterrichtseinheit aufrecht zu erhalten.

Tab. 14: Bewertungsergebnisse für die Ausprägung der Arbeitsweltorientierung in den Unterrichtskonzepten – Hauptdurchgang II

Tandem bzw. Einzelfall/Bewertungskriterium	HDII_101/ HDII_203	HDII_102/ HDI_102	HDII_103/ HDII_206	HDII_201	HDII_204	HDII_205
ein authentisches (fachlich relevantes) Problem wurde ausgewählt	1	1	1	1	1	1
Arbeitsweltaspekte sind in der Motivationsphase integriert	1	1	1	1	1	1
der gewählte Arbeitsweltkontext wird im Verlauf der Unterrichtseinheit weiterverfolgt	1	1	1	4	2	2
arbeitsorganisatorische Aspekte spiegeln sich in der methodischen Gestaltung wider	1	1	1	1	1	1
fachunspezifische Anforderungen an Naturwissenschaftler werden deutlich	1	1	1	1	1	0
erreichte Gesamtpunktzahl	5	5	5	8	6	5
Mindestanforderung erfüllt?	ja	ja	ja	ja	ja	ja

Da die Fähigkeit, einen Arbeitsweltkontext für ein Unterrichtskonzept zu gestalten (Arbeits- und Denkschritt 4: ÜBERTRAGEN, vgl. Abbildung 6), auf der Fähigkeit sich selbst die Zusammenhänge in der realen Arbeitswelt zu erschließen (Arbeits- und Denkschritt 3: VERSTEHEN, vgl. Abbildung 6) aufbaut, wird erwartet, dass gute Ergebnisse für Arbeitsanalysen auch gute Ergebnisse bezüglich der Gestaltung der Arbeitsweltorientierung im Unterrichtskonzept nach

sich ziehen. Unter guten Ergebnissen wird in dieser Diskussion das Erfüllen der Mindestanforderung verstanden. Diese Erwartung erfüllen alle sechs betrachteten Einzelfälle im Hauptdurchgang II des LsU-Projektes.

Ergebniszusammenfassung

Zusammenfassend ergibt die Bewertung der Praktikumsergebnissen für den HDII folgendes Bild:

- alle Einzelfälle haben die Mindestanforderung erfüllt
- zwei Einzelfälle haben ein sehr gutes Ergebnis,
- drei Einzelfälle ein gutes Ergebnis und
- ein Einzelfall ein ausreichendes Ergebnis

für die Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalysen erzielt. Insgesamt sind die Ergebnisse hierfür im Vergleich zu den Ergebnissen im Pilotdurchgang (vgl. Abbildung 11) deutlich besser, denn alle Einzelfälle erreichten 6 und mehr Punkte. Im Vergleich zum Hauptdurchgang I zeigt sich, dass die Ergebnisse in diesem Durchgang weniger streuen.

Alle sechs Einzelfälle erfüllen die Mindestanforderung von 5 Punkten für die Arbeitsweltorientierung im Unterrichtskonzept.

6.4 Fazit der Konzept-Erprobung

In beiden Hauptdurchgängen des LsU-Projektes kommt das im Rahmen dieser Arbeit gestaltete hochschuldidaktische Konzept für das Betriebspraktikum im Studiengang Höheres Lehramt an Gymnasien in den Fächern Chemie und Physik zum Einsatz. Ziel ist es, die Studierenden zu befähigen, eigene Erfahrungen aus einem Betriebspraktikum in exemplarische Unterrichtseinheiten zu übertragen. Die Tauglichkeit der beschriebenen Gestaltungsvariante wird einerseits über die subjektiven Aussagen der untersuchten Studierenden zum vPB sowie zur vorbereitenden Lehrveranstaltung einschließlich Simulationsbeispiel beurteilt. Andererseits werden analog zum Pilotdurchgang die von diesen Studierenden erarbeiteten Praktikumsergebnisse mit den entwickelten Kriterien (vgl. Kap. 3.4) objektiv bewertet.

Es wird festgestellt, dass der vPB als „Herzstück“ des Konzeptes eine Leitfunktion von der Vorbereitung des Praktikums bis zur Auswahl einer Arbeitsaufgabe als Grundlage für das Unterrichtskonzept erfüllt. Die Teile A bis D des vPB funktionieren dabei entsprechend der zugrundeliegenden Zielorientierung jedes Teilabschnittes (vgl. Kap. 5.1).

D. h. die Studierenden:

- setzen sich mit Hilfe des Teil A intensiv und erfolgreich mit den über- und innerbetrieblichen Zusammenhängen auseinander,
- ordnen mit Hilfe des Teil B einen Mitarbeiter inklusive seines täglichen Arbeitsaufgabenspektrums innerhalb des Unternehmens ein,
- analysieren mit Hilfe des Teil C konkrete Arbeitsaufgaben hinsichtlich Handlungs- und Sachwissen und
- filtern relevante Informationen aus der gesammelten Datenmenge und strukturieren diese für das Unterrichtskonzept mit Hilfe des Teil D vor.

Die Bewertung des Teil E des vPB kann nicht abschließend geklärt werden. Die Checkliste in diesem Teil wurde nach dem ersten Hauptdurchgang grundlegend überarbeitet (vgl. Kap. 6.2.4).

Neben dem Leitinstrument stellt die vorbereitende Lehrveranstaltung ein bedeutsames Element des Konzeptes dar, das für die Ergebnissicherung wesentlich ist. Die Erprobung des Umganges mit dem Instrument während dieser Lehrveranstaltung sowie die eingesetzten Methoden und Medien zur Erarbeitung der Inhalte werden von den Teilnehmern positiv bezüglich des Nutzens für den eigenen Lernprozess beurteilt.

Aufgrund der Interviewaussagen der Tandempartner im zweiten Hauptdurchgang lässt sich ein positiver Effekt des Tandemprinzips vermuten. Welche Einflussfaktoren bei dieser Art der Praktikumsdurchführung zu beachten sind, wurde von LEIN intensiv untersucht und diskutiert (Lein, S., 2014, S. 207 ff.).

Die subjektiven Wahrnehmungen der befragten Teilnehmer werden durch die Bewertungsergebnisse für die didaktischen Arbeitsanalysen und arbeitsweltorientierten Unterrichtskonzepte bestätigt. Denn im Hauptdurchgang I erreichen für die didaktischen Arbeitsanalysen fünf von sechs Einzelfällen und im Hauptdurchgang II alle sechs Einzelfälle eine Punktzahl oberhalb des Indikatorwertes für Hypothese 1 (vgl. Kap. 4). Damit wird die Hypothese, die besagt, dass die Studierenden mit Hilfe des gestalteten hochschuldidaktischen Konzeptes den Arbeits- und Denkschritt 3: VERSTEHEN erfolgreich bewältigen können, im Rahmen dieser Studie für elf von zwölf untersuchten Einzelfällen verifiziert.

Die Begutachtung der arbeitsweltorientierten Unterrichtskonzepte ergibt, dass im Hauptdurchgang I vier von sechs Einzelfällen und im Hauptdurchgang II alle sechs Einzelfälle die Mindestanforderung von 5 Punkten erfüllen. Damit wird Hypothese 2, die besagt, dass die Studierenden mit Hilfe des gestalteten hoch-

schuldidaktischen Konzeptes den Arbeits- und Denkschritt 4: ÜBERTRAGEN erfolgreich bewältigen (vgl. Kap. 4) können, für zehn Einzelfälle bestätigt.

Zusammenfassend lässt sich aus diesen Ergebnissen die Tauglichkeit des gestalteten Konzeptes für das Erreichen der angestrebten Ziele ableiten. Es wird belegt, dass

- die Studierenden Arbeitsaufgaben von Naturwissenschaftlern und/oder Ingenieuren in Forschungs- oder Wirtschaftsunternehmen eigenständig (mittels didaktischer Arbeitsanalyse) analysieren können,
- die Studierenden betriebliche Faktoren, die die Bewältigung der analysierten Arbeitsaufgaben beeinflussen, erfassen und sachlogisch zueinander in Beziehung setzen können und
- die Studierenden arbeitsweltorientierte Unterrichtskonzepte entwickeln können, die der ersten Ausprägungsstufe der Kontextorientierung bezüglich der inhaltlichen Gestaltung entsprechen.

Beide Forschungshypothesen werden mit dieser qualitativen Untersuchung für die betrachteten Fälle verifiziert. Nach Umsetzung des optimierten umgestalteten hochschuldidaktischen Konzeptes im Hauptdurchgang II sind alle sechs Einzelfälle in der Lage, die im Pilotdurchgang identifizierten Hürden zu überwinden. Gleichzeitig beträgt der Betreuungsaufwand für den verantwortlichen Hochschulbetreuer außerhalb der Lehrveranstaltung nur noch durchschnittlich 60 Minuten je Teilnehmer. Damit konnte der zeitliche Aufwand für die Betreuung eines Praktikanten um sieben Stunden reduziert werden.

7 Bewertung des Konzeptes bezüglich der Einstellungsentwicklung

Lehramtsstudierende können eigene Erfahrungen in der Arbeitswelt außerhalb der (Hoch)Schule mit Hilfe eines Betriebspraktikums (vgl. Kap. 1.3) sammeln. Wird das Betriebspraktikum mit einer didaktischen Aufgabenstellung verknüpft, so kann ein Erfahrungshorizont bei den Praktikanten aufgebaut werden, der bis zur Übertragung der Praktikumserfahrungen in exemplarische Unterrichtseinheiten reicht. Dabei entwickeln sich individuelle Einstellungen, die sich in der Zukunft als verhaltenssteuernd erweisen können. Aus der Literatur ist bekannt, dass sich Einstellungen unter anderem dann als verhaltenswirksam erweisen, wenn sie auf eigenen Erfahrungen beruhen und als subjektiv bedeutsam empfunden werden (Hartung, J., 2010, S. 66). In Kap. 2.3 erfolgte bereits eine Begriffsklärung und eine kurze Einführung in die Theorie der Einstellungsdynamik.

Ausgangspunkt für eine erste Untersuchung zur Bewertung der Einstellungsveränderung der Lehramtsstudierenden, die an der Projektmaßnahme teilgenommen haben, ist dementsprechend die Annahme, dass die eigenen Erfahrungen aus der Maßnahme einstellungsrelevant sind. Die geplante Untersuchung hat orientierenden Charakter und kann erste Hinweise darauf geben, ob Einstellungsunterschiede bei Lehramtsstudierenden mit und ohne eigene Erfahrungen mit der Arbeitswelt feststellbar sind.

Einstellungen können nicht direkt beobachtet werden, sondern müssen aus Indikatoren, von denen angenommen wird, dass sie die zu untersuchende Einstellung repräsentieren, abgeleitet werden. Die einfachste Möglichkeit einer Einstellungsmessung ist die Befragung einer Person zu ihrer Bewertung und ihrer Überzeugung zu einem bestimmten Einstellungsobjekt. Für die Erfassung von Selbsteinschätzungen werden in der Regel Fragebögen oder auch Interviews unterschiedlichen Strukturierungsgrades eingesetzt. Dafür können vorgegebene Aussagen oder Fragen, sogenannte Items, so formuliert sein, dass sie entweder globale Einstellungen (z. B. subjektive Wichtigkeit von einem bestimmten Thema wie Umweltschutz) oder sehr spezifische Einstellungen (z. B. subjektive Bewertung von bestimmten Verhaltensweisen wie Müllabladen im Wald) erfragen. Über eine Verknüpfung mit einer mehrfach gestuften Rating-skala werden die Antworten erhoben. (Hartung, J., 2010., S. 62 f.)

Nachteil dieser Befragungsmethodik ist die mangelnde Zuverlässigkeit, auch Reliabilität genannt, da die Antworten auf die Items durch:

- den Kontext der Befragung,
- die Abfolge der Items,
- die Stimmung der Antwortenden und
- andere äußere Faktoren

beeinflusst sein können (Stahlberg, D. & Frey, D., 1996, S. 223.). Außerdem besteht die Gefahr, dass sich die befragten Personen nach außen hin vorteilhaft darstellen möchten und dadurch Antworten im Sinne sozialer Erwünschtheit gegeben werden. Eine andere Möglichkeit der Einstellungsmessung ist die Beobachtung von Personen in einstellungsrelevanten Situationen. Diese Form der indirekten, nicht reaktiven Messung ist zeitaufwendiger und kostenintensiver, führt aber zu zuverlässigeren Daten (Hartung, J., 2010, S. 63), obwohl auch in diesem Zusammenhang das Problem berücksichtigt werden muss, dass Personen durch gruppendynamische Prozesse ein Verhalten zeigen, das nicht mit den persönlichen Einstellungen korreliert.

Im Fokus der geplanten Untersuchung stehen die subjektiven Bedeutungszuschreibungen der Studierenden bezüglich der Arbeitswelt als Kontext für den Fachunterricht Chemie bzw. Physik. Zunächst werden das forschungsmethodische Vorgehen der Untersuchung und anschließend die Ergebnisse erörtert.

7.1 Forschungsmethodische Vorgehensweise

7.1.1 Begriffsverständnis und Forschungsfragen

Für die hier beschriebene Untersuchung wird nur die affektive Einstellungskomponente betrachtet und daher findet die eindimensionale Begriffsdefinition für den Begriff „Einstellung“ Anwendung (vgl. Kap. 2.3). Unter der zu untersuchenden Einstellung wird demnach eine positive oder negative Bewertung der Lehramtsstudierenden gegenüber dem Einstellungsobjekt „Arbeitswelt als Kontext für die Unterrichtsgestaltung“ im gymnasialen Fach Chemie bzw. Physik verstanden, die relativ zeitstabil ist. Es steht ausschließlich der Bewertungsaspekt gegenüber diesem Einstellungsobjekt im Vordergrund.

Im Zentrum der geplanten Untersuchung steht die dritte Forschungshypothese dieser Arbeit (vgl. Kap. 4).

Hypothese 3: Eigene Erfahrungen mit der Arbeitswelt, die Lehramtsstudierenden z.B. während eines Betriebspraktikums sammeln können, haben einen messbaren Einfluss auf die Einstellung hinsichtlich der Auseinandersetzung mit der Arbeitswelt als Kontext für die Unterrichtsgestaltung.

Für die Überprüfung dieser Hypothese werden folgende, diese Hypothese untersetzende, Forschungsfragen beantwortet:

1. Wie bewerten die Studierenden die Relevanz des Themas „Arbeitswelt“ generell für den Unterricht?
2. Wie geeignet bewerten die Studierenden ein Betriebspraktikum als Mittel, sich selbstständig Kenntnisse über die Arbeitswelt anzueignen?
3. Haben die Studierenden Wünsche für ihre weitere Ausbildung bezüglich der Beschäftigung mit dieser Thematik?
4. Wie schätzen die Studierenden ihre persönlichen Fähigkeiten ein, die Arbeitswelt im Unterricht sachgerecht integrieren zu können?
5. Welche Vorhersagen treffen die Studierenden, zum Zeitpunkt der Untersuchung, bezüglich ihres zukünftigen Verhaltens hinsichtlich der arbeitsweltorientierten Unterrichtsgestaltung als Lehrer?

Die Antworten auf diese Fragen erlauben eine erste Verifizierung bzw. Falsifizierung der dritten Forschungshypothese, bei der davon ausgegangen wird, dass eigene Erfahrungen mit der Arbeitswelt, die Lehramtsstudierenden z. B. während eines Betriebspraktikums sammeln können, einen messbaren Einfluss auf die Einstellung hinsichtlich der Auseinandersetzung mit der Arbeitswelt als Kontext für die Unterrichtsgestaltung haben. Aufgrund der kleinen Teilnehmerzahl, die durch die Bedingungen an der Technischen Universität vorgegeben sind, lassen sich nur erste Trendaussagen ableiten.

7.1.2 Messinstrument und Durchführung der Einstellungsmessung

Für die Beantwortung dieser Fragen wird eine Fragebogenerhebung durchgeführt. Das eingesetzte Messinstrument enthält dabei fünf Skalen, wovon jede eine Forschungsfrage repräsentiert. Da im Rahmen dieser wissenschaftlichen Arbeit nicht die Möglichkeit besteht, einen völlig neuen Fragebogen zu entwerfen, wird in der Literatur nach einem geeigneten Messinstrument recherchiert, das auf die zu untersuchenden Fragestellungen angepasst werden kann. Diese Recherche führt zu einem Fragebogen, der standardmäßig für die Messung der Psychotherapiemotivation (FMP) eingesetzt wird (Schneider, W.,

Basler, H.-D. & Beisenherz, B., 1989). Der Fragebogen wird auf die in dieser Voruntersuchung betrachteten Fragestellungen angepasst.

Es handelt sich beim FMP um einen standardisierten Test, der für die Erfassung der allgemeinen Einstellungen einer Person gegenüber einer Psychotherapiebehandlung eingesetzt werden kann. Das Instrument basiert auf Untersuchungsergebnissen, die eindeutig aufzeigen, dass vor allem Einstellungen eines Patienten gegenüber Behandlungsmethoden und daran geknüpfte Handlungsbereitschaften bedeutsam für eine erfolgreiche Psychotherapie sind. Damit verbunden ist ein sehr starker Bezug zu den eigenen Erfahrungen des Patienten mit verschiedenen psychologischen Behandlungsansätzen, aber auch über Dritte oder öffentliche Medien verbreitete Informationen. Gefunden wurde ein mittlerer statistischer Zusammenhang zwischen den Einstellungen und den eigenen Erfahrungen der Patienten. Diese Einstellungen sind besonders durch affektive Komponenten, z. B. in Form von Vorurteilen oder irrationalen Ablehnungen, bestimmt. Dabei gilt, dass diese Einstellungen über die Zeit nicht stabil sind und sich durch Bedingungsänderungen selbst auch verändern können (ebd., S. 14). Diese beschriebenen Merkmale treffen auf die zu untersuchende Einstellung bezogen auf die Thematisierung der Arbeitswelt im Unterricht ebenfalls zu. Der FMP wird daher auf dieses Konstrukt für die geplante Erhebung angepasst jedoch nicht validiert. Der eingesetzte Fragebogen beinhaltet ausschließlich Items zur Erfassung von globalen Einstellungen der Lehramtsstudierenden.

Die Endfassung des entwickelten Fragebogens (vgl. Anhang XXI) besteht aus insgesamt drei DIN-A4-Seiten. Die Titelseite enthält, neben der Überschrift und einem kurzen Hinweistext, den sozialstatistischen Teil. Mit diesem werden neben den Angaben zum Geschlecht, Alter und Fachsemester auch die eigenen Erfahrungen mit der Arbeitswelt (Item 1 bis 6) erfasst. Im zweiten Teil des Fragebogens (Seite 2 und 3) sind die Aussagen zu den fünf Skalen, Item 7 bis 42, aufgeführt. Bei diesen insgesamt 36 Items handelt es sich um merkmalsrelevante Aussagen, die mit einer vierstufigen Ratingskala beantwortet werden können. Es gibt keine mittlere Kategorie, damit eine eindeutige Positionierung der Probanden erfolgt.

Die Ratingskala umfasst die Kategorien:

1. Stimmt uneingeschränkt
2. Stimmt eingeschränkt
3. Stimmt eher nicht
4. Stimmt überhaupt nicht.

Die Reihenfolge der 36 Items erfolgte nach dem Zufallsprinzip.

Die fünf Skalen lassen sich, wie folgt charakterisieren:

Skala I: Grundeinstellung zum Thema Arbeitswelt im Unterricht (GE, 8 Items); diese Skala repräsentiert die Aspekte der persönlichen Bewertung, wie wichtig das Thema „Arbeitswelt“ im Unterricht ist

Items: 7,14,17,24,27,29,36,42

Skala II Beurteilung der Maßnahme Betriebspraktikum (BB, 7 Items); diese Skala misst die persönliche Bewertung eines Betriebspraktikums als Mittel sich selbst Kenntnisse zum Thema „Arbeitswelt“ zu erschließen

Items: 15,19,22,28,32,35,41

Skala III Allgemeine Erwartungen (AE, 6 Items); diese Skala thematisiert die allgemeinen Erwartungen an die weitere Ausbildung und den Berufseinstieg bezüglich der eigenständigen Beschäftigung mit der Thematik

Items: 8,12,21,30,37,38

Skala IV Selbsteinschätzung (SE, 7 Items); diese Skala erhebt die Bewertung der eigenen Fähigkeiten, die Arbeitswelt im Unterricht sachgerecht integrieren zu können

Items: 9,11,13,20,26,33,39

Skala V Verhaltensvorhersage (VV, 8 Items); diese Skala repräsentiert die Einschätzung bezüglich des zukünftigen Verhaltens als Studierender und Lehrer zum Untersuchungszeitpunkt

Items: 10,16,18,23,25,31,34,40

Am Layout werden nur Veränderungen auf der Titelseite vorgenommen. Der zweite Teil des Fragebogens entspricht dem Layout des zugrundeliegenden FMP.

Der Fragebogen wurde im Wintersemester 2012/2013 in regulären fachdidaktischen Vorlesungen an Lehramtsstudierende für das gymnasiale Fach Chemie und Physik verteilt und nach dem Ausfüllen wieder eingesammelt. Die Befragungen wurden in den Lehrveranstaltungen für das jeweilige 3., 5., 7. und 9. (hier nur Lehramt Physik) Fachsemester durchgeführt. Die Chemie Studierenden des 9. Fachsemesters hatten zum Untersuchungszeitpunkt keine fachdidaktischen Präsenzveranstaltungen und erhielten deshalb den Fragebogen per

Email mit der Aufforderung, diesen ausgefüllt zurück zu senden oder abzugeben. Dieser Aufforderung folgten nur vier der angeschriebenen Studierenden.

Das Ausfüllen erfolgte auf der Grundlage der Eingangsinstruktion auf der Titelseite des Fragebogens (vgl. Anhang XXI). Weitere Erläuterungen waren nicht nötig. Damit die Studierenden möglichst keine Verbindung zwischen Erhebung und dem Projekt LsU herstellen und daraus folgende Effekte in Richtung „Antworten entsprechend sozialer Erwünschtheit“ zu minimieren, wurde darauf geachtet, dass die Ausgabe des Fragebogens nicht durch Projektmitarbeiter erfolgte, da diese aus vorangegangenen Akquise-Veranstaltungen bekannt waren. Die Testdauer betrug 10 Minuten.

7.1.3 Datenauswertung und Grenzen der Untersuchung

Die Rücklaufquote beträgt 90 % und es liegen insgesamt 88 Fragebögen ausgefüllt vor. Die Angaben werden in ein entsprechend vorbereitetes Excel-Tabellenblatt 1:1 übertragen (vgl. Anhang XXII). Die Nummer der angekreuzten Antwortkategorie wird als numerischer Punktwert in diese Eingabemaske übernommen. In einem zweiten Tabellenblatt werden die Daten manuell so umsortiert, dass alle Items, die zu einer Skala gehören, untereinander aufgelistet sind.

Die formale Auswertung dieser Originaldaten erfolgt anschließend mit dem Programm MS Excel 2010, wobei die Punktwerte der Einzelitems der Skalen I – V so addiert werden, dass sich für jede Skala ein Gesamtscore ergibt. Für den Vergleich der Gruppenwerte werden diese standardisiert, indem der jeweils ermittelte Wert durch die Anzahl der Items der dazugehörigen Skala dividiert wird. Die so ermittelten standardisierten Ergebnisse werden anschließend für die Auswertung herangezogen. Sie befinden sich alle im Wertebereich von 1 bis 4 und können direkt miteinander verglichen werden.

Damit alle Antworten im Sinne einer positiven Einstellung, sich mit der Arbeitswelt im Unterricht zu beschäftigen, mit hoher Punktzahl einhergehen, müssen 25 der 36 Items aufgrund ihrer Formulierung invers codiert werden.

Das betrifft die Items:

7, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 38, 39, 40

Diese invertierten Items werden folgendermaßen neu codiert:

1 geht über in 4

2 geht über in 3

3 geht über in 2

4 geht über in 1

Für die statistische Auswertung der Daten wird im Anschluss das Programm Minitab 15.1.30.0 (Deutsch) eingesetzt. Diese Statistiksoftware greift auf die erstellte Excel-Tabelle zu und erlaubt die Auswertung und graphische Darstellung unter verschiedenen statistischen Gesichtspunkten.

Für die Interpretation der Daten bezüglich der zu untersuchenden Fragestellungen werden die Mittelwerte (MW) und die Standardabweichungen für die gebildeten zwei Gruppen herangezogen. Erste quantitative Analysen werden mit Hilfe eines Signifikanztests, dem t-Test, durchgeführt.

Mit dem t-Test kann man für zwei Stichproben untersuchen, ob die Differenz zwischen zwei MW statistisch signifikant ist. Die Berechnung erfolgt mit Hilfe der Parameter Streuung und arithmetisches Mittel. Das Ergebnis stellt eine Entscheidungshilfe dar, ob ein gefundener Unterschied zwischen den Mittelwerten rein zufällig ist, oder ob es wirklich bedeutsame Unterschiede zwischen den zwei untersuchten Gruppen gibt. In der Regel wird als Signifikanzniveau (Irrtumswahrscheinlichkeit) α gleich 0,05, d. h. ein Konfidenzintervall (KI) von 95 %, gewählt. Durch die Erhöhung des KI auf 99 % kann die statistische Sicherheit der Aussagen verbessert werden. Voraussetzung für die Anwendbarkeit dieses t-Tests ist die Unabhängigkeit der beiden Stichproben voneinander, d. h. die Beobachtungen in der einen dürfen keine Auswirkung auf die Beobachtung in der anderen Stichprobe haben. (Bamberg, G. & Bauer, F., 1998, S. 173 ff.) Diese Bedingung ist bei der durchgeführten Untersuchung erfüllt.

Mit dem eingesetzten Fragebogen ist es möglich, die Einstellung hinsichtlich der Beschäftigung mit der Arbeitswelt als Kontext für die Unterrichtsgestaltung zu einem bestimmten Zeitpunkt zu messen. Der Test gestattet für die inhaltliche Auswertung nur globale Aussagen, die zu einer Eindrucksbildung führen. Diese erlaubt die Bewertung von Bildungsmaßnahmen mit dem Ziel, Lehramtsstudierende mit der Thematik „Arbeitswelt“ vertiefend vertraut zu machen, wie z. B. mit Hilfe eines reflektierten Betriebspraktikums. Das heißt, der Einsatz des Fragebogens ist dann sinnvoll, wenn man eine Aussage erhalten möchte, ob sich die prinzipielle Einstellung, vor allem beeinflusst durch affektive Prozesse, nach dieser Maßnahme bezüglich der untersuchten Thematik bei den Teilnehmern von Nichtteilnehmern unterscheidet. Diese Aussage bildet damit auch die Basis für die generierte Hypothese, dass dieser Unterschied auf die Erfahrungen, die mit der Teilnahme an der Maßnahme zusammenhängen, zurückzuführen ist. Eine eindeutige Verifizierung oder Falsifizierung dieser, ist durch eine umfangreiche Studie z. B. mit einem Prä-Post-Design zu belegen. Mit einem derartigen Studiendesign könnte auch geklärt werden, ob sich die Vermutung bestätigt, dass die Teilnehmer der betrachteten Maßnahme schon

von vornherein eine positivere Einstellung zur Thematik Arbeitswelt hatten und ob sich die Einstellung durch die Maßnahme verändert hat.

Die Ergebnisse, die mit diesem Fragebogen erhalten werden, spiegeln außerdem nur den Stand zum Untersuchungszeitpunkt wider, da das gemessene Konstrukt, wie bereits erläutert, änderungssensitiv ist. Beachtet werden muss ebenso, dass es sich nicht um ein validiertes Messinstrument handelt, das eigens für die untersuchten Fragestellungen im Rahmen dieser Untersuchung entwickelt worden ist.

Für die tiefergehende Analyse spezifischer Fragestellungen, z. B. subjektiver Bewertungen inklusive Begründungszusammenhängen von ganz bestimmten Lehrerverhaltensweisen, wie Kontaktaufnahme zu einem Unternehmen, ist der Fragebogen ungeeignet, da die Items dafür stärker ausdifferenziert werden müssten. Für eine derartige Untersuchung ist wahrscheinlich eine andere forschungsmethodische Vorgehensweise z. B. mit Hilfe eines strukturierten Interviews geeigneter.

7.2 Ergebnisse der Erhebung – erste quantitative Aussagen

Die Daten aus der Fragebogenerhebung und deren erste statistische Betrachtungen bilden die Grundlage für die Überprüfung der dritten Forschungshypothese, die durch die fünf Forschungsfragen untersetzt wird (vgl. Kap. 4). Alle Ergebnisse, in Form von Wertetabellen und Graphiken, sind im Anhang XXIII–XXV dargestellt. Die Gesamtergebnisse für die einzelnen Skalen sind in Tabelle 15 zusammengefasst. Diese und ausgewählte Ergebnisse für einzelne Items werden im Folgenden vorgestellt und diskutiert.

Es muss berücksichtigt werden, dass die Fragebogenerhebung nach der Durchführung des LsU-Projektes erfolgte. Die Projektteilnahme war zusätzlich und freiwillig. Aus den angegebenen Motivationsgründen (vgl. Abbildung 25 und Abbildung 26) kann vermutet werden, dass die Teilnehmer bereits vor ihrer Teilnahme eine positive Einstellung zum Arbeitsweltkontext besaßen. Es ist gegenwärtig unklar, inwiefern diese Einstellungen ursächlich für die Projektteilnahme waren und ob sich diese von den Einstellungen der Nichtteilnehmer signifikant unterscheiden. Es existieren keine Vergleichswerte von einem Zeitpunkt vor der Projektteilnahme. Diese müssen bei einer Folgeuntersuchung unbedingt mit erhoben werden.

Tab. 15: Mittelwerte und erreichtes Signifikanzniveau der Ergebnisse für die untersuchten fünf Skalen der gebildeten Gruppen (Gesamtergebnisse)

Gesamtscore	MW (n = 20) Gruppe mit Erfahrung	MW (n = 68) Gruppe ohne Erfahrung	signifikant für KI
Grundeinstellung zum Thema Arbeitswelt im Unterricht (Skala I)	3,09 ± 0,15	2,66 ± 0,11	99 %
Bewertung der Maßnahme Betriebspraktikum (Skala II)	2,82 ± 0,25	2,66 ± 0,10	-
allgemeine Erwartungen an die weitere Ausbildung (Skala III)	3,03 ± 0,24	2,74 ± 0,11	-
Selbsteinschätzung zum Untersuchungszeitpunkt (Skala IV)	3,16 ± 0,18	2,86 ± 0,10	95 %
Vorhersage zum zukünftigen Verhalten (Skala V)	2,98 ± 0,21	2,54 ± 0,12	99 %

Bei der Interpretation der nachfolgend vorgestellten Ergebnisse wird entgegengesetzt zu dieser Vermutung davon ausgegangen, dass sich zum Zeitpunkt vor dem Projektstart die Einstellungen der Studierenden, die am LsU-Projekt teilgenommen haben, nicht signifikant von den anderen Studierenden unterscheiden. Diese Annahme wird auf die Beobachtung zurückgeführt, dass es den Projektteilnehmern besonders wichtig war, Synergieeffekte im Lehramtsstudium zu nutzen und dies gleichzeitig mit dem Wunsch „etwas Neues kennenlernen“ zu verbinden. Dieses Neue war für sie nicht zwingend die Arbeitswelt. Vielmehr stellte das LsU-Projekt das einzige Angebot dar, das dies erlaubte. Denn als im Jahr 2012 gleichzeitig die Möglichkeit einer Teilnahme am Projekt NaKuP²⁶ bestand, sank die Teilnahmebereitschaft für das LsU-Projekt deutlich.

26 An der Technischen Universität Dresden wurde von März 2011 bis Februar 2014 das Projekt „Naturwissenschaft trifft Kunst. Praxis begeistert“ (NaKuP) durchgeführt. Teilnehmen konnten interessierte Lehramtsstudierende des Studienganges Höheres Lehramt an Gymnasien in den Fächern Chemie und Physik. Im Fokus des Projektes stand die Vermittlung von Kompetenzen im fächerverbindenden Unterrichten sowie die Entwicklung und Etablierung von Kursen zur Fächerverbindung von Naturwissenschaften und Kunst am außerschulischen Lernort Albertinum in Dresden.

7.2.1 Gruppenbildung und Gruppencharakterisierung

Die Analyse des ersten Teils des Fragebogens erlaubt die Bildung von zwei Gruppen mit dem Unterscheidungskriterium „Erfahrung mit der Arbeitswelt“.

Von den 88 Befragten haben:

- 15 am Projekt LsU teilgenommen, ohne Berufsausbildung,
- 2 am Projekt LsU teilgenommen, mit abgeschlossene Berufsausbildung und
- 3 eine abgeschlossene Berufsausbildung, aber nicht am Projekt LsU teilgenommen.

68 der befragten Studierenden besitzen keine relevanten eigenen Erfahrungen mit der Arbeitswelt außerhalb der Schule und Hochschule.

Vor der endgültigen Festlegung der Gruppenzugehörigkeit wird überprüft, ob die 3 Studierenden, die nicht am Projekt LsU teilgenommen haben, sich von den anderen 68 Nicht-Projektteilnehmern unterscheiden. Dazu werden die standardisierten Ergebnisse für die Skalen I bis V in Abhängigkeit von der Erfahrung dargestellt (vgl. Anhang XXV).

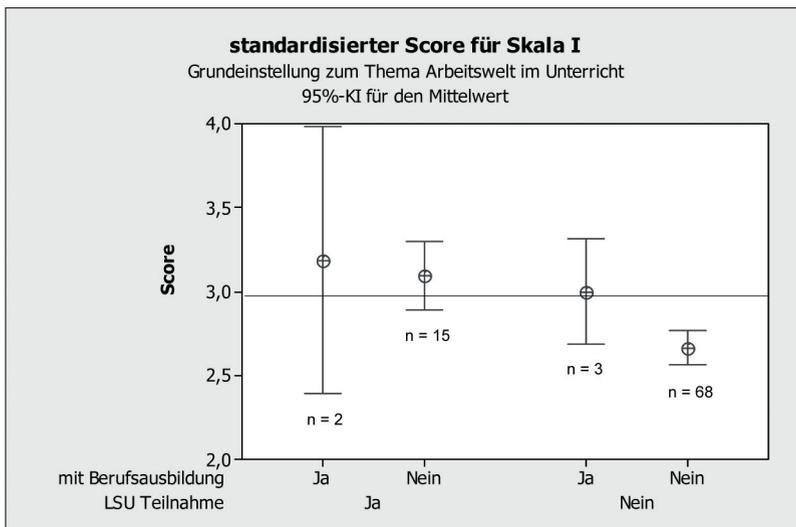


Abb. 27: ermittelter Gesamtscore für Skala I (GE) in Abhängigkeit von eigenen Erfahrungen mit der Arbeitswelt

In Abbildung 27 ist zu erkennen, dass für die LsU-Teilnehmer mit und ohne Ausbildung sowie für die drei Studierenden nur mit Berufsausbildung der arithmetische Mittelwert (MW) für den Gesamtscore von Skala I größer gleich 3,0 beträgt. Der MW für die restlichen 68 Befragten ist kleiner 3,0. Die Differenz zwischen den MW ist dabei nicht signifikant.

Es wird angenommen, dass eigene Erfahrungen durch ein Betriebspraktikum oder eine Berufsausbildung einen Einfluss auf die individuellen Einstellungen bezüglich des Einstellungsobjektes „Arbeitswelt als Kontext für die Unterrichtsgestaltung“ in gleicher Richtung haben. Dabei bleibt an dieser Stelle ungeklärt, welche Art von Berufsausbildung genossen wurde und wie lange diese zurückliegt. Die MW für die Skalen II – V unterstützen diese Annahme ebenfalls (vgl. Anhang XXV: Graphik 2 – 5). Deshalb werden die insgesamt 20 Studierenden mit eigenen Erfahrungen zur Untersuchungsgruppe und die 68 Studierenden ohne Erfahrung als Vergleichsgruppe zusammengefasst (vgl. Anhang XXV: Graphik 6).

36 von den Befragten studieren Lehramt für das gymnasiale Fach Chemie und 52 für das gymnasiale Fach Physik. In der Untersuchungsgruppe ist das studierte Fach gleichverteilt (10:10). Die Vergleichsgruppe umfasst 26 Chemie- und 42 Physikstudierende. Für beide naturwissenschaftlichen Fächer spielt die Bedeutung der Thematik Arbeitswelt die gleiche Rolle (Kultusministerkonferenz, 2014, S. 22 und 40). Daher wird bei den weiteren Betrachtungen keine Trennung der Ergebnisse nach Fachrichtung vorgenommen. Bezüglich der Fachsemester (FS) befinden sich in der Untersuchungsgruppe acht Studierende des 5. FS, sieben des 7. FS und fünf des 9. FS. Aus dem 3. FS sind keine Studierenden beteiligt, da die Teilnahme am LsU-Projekt erst ab dem 4. FS angeboten wurde und niemand der Befragten aus dem entsprechenden Jahrgang über eine Berufsausbildung verfügt (vgl. Anhang XXV: Graphik 7). Der Einfluss des FS wird weiterhin mit betrachtet, denn mit fortschreitendem Studium entwickeln sich die fachdidaktischen Kompetenzen der Studierenden weiter. Dies kann einen starken Einfluss auf die Einstellung zur Kontextorientierung im Unterricht haben, für die die Arbeitsweltorientierung einen Spezialfall darstellt.

Hinsichtlich der Geschlechterverteilung ist die Untersuchungsgruppe mit 10 männlichen und 10 weiblichen Befragten absolut gleichverteilt (vgl. Anhang XXV: Graphik 8). In der Vergleichsgruppe überwiegen die Männer. Der Frauenanteil liegt hier nur bei 27 %. Dies resultiert vermutlich aus der Tatsache, dass das Lehramt für Physik vor allem von männlichen Studierenden gewählt wird. Für die weitere Ergebnisbetrachtung wird davon ausgegangen, dass das Geschlecht keine wesentliche Rolle für die Beantwortung der Forschungsfragen im Rahmen dieser Erhebung spielt.

Interessanter erscheint die Analyse der Altersstruktur in den Gruppen (vgl. Anhang XXV: Graphik 9). Der größte Teil der befragten Studierenden ist zwischen 20 und 25 Jahre alt. Vier Studierende, die alle in die Untersuchungsgruppe mit eigenen Erfahrungen zählen, waren zum Untersuchungszeitpunkt älter als 29 Jahre. Alle vier haben eine abgeschlossene Berufsausbildung und zwei von ihnen haben zusätzlich am LsU-Projekt teilgenommen. Aufgrund des geringen Stichprobenumfanges kann mit dem vorliegenden Datenmaterial keine tiefergehende Analyse bezüglich des Einflusses des Alters innerhalb der Untersuchungsgruppe vorgenommen werden. Der Alterseinfluss sollte in einer weiterführenden Studie unbedingt mit untersucht werden, da Einstellungen, wie im Kap. 2.3 erläutert, sich im Rahmen von Lebenserfahrungen bilden und verändern. Der Einflussfaktor „Alter“ kann in der vorliegenden Arbeit nicht weiter verfolgt werden.

7.2.2 Grundeinstellung zum Thema Arbeitswelt im Unterricht

In der Regel wählen Lehrer als Kontext für ihren Unterricht ein Thema aus der unmittelbaren Lebenswelt ihrer Schüler, aus dem Alltag, aus. So wird es in Lehrbüchern zur Fachdidaktik auch empfohlen (z. B. in: Barke, H.-D., & Harsch, G., 2011, S.205). Die Entscheidung, welcher Kontext gewählt wird, hängt stark von der subjektiven Beurteilung des Themas durch den Lehrenden ab. Das Ergebnis dieser Bewertung erfolgt aufgrund der individuellen Beantwortung verschiedener Fragen (Jonas-Ahrend, G., 2007, S. 309), wie z. B.:

- Ist das Thema für meine Schüler in meinem Unterricht überhaupt wichtig?
- Finde ich das Thema so wichtig, dass ich mich damit auseinandersetzen will?
- Ist es überhaupt meine Aufgabe, mich als Fachlehrer um dieses spezielle Thema zu kümmern?

Dies gilt auch für das Thema Arbeitswelt als Kontext. Die prinzipielle Grundeinstellung dazu wird mit den 8 Items der Skala I erfasst. Der standardisierte MW für die Untersuchungsgruppe beträgt 3,09 und für die Vergleichsgruppe 2,66 (vgl. Tabelle 15 und Anhang XXV: Graphik 10). Die MW unterscheiden sich signifikant sowohl bei einem 95 %en als auch bei einem 99 %en KI. Da die Codierung so gewählt wurde, dass ein höherer Zahlenwert für den Score gleichbedeutend mit einer positiveren Einstellung einher geht, heißt das, dass die prinzipielle Einstellung zur Thematisierung der Arbeitswelt im Unterricht bei Studierenden mit eigenen Erfahrungen signifikant höher ist als bei den Kommilitonen ohne diese Erfahrungen. Interessant ist, dass sich beide MW im oberen

Drittel des Wertebereiches befinden. Mit diesem Gesamtergebnis für Skala I korreliert das Einzelergebnis für Item 7 „Die Thematisierung der Arbeitswelt im Unterricht ist wichtig“, dass in Abbildung 28 dargestellt ist. Die MW der beiden Gruppen liegen mit ihrem Betrag von 3,7 und 3,16 noch weiter oben im Wertebereich und unterscheiden sich ebenfalls signifikant. Diese Ergebnisse werden dahingehend interpretiert, dass durchaus alle Studierenden diese Thematik als wichtig einstufen. Eigene Erfahrungen erhöhen offenbar noch die Einschätzung der Relevanz der Thematik.

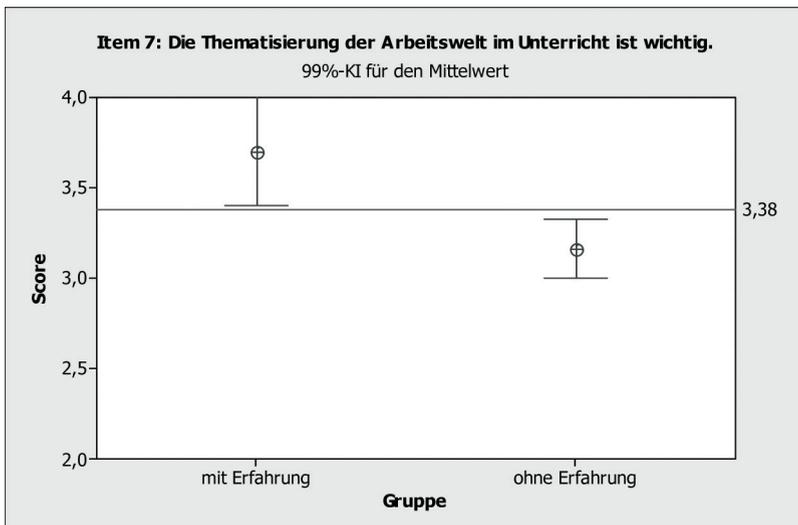


Abb. 28: Einzelergebnisse Item 7 „Die Thematisierung im Unterricht ist wichtig.“, bei 3,38 ist eine Markierung zur besseren Veranschaulichung eingefügt

Welchen Einfluss hat das Fachsemester auf die prinzipielle Einstellung gegenüber der Thematik Arbeitswelt?

In Abbildung 29 sind die standardisierten Ergebnisse für die Untersuchungs- und Vergleichsgruppe in Abhängigkeit vom FS dargestellt. Man erkennt, dass in beiden Gruppen der MW für das 9.FS größer ist als für die anderen FS. In der Vergleichsgruppe könnte man auch eine Zunahme des Wertes vom 5. FS zum 7. FS vermuten. Die Unterschiede sind jedoch sehr gering und nicht signifikant, so dass eine Interpretation der Differenzen nicht sinnvoll erscheint. Mit fortschreitender universitärer Ausbildung entwickeln sich die Fähigkeiten der Studierenden bezüglich kontextorientierter Unterrichtsgestaltung stetig weiter

und dadurch verändert sich möglicherweise auch die subjektive Sichtweise auf mögliche Kontexte der Studierenden.

Klar erkennbar ist der deutlich höherer Wertebereich für die Ergebnisse der Untersuchungsgruppe. Die MW für das 5., 7. und 9. FS der Untersuchungsgruppe befinden sich oberhalb und die der Vergleichsgruppe unterhalb der Markierungslinie bei 2,9. Die Studierenden aller untersuchten FS mit eigenen Erfahrungen erreichen höhere MW als die Studierenden des 9. FS ohne gleichwertige Erfahrungen. Dies deutet an, dass es im Rahmen aller Lehrveranstaltungen an der Universität bis zum Studienabschluss der 1. Ausbildungsphase nicht erreichbar ist, die Einstellung gegenüber dem Kontext Arbeitswelt so positiv zu beeinflussen, wie es eigene Erfahrungen z. B. durch ein Betriebspraktikum ermöglichen.

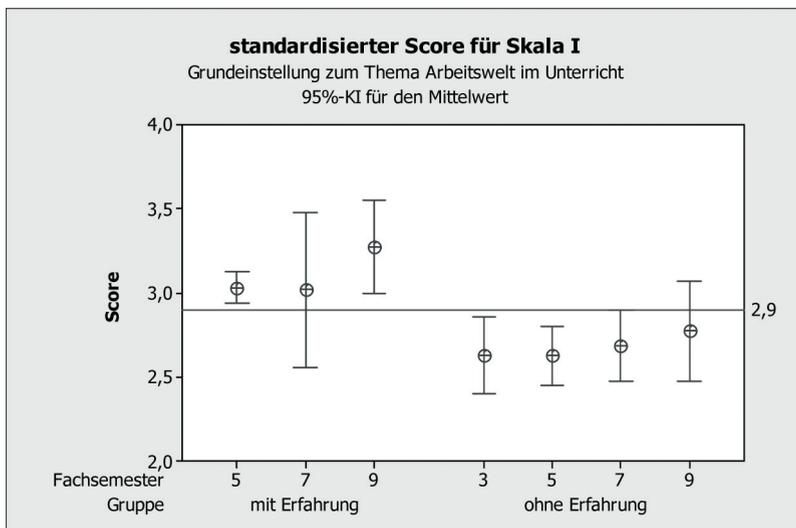


Abb. 29: Ergebnisse für Skala I (GE) für beide Gruppen in Abhängigkeit vom Fachsemester, bei 2,9 ist eine Markierung zur besseren Veranschaulichung eingefügt

Einen weiteren interessanten Aspekt repräsentiert das Einzelergebnis für Item 29. Die Meinungen zu der Aussage „Jeder Lehrer sollte Kontakte zu ausgewählten Unternehmen pflegen.“ unterscheiden sich für beide Gruppen bei einem 95 %-KI signifikant (vgl. Anhang XXV: Graphik 13). Die Untersuchungsgruppe erreichte einen deutlich höheren MW von 3,3 gegenüber der Vergleichsgruppe mit einem MW von 2,65. Dies wird als ein eindeutiges Indiz dafür gewertet, dass durch eigene Erfahrungen, die Bedeutung und die Poten-

ziale von einem persönlichen Informationsaustausch zwischen Lehrer und Unternehmensvertreter erkannt werden. Denn die individuellen Kontakte schließen immer die Kommunikation mit einem oder mehreren Mitarbeitern verschiedener Unternehmensbereiche ein. Vermutlich existieren bei Studierenden, die noch keine Kontakte zu außerschulischen Unternehmen hatten, größere Berührungsängste oder Fehlvorstellungen über Inhalt und Nutzen eines derartigen Informationsaustausches.

7.2.3 Bewertung der Maßnahme Betriebspraktikum

In Kap. 1.3 wurde bereits dargestellt, dass das Betriebspraktikum in der Lehramtsausbildung eine lange Historie besitzt. Mit zahlreichen Maßnahmen konnte gezeigt werden, dass das Betriebspraktikum unter Berücksichtigung der speziellen Ausrichtung mit denen Lehramtsstudierende in ein solches gehen, geeignet ist, um betriebliche Prozesse zu erfahren und zu verstehen.

Geklärt werden soll die Frage „Wie geeignet bewerten die Studierenden ein Betriebspraktikum als Mittel, sich selbstständig Kenntnisse über die Arbeitswelt anzueignen?“. Die individuellen Einstellungen dazu werden mit der Skala II erfasst. Die Ergebnisse belegen, dass alle Studierenden in ihrer Bewertung des Betriebspraktikums annähernd übereinstimmen (vgl. Anhang XXV: Graphik 14). Der erreichte Wert für den Gesamtscore beträgt für die Untersuchungsgruppe 2,82 und für die Vergleichsgruppe 2,66 (vgl. Tabelle 15). Da die Beiträge der MW zwischen 2,5 und 3,0 liegen, wird eine positive Bewertung im Sinne der Antwortkategorie „stimmt eingeschränkt“ angenommen. D. h., alle Studierenden schreiben eigenen praktischen Erlebnissen wesentliche Lernpotenziale zu, die ihre eigene Weiterentwicklung fördern. Die Stärke der positiven Bewertung kann bei Betrachtung der erreichten Werte als annähernd gleich groß für beide Gruppen angenommen werden. Welche konkreten Einschränkungen von den Studierenden vermutet werden, ist unklar und kann mit dem vorliegenden Datenmaterial nicht abschließend geklärt werden.

Eine Abhängigkeit der Ergebnisse vom FS (vgl. Anhang XXV: Graphik 15) ist nicht erkennbar. Die Streuung der Werte für die verschiedenen FS innerhalb der Untersuchungsgruppe ist aufgrund des geringen Stichprobenumfangs zu groß, um eindeutige Aussagen zu treffen und zu diskutieren.

7.2.4 Allgemeine Erwartungen an die weitere Ausbildung

Haben Lehramtsstudierende Erwartungen an ihre universitäre Ausbildung, die die Beschäftigung mit der Thematik Arbeitswelt betreffen? Wie sehen diese Erwartungen aus? Gibt es außerdem auch schon diesbezügliche Vorstellungen

für die zweite Ausbildungsphase, das Referendariat? Erste Hinweise auf die Beantwortung dieser Fragen geben die Ergebnisse für Skala III.

Die Untersuchungsgruppe, mit eigenen Erfahrungen, erreicht einen MW von 3,02. Der MW der Vergleichsgruppe ist mit einem Betrag von 2,74 deutlich niedriger (vgl. Tabelle 15). Die Werte unterscheiden sich jedoch nicht signifikant. Die erkennbare Differenz deutet auf geringfügig stärker ausgeprägte Erwartungen bei den Studierenden mit Erfahrungen hin (vgl. Anhang XXV: Graphik 16). Wie bei Skala II entsprechen beide MW ihrem Betrag nach der Antwortkategorie „stimmt eingeschränkt“. Daraus wird die Annahme abgeleitet, dass alle Studierenden bestimmte Erwartungen für die weitere eigene Ausbildung hinsichtlich der Thematisierung von relevanten Aspekten der Arbeitswelt für den Schulunterricht besitzen. Diese Vermutung wird durch die Einzelergebnisse für Item 21 „Ich würde gern mehr über die Arbeitswelt als Kontext im Unterricht an der Universität lernen.“ und Item 30 „Ich wünsche mir bezüglich der Gestaltung von arbeitsweltorientiertem Unterricht auch Input in der Referendariatsausbildung.“ (vgl. Anhang XXIII) gestützt. Auch für diese Ergebnisse wäre eine tiefergehende Betrachtung der Frage „In welcher Art und Weise erwarten bzw. wünschen die Studierenden eine Auseinandersetzung mit der Arbeitswelt im Verlaufe ihrer weiteren Ausbildung?“ im Rahmen einer weiterführenden Untersuchung aufschlussreich.

Eine Abhängigkeit der Ergebnisse vom FS (vgl. Anhang XXV: Graphik 17) ist wiederum nicht feststellbar. Die Streuung der Werte für die verschiedenen FS lässt keine sinnvolle Interpretation der MW zu.

7.2.5 Bewertungen der eigenen Fähigkeiten

Eine wesentliche Fähigkeit, die Lehramtsstudierende während ihrer Ausbildung entwickeln sollen, ist die Fähigkeit das eigene Können, den eigenen Unterricht, zu bewerten (Kultusministerkonferenz 2004, S. 6). Dieses Reflexionsvermögen hat einen hohen Stellenwert in der Ausbildung und wird gezielt über die gesamte Ausbildungszeit hinweg trainiert. Die Ergebnisse für Skala IV repräsentieren die Ergebnisse für die Bewertung der eigenen Fähigkeiten begründet ausgewählte und für den Unterricht geeignete Aspekte der Arbeitswelt, im Unterricht didaktisch sachgerecht aufzugreifen und mit den Schülern zu bearbeiten.

Aus Tabelle 15 ist ersichtlich, dass sich die beiden MW für die zwei Gruppen signifikant bei einem KI von 95 % unterscheiden. Der Gesamtscore für die Untersuchungsgruppe mit Erfahrungen befindet sich mit einem Betrag von 3,16 (vgl. Anhang XXV: Graphik 18) im obersten Viertel des Wertebereiches und deutet eine sehr hohe Überzeugung der Studierenden bezüglich ihrer eigenen

Fähigkeit ein arbeitsweltorientiertes Unterrichtskonzept auf der Basis ihres Erfahrungsschatzes zu gestalten. Dies verwundert nicht, da alle Teilnehmer des Projektes LsU im Anschluss an das Betriebspraktikum aufgefordert waren, ein solches Unterrichtskonzept zu entwickeln. Dieser Prozess wurde im Rahmen des Projektes, bis zur erfolgreichen Präsentation der Konzepte, durch das Projektteam begleitet. Daraus folgt, dass von den 20 Studierenden, die in der Untersuchungsgruppe zusammengefasst sind, 17 nicht nur über eigene Erfahrungen mit der Arbeitswelt verfügen sondern außerdem mindestens einmal eine Übertragung von Erfahrungen in ein eigenes Unterrichtskonzept realisiert haben.

Interessanterweise haben die anderen drei Studierenden, die über eine Berufsausbildung verfügen, aber nicht am Projekt LsU teilgenommen haben, im Fragebogen angegeben, dass sie noch kein arbeitsweltorientiertes Unterrichtskonzept entwickelt haben. Sie haben daher diesbezüglich auch noch keine eigene Kompetenzerfahrung erleben können. Trotzdem beträgt der Gesamtscore für Skala IV für diese 3 Personen 3,71, 3,29 und noch einmal 3,29. Die Überzeugung, dass sie in der Lage sind ihre Erfahrungen und Kenntnisse zur Arbeitswelt in den Unterricht professionell einfließen zu lassen, ist demnach stark ausgeprägt.

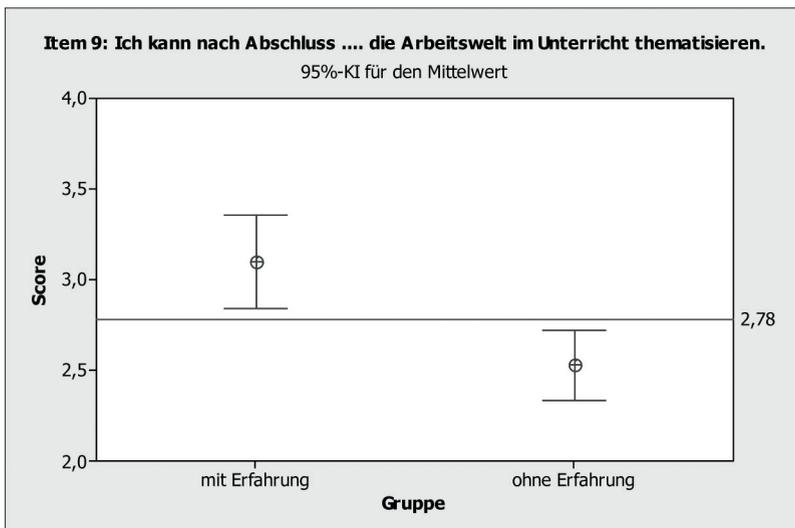


Abb. 30: Einzelergebnisse Item 9 „Ich kann nach Abschluss meiner universitären Ausbildung die Arbeitswelt im Unterricht thematisieren.“, bei 2,78 ist eine Markierung zur besseren Veranschaulichung eingefügt

Die Vergleichsgruppe erreicht einen Wert von 2,86 (vgl. Tabelle 15). Die Streuung der Werte für die 68 befragten Studierenden ist mit einem Bereich von $\pm 0,1$ erstaunlich klein. Dies wird dahingehend interpretiert, dass auch die Studierenden ohne eigene Erfahrungen mit der Arbeitswelt überzeugt sind, dass sie nach ihrer erfolgreichen Ausbildung an der Universität in der Lage sein werden, eine Arbeitsweltorientierung in ihrem eigenen Fachunterricht zu gestalten. Diese Annahme wird durch die Ergebnisse für Item 9 „Ich kann nach Abschluss meiner universitären Ausbildung die Arbeitswelt im Unterricht thematisieren.“, dargestellt in Abbildung 30, unterstützt. Dies repräsentiert die Überzeugung der Studierenden, dass das Studium auf alle beruflichen Anforderungen, die von einem Lehrer im allgemeinen erwartet werden, vorbereitet und die entsprechenden Kenntnisse und Fähigkeiten entwickelt werden. Das impliziert aber auch die Schlussfolgerung, dass Themen, die während der Ausbildung nicht behandelt werden oder nur als Randthemen genannt werden, als nicht wichtig für das eigene Lehrerhandeln eingestuft und vermutlich später auch in keinerlei diesbezüglicher Aktivitäten münden werden. Diese Vermutung muss durch weitere Untersuchungen genauer auf ihren Wahrheitsgehalt geprüft werden.

Ob das Empfinden der befragten Studierenden bezüglich der Arbeitsweltorientierung den tatsächlichen eigenen Fähigkeiten am Ende des Studiums entspricht, ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht bekannt.

Die Abhängigkeit der Ergebnisse für Skala IV vom FS ist nicht eindeutig (vgl. Anhang XXV: Graphik 20). Für die Untersuchungsgruppe zeichnet sich ein möglicher Anstieg des Gesamtscores zum 9.FS ab. Hier gibt es vermutlich einen positiven Effekt, der sich aus der Ergänzung des fortgeschrittenen Studiums durch ein reflektiertes Betriebspraktikum mit didaktischer Aufgabenstellung (Entwicklung eines arbeitsweltorientierten Unterrichtskonzeptes) ergibt, da alle Befragten aus diesem Fachsemester am LsU-Projekt teilgenommen haben. Diese Vermutung muss durch weitere Erhebungen genauer auf ihren Wahrheitsgehalt untersucht werden.

In der Vergleichsgruppe scheint eine besonders stark ausgeprägte optimistische Einstellung bei den Studierenden des 3.FS vorzuliegen. Der Unterschied zwischen den FS ist nicht statistisch abgesichert und darf daher nicht überbewertet werden.

7.2.6 Vorhersagen zum zukünftigen Verhalten

Inwiefern sich die Einschätzung der eigenen Fähigkeiten auf das zukünftige Lehrerverhalten auswirkt, wird mit der Skala V vorhergesagt. Wie Einstellungen zu einem bestimmten Einstellungsobjekt das Verhalten beeinflussen, wurde in

Kap. 2.3 beschrieben. Außerdem wurde bereits betont, dass das im Rahmen dieser Arbeit untersuchte Einstellungskonstrukt über die Zeit änderungssensitiv ist. Das angenommene eigene Verhalten zum Untersuchungszeitpunkt muss nicht mit dem tatsächlichen Lehrerverhalten in mehreren Jahren übereinstimmen. Trotzdem erscheint es sinnvoll, die Vorhersagen der Studierenden der beiden Gruppen zu vergleichen.

Die Werte für den Gesamtscore der Skala V unterscheiden sich sowohl signifikant für ein 95 %iges KI als auch für ein 99 %iges KI. Der MW für die Untersuchungsgruppe beträgt 2,98 und der für die Vergleichsgruppe 2,54 (vgl. Tabelle 15 und Anhang XXV: Graphik 21). Offensichtlich gehen die Studierenden mit eigenen Erfahrungen deutlich stärker davon aus, dass sie in ihrer späteren Berufstätigkeit die Arbeitswelt im Fachunterricht thematisieren werden. Das wird als deutlicher Hinweis gewertet, dass die Übertragung eigener Erfahrungen in ein Unterrichtskonzept diese Überzeugung besonders stark determiniert, denn die Teilnehmer des LsU-Projektes hatten durch die Verteidigung ihrer arbeitsweltorientierten Unterrichtskonzepte im Rahmen von teilweise öffentlichen Präsentationsveranstaltungen ein sogenanntes „Kompetenzempfinden“.

Den Studierenden ohne diese Projekterfahrungen fehlt dieses. Dieser Unterschied spiegelt sich vor allem in den Antworten zu Item 10 „Ich sehe es als

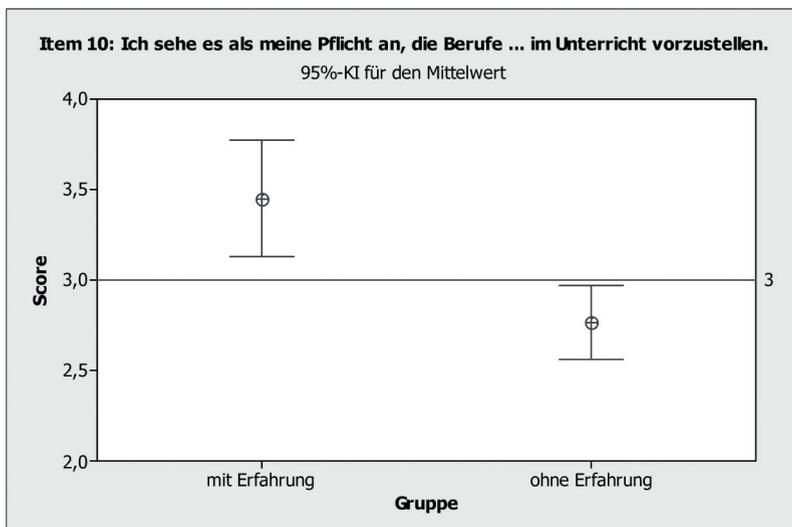


Abb. 31: Einzelergebnisse Item 10 „Ich sehe es als Pflicht an, die Berufe meines Faches im Unterricht vorzustellen.“, bei 3 ist eine Markierung zur besseren Veranschaulichung eingefügt

meine Pflicht an, die Berufe meines Faches im Unterricht vorzustellen.“ und Item 16 „Ich werde meinen Schülern die Unterschiede der Berufsbilder meines Faches verdeutlichen.“ wider (vgl. Abbildung 31 und Abbildung 32).

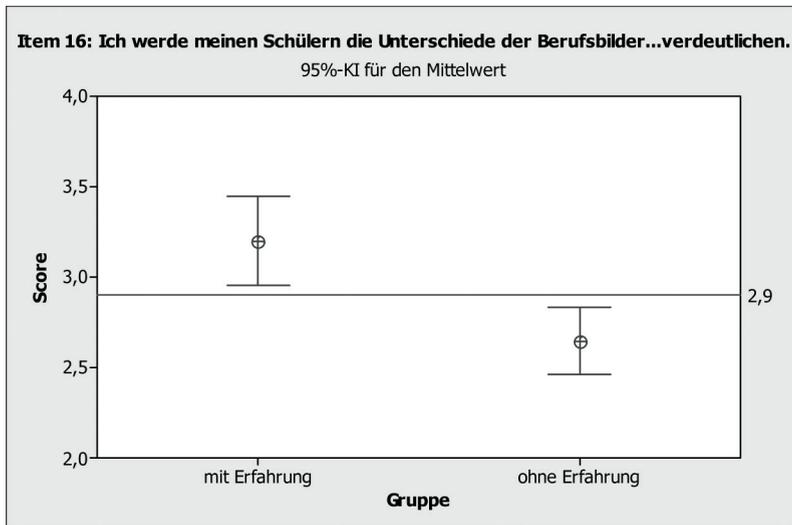


Abb. 32: Einzelergebnisse Item 16 „Ich werde meinen Schülern die Unterschiede der Berufsbilder meines Faches verdeutlichen.“, bei 2,9 ist eine Markierung zur besseren Veranschaulichung eingefügt

Bemerkenswert ist, dass die Vergleichsgruppe auch relativ hohe Werte erreicht. Dies korreliert mit den Ergebnissen für Skala I, die bereits diskutiert wurden. Interessant wäre es zu untersuchen, ob und wie sich diese Vorhersagen im Laufe der Zeit verändern sowie die Kontrolle dazu, ob dieses vorhergesagte Verhalten später in der Realität stattfindet.

Eine Abhängigkeit vom FS kann für beide Gruppen nicht sicher identifiziert werden und wird daher nicht weiter diskutiert (vgl. Anhang XXV: Graphik 24).

7.3 Fazit der Fragebogenuntersuchung

Im Rahmen der Erhebung wird untersucht, ob und wie sich eigene Erfahrungen in und mit der Arbeitswelt auf die Einstellung von Lehramtsstudierenden, arbeitsweltorientierten Unterricht zu entwickeln, auswirken. Der Begriff „Einstellung“ wird dabei eindimensional als ausschließlich affektive Komponente betrachtet. Das heißt, unter der untersuchten Einstellung wird die positive oder

negative Bewertung von Studierenden gegenüber dem Einstellungsobjekt „Arbeitswelt als Kontext für die Unterrichtsgestaltung“ zum Untersuchungszeitpunkt verstanden. Mit Hilfe einer Fragebogenerhebung wird diese interessierende Einstellung erfasst. Im Fokus der Auswertung steht die Beantwortung folgender fünf Forschungsfragen:

- Wie bewerten die Studierenden die Relevanz des Themas „Arbeitswelt“ generell für den Unterricht?
- Wie geeignet bewerten die Studierenden ein Betriebspraktikum als Mittel, sich selbstständig Kenntnisse über die Arbeitswelt anzueignen?
- Haben die Studierenden Wünsche für ihre weitere Ausbildung bezüglich der Beschäftigung mit dieser Thematik?
- Wie schätzen die Studierenden ihre persönlichen Fähigkeiten ein, die Arbeitswelt im Unterricht sachgerecht integrieren zu können?
- Welche Vorhersagen treffen die Studierenden, zum Zeitpunkt der Untersuchung, bezüglich ihres zukünftigen Verhaltens hinsichtlich der arbeitsweltorientierten Unterrichtsgestaltung als Lehrer?

Im Vorfeld der Untersuchung wird ein standardisierter Fragebogen, der FMP, auf die zu untersuchenden Fragestellungen angepasst und eingesetzt. Insgesamt nehmen 88 Lehramtsstudierende für das gymnasiale Fach Chemie bzw. Physik an der Befragung teil. 20 Studierende geben an, eigene Erfahrungen im Rahmen von Betriebspraktika und/oder einer Berufsausbildung erworben zu haben. Sie bilden die Untersuchungsgruppe „mit Erfahrungen“. Die anderen 68 Studierenden werden in der Vergleichsgruppe „ohne Erfahrungen“ zusammengefasst. Die Ergebnisse für beide Gruppen werden einer ersten statistischen Analyse unterzogen und diskutiert.

Es kann festgestellt werden, dass alle Studierenden das Thema „Arbeitswelt“ als ein relevantes Unterrichtsthema einstufen. Offensichtlich erhöhen eigene Erfahrungen mit dieser Thematik signifikant die Einschätzung der persönlichen Relevanz. Eine wichtige Rolle spielen dabei vermutlich die eigenen Erlebnisse in den Unternehmen, die durch verschiedene Kommunikations- und Interaktionsprozesse charakterisiert sind. Dies führt wahrscheinlich zu einem Abbau von Berührungsängsten und von Fehlvorstellungen. Die Analyse der Ergebnisse in Abhängigkeit vom Fachsemester zeigt, dass der Beitrag, den eigene Erfahrungen für die persönliche Entwicklung der Einstellung leisten, deutlich höher ist als der Beitrag den das vor allem theoretisch geprägte Studium bis zum Abschluss leisten kann.

Ein geeignetes Mittel um solche persönlichen Erfahrungen mit der Arbeitswelt zu erwerben, ist das Betriebspraktikum. Dies ist für die Lehramtsausbildung schon sehr lange bekannt. Die befragten Studierenden beider Gruppen stimmen überein, dass für sie ein solches Praktikum eine persönliche Bereicherung darstellt bzw. darstellen könnte. Die Ergebnisse zeigen aber auch gewisse Vorbehalte der Studierenden, da die erzielten Werte der Antwortkategorie „stimmt eingeschränkt“ zuzuordnen sind. Welche Einschränkungen (z. B. eine zu große zeitliche Belastung) von den Studierenden angenommen werden, kann aus dem vorliegenden Datenmaterial nicht abgeleitet werden.

Alle Studierenden haben Erwartungen bezüglich der Thematik an die weitere Ausbildung. Sie wünschen sich Angebote in jeder Ausbildungsphase. Über die Art und Weise der gewünschten Angebote kann an dieser Stelle keine Aussage getroffen werden. Sicherlich ist das Potenzial einer an der Universität beginnenden Beschäftigung mit der Arbeitswelt, z. B. in Form eines vorbereiteten und reflektierten Betriebspraktikums mit didaktischer Aufgabenstellung im Rahmen der fachdidaktischen Ausbildung, die im Referendariat und später in Form von Lehrerweiterbildungsveranstaltungen fortgesetzt wird, zu prüfen.

Die Studierenden schätzen ihre eigenen Fähigkeiten, die Arbeitswelt sachgerecht im Unterricht integrieren zu können, sehr positiv ein. Diejenigen, die am LsU-Projekt teilgenommen haben, haben mindestens einmal eigene Erfahrungen in ein Unterrichtskonzept erfolgreich übertragen. Daher verwundert es auch nicht, dass die Einschätzung der eigenen Fähigkeiten in der Untersuchungsgruppe signifikant höher ist als in der Vergleichsgruppe. Der erreichte MW für die Vergleichsgruppe lässt vermuten, dass die Studierenden überzeugt sind, nach Abschluss ihres Studiums alle Themengebiete einschließlich aller Randthemen sachgerecht unterrichten zu können. In welchem Maße die sehr optimistische Bewertung der eigenen Fähigkeiten der Wahrheit entspricht, kann an dieser Stelle nicht beurteilt werden.

Zum zukünftigen Verhalten als Lehrer können zum Untersuchungszeitpunkt nur Vorhersagen der Studierenden erfasst werden, die sich im Laufe der Zeit durch verschiedene, an dieser Stelle nicht weiter betrachtete, Einflussfaktoren verändern können. Die Ergebnisse für diese Vorhersagen unterscheiden sich für beide Gruppen signifikant. Die Studierenden mit eigenen Erfahrungen gehen deutlich stärker davon aus, dass sie in ihrer späteren Berufstätigkeit die Arbeitswelt im Fachunterricht thematisieren werden. Diese Meinung basiert sehr wahrscheinlich auf der trainierten Übertragung von eigenen Erfahrungen in ein Unterrichtskonzept, wie es im LsU-Projekt gefordert wurde. Interessant wäre eine wissenschaftliche Begleitung der Entwicklung der ehemaligen LsU-Teilnehmer, um zu untersuchen, wie sie sich tatsächlich als Lehrer verhalten und ob

die zum Untersuchungszeitpunkt gemessenen Einstellungen sich verändern. Und wenn ja, in welcher Art und Weise.

Mit den vorliegenden Ergebnissen wird die dritte Forschungshypothese bestätigt. D. h. eigene Erfahrungen mit der Arbeitswelt, die Lehramtsstudierende z. B. während eines Betriebspraktikums sammeln können, haben einen messbaren Einfluss auf die Einstellung hinsichtlich der Auseinandersetzung mit der Arbeitswelt als Kontext für die Unterrichtsgestaltung.

Außerdem zeigen die Ergebnisse, dass das vierte Lehrziel des Konzeptes erreicht wird:

- die Studierenden haben gegenüber der Arbeitswelt als Unterrichtskontext eine positive Einstellung, die auf eigenen Erfahrungen mit der arbeitsweltorientierten Unterrichtsgestaltung basieren.

Damit wird die Tauglichkeit des Konzeptes mit dieser Einstellungsmessung belegt. Für statistisch gesicherte Aussagen sind jedoch weitere Untersuchungen nötig.

8 Zusammenfassung und Ausblick

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Gestaltung eines hochschuldidaktischen Konzeptes für die wirksame Integration des Betriebspraktikums in die fachdidaktische Ausbildung von Lehramtsstudierenden der gymnasialen Fächer Chemie und Physik. Durch die Einforderung eines arbeitsweltorientierten Unterrichtskonzeptes, das auf real erlebten Arbeitsaufgaben basiert, erhält die Nachbereitungsphase zum Betriebspraktikum eine große Beachtung. Auf diese Weise gelingt es, das Betriebspraktikum als ein grundlegendes Element in der kompetenzorientierten Lehramtsausbildung erfolgreich zu etablieren. Die Studierenden entwickeln Fähigkeiten und positive Einstellungen bezüglich der Planung von kontextorientiertem Unterricht. Sie wählen die Arbeitswelt von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren als Unterrichtskontext, in dem die fachlichen Inhalte eingebettet sind. Während der Gestaltung ihres Fachunterrichtes bzw. von fächerverbindendem Unterricht können die angehenden Lehrer Informationen zu Berufsbildern und Arbeitsaufgaben von naturwissenschaftlichen Berufen transportieren. So findet zukünftig Berufsorientierung auch während ihres Fachunterrichts statt und sie werden ihrer Rolle als Berufsberater gerecht.

Die mit der Arbeitswelt unerfahrenen Lehramtsstudierenden erschließen sich Berufsbilder und Unternehmensabläufe im Betriebspraktikum mit Hilfe der Methode der didaktischen Arbeitsanalyse. Aus dem gesammelten Datenmaterial lassen sich geeignete Bildungspotenziale für die Gestaltung von Lehr-Lernprozessen ableiten. Für eine erfolgreiche Vorgehensweise sind vier notwendige komplexe Arbeits- und Denkschritte (vgl. Abbildung 6) zu absolvieren, um Unterrichtskonzepte mit einem direkten Bezug zur erlebten Wirklichkeit im Praktikumsunternehmen zu entwickeln.

8.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Im Rahmen des Projektes „Lehrer studiert Unternehmen“ (LsU) wurde festgestellt, dass trotz hoher Motivation sowie intensiver Vorbereitungs- und Unterstützungsmaßnahmen die Projektteilnehmer in der Pilotphase sehr große Schwierigkeiten hatten, Inhalte der Arbeit von Mitarbeitern des Praktikumsunternehmens zu analysieren. Eine große Hürde bestand darin, die betrieblichen Zusammenhänge, die die beobachteten Arbeitsaufgaben determinieren, zu nutzen. Es gelang den Studierenden kaum, Aspekte der Arbeitswelt als Kontext für die zu planende Unterrichtseinheit zu erkennen und zu verstehen. Das Nennen eines Firmennamens macht noch keine Kontextorientierung aus und ermöglicht auch keine berufsorientierende Funktion des Unterrichts. Die gestalteten Unterrichtskontexte wirkten außerdem stark konstruiert und nicht au-

thentisch. Die Studierenden konnten von den vier identifizierten Arbeits- und Denkschritten (vgl. Abbildung 6) die letzten beiden – Schritt 3: VERSTEHEN und Schritt 4: ÜBERTRAGEN – gar nicht oder nicht ausreichend absolvieren, d. h. die kognitive Aufbereitung der Praktikumserfahrungen in der Nachbereitungsphase kristallisierte sich als besonders problembehaftet heraus. Trotz hochmotivierter Teilnehmer und intensiver Vorbereitungsmaßnahmen blieben die Erwartungen an die Praktikumsresultate, sowohl hinsichtlich der didaktischen Arbeitsanalysen als auch der gestalteten Unterrichtskonzepte, weitgehend unerreicht. Die identifizierten Probleme und die unzureichende Qualität der Praktikumsresultate der Pilotteilnehmer des LSU-Projektes bildeten den Ausgangspunkt für eine umfangreiche Umgestaltung des Lehrkonzeptes. Ziel der Umstrukturierung war es, den Lehr-Lernprozess qualitativ zu verbessern.

Das umgestaltete Gesamtkonzept besteht aus drei wesentlichen Elementen, die inhaltlich miteinander verzahnt sind. Diese drei Elemente sind:

- die vorbereitende Lehrveranstaltung,
- der vorstrukturierte Praktikumsbericht und
- die Nachbereitungsphase.

In der neu konzipierten Lehrveranstaltung werden die Studierenden auf die erfolgreiche Bewältigung der didaktischen Aufgabenstellung vorbereitet. Die Methode der didaktischen Arbeitsanalyse, die der Einordnung von kennengelernten betrieblichen Aspekten in den übergeordneten Unternehmensrahmen dient, wird mit Hilfe eines Simulationsbeispiels eingeführt. Durch diese veränderte methodische Vorgehensweise gelingt es den Studierenden, sich den Zugang zu den verschiedenen Betrachtungsebenen auf Arbeitsaufgaben gemäß dem zugrundeliegenden Ebenenmodell (Niethammer, M., 2006, S. 37) zu erleichtern. Außerdem erhalten die Studierenden einen vorstrukturierten Praktikumsbericht (vPB) als Leitinstrument, der sie dabei unterstützt die verschiedenen Betrachtungsebenen während des Praktikums bewusst einzunehmen. Die Praktikanten lernen ihren Blick ausgehend von konkret beobachteten Arbeitsaufgaben auf das Beziehungsgeflecht des gesamten Unternehmens zu weiten. Es gelingt ihnen nun, relevante Aspekte der Arbeitswelt als Kontext für eine geplante Unterrichtseinheit zu erkennen und zu nutzen.

Der vPB ist das „Herzstück“ des modifizierten Konzeptes. Er enthält für jede Betrachtungsebene zahlreiche Leitfragen zur Orientierung und verlangt von den Anwendern trotz seiner Vorstrukturierung eine selbstständige Vorgehensweise. Denn die relevanten Leitfragen müssen für das jeweilige Praktikumsunternehmen ausgesucht und angepasst werden. Außerdem müssen die Praktikanten die entsprechenden Informationsquellen im Unternehmen finden. Der

vPB ermöglicht zudem eine systematische Archivierung aller Praktikumserkenntnisse, die später im Rahmen der Unterrichtsplanung genutzt werden können. Er ist in sechs Teile gegliedert, die verschiedene Intentionen haben.

- Der **Teil A** dient hauptsächlich der Vorbereitung des Betriebspraktikums. Die Studierenden können sich bereits vor dem eigentlichen Praktikum durch Dokumentenanalyse z. B. des Geschäftsberichtes bzw. Internetrecherche einen umfassenden Überblick über das Unternehmen verschaffen. Ihr eigenes Bild vom Unternehmen vervollständigen sie während ihres Praktikumsaufenthaltes. Die Leitfragen in diesem ersten Teil betreffen vor allem das Unternehmen als Teil übergeordneter Wirtschafts- und Gesellschaftssysteme. Es lassen sich Einflüsse auf den Inhalt akademischer Arbeit, die durch staatliche Vorgaben, durch Anforderungen der Kooperationspartner sowie der Kunden oder Verbraucher gegeben sind, identifizieren. Des Weiteren wird die Aufmerksamkeit der Studierenden auf das Organisationskonzept innerhalb des Unternehmens und die daraus resultierenden Konsequenzen auf die Gestaltung der Arbeitstätigkeit gelenkt. Ziel ist es, dass sich jeder Praktikant sein eigenes, aussagekräftiges Unternehmensporträt erarbeitet und ein „Gefühl“ für sein Praktikumsunternehmen entwickelt.
- Mit dem **Teil B** werden für gezielte Befragungen von ausgewählten Mitarbeitern Interviewleitfäden zur Verfügung gestellt. Die Praktikanten werden angehalten, die täglichen Arbeitsaufgaben der Befragten zu ermitteln und dabei auch Zusammenhänge und Wechselwirkungen im Rahmen der Arbeitsorganisation und der Auftragsabwicklung zu erfassen. Für jeden befragten Mitarbeiter entsteht ein Steckbrief, der den Beruf, die täglichen Anforderungen inklusive fachunabhängig benötigter Kompetenzen sowie die Einordnung des Mitarbeiters in die Unternehmensstruktur enthält. Auf diese Weise entstehen aktuelle Beschreibungen für Berufsbilder im Kontext des Praktikumsunternehmens.
- Der **Teil C** dient der Analyse von konkreten Inhalten der Arbeit von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren. Neben dem Initiierungskontext der Arbeitsaufgabe werden das vom Mitarbeiter benötigte Handlungs- und Sachwissen dokumentiert.

Es entsteht auf diese Weise eine umfangreiche Datensammlung, die neben Fakten auch Begründungszusammenhänge enthält. Sie dient in der Nachberei-

tungsphase als Basis für die Gestaltung des arbeitsweltorientierten Unterrichtes.

- Mit der Aufforderung in **Teil D**, einen populärwissenschaftlichen Zeitungsartikel zu schreiben, werden die Studierenden angehalten sich selbst, für eine ausgewählte Arbeitsaufgabe die naturwissenschaftlichen, technischen und unternehmensorganisatorischen Zusammenhänge bewusst zu machen. Diese Reflexion der eigenen Erfahrungen stellt den Übergang zum Gestalten eines arbeitsweltorientierten Unterrichtskonzepts dar.
- Die Schritte, die nötig sind, um aus der Fülle der Praktikumsinformationen die relevanten herauszufiltern und daraus ein Unterrichtskonzept zu gestalten, sind im **Teil E** aufgelistet. Wenn jeder Reflexionsschritt konsequent entsprechend der Leitfragen ausgeführt wird, entstehen Unterrichtskonzepte, die eine Arbeitsweltorientierung der ersten Ausprägungsstufe aufweisen.
- Die letzte Seite des Praktikumsberichtes – **Teil F** – ist eine Zustimmungserklärung zur Veröffentlichung der Ergebnisse aus dem Praktikum, die von einem verantwortlichen Unternehmensvertreter zum Praktikumsende unterschrieben wird. Dadurch ist abgesichert, dass keine betrieblichen Daten verwendet werden, die unter die Geheimhaltungspflicht der Praktikanten fallen.

Die Nachbereitungsphase ist durch das eigenständige Arbeiten der Studierenden charakterisiert. Um den Entwicklungsprozess zu unterstützen, sind drei Reflexionspunkte eingerichtet:

- das Studentenkolloquium,
- die Einzelkonsultation und
- die Ergebnispräsentation.

Damit wird der wichtigen Nachbereitungsphase zum Betriebspraktikum die geforderte Aufmerksamkeit gewidmet. Denn obwohl seit langem der Nutzen derartiger Praktika für Lehramtsstudierende und Lehrer bekannt ist, fand bisher die Nachbereitungsphase kaum Beachtung. Diese bestehende Lücke wird mit der vorliegenden Arbeit geschlossen.

Das entwickelte und in dieser Arbeit beschriebene hochschuldidaktische Konzept umfasst:

- den vorstrukturierten Praktikumsbericht als Leitinstrument,
- die Materialsammlung für das Simulationsbeispiel,
- das Planungskonzept für die vorbereitende Lehrveranstaltung sowie
- das Planungskonzept für die Unterstützung in der Nachbereitungsphase.

In den beiden Hauptdurchgängen des LsU-Projektes kam das modifizierte Lehrkonzept zum Einsatz. Der Umgang mit dem vPB wurde in der vorbereitenden Lehrveranstaltung am Simulationsbeispiel erprobt. Die Unterstützung mit Hilfe des Leitinstrumentes erstreckte sich von der Vorbereitung des Praktikums bis zur Gestaltung des arbeitsweltorientierten Unterrichtskonzeptes in der Nachbereitungsphase. Die Studierenden reflektierten ihre Praktikuserlebnisse bewusst und wandten das neu erworbene Wissen während des Betriebspraktikums und bei der Planung einer exemplarischen Unterrichtseinheit an.

Der Betreuungsaufwand konnte bei qualitativ besseren Praktikumsresultaten deutlich gesenkt werden. Damit stellt das gestaltete Konzept ein Beispiel für eine Qualitätssteigerung im Lehramtsstudium dar.

Während der Erprobung des Konzeptes in den beiden Hauptdurchgängen wurden die folgenden Arbeitshypothesen geprüft.

Hypothese 1: Durch das neu gestaltete hochschuldidaktische Konzept zur Integration des Betriebspraktikums in das Lehramtsstudium, bewältigen die Studierenden den Arbeits- und Denkschritt 3: VERSTEHEN erfolgreich.

Hypothese 2: Durch das neu gestaltete hochschuldidaktische Konzept zur Integration des Betriebspraktikums in das Lehramtsstudium, bewältigen die Studierenden den Arbeits- und Denkschritt 4: ÜBERTRAGEN erfolgreich.

Hypothese 3: Eigene Erfahrungen mit der Arbeitswelt, die Lehramtsstudierende z. B. während eines Betriebspraktikums sammeln können, haben einen messbaren Einfluss auf die Einstellung hinsichtlich der Auseinandersetzung mit der Arbeitswelt als Kontext für die Unterrichtsgestaltung.

Das LsU-Projekt lieferte die Rahmenbedingungen für die wissenschaftliche Begleitforschung. Die untersuchte Stichprobe bestand aus den Teilnehmern des ersten und zweiten Hauptdurchganges des Projektes. Es wurden Einzelfallbe-

trachtungen durchgeführt und qualitative Untersuchungsmethoden eingesetzt. Die Ergebnisse der Hypothesenprüfung erlaubten Aussagen über die Tauglichkeit des Konzeptes.

Hypothese 1: erfolgreiches Verstehen

Inwiefern die Studierenden in der Lage waren, während des Praktikums die ersten drei der identifizierten Arbeits- und Denkschritte FINDEN, AUSWÄHLEN und VERSTEHEN zu absolvieren, konnte anhand der Qualität der Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalysen beurteilt werden. Ergänzt wurden diese objektbezogenen Ergebnisse durch die Evaluation des Leitinstrumentes sowie des Simulationsbeispiels durch die Studierenden. Über die subjektiven Bewertungen zum Nutzen der Teile A bis D konnten Aussagen zur Tauglichkeit des vPB während des Praktikums abgeleitet werden. Im Fokus der Betrachtung stand der dritte Arbeits- und Denkschritt VERSTEHEN, da hier die Studierenden die im Praktikum erlangten und relevanten Daten zueinander in Beziehung setzten. Dazu mussten sie ihren Blick von einer einzelnen Arbeitsaufgabe ausgehend auf die dazugehörigen übergeordneten Rahmenbedingungen weiten, die in dem jeweiligen Praktikumsunternehmen vorherrschen.

Im Rahmen von halbstandardisierten leitfadengestützten Interviews wurden die individuellen Bewertungen der Studierenden erfasst. Für die inhaltsanalytische Auswertung der Aussagen wurde ein Kategoriensystem induktiv am Material abgeleitet. Mit dessen Hilfe konnte festgestellt werden, dass die Teile A bis D des vPB entsprechend der zugrundeliegenden Zielorientierung jedes Teilabschnittes funktionierten.

Die Studierenden:

- setzten sich mit Hilfe des Teil A intensiv und erfolgreich mit den über- und innerbetrieblichen Zusammenhängen auseinander,
- ordneten mit Hilfe des Teil B einen Mitarbeiter inklusive seines täglichen Arbeitsaufgabenspektrums innerhalb des Unternehmens ein,
- analysierten mit Hilfe des Teil C konkrete Arbeitsaufgaben hinsichtlich Handlungs- und Sachwissen,
- filterten relevante Informationen aus der gesammelten Datenmenge und strukturierten diese für das Unterrichtskonzept mit Hilfe des Teil D vor.

Entsprechend den Prinzipien qualitativer Sozialforschung (vgl. Kap. 6.1) wurde das modifizierte Konzept nach dem ersten Hauptdurchgang optimiert und kam im zweiten Hauptdurchgang in überarbeiteter Version zum Einsatz.

Zur Prüfung des Wahrheitsgehaltes der ersten Hypothese wurden die subjektiven Wahrnehmungen der befragten Teilnehmer mit den Bewertungsergebnissen für die Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalysen ergänzt. Die Bewertung der abgegebenen Dokumente erfolgte anhand von fünf entwickelten Kriterien (vgl. Tabelle 3). Für jedes erfüllte Kriterium konnten maximal 2 Punkte vergeben werden, so dass für ein vollständiges Arbeitsanalyseergebnis 10 Punkte erreicht werden konnten. Als Indikator für die Bestätigung der Hypothese wurde eine Mindestpunktzahl von 5 Punkten festgelegt. Im Hauptdurchgang I erreichten fünf von sechs Einzelfällen diese Mindestpunktzahl. Die Ergebnisse der untersuchten Einzelfälle streuten dabei zwischen 3 und 9 Punkten. Im Hauptdurchgang II erfüllten alle sechs Einzelfälle die Mindestanforderung. D. h. in diesem Durchgang konnten alle das angestrebte Ziel erreichen. Die Ergebnisse lagen zwischen 6 und 9 Punkten.

Damit wurde Hypothese 1 bestätigt. Es folgt daraus, dass durch das neu gestaltete hochschuldidaktische Konzept zur Integration des Betriebspraktikums in das Lehramtsstudium, die Studierenden den Arbeits- und Denkschritt 3: VERSTEHEN erfolgreich bewältigen.

Hypothese 2: erfolgreiches Übertragen

Die Beobachtungen und Ergebnisse im Pilotdurchgang des LsU-Projektes belegen, dass die Pilotteilnehmer nicht in der Lage waren, ein arbeitsweltorientiertes Unterrichtskonzept zu gestalten. Die Ursachen hierfür wurden in den Schwierigkeiten der Studierenden, die betrieblichen Zusammenhänge selbst zu verstehen, vermutet. Kann der dritte Arbeits- und Denkschritt nicht erfolgreich bewältigt werden, dann kann der vierte Arbeits- und Denkschritt auch nicht aufbauend darauf ausgeführt werden. Wenn die Praktikanten in der Hauptphase ausreichende Fähigkeiten zur Durchführung einer Arbeitsanalyse entwickelt haben (gemäß Hypothese 1), dann sollten sie auch deutlich besser im Stande sein, ein arbeitsweltorientiertes Unterrichtskonzept zu planen. Erwartet wurde eine inhaltliche Ausprägung des Arbeitsweltkontextes der Stufe 1 (vgl. Kap. 1.3).

Zur Prüfung des Wahrheitsgehaltes der zweiten Hypothese wurden die arbeitsweltorientierten Unterrichtskonzepte begutachtet. Die Bewertung der abgegebenen Dokumente erfolgte anhand von fünf entwickelten Kriterien (vgl. Tabelle 4). Für vier Kriterien konnte bei Erfüllung jeweils 1 Punkt erreicht werden. Für das wichtigste Kriterium „Der gewählte Arbeitsweltkontext wird im Verlauf der Unterrichtseinheit weiter verfolgt.“ wurde festgelegt, dass für jeden hergestellten Bezug zur Arbeitswelt in der Unterrichtsverlaufsplanung 1 Punkt vergeben wird. Die erreichbare Punkteskala war damit nach oben offen. Als Indika-

tor für die Bestätigung der Hypothese wurde davon ausgegangen, dass mindestens 5 Punkte erreicht werden müssen, damit eine Arbeitsweltorientierung der ersten Ausprägungsstufe vorliegt. Die erhaltenen Bewertungsergebnisse zeigten, dass im Hauptdurchgang I vier von sechs Einzelfällen und im Hauptdurchgang II alle sechs Einzelfälle die Mindestanforderung von 5 Punkten erfüllten. D. h. in der Projekthauptphase erreichten zehn von zwölf Einzelfällen die erwartete Qualität in der Unterrichtsplanung. Dies ist gegenüber der Pilotphase, in der nur eins von neun Unterrichtskonzepten der Mindestanforderung entsprach, eine deutliche Steigerung.

Damit konnte auch Hypothese 2 bestätigt werden. Es folgt daraus, dass durch das neu gestaltete hochschuldidaktische Konzept zur Integration des Betriebspraktikums in das Lehramtsstudium, die Studierenden den Arbeits- und Denkschritt 4: ÜBERTRAGEN erfolgreich bewältigen.

Hypothese 3: messbarer Einfluss von eigenen Erfahrungen auf die Einstellungen

Um einschätzen zu können, ob durch die eigenen Erfahrungen im Betriebspraktikum bei den Studierenden andere Einstellungen gegenüber der Arbeitswelt als Unterrichtskontext im Vergleich zu Kommilitonen ohne diese Erfahrungen feststellbar sind, wurde eine erste Fragebogenerhebung durchgeführt. Aufgrund der kleinen Teilnehmerzahl war keine quantitative Untersuchung mit statistisch abgesicherten Ergebnissen möglich. Das Datenmaterial für die beiden gebildeten Gruppen (mit und ohne eigene Erfahrungen) ermöglichte quantitative Aussagen, die Trends erkennen lassen:

- Alle befragten Studierenden stufen das Thema „Arbeitswelt“ als ein relevantes Unterrichtsthema ein. Eigene Erfahrungen mit der Arbeitswelt erhöhen signifikant die Einschätzung der persönlichen Relevanz. Eine wichtige Rolle spielen dabei vermutlich die eigenen Erlebnisse in den Unternehmen. Die Analyse der Ergebnisse in Abhängigkeit vom Fachsemester zeigt, dass der Beitrag, den eigene Praktikumserfahrungen für die Einstellung gegenüber der Arbeitswelt als Unterrichtskontext leisten, deutlich höher ist als der Beitrag, den das vor allem theoretisch geprägte Studium bis zum Abschluss leisten kann.
- Ein geeignetes Mittel um solche persönlichen Erfahrungen mit der Arbeitswelt zu erwerben, ist das Betriebspraktikum. Die befragten Studierenden beider Gruppen stimmen überein, dass für sie ein solches Praktikum eine persönliche Bereicherung darstellt bzw. darstellen könnte. Die Ergebnisse zeigen aber auch Vorbehalte der Studierenden, die an dieser Stelle nicht weiter untersetzt werden können.

- Alle Studierenden haben Erwartungen bezüglich der Thematik an die weitere Ausbildung. Sie wünschen sich Angebote in jeder Ausbildungsphase.
- Alle Studierenden schätzen ihre eigenen Fähigkeiten, die Arbeitswelt sachgerecht im Unterricht integrieren zu können, sehr positiv ein. Die Ergebnisse für die Gruppe mit Erfahrungen sind dabei signifikant höher. Es wird vermutet, dass die Studierenden, die am LsU-Projekt teilgenommen haben, während der Nachbereitungsphase ein sogenanntes Kompetenzermpfinden verspürten.
- Zum zukünftigen Verhalten als Lehrer können nur Vorhersagen der Studierenden erfasst werden, die sich im Laufe der Zeit durch verschiedene, in dieser Arbeit nicht weiter betrachtete, Einflussfaktoren verändern können. Die Ergebnisse für diese Vorhersagen unterscheiden sich für beide Gruppen signifikant. Die Studierenden mit eigenen Erfahrungen gehen deutlich stärker davon aus, dass sie in ihrer späteren Berufstätigkeit die Arbeitswelt im Fachunterricht thematisieren werden.

Mit den vorliegenden Ergebnissen wurde die dritte Forschungshypothese bestätigt. D. h., eigene Erfahrungen mit der Arbeitswelt, die Lehramtsstudierende z. B. während eines Betriebspraktikums sammeln können, haben einen messbaren – positiven – Einfluss auf die Einstellung hinsichtlich der Auseinandersetzung mit der Arbeitswelt als Kontext für die Unterrichtsgestaltung.

8.2 Fazit der Arbeit

Zusammenfassend lässt sich aus den Ergebnissen die Tauglichkeit des gestalteten Konzeptes für das Erreichen der angestrebten Ziele ableiten. Es wurde belegt, dass

- die Studierenden Arbeitsaufgaben von Naturwissenschaftlern und/oder Ingenieuren in Forschungs- oder Wirtschaftsunternehmen eigenständig (mittels didaktischer Arbeitsanalyse) analysieren können,
- die Studierenden betriebliche Faktoren, die die Bewältigung der analysierten Arbeitsaufgaben beeinflussen, erfassen und sachlogisch zueinander in Beziehung setzen können,
- die Studierenden arbeitsweltorientierte Unterrichtskonzepte entwickeln können, die der ersten Ausprägungsstufe der Kontextorientierung bezüglich der inhaltlichen Gestaltung entsprechen und

- die Studierenden gegenüber der Arbeitswelt als Unterrichtskontext eine positive Einstellung haben, die durch eigene Erfahrungen mit der arbeitsweltorientierten Unterrichtsgestaltung gefördert wird.

Die Studierenden erwerben mit der fachdidaktischen Unterstützung und Betreuung sowie der fachgerechten Reflexion ihrer Erfahrungen fachliches Wissen über die Arbeitswelt, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit diesem neuen Wissen sowie positive Einstellungen gegenüber der Arbeitswelt als Unterrichtskontext. Das bedeutet, durch die taugliche Gestaltung des hochschuldidaktischen Konzeptes zur Integration des Betriebspraktikums in das Lehramtsstudium ist es gelungen, den Studierenden Strategien und Methoden zu vermitteln mit deren Hilfe sie die identifizierten Hürden überwinden konnten. Die gestalteten Unterrichtskonzepte der Teilnehmer in der Hauptphase des Projektes beantworten nicht nur die Fragen der Schüler nach dem Sinn der jeweiligen Auseinandersetzung, sondern sie fordern sie heraus und der Lehrende wird auch seiner Rolle als Berufsberater gerecht.

Gleichzeitig wurde der Betreuungsaufwand für den verantwortlichen Hochschulbetreuer außerhalb der Lehrveranstaltung von acht Stunden auf durchschnittlich 60 Minuten je Studierendem reduziert.

8.3 Ausblick

Das entwickelte hochschuldidaktische Konzept wird bisher nur Studierenden des Lehramtsstudiengangs „Höheres Lehramt an Gymnasien“ für die Fächer Chemie und Physik an der Technischen Universität Dresden angeboten. Laut sächsischen Lehrplänen ist das fachübergreifende Arbeiten durchgängiges Unterrichtsprinzip für das Gymnasium. Für fächerverbindenden Unterricht sind die thematischen Bereiche: Arbeit, Beruf, Umwelt, Wirtschaft und Technik explizit angegeben (z. B. Autorengruppe Lehrplan Gesellschaftkunde/Rechtserziehung/Wirtschaft 2013, S. XII). Demnach ist eine Angebotserweiterung für Studierende anderer Fächer und anderer Schularten der Sekundarstufe I sowie eine Übertragung an andere Hochschulstandorte erstrebenswert. Das erfordert eine Ausdehnung des Unternehmensnetzwerkes auf andere Branchen und Wirtschaftsbereiche bzw. den Aufbau von derartigen Netzwerken in anderen Regionen. Die Koordination des Netzwerkes sollte günstiger Weise über ein Praktikumsbüro erfolgen.

Mit dem gestalteten Konzept kann es über ein Kompetenzerfinden gelingen, den Studierenden die Beschäftigung mit der Arbeitswelt „einzupflanzen“. Denn einmal die Vorgehensweise verinnerlicht und als gewinnbringend empfunden, kann der Praktikant vermutlich zukünftig auf erworbene Handlungs-

muster zurückgreifen. Dann kann die Betriebserkundung deutlich kürzer ausfallen und eine so starke vorstrukturierte Handlungsunterstützung ist nicht mehr notwendig. Es wird erwartet, dass die Bereitschaft sich mit der Arbeitswelt als Kontext auseinanderzusetzen steigt. Im besten Falle entwickeln die Praktikanten ein eigenes Bedürfnis, sich zukünftig regelmäßig mit Arbeitsweltaspekten zu beschäftigen.

Die diskutierten Ergebnisse der empirischen Untersuchungen zeigen neue Forschungspotenziale und offene Forschungsfragen. Die qualitativen Daten müssen mit quantitativen Untersuchungen statistisch abgesichert werden. Außerdem wäre es interessant zu untersuchen, ob die Praktikanten in einem weiteren Praktikum, das einen gewissen zeitlichen Abstand zum Ersten hat, die erlernte Vorgehensweise automatisch wiederholen. Vermutet wird, dass es vor allem für erste Betriebserkundungen von äußerster Bedeutung ist, die entwickelten Unterstützungsmaßnahmen einzusetzen. Hierauf aufbauend, können Studierende sich selbstständig mit der sich ständig wandelnden Arbeitswelt – auch nach dem Studium – auseinandersetzen. Mit einer Langzeitstudie kann diese Annahme überprüft werden. Außerdem sollte beobachtet werden, ob die Projektteilnehmer als Lehrer tatsächlich mehr Arbeitsweltaspekte im Unterricht aufgreifen als ihre Kommilitonen ohne diese Praktikumserfahrungen.

Eine weitere Aufgabe für die Verantwortlichen der Lehreraus- und Fortbildung ist die Etablierung von fest verankerten Betriebserkundungen während des Referendariats und für berufstätige Lehrer. Hierfür ist die Gestaltung von tauglichen Maßnahmen mit dem Fokus auf der Nachbereitungsphase sinnvoll. In diesem Zusammenhang wäre die Frage nach der optimalen Länge der Praktika für bereits praktikumserfahrene Lehrer zu klären. Es könnte sich eine kürzere Zeit für die Betriebserkundung als ausreichend herausstellen. Außerdem müsste das Verhalten der Praktikanten in ihrem nachfolgenden Unterricht beobachtet und empirisch geprüft werden. In diesem Zusammenhang ist auch die Beantwortung der Frage wichtig, welche Vorbehalte die Studierenden gegenüber derartigen Angeboten haben und wie man diese ausräumen könnte.

Noch nicht ausreichend geklärt ist der Effekt der Tandemregelung für das Betriebspraktikum, bei der zwei Studierende ein gemeinsames Praktikum durchführen. Die Interviewaussagen der Tandempartner im Hauptdurchgang II lassen vermuten, dass sich tatsächlich die erwarteten positiven Effekte feststellen lassen. Dafür müssten die Ergebnisse statistisch abgesichert werden. Außerdem sind weitere Tandem-Variationen möglich, wie z. B.:

- ein Studierender eines naturwissenschaftlichen Faches mit einem Studierenden eines gesellschaftswissenschaftlichen Faches bzw. Sprachfaches,

- ein Lehramtsstudierender und ein Referendar mit gleicher oder unterschiedlicher Fächerkombination oder
- ein Lehramtsstudierender und ein aktiver Lehrer mit gleicher oder unterschiedlicher Fächerkombination.

Dem Betriebspraktikum für Studierende und Lehrende als Quelle der Fachkräftesicherung für die deutsche Wirtschaft wird immer noch nicht die Beachtung gewidmet, die notwendig ist. Wenn die verantwortlichen Akteure aus Bildung, Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft zusammenarbeiten, um die bisherigen lokalen Maßnahmen auszubauen und zu verknüpfen, kann es gelingen das Betriebspraktikum für Lehramtsstudierende flächendeckend und wirksam in der deutschen Lehramtsausbildung zu integrieren. Mit geeigneter Unterstützung und vor allem einer fachgerechten Reflexion der gesammelten Erfahrungen leistet ein Betriebspraktikum für Lehramtsstudierende mehr als eine reine Praxiserkundung und wird zu einem wichtigen Baustein in der kompetenzorientierten Lehrerbildung.

9 Literaturverzeichnis

- Ahrens, F. (2012):** „Also, wir lernen da zwar, aber nicht so schülerisch, sondern mehr so Spaß.“ – Bedeutung, Sichtbarmachung und Anerkennung informell erworbener Kompetenzen am Übergang von der Schule in die Arbeitswelt für benachteiligte Jugendliche. In: Pädagogische Beiträge zur sozialen und kulturellen Entwicklung. Hrsg.: Girmes, R., Baudisch, W., Bojanowski, A., Band 14, LIT Verlag Dr. W. Hopf Berlin 2012
- Albisser, S., Kirchhoff, E., Albisser, E. (2009):** Berufsmotivation und Selbstregulation: Kompetenzentwicklung und Belastungserleben von Studierenden, berufseinsteigenden und erfahrenen Lehrpersonen. In: Unterrichtswissenschaft, 37. Jg. 2009, Heft 3, S. 262–288
- Alex, E., Storz, P. (2005):** Arbeits- und Qualifikationsanforderungen in Handlungsfeldern der Biotechnologie – Studie zu einer prospektiven Qualifikationsforschung. In: Berufsbildung, Arbeit und Innovation, Hrsg.: Jenewein, K., Röben, P., Band 29, W. Bertelsmann Verlag Bielefeld 2005,
- Arlt F., Möller H. (1959):** Das Industriepraktikum. In: Berufspädagogische Beiträge der Berufspädagogischen Zeitschrift (BPZ), Heft 9, Georg Westermann Verlag Braunschweig 1959
- Autorengruppe Bildungsberichterstattung (2014):** Bildung in Deutschland 2014. Hrsg.: Bundesministerium für Bildung und Forschung, W. Bertelsmann Verlag, Bielefeld 2014
- Autorengruppe Chemie im Kontext (2005a):** ChiK-Schlussbericht. Hrsg.: IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften, <http://www.chik.de/schlussbericht/schlussbericht.pdf> (Download: 05. August 2011)
- Autorengruppe Chemie im Kontext (2005b):** ChiK-Lehrerleitfaden. Hrsg.: IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften, <http://www.chik.de/Leitfaden/lehrerleitfaden.pdf> (Download: 05. August 2011)
- Autorengruppe Koordinierungsstelle „Regionales Übergangsmanagement Leipzig“ (2009):** Erfahrungsbericht. Innenansichten: Wirtschaft erleben. Fortbildung mit Unternehmenspraktikum für Lehrerinnen und Lehrer. Hrsg.: Koordinierungsstelle „Regionales Übergangsmanagement Leipzig“, 1. Auflage 11/2009, <http://www.boss-mitteldeutschland.de/Projekte/Lehrerbetriebspraktikum/> (Download: 21.03.2014)
- Autorengruppe Lehrplan Chemie (2011):** Lehrplan Gymnasium Chemie. Hrsg.: Sächsisches Staatsministerium für Kultus und Sport, http://www.schule.sachsen.de/lpdb/web/downloads/lp_gy_chemie_2011.pdf?v2 (Download: 12.10.2012)

- Autorengruppe Lehrplan Gemeinschaftskunde/Rechtserziehung/Wirtschaft (2013):** Lehrplan Gymnasium Gemeinschaftskunde/Rechtserziehung/Wirtschaft. Hrsg.: Sächsisches Staatsministerium für Kultus und Sport, http://www.schule.sachsen.de/lpdb/web/downloads/1531_lp_gy_gemeinschaftskunde_rechtserziehung_wirtschaft_2013.pdf?v2 (Download: 28.02.2013)
- Autorengruppe Lehrplan Physik (2011):** Lehrplan Gymnasium Physik. Hrsg.: Sächsisches Staatsministerium für Kultus und Sport, http://www.schule.sachsen.de/lpdb/web/downloads/lp_gy_physik_2011.pdf?v2 (Download: 12.10.2012)
- Autorengruppe Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. (2011):** Arbeitslandschaft 2030 – Eine Studie der Prognos AG. Hrsg.: Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V., München 2011, 2. Auflage, http://www.prognos.com/fileadmin/pdf/publikationsdatenbank/110930_Neuaufgabe_Arbeitslandschaft_2030.pdf (Download: 03. Juli 2013)
- Bamberg, G., Baur, F. (1998):** Statistik. R. Oldenbourg Verlag München Wien 1998, 10. überarb. Auflage
- Barke, H.-D., Harsch, G. (2011):** Chemiedidaktik kompakt – Lernprozesse in Theorie und Praxis. Springer Verlag Berlin Heidelberg 2011
- Baumert, J., Kunter, M. (2011):** Das Kompetenzmodell von COACTIV. In: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften – Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV. Hrsg.: Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S., Neubrand, M., Waxmann Verlag GmbH Münster 2011, S. 29–53.
- Becker, M., Spöttl, G. (2013):** Ausbildung von Berufsschullehrkräften – Anforderungen, Konzepte und Standards. BiBB, BWP 2/2013, S. 15–19
- Blömeke, S., Müller, C., Felbrich, A., Kaiser, G. (2008):** Epistemologische Überzeugungen zur Mathematik. In: Professionelle Kompetenz angehender Lehrer – Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und –referendare. Hrsg.: Blömeke, S., Kaiser, G., Lehmann, R., Waxmann Verlag GmbH Münster 2008, S. 219–246
- Bönsch, M. (2008):** Variable Lernwege – Ein Lehrbuch der Unterrichtsmethoden. Academia Verlag Sankt Augustin 2008, 4. überarb. und erw. Auflage
- Borowski A., Riese J. (2010):** Physikalisch-fachdidaktisches Wissen: Was kommt in der Praxis an?. In: Praxis der Naturwissenschaften – Physik in der Schule, 2010, 59(5), S. 5- 8
- Bortz, J., Döring, N. (2006):** Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. Springer Medizin Verlag Heidelberg 2006, 4. überarb. Auflage
- Bosse, D. (2012):** Zur Situation der Lehrerbildung in Deutschland. In: Schulpädagogik-heute, Reform der Lehrerbildung in Deutschland, Österreich und der Schweiz, Prolog Verlag, 5/2012, 3. Jahrgang, S. 1–16

- Bylinski, U. (2014):** Gestaltung individueller Wege in den Beruf – Eine Herausforderung an die pädagogische Professionalität. Berichte zur beruflichen Bildung, Schriftenreihe des Bundesinstituts für Berufsbildung Bonn, W. Bertelsmann Verlag Bielefeld 2014
- DeRudder H., Zwilgmeyer F., Eyferth H. (1966):** Betriebspraktikum in der Lehrerbildung. In: Materialien zu bildungs- und gesellschaftspolitischen Fragen. Folge 15, Hrsg.: Deutsches Industrieinstitut, Köln 1966
- Dillerup, R., Stoi, R. (2011):** Unternehmensführung. Verlag Franz Vahlen München 2011, 3. überarb. Auflage,
- Dresing, T., Pehl, T. (2011):** Praxisbuch Transkription. Regelsysteme, Software und praktische Anleitungen für qualitative ForscherInnen. Marburg 2011, 3. Auflage, <http://www.audiotranskription.de/praxisbuch> (Download: 30.09.2011)
- Duddeck, H. (2012):** Entwicklungstendenzen zu Technik der Zukunft. In: Wissenschafts- und Technikbildung auf dem Prüfstand. Hrsg.: Pfenning, U., Renn, O., Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden 2012, 1. Auflage, S. 47 – 59
- Duit, R. (2010):** Schülervorstellungen und Lernen von Physik. PIKO-Brief Nr.1. Hrsg.: IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften, <http://www.ipn.uni-kiel.de/de/das-ipn/abteilungen/didaktik-der-physik/piko/pikobriefe/032010.pdf> (Download: 12.05.2012)
- Eagly, A. H., Chaiken, S. (1993):** The psychology of attitudes. Verlag Fort Worth [u. a.], Harcourt Brace Jovanovich 1993
- edding-Umweltbroschüre (2013):** Im Interesse der Umwelt – für die Welt von morgen. Hrsg.: edding Aktiengesellschaft, Bookkoppel 7, D-22926 Ahrensburg, http://www.edding.com/fileadmin/default/docs/pdf/edding_Umweltbrosch%C3%BCre_DE.pdf, (Download: 29.11.2013)
- Eichhorn, S. (2007):** Facharbeit als Innovationsfaktor dargestellt am Beispiel chemiebezogener Laborarbeit im werkstoffbezogenen Forschungssektor. TUDpress Verlag der Wissenschaften Dresden 2007
- Fix, M. (2008):** Texte schreiben. UTB Verlag Paderborn, Schöningh 2008, 2. Auflage
- Frank, C., Niethammer, M. (2010):** Arbeitswelt als Kontext. In: Entwicklung naturwissenschaftlichen Denkens zwischen Phänomenen und Systematik. Hrsg.: Höttecke, D., Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDCCP), LIT-Verlag Münster 2010, S. 98–100.
- Fraunhofer Dresden (2012):** Geballte Forschung für die Zukunft – 20 Jahre Fraunhofer in Dresden. Hrsg.: Fraunhofer Dresden 2012, http://www.dresden.fraunhofer.de/content/dam/dresden/de/dokumente/Fraunhofer_in_Dresden_2012.pdf, (Download: 29.11.2013)

- Frei, F. (1981):** Psychologische Arbeitsanalyse – eine Einführung zum Thema. In: Beiträge zur psychologischen Arbeitsanalyse. Hrsg.: Frei, F., Ulich, E., Schriften zur Arbeitspsychologie, Band 31, Bern: Huber 1981, S. 11–36
- Früböse, C. (2010):** Der ungeliebte Physikunterricht – Ein Blick in die Fachliteratur und einige Anmerkungen aus der Praxis. MNU 63/7 Verlag Klaus Seeberger, Neuss, 15.10.2010, S. 388–392
- Gick, M. L., Holyoak, K. J. (1987):** The Cognitive Basis of Knowledge Transfer. In: Transfer of Learning. Contemporary Research and Applications. Eds.: Cormier S. M., Hagman J. D.. Academic Press London 1987, S. 9–46
- Gläser-Zikuda, M. (2011):** Qualitative Auswerteverfahren. In: Empirische Bildungsforschung – Strukturen und Methoden. Hrsg.: Reinders, H., Dittton, H., Gräsel, C., Gniewosz, B., Verlag für Sozialwissenschaften, Springer Fachmedien Wiesbaden 2011, 1. Auflage, S. 109–119
- Hacker, W. (1995):** Arbeitstätigkeitsanalyse: Analyse und Bewertung psychischer Arbeitsanforderungen. Roland Asanger Verlag Heidelberg 1995, S. 15 – 35
- Hartung, J. (2010):** Sozialpsychologie. W. Kohlhammer GmbH Stuttgart 2010, 3. aktual. Auflage
- Helmke, A., Schrader, F.-W. (2010):** Hochschuldidaktik. In: Handwörterbuch Pädagogische Psychologie. Hrsg.: Rost, D., H.. Beltz Verlag Weinheim Basel 2010, 4. überarb. und erweiterte Auflage, S. 273–279
- Hinsch, R. (1980):** Die Bedeutung von Einstellungen für das Verhalten. In: Der Lehrer in Erziehung und Unterricht. Hrsg.: Hinsch, R., Jürgens, B., Steinhorst, H., Hermann Schroedel Verlag KG Hannover 1980, S. 104–120
- Hoffmann, C. (2010):** Kooperatives Lernen – kooperativer Unterricht. Pocket Ratgeber Schule, Verlag an der Ruhr 2010
- Huntemann, H., Paschmann, A., Parchmann I., Ralle, B. (1999):** Chemie im Kontext – ein neues Konzept für den Chemieunterricht? Darstellung einer kontextorientierten Konzeption für den 11. Jahrgang. CHEMKON 1999, 6. Jahrgang, Nr. 4, WILEY-VCH Verlag Weinheim, S. 191 – 196
- Jank, W., Meyer, H. (2011):** Didaktische Modelle. Cornelsen Verlag Berlin 2002, 10 Auflage
- Jonas-Ahrend, G. (2007):** Kontextorientierter Physikunterricht am Beispiel Kriminalistik. In: Naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich. Hrsg.: Höttecke, D., Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik. Jahrestagung 2006., Band 27, LIT Verlag Dr. W. Hopf Berlin 2007, S. 307 – 309.
- Klimmer, M. (2007):** Unternehmensorganisation – Eine kompakte und praxisnahe Einführung. Verlag neue Wirtschafts-Briefe Herne 2007

- Knauf, H. (2009):** Schule und ihre Angebote zu Berufsorientierung und Lebensplanung – die Perspektive der Lehrer und der Schüler. In: Abitur und was dann? Berufsorientierung und Lebensplanung junger Frauen und Männer und der Einfluss von Schule und Eltern. Oechsle, M., Knauf, H., Maschetzke, C., Rosowski, E., Verlag für Sozialwissenschaften, GWV Fachverlage Wiesbaden 2009, 1. Auflage, S. 229–282
- Konrad, K. (2008):** Erfolgreich selbstgesteuert lernen – Theoretische Grundlagen, Forschungsergebnisse, Impulse für die Praxis. Verlag Julius Klinkhardt Bad Heilbrunn 2008
- Kornmeier, M. (2008):** Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation. Haupt Verlag Bern 2008, 1. Auflage
- Kruse, J. (2011):** Reader. Einführung in die qualitative Interviewforschung. Freiburg Oktober 2011, überarb., korrig. und umfassend ergänzte Version, <http://www.qualitative-workshops.de> (Download: 26.03.2012).
- Kultusministerkonferenz (2004):** Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004), Hrsg.: Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung.pdf (Download: 30.10.2011)
- Kultusministerkonferenz (2007a):** Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. Hrsg.: Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, Referat Berufliche Bildung und Weiterbildung, Bonn 2007 http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2007/2007_09_01-Handreich-RIpl-Berufsschule.pdf (Download: 18.06.2012)
- Kultusministerkonferenz (2007b):** Bildungsstandards im Fach Chemie für den mittleren Schulabschluss (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004), Hrsg.: Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, Wolters Kluwer Deutschland München, Neuwied 2007
- Kultusministerkonferenz (2014):** Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.10.2008 i.d.F. vom 12.06.2014), Hrsg.: Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, Bonn http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_16_Fachprofile-Lehrerbildung.pdf (Download: 13.10.2014)

- Kultusministerkonferenz/Bundesagentur für Arbeit (2004):** Rahmenvereinbarung über die Zusammenarbeit von Schule und Berufsberatung zwischen der Kultusministerkonferenz und der Bundesagentur für Arbeit. <http://www.arbeitsagentur.de/zentraler-Content/A03-Berufsberatung/A031-Berufseinsteiger/Publication/pdf/Rahmenbedingungen-Schule-Berufsberatung.pdf> (Download: 3.11.2011)
- Kuckartz, U. (2014):** Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. Beltz Juventa 2014, 2. Auflage
- Kuper, H. (2005):** Evaluation im Bildungssystem. In: Grundriss der Pädagogik/Erziehungswissenschaft. Hrsg.: Helsper, W., Kade, J., Lüders, C., Radtke, F.-O., Band 28, Verlag W. Kohlhammer Stuttgart 2005
- Labudde, P., Möller, K. (2012):** Stichwort: Naturwissenschaftlicher Unterricht. *ZfE* 2012(15), Verlag für Sozialwissenschaften, online publiziert: 08.02.2012, S. 11–36
- Lein, S. (2014):** Das Betriebspraktikum in der Lehrerbildung – Eine Untersuchung zur Förderung der Wissenschafts- und Technikbildung im allgemeinbildenden Unterricht. In: Studien zum Physik- und Chemielernen. Hrsg.: Niedderer, H., Fischler, H., Sumfleth, E., Band 165, Logos Verlag Berlin 2014
- Mähler, C., Stern, E. (2010):** Transfer. In: Handwörterbuch Pädagogische Psychologie. Hrsg.: Rost, D. H.. Beltz Verlag Weinheim Basel 2010, 4. überarb. und erweiterte Auflage, S. 859–869
- MAXQDA (2011):** Einführung. VERBI Software. Consult. Sozialforschung. GmbH. <http://www.maxqda.de> (Download: 25.04.2012)
- Merz-Grötsch, J. (2010):** Texte schreiben lernen. Seelze : Kallmeyer in Verb. mit Klett, 1. Aufl. 2010
- Merzyn G. (2011):** Motive der Kurswahl in der Sekundarstufe II. MNU 64/1, Verlag Klaus Seeberger, Neuss 2011, S. 4–6
- Mischnick, P. (2011):** Chemie – eine faszinierende Herausforderung mit vielen Entwicklungsmöglichkeiten. In: Chemie studieren. Hrsg.: Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V., Seltersdruck GmbH Selters/Ts. 2011, 7. überarb. Auflage, S. 13
- Moegling, K. (2010):** Kompetenzaufbau im fächerübergreifenden Unterricht. Förderung vernetzten Denkens und komplexen Handelns. Prolog-Verlag Immenshausen bei Kassel 2010
- Moos, G., Peter, A. (2008):** BWL für soziale Berufe – Eine Einführung. Ernst Reinhardt Verlag München 2008, 1. Auflage
- Müller, R. (2006):** Physik in interessanten Kontexten – Handreichung für die Unterrichtsentwicklung. Hrsg.: IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften, <http://www.tu-braunschweig.de/Medien-DB/ifdn-physik/physik-in-interessanten-kontexten-rmueller.pdf> (Download: 23.04.2013)

- Nawrath, D. (2010):** Kontextorientierung – Rekonstruktion einer fachdidaktischen Konzeption für den Physikunterricht. Oldenburg: Didaktisches Zentrum. (Beiträge zur Didaktischen Rekonstruktion, Band 29), online veröffentlicht 2010, http://oops.uni-oldenburg.de/1018/1/Nawrath_Kontextorientierung.pdf (Download: 10.10.2014)
- Niethammer, M. (2004):** Facharbeit im Berufsfeld Chemie als Gegenstand berufswissenschaftlicher Arbeitsanalyse. In: Qualifikationsforschung und Curriculum, Band 25. Hrsg.: Rauner F., W. Bertelsmann Verlag Bielefeld 2004, S. 243–268
- Niethammer, M. (2006):** Berufliches Lernen und Lehren in Korrelation zur chemiebezogenen Facharbeit – Ansprüche und Gestaltungsansätze. In: Berufsbildung, Arbeit und Innovation – Dissertationen/Habilitationen, Hrsg.: Jenewein K., Röben P., Band 7, W. Bertelsmann Verlag Bielefeld 2006
- Niethammer, M. (2013):** Der Beitrag der Chemie zum fächerübergreifenden Lernen. In: Naturwissenschaft und Kunst – Gestaltung fächerübergreifenden Unterrichts. Hrsg.: Niethammer, M., Pospiech, G., Museumspädagogik der Staatlichen Kunstsammlungen Dresden, Waxmann Verlag Münster 2013, S. 77–91
- Niethammer, M., Pospiech, G., Schmidt, C. (2013):** Naturwissenschaft trifft Kunst – Praxis begeistert. Eine Problementfaltung. In: Naturwissenschaft und Kunst – Gestaltung fächerübergreifenden Unterrichts. Hrsg.: Niethammer, M., Pospiech, G., Museumspädagogik der Staatlichen Kunstsammlungen Dresden, Waxmann Verlag Münster 2013, S. 7–12
- Niethammer, M., Unverricht, I. (2014):** Kompetenzorientierte Lehrerbildung durch Praktika mit didaktischer Aufgabenstellung in sächsischen Forschungs- und Wirtschaftsunternehmen. In: Teaching is Touching the Future – Emphasis on Skills. GLK-Tagungsband. Hrsg.: Gutenberg Lehrkolleg der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, UniversitätsVerlagWebler Bielefeld 2014, S. 281 – 291
- Otto, B., Perels, F. (2010):** Die Verbesserung selbstregulierten Lernens in der Grundschule. Prozessanalytische Evaluation eines Schülertrainings mit Hilfe von Lerntagebüchern. In: Lerntagebuch und Portfolio aus empirischer Sicht. Hrsg.: Gläser-Zirkuda, M., Verlag Empirische Pädagogik Landau 2010, S. 101–124
- Pangalos, J., Knudsen, S. (2000):** Möglichkeiten und Grenzen der Orientierung am Arbeitsprozess für die berufliche Bildung. In: Berufliches Arbeitsprozesswissen – Ein Forschungsgegenstand der Berufsfeldwissenschaften. Hrsg.: Pahl, J.-P., Rauner, F., Spöttl, G., Nomos Verlagsgesellschaft Baden-Baden 2000, 1. Auflage
- Petersen, J., Reisas, S., Tanski, G., Ziethen, C., v. Grone-Lübke, W. (2009):** Unterricht vorbereiten und planen können – Ein Lehrbuch zur Unterrichtsvorbereitung und Stundenplanung. Hrsg.: v. Carlsburg, G.-B., Petersen, J., Brigg Pädagogik Verlag Augsburg 2009, 1. Auflage
- Peterßen, W. H. (2000):** Fächerverbindender Unterricht. Begriff-Konzept-Planungs-Beispiel. Ein Lehrbuch. Oldenbourg Verlag München 2000, 1. Auflage

- Pohl, T. (2007):** Studien zur Ontogenese wissenschaftlichen Schreibens. In: Reihe Germanistische Linguistik. Hrsg.: De Gruyter, Band: 271, E-Book publiziert am 01.01.2007
- Rauner, F. (2002):** Die Bedeutung des Arbeitsprozesswissens für eine gestaltungsorientierte Berufsausbildung. In: Lernfeld: Arbeitsprozess – Ein Studienbuch zur Kompetenzentwicklung von Fachkräften in gewerblich-technischen Aufgabenbereichen. Hrsg.: Fischer, M., Rauner, F., Band 6, Nomos Verlagsgesellschaft Baden-Baden 2002, 1. Auflage, S. 25–52
- Reimann, P., Rapp, A. (2008):** Expertiseerwerb. In: Lehrbuch Pädagogische Psychologie, Hrsg.: Renkl, A., Verlag Hans Huber, Bern 2008, 1. Auflage-Online-Ausgabe, S. 155 – 204
- Reinders, H. (2011):** Interview. In: Empirische Bildungsforschung – Strukturen und Methoden. Hrsg.: Reinders, H., Ditton, H., Gräsel, C., Gniewosz, B., Verlag für Sozialwissenschaften, Springer Fachmedien Wiesbaden, 1. Aufl. 2011, S. 85–97
- Reinders, H., Ditton, H. (2011):** Überblick Forschungsmethoden. In: Empirische Bildungsforschung – Strukturen und Methoden. Hrsg.: Reinders, H., Ditton, H., Gräsel, C., Gniewosz, B., Verlag für Sozialwissenschaften, Springer Fachmedien Wiesbaden 2011, 1. Auflage, S. 45–51
- Riedl, A. (2004):** Grundlagen der Didaktik. Franz Steiner Verlag Wiesbaden 2004
- Riese, J., Reinhold, P. (2010):** Empirische Erkenntnisse zur Struktur professioneller Handlungskompetenz von angehenden Physiklehrkräften, Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, Jg. 16, 2010, S. 167–187
- Risse, W. (2000):** So analysieren Sie ein Unternehmen selbst – Anleitung zur erfolgreichen Unternehmensführung. VDE Verlag Berlin und Offenbach 2000
- Rohlf, C. (2011):** (Bildungs-)Einstellung, Interesse, subjektive Theorien. Ein erster begriffsanalytischer Zugang. In: Bildungseinstellungen – Schule und formale Bildung aus der Perspektive von Schülern. Verlag für Sozialwissenschaften, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, online veröffentlicht 2011, S. 21–31
- Rosch, M., Frey, D. (1994):** Soziale Einstellungen. In: Sozialpsychologie – Ein Handbuch in Schlüsselbegriffen. Hrsg.: Frey D., Greif S., Psychologie Verlags Union 1994, 3. Auflage, S. 296–391
- Schmidt, G. (2000):** Einführung in die Organisation – Modelle-Verfahren-Techniken. Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH Wiesbaden 2000
- Schneider, W., Baseler, H.-D., Beisenherz, B. (1989):** Fragebogen zur Messung der Psychotherapiemotivation (FMP). Beltz Test GmbH 1989
- Schnell, R., Hill, P., B., Esser, E. (2011):** Methoden der empirischen Sozialforschung. Oldenbourg Verlag München 2011, 9. aktual. Auflage

- Semmer, N., Udris, I. (1995):** Bedeutung und Wirkung von Arbeit. In: Lehrbuch Organisationspsychologie. Hrsg.: Schuler, H., Bern: Huber 1995, 2. Auflage, S. 133–165
- Spremann, K. (1996):** Wirtschaft, Investition und Finanzierung. R. Oldenbourg Verlag München 1996, 5. vollst. überarb., ergänzte und aktual. Auflage
- Stahlberg, D., Frey, D. (1996):** Einstellungen: Struktur, Messung und Funktion. In: Sozialpsychologie – Eine Einführung. Hrsg.: Stroebe W., Hewstone M., Stephenson G. M., Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York 1996, 2. Auflage, S. 220–251
- Stelzer-Rothe, T. (2008):** Befunde der Lernforschung als Grundlage des Hochschullehrens und –lernens. In: Kompetenzen in der Hochschullehre – Rüstzeug für gutes Lehren und Lernen an Hochschulen. Hrsg.: Stelzer-Rothe, T.. Merkur Verlag Rinteln 2008, 2. aktual. Auflage, S. 32–58
- Stifterverband für die Deutsche Wirtschaft (2012):** Auf unsere Lehrer kommt es an – Geeignete Lehrer/-innen gewinnen, (aus-)bilden und fördern. Hrsg.: Weyand, B., Justus, M., Schratz, M.. Edition Stifterverband – Verwaltungsgesellschaft für Wissenschaftspflege mbH, Essen 2012
- Terhart, E. (2007):** Strukturprobleme der Lehrerbildung in Deutschland. In: Lehrerbild und Lehrerbildung – Praxis und Perspektiven der Lehrerausbildung in Deutschland und Ungarn. Hrsg.: Óhidy, A., Terhart, E., Zsolnai, J.. Verlag für Sozialwissenschaften Wiesbaden 2007, 1. Auflage, S. 45–65
- Ulich, E. (2011):** Arbeitspsychologie. vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich und Schäffer-Poeschel Verlag Stuttgart 2011, 7. neu überarb. und erw. Auflage
- Unverricht, I., Lein, S., Niethammer, M., Pospiech, G. (2012):** Das Projekt „Lehrer studiert Unternehmen“. Ein modernes Betriebspraktikum in der Lehrerausbildung. In: Konzepte fachdidaktischer Strukturierung für den Unterricht. Hrsg.: Bernholt, S., Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik. Jahrestagung 2011, Band 32, LIT Verlag Dr. W. Hopf Berlin 2012, S. 491 – 493.
- Unverricht, I., Niethammer, M. (2013):** Ein Leitinstrument für die Analyse von betrieblichen Zusammenhängen. In: Inquiry-based Learning – Forschendes Lernen. Hrsg.: Bernholt, S., Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik. Jahrestagung 2012. Band 33, IPN Kiel 2013, S. 152–154
- Verein Deutscher Ingenieure e.V. (2012):** Technische Allgemeinbildung stärkt den Standort Deutschland. Positionspapier September 2012
- Vester, F. (2011):** Denken, Lernen, Vergessen – Was geht in unserem Kopf vor, wie lernt das Gehirn, und wann lässt es uns im Stich?. Deutscher Taschenbuch Verlag GmbH & Co. KG München 2011, 34. aktual. Auflage
- Wahl, D., Weinert, F.E., Huber, G.L. (2006):** Psychologie für die Schulpraxis. Sozio-Publishing Osnabrück 2006

- Wahl, D. (2013):** Lernumgebungen erfolgreich gestalten. Verlag Julius Klinkhardt Bad Heilbrunn 2013, 3. Auflage mit Methodensammlung
- Waldherr, F., Walter, C. (2009):** didaktisch und praktisch – Ideen und Methoden für die Hochschullehre. Schäffer-Poeschel Verlag Stuttgart 2009
- Weinert, F. E. (2001):** Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – Eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In: Leistungsmessungen in Schulen. Hrsg.: Weinert, F. E., Weinheim und Basel 2001, S. 17–31
- Winkel, S., Petermann F., Petermann U. (2006):** Lernpsychologie. UTB; 2817: Basics, Paderborn Schöningh 2006
- Weßnigk, S., Euler, M. (2014):** Wie die Produktion von Eierlöffeln das Image von Chemie und Physik verändern kann – Die Effekte eines industrienahen Schülerlabors. CHEMKON 2014, 21. Jahrgang, Nr. 3, WILEY-VCH Verlag Weinheim S. 123–128
- Wöppel, J. (1983):** Betriebspraktika für Lehrer – Ein interessanter Versuch in Baden-Württemberg. In: Mitteilungen, Österreichisches Institut für Bildung und Wirtschaft (IBW), Dezember (Jänner) 1983, S. 3–8

Anhänge

Anhang I

Teilnehmer der Pilotphase – anonymisierte²⁸ Angaben zu Sozialstatistik, Berufsausbildung, Praktikumserfahrungen und Teilnahmemotivation

TN-Code	PD_103	PD_104	PD_105	PD_106	PD_201
Geschlecht	männlich	männlich	männlich	weiblich	männlich
Geburtsjahr	1983	1989	1988	1985	1988
Studienfächer	Physik Geographie	Physik Mathematik	Physik Mathematik	Physik Russisch	Chemie Geographie
Fachsemester	7.	5.	5.	9.	5.
Berufsausbildung	keine	keine	keine	keine	keine
Einblick in Arbeitswelt (außerhalb von Schule/TU)	Schülerpraktikum und Nebenjobs bei verschiedenen Banken	Schülerpraktika: Sägewerk und Fensterbau	Schülerpraktika: Fleischerei und Einzelhandel Ferienarbeit in diversen Produktionsbetrieben	seit 3 Jahren angestellt in Teilzeit, Koordination der Programme des Projektes "Lehawa" der ZWST e. V. in Ostdeutschland	Studentenjob: Krankenpflegehelfer (seit 2 Jahren)
Motivation zur Projektteilnahme	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verbindung von Praxis und Theorie, 2. Weitsicht für den Lehrerberuf und Möglichkeit in die Wirtschaft zu blicken, 3. Überschneidungen in andere Fächer und zusätzliche Ausbildung als fakultative Ergänzung, 4. Zusatzqualifikation halte ich für wichtig 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Thema für Bachelor-Arbeit, 2. Einblick in Forschungseinrichtungen/Unternehmen erlangen, 3. Abwechslung zu Unialltag, 4. Übung im Planen von Unterricht 	<ol style="list-style-type: none"> 1. mal raus aus Uni/Schule, 2. Interesse an Forschungszentren, 3. nicht zuletzt Bachelor-Arbeit, 4. Blick über Tellerrand 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Möglichkeit meine wissenschaftliche Hausarbeit zu einem sinnvollen Thema zu schreiben, 2. Kontakte zu interessanten Einrichtungen/Menschen, 3. einen erweiterten Horizont erhalten 	<ol style="list-style-type: none"> 1. hohe Einstellungschancen im Beruf/Referendariat, 2. Heranführen von Schülern an Praktika im naturwissenschaftlichen Bereich, 3. neue Erfahrungen in der Praxis, 4. höherer Praxisanteil u. höheres Verständnis in der Theorie, 5. Vorlagen für das Anfertigen der Master-Arbeit

²⁸ Der Algorithmus zur Teilnehmercodierung ist in Anhang V angegeben.

Anhang I

TN-Code	PD_202	PD_203	PD_204	PD_206	PD_208
Geschlecht	weiblich	männlich	weiblich	weiblich	männlich
Geburtsjahr	1989	1978	1989	1986	1980
Studienfächer	Chemie Mathematik	Chemie Geographie	Chemie Mathematik	Chemie Lebensmittel- technik	Chemie Umweltschutz u. -technik
Fachsemester	5.	5.	5.	9.	5.
Berufs- ausbildung	keine	Bürokaufmann	keine	keine Angabe	Gärtner
Einblick in Arbeitswelt (au- ßerhalb von Schule/TU)	keine	1998–2008: Of- fizier bei der Bundeswehr Truppenführer – Bereich Muniti- onstechnik	keine	keine Angabe	Befragungen für die deutsche Bahn (2 Jahre)
Motivation zur Projektteil- nahme	1. Praxisbezug im theoriebeton- ten Studium, 2. Einblick in die Wirtschaft	1. Anregungen für den Unter- richt, insbeson- dere inhaltlich, 2. Kontakte zu Unternehmen, 3. positive Er- gänzung für den persönlichen Unterricht, 4. Vertiefung der didaktischen Kenntnisse	1. Praxisbezug im theoretischen Stoff, 2. Eindrücke und Erfahrungen im späteren Berufsleben nutzen	1. Bereicherung i. S. meiner zu- künftigen Lehrer- kompetenz, 2. Praxisbezug, welcher in Uni- alltag viel zu kurz kommt, 3. Beziehungen zu Unternehmen, die im Chemiealltag an der Schule nützlich sein könnten, 4. Erweiterung meines Fachwis- sens, 5. Anwen- dungsgebiete für diverse The- men in der Praxis kennen- lernen, 6. Möglichkeit meine wiss. Ar- beit zu schreiben	1. besseren Un- terricht entwickeln, 2. Praxisorien- tierung, 3. Aufnahme von Erfahrungen in den Lehrer- beruf

Anhang II



**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN**



**Leibniz-Institut
für Festkörper- und
Werkstoffforschung
Dresden**

Europa fördert Sachsen.



Finanziert aus Mitteln der Europäischen Union und des Freistaates Sachsen.



Leitfaden zum Erstellen einer didaktischen Arbeitsanalyse in einem Unternehmen/einer Forschungseinrichtung

Autoren: Sandra Lein, Kathrin Stiesch, Ines Unverricht, Carolin Frank

Stand: Oktober 2011

Wichtige Hinweise zum Umgang mit dem Leitfaden

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird durchgängig darauf verzichtet, neben der männlichen Form auch die entsprechende weibliche Form zu verwenden.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit ist unter der Bezeichnung Unternehmen eine Forschungseinrichtung, ein Institut bzw. ein Wirtschaftsunternehmen zu verstehen.

Zwischen Wirtschaftsunternehmen und Forschungseinrichtungen gibt es Unterschiede im Aufbau sowie in den Betriebsabläufen. Aus diesem Grund kann es vorkommen, dass bestimmte Fragestellungen des Leitfadens nicht für jedes Unternehmen beantwortet werden können.

Der Leitfaden stellt eine Hilfestellung für die Erstellung einer didaktischen Arbeitsanalyse dar und ergänzt die Lehrveranstaltung „Lehrer studiert Unternehmen“. Alle wesentlichen Punkte werden in der Lehrveranstaltung besprochen.

Inhaltsverzeichnis

1	Abkürzungsverzeichnis	264
2	Einführung	264
3	Theoretische Grundlagen	266
3.1	Die didaktische Arbeitsanalyse	266
3.2	Das Ebenenmodell	266
4	Erstellen einer didaktischen Arbeitsanalyse	268
4.1	Vorbereitung.	269
4.2	Allgemeine Charakterisierung des Unternehmens.	271
4.3	Analyse typischer Ablaufstrukturen	271
4.4	Analyse typischer Arbeitsaufgaben	272
5	Hinweise zum Umgang mit dem Praktikumstagebuch.	273
6	Literaturverzeichnis	274

1 Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung		
allg.	allgemeinen	Kap.	Kapitel
bzw.	beziehungsweise	LsU	Projekt „Lehrer studiert Unternehmen“
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.	Prof.	Professor
E	Ebene	SuS	Schülerinnen und Schüler
EMAS	Eco Management and Audit Scheme	Tab.	Tabelle
EU	Europäische Union	usw.	und so weiter
ggf.	gegebenenfalls	z. B.	zum Beispiel

2 Einführung

Sächsische Unternehmen benötigen für eine nachhaltige Entwicklung exzellente Absolventen der Natur- und Ingenieurwissenschaften. Um diese Absolventen hervorzubringen, bedarf es nicht nur eines qualitativ hochwertigen Stu-

dienganges – vielmehr muss bereits an der Basis, der gymnasialen Bildung junger Schüler, angesetzt werden. Dazu werden wiederum Lehrer benötigt, die auf Grund ihrer Handlungskompetenz praxisorientierten Unterricht gestalten können. Dadurch wecken sie bei ihren Schülern neben dem Interesse für Technik und Naturwissenschaften auch den Wunsch nach einem Beruf auf diesem Gebiet.

Studierende, des lehramtsbezogenen Bachelorstudienganges allgemeinbildender Schulen in den Fächern Chemie und Physik, sollen Kompetenzen für die Gestaltung kontextbezogenen und somit fächerübergreifenden Unterrichts entwickeln.

Deshalb führen sie im Rahmen des Projektes „Lehrer studiert Unternehmen“ Praktika in Unternehmen der Region durch. Während dieser Praktika lernen die Studierenden nicht nur Unternehmen Sachsens kennen, sondern sie erschließen und strukturieren sich bildungsrelevante Inhalte, die in einem konkret untersuchten Arbeits- oder Forschungsbereich Anwendung finden. Dafür nutzen sie die Methode der didaktischen Arbeitsanalyse. Die Vorgehensweise ist schematisch in Abb. 2.1 dargestellt. Auf Basis der Ergebnisse dieser Arbeitsanalysen entwerfen die Studierenden Konzepte kontextbezogenen Unterrichtes, die der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden.

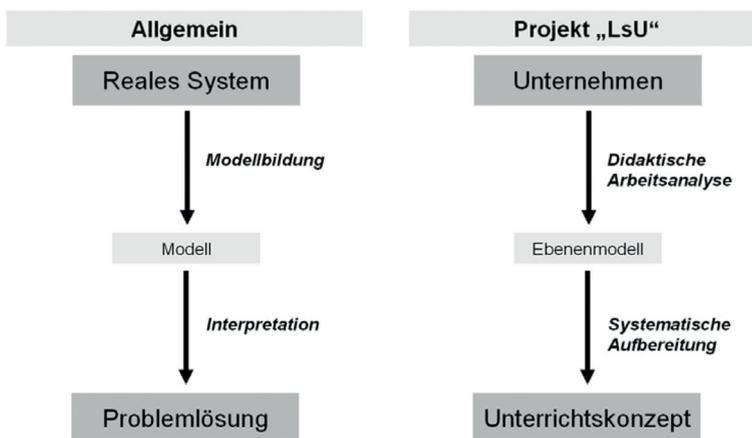


Abb. 2.1: Ableitung eines problemorientierten Ergebnisses aus einem real existierenden System; Vorgehensweise allgemein und im Projekt „LSU“

3 Theoretische Grundlagen

3.1 Die didaktische Arbeitsanalyse

Mit Hilfe von Arbeitsanalysen werden systematisch Informationen über die Tätigkeiten von Mitarbeitern eines Unternehmens, die Arbeitsbedingungen und deren Wirkungen auf den Arbeitsprozess erfasst. Ziel einer didaktischen Arbeitsanalyse ist es, aus den gesammelten Daten und Informationen bildungsrelevante Arbeitsinhalte (technische Verfahren, Geräte, Analysemethoden, Materialien, Anwendungen, Arbeitsweisen, Projekte usw.) in Korrespondenz zu den Lehrplänen der allgemeinbildenden Schule zu identifizieren und zu strukturieren. Auf diese Weise sollen Bezugspunkte für die zukünftige Arbeit als Lehrer gefunden werden. Diese sollen in den Schulunterricht projiziert werden und somit als Grundlage für die Gestaltung von praxisorientierten Unterrichtskonzepten dienen.

Im Mittelpunkt des Interesses stehen Fragen wie:

- Welches konkrete Lernpotenzial steckt in den typischen Arbeitsaufgaben eines Akademikers?
- Welche Mittel, Methoden und Arbeitsweisen lassen sich in den Unterricht transferieren?

Die Instrumentarien zur Datenerhebung im Rahmen einer Arbeitsanalyse sind Befragungs- und Beobachtungsmethoden. In der Regel werden diese beiden Methoden miteinander kombiniert, als Beobachtungsinterview, angewendet. Die selbstständige Mitarbeit an Aufgaben erhöht das Verständnis für die Arbeitsabläufe. Dies ist jedoch nicht an allen Praktikumsplätzen möglich.

Im Rahmen des Projektes „Lehrer studiert Unternehmen“ konzentrieren sich die Teilnehmer auf die Analyse von naturwissenschaftlichen Mitarbeitern verschiedener Unternehmen. Sie werden dabei die Berufsbilder des Chemikers, Physikers und Ingenieurs ausführlich untersuchen. Die gewonnenen Erkenntnisse fließen in die Unterrichtskonzepte ein. Dadurch wird neben der anwendungsorientierten Wissensvermittlung auch die Arbeitswelt von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren für Schüler fassbarer gemacht und das naturwissenschaftliche Interesse geweckt. Dies spielt eine wesentliche Rolle im Berufsorientierungsprozess von Jugendlichen.

3.2 Das Ebenenmodell

Arbeitsaufgaben charakterisieren eine vom Beschäftigten zu erbringende Leistung. Diese Leistung ist nur vollständig zu charakterisieren bzw. zu verstehen, wenn deren Funktion für übergeordnete betriebliche Aufträge transparent ist.

Bei der Analyse von Arbeitsaufgaben ist es von Bedeutung, übergeordnete Ebenen mit zu betrachten und die eigentliche Aufgabenanalyse in diese einzuordnen ([1], [2]). Zwischen den einzelnen Betrachtungsebenen bestehen wechselseitige Kopplungen, das heißt Entscheidungen auf einer Systemebene dienen zur Ableitung von Entscheidungen für die jeweils anderen [1]. Ein zu enger Fokus auf die Analyse der Arbeitsaufgaben birgt die Gefahr der Verkürzung und Vereinfachung der ermittelten Bildungsinhalte. Ein Hilfsmittel für die Systematisierung der Analyseergebnisse ist das von Frau Prof. Niethammer entwickelte Ebenenmodell (Abb. 3.1).

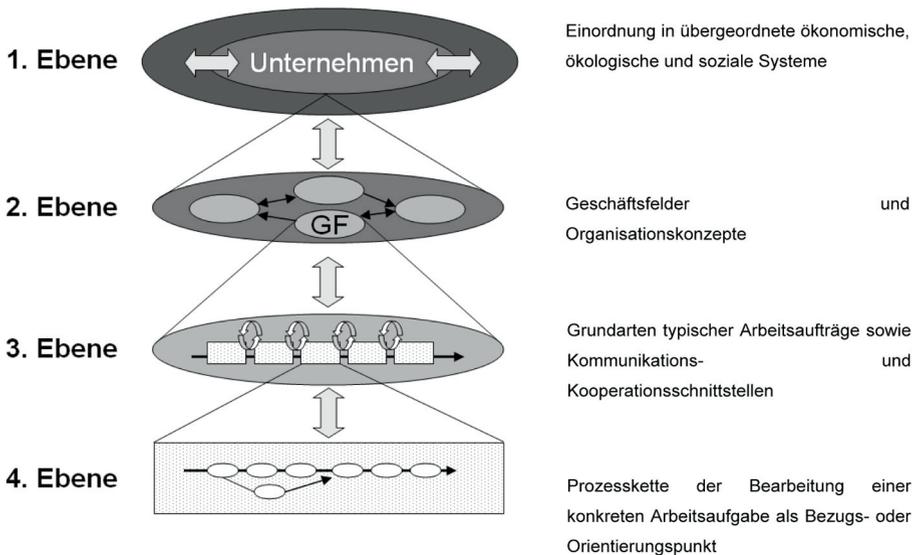


Abb. 3.1: Darstellung der vier Systemebenen eines Unternehmens (Ebenenmodell) ([2], S. 37)

4 Erstellen einer didaktischen Arbeitsanalyse

Tab. 4.1: Gesamtübersicht zur didaktischen Arbeitsanalyse

Zeitpunkt	Ebene	Ziele	Inhalte	Potenziale für den Unterricht	Datenerhebungsinstrumente
während des Praktikums	Alle Kap. 4.1	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung und Planung der Analyse • Generieren von Fragen • Formulierung erster Erkenntnisse zu den Ebenen 	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Unternehmensdaten • Erfassung von <ul style="list-style-type: none"> – Produktionsprozessen – typischen Organisationskonzepten – Arbeitsschwerpunkten 	<ul style="list-style-type: none"> • Herstellung von Bezügen zum Fach 	<ul style="list-style-type: none"> • Recherche
	E 1/2 Kap. 4.2	<ul style="list-style-type: none"> • Allg. Charakterisierung des Unternehmens • Erstellen eines Unternehmensporträts 	<ul style="list-style-type: none"> • Strukturierung der allg. Unternehmensdaten • Aufspüren von fehlenden Informationen 	<ul style="list-style-type: none"> • erste Eingrenzungsmöglichkeit des Kontextes (Lebensweltbezug) 	<ul style="list-style-type: none"> • Recherche • Interview mit Vertretern der Leitungsebene
	E 3 Kap. 4.3	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse typischer Ablaufstrukturen • Auswahl der zu analysierenden Arbeitsaufgaben 	<ul style="list-style-type: none"> • Übersicht über den typischen Ablauf von Arbeits- und Forschungsaufträgen 	<ul style="list-style-type: none"> • Finden von fachlichen Inhalten 	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebsbesichtigung • Interview mit Abteilungsleiter und Mitarbeitern
	E 4 Kap. 4.4	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse typischer Arbeitsaufgaben 	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung der Arbeitsaufgaben 	<ul style="list-style-type: none"> • Finden von fachlichen Inhalten 	<ul style="list-style-type: none"> • Beobachtung und Interview des Mitarbeiters

4.1 Vorbereitung

Zur Vorbereitung auf das Praktikum sollte sich jeder Praktikant einen Überblick über sein Praktikumsunternehmen verschaffen. Dazu können bereits viele Informationen zur allgemeinen Charakterisierung des Unternehmens aus dem Internet oder firmeneigenen Broschüren gesammelt werden. Auf diese Weise werden hauptsächlich Fakten und Angaben, die die Ebenen 1 und 2 des Ebenenmodells betreffen, recherchiert.

Dokumentieren sie hierzu alle Informationen, die Ihnen über die öffentlichen Medien zugänglich sind, im Praktikumstagebuch. Welche Inhalte in dieser Phase untersucht werden können, zeigt Tab.4.2. Die Fragen dienen als Hilfestellung und sind analog dem Aufbau des Ebenenmodells „von außen nach innen“ strukturiert.

Tab.4.2: Ziele und Beispielfragen in der Vorbereitungsphase

Ziele	Vorbereitung und Planung der Analyse
Bezug zum Ebenenmodell	alle Ebenen, vor allem Ebene 1 und 2
Fragestellungen/ Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Regionale Aspekte: • In welcher Form ist das Unternehmen in die regionale Wirtschafts- bzw. Wirtschaftsstruktur eingebunden? • Warum ist der Standort für das Unternehmen attraktiv? (Standortfaktoren, z. B. Infrastruktur; besondere Bevölkerung- und Wirtschaftsstruktur) • Gibt es ein gesellschaftliches Engagement des Unternehmens? (z. B. Unterstützung von Schulen und Vereinen in der Region) • Ökonomische Aspekte: • Welche Unternehmens- und Forschungsk Kooperationen bestehen? • Welche Kunden, Partner bzw. Kooperationen sind besonders relevant für das Unternehmen? (EU-/ Internationale Projekt-/ Geschäftspartner) • Welche Unternehmensziele/Unternehmensphilosophie werden/wird dokumentiert? • Welche Produkte/Leistungen sind typisch? (Welche ökonomisch, ökologisch, regional, gesellschaftlich Bedeutung haben die Produkte?) • Welche Marktbedürfnisse deckt das Unternehmen mit seinen Produkten bzw. Leistungen ab? • Welche Stellung hat das Unternehmen im Rahmen von Produktlebenszyklen? • Beschreiben sie einen typischen Prozess zur Produkt- bzw. Leistungserstellung (wertschöpfender Prozess). • Durch welche Forschungsschwerpunkte/Geschäftsfelder zeichnet sich das Unternehmen aus (exemplarisch)? • Welche Abteilungen/Unternehmenseinheiten werden unterschieden?

(Fortsetzung Tab. 4.2)

	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Organisationsstruktur wird favorisiert? (funktions- bzw. prozessorientiert)? • Gibt es besondere Auszeichnungen? Welche Auswirkungen hat dies auf das Unternehmen? • Finanzierung: Grundfinanzierung, Drittmittel • Welche Unternehmenskennzahlen sind von besonderer Bedeutung? • Ökologische Aspekte: • Ist das Unternehmen zertifiziert? (EMAS, DIN?) • Fragen zur Personalstruktur: • Anzahl der Beschäftigten, gesamt: • naturwissenschaftlich-technisches Personal, gesamt: • Ingenieure: • Wissenschaftler: • Facharbeiter: • Auszubildende: • kaufmännisches Personal, gesamt: • Rechtliche Einordnung • Welche Rechtsform liegt vor? (Historie)? • Handelt es sich um ein Wirtschaftsunternehmen, ein Produktionsunternehmen, eine Forschungseinrichtung oder ein Institut? • Welche speziellen Gesetze müssen beachtet werden? • Soziale Aspekte: • Inwiefern unterstützt das Unternehmen seine Mitarbeiter auf sozialer Ebene? (Gibt es Betriebskindergärten? Weitere Maßnahmen, die Vereinbarkeit von Beruf und Familie unterstützen, Weiterbildungsangebote) • Wissenschaftliche Einordnung • Sind Patente für das Unternehmen relevant? • Gab es in der Vergangenheit Ausgründungen?
<p>Potenziale für den Unterricht</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Welche inhaltlichen Arbeitsschwerpunkte des Unternehmens gibt es? • Welche Bezüge kann ich zu den Inhalten meines Faches erkennen? • Ist es fachlich für mich interessant bzw. zutreffend?
<p>Quellen</p>	<p>Internet, Broschüren, Flyer, Presse, Fachliteratur</p>

Hinweise: Im Internet stehen viele Daten, jedoch nicht alles! Ergänzt wird mittels Fachinterview bzw. vor Ort während des Praktikums

4.2 Allgemeine Charakterisierung des Unternehmens

Als Ergebnis der didaktischen Arbeitsanalyse soll eine strukturierte Charakterisierung des Unternehmens entstehen. Dazu wird aus allen Ergebnissen ein Unternehmensporträt erstellt. Während des Praktikums können die offen gebliebenen Fragen, vor allem auch zur Ebene 1 und 2 in Gesprächen mit relevanten Mitarbeitern geklärt werden (Tab. 4.3). Besondere Bedeutung hat dafür die Betriebsbesichtigung.

Sie dient vor allem auch dazu, die verschiedenen Informationen zu vervollständigen und miteinander zu verknüpfen.

Die Betriebsbesichtigung gibt Ihnen Gelegenheit, viele Fragen zu stellen. Deshalb ist eine sehr gute Vorbereitung unerlässlich.

Tab. 4.3: Ziele und Fragestellungen zu den Ebenen 1 und 2

Ziele	Allgemeine Charakterisierung des Unternehmens Erstellen eines Unternehmensporträts
Bezug zum Ebenenmodell	Ebene 1/2
Fragestellungen/ Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Fragen aus der Vorbereitungsphase sind noch nicht beantwortet? • Welche weiteren Fragen sind relevant?
Potenziale für den Unterricht	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Informationen sind fachlich für mich/für Lernende interessant?
Quellen	Betriebsführung, Firmenleitung: technischer/wissenschaftlicher und kaufmännischer Geschäftsführer Personalreferent, Umwelt- und Qualitätsmanagementbeauftragter, ggf. Abteilungsleiter, Interne Dokumente, Managementhandbuch, interne Sektor- und Marktanalysen, Statistiken, Wirtschaftsberichte

4.3 Analyse typischer Ablaufstrukturen

Während des Praktikums werden typische Arbeitsaufträge bzw. Forschungsaufträge zur Realisierung eines Arbeitsauftrages bzw. eines Forschungsauftrages innerhalb einer Abteilung untersucht.

Die Abteilung, die tiefgründig analysiert wird, wird vom Unternehmen in Absprache mit den Projektmitarbeitern vorgegeben. Basis hierfür ist die vorher durchgeführte Begutachtung der Praktikumsplätze. In Tab. 4.4 ist eine Übersicht zu den Informationen zur Ebene 3 dargestellt.

Tab. 4.4: Ziele und Beispielfragen zur Analyse von Ebene 3

Ziele	Analyse typischer Ablaufstrukturen Auswahl der zu analysierenden Arbeitsaufgaben
Bezug zum Ebenenmodell	Ebene 3
Fragestellungen / Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Benennen Sie die grundlegenden Arbeits- bzw. Forschungsaufträge der Abteilung. • Beschreiben Sie den Bearbeitungsprozess eines Arbeits- bzw. eines Forschungsauftrages. • Nennen Sie Einflussfaktoren auf die Gestaltung des Prozesses (technologische und naturwissenschaftliche Aspekte, Unternehmensziele, regionale, wirtschaftliche, rechtliche Bedingungen) • Ordnen Sie die beteiligten Mitarbeiter den Prozesseinheiten zu.
Potenziale für den Unterricht	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Lernpotenziale bieten die Arbeits- bzw. Forschungsaufträge? • Orientierungsfragen • Welches allg. Problem wird durch den Inhalt deutlich? • Welche Bedeutung hat der Inhalt für Lernende? • Worin liegt die Bedeutung des Themas für die Zukunft der Lernenden?
Quellen	Betriebsführung, Abteilungsleiter, Mitarbeiter

4.4 Analyse typischer Arbeitsaufgaben

Die Analyse **typischer** Arbeitsaufgaben dient vor allem dazu, einzelne Tätigkeiten des zu beobachtenden Mitarbeiters zu erfassen und selbst zu erleben, um anschließend daraus die fachlichen Inhalte abzuleiten. In Tab. 4.5 sind Inhaltsschwerpunkte angegeben.

Alle gesammelten Daten müssen von Ihnen zeitnah (möglichst noch am gleichen Praktikumstag) nach wichtig und unwichtig selektiert werden. Denn nur so können Sie fehlende Informationen erkennen und diese am nächsten Tag erfragen. Nutzen Sie dafür das Praktikumstagebuch!

Tab. 4.5: Ziele und Beispielfragen zur Analyse von Ebene 4

Ziele	Analyse typischer Arbeitsaufgaben
Bezug zum Ebenenmodell	Ebene 4
Fragestellungen / Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Welche einzelnen Arbeitsaufgaben werden für den Arbeits- bzw. Forschungsauftrag realisiert? • Welche technischen Verfahren, Materialien, Analysemethoden, Geräte, Arbeitsweisen werden angewendet?

(Fortsetzung Tab. 4.5)

	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Handlungsabfolge ist zur Bewältigung einer ausgewählten Arbeitsaufgabe notwendig? • Ordnen Sie der Handlung das notwendige Hintergrundwissen zu. • Beschreiben Sie die Arbeitsteilung zur Realisierung der Arbeitsschritte. • Welche Ursachen hat eine eventuell vorgenommene Arbeitsteilung?
Potenziale für den Unterricht	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Lernpotenziale bieten die Inhalte der Arbeitsaufgabe? • Orientierungsfragen • Welches allg. Problem wird durch den Inhalt deutlich? • Welche Bedeutung hat der Inhalt für Lernende? • Worin liegt die Bedeutung des Themas für die Zukunft der Lernenden?
Quellen	Abteilungsleiter, Mitarbeiter der Abteilung Fachliteratur

5 Hinweise zum Umgang mit dem Praktikumstagebuch

Das Praktikumstagebuch unterstützt Sie, alle Informationen, die Sie vor und während des Praktikums erhalten, zu archivieren und zu systematisieren. Es ist außerdem ein Hilfsmittel, um fehlende Informationen zu erkennen, Zusammenhänge zwischen verschiedenen Sachverhalten zu finden und diese aus didaktischer Sicht zu bewerten. Sie erkennen leichter, welche Fragen und Aspekte beachtet werden müssen, um interessante und umsetzbare fachliche Inhalte für Ihre späteren SuS auszuwählen. Unter fachlichen Inhalten werden alle technischen Verfahren, Anwendungen, Materialien, Geräte, Arbeitsweisen, Projekte u. ä. verstanden. Das Finden und Bewerten dieser Inhalte ist der erste Schritt und somit die Grundlage auf dem Weg von der didaktischen Arbeitsanalyse zum Unterrichtskonzept. Um dieses Ziel zu erreichen, soll das Praktikumstagebuch täglich geführt werden, damit neue Inhalte und deren Bewertung nicht verloren gehen bzw. früher gefundene Inhalte weiter verfolgt und vertieft werden können.

Auf den ersten Seiten des Praktikumstagebuches sollen die Ergebnisse der Vorbereitungsphase (vergleiche Kap. 4.1) sortiert nach den Unternehmensebenen eingetragen werden. Wichtig ist auch die Quellenangabe.

Für die täglichen Notizen sind ebenfalls entsprechende Seiten vorstrukturiert. Jeder Tag ist in vier Abschnitte gegliedert:

1. **Notizen zum Tagesablauf mit markierten fachlichen Inhalten**

Als erste Orientierungshilfe dienen die Reflexionsfragen, die nicht immer alle täglich beantwortet werden können. Die gefundenen fachlichen Inhalte werden mit einem Textmarker gekennzeichnet.

2. **Zuordnung der markierten fachlichen Inhalte**

zu den Aspekten des Strukturierungsansatzes im Fach Chemie/Physik.

3. **Bewertung der markierten fachlichen Inhalte**

für einen möglichen Einsatz im Schulunterricht. Als Fazit darf auch stehen, dass ein Inhalt Ihrer Meinung nach nicht für den Unterricht geeignet ist.

4. **Zuordnung der Informationen des Tages zu den Ebenen**

als Grundlage, um den Bezug zwischen Unternehmen und fachlichem Inhalt zu verdeutlichen.

An einem Tag können auch Notizen zu mehreren Inhalten vorkommen, die an anderen Tagen fortgesetzt werden. Sie erhalten somit eine **chronologische Strukturierung** aller Informationen.

Bitte geben Sie das ausgefüllte Tagebuch zeitnah nach dem Praktikum beim Projektteam ab. Die Kopie des Praktikumstagebuches stellt ein wichtiges Untersuchungsinstrument in den begleitenden Forschungsarbeiten zum Projekt dar. Das Original erhalten Sie ebenfalls zeitnah zurück.

6 Literaturverzeichnis

- [1] **Eichhorn, Sigrun (2007)**: Facharbeit als Innovationsfaktor, TUDpress, Dresden: Verlag der Wissenschaften GmbH; ISBN-13: 978-3-940046-08-6
- [2] **Niethammer, Manuela (2006)**: Berufliches Lernen und Lehren in Korrelation zur chemiebezogenen Facharbeit; Reihe Berufsbildung, Arbeit und Innovation – Dissertationen/Habilitationen, Band 7 (Hrsg.: Jenewein K.; Röben P.) Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag GmbH & Co. KG; ISBN: 3-7639-3395-6

Anhang III

Lehrveranstaltungskonzept in der Pilotphase des LsU-Projektes

(WS 2010/2011)

KW	Thema	Inhalt	Seminar-aufgabe
41	Organisatorisches	Motivation abfragen Was haben wir vor? <ul style="list-style-type: none"> • Projektziele, Terminfindung, usw. Projektvorgehen Teilnehmerlisten vervollständigen (Kontaktdaten), ESF-Fragebogen von Teilnehmern ausfüllen lassen • Gliederung der LV 	
42	Organisatorisches	Vorstellen der Netzwerkpartner Vorbereitung Bewerbung	individuelle Bewerbung bis Dez/Jan
43	Einführung in die didaktische Arbeitsanalyse	Ziel did. AsA als Grundlage für die kontextbezogene <ul style="list-style-type: none"> • Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen • Betrachtungsebenen der Arbeit (Ebenenmodell) • Instrumentarien, allg. Erläuterungen zu allen 4 Ebenen 	
44	Gastvortrag (IFW) "Forschungslandschaft Deutschland"	Arten von Instituten (Max Planck-, Leibniz-...) Vorstellung des Leibniz IFW (Bsp. für E1 und 2)	
45	Internetrecherche im PC-Pool Raum WEB 1	Recherche für ein Unternehmen (einschl. typische Geschäftsfelder) Kurzprofil für das Unternehmen erstellen	Vortrag vorbereiten
46	Kurzprofile Leitfaden	3 Studentenvorträge: Unternehmensvorstellungen (Losverfahren) BWL-Begriffe im Kontext zum Leitfaden 1. Teil 2 Studentenvorträge: Unternehmensvorstellungen (Losverfahren)	
47	Kurzprofile Leitfaden	3 Studentenvorträge: Unternehmensvorstellungen (Losverfahren) Besprechung Leitfaden 2. Teil 2 Studentenvorträge: Unternehmensvorstellungen (Losverfahren)	
48	Wdhlg. aus Fachdidaktik: Wie plane ich Unterricht?	Kontextorientierter Unterricht <ul style="list-style-type: none"> • Merkmale und Gestaltung 	

KW	Thema	Inhalt	Seminar- aufgabe
		Übung: Idee für kontextorientierte Motivation/ Zielorientierung anhand Lehrplan-Auszug	
49	Wdhlg. aus Fachdidaktik: Wie plane ich Unterricht?	arbeitsweltorientierter Unterricht <ul style="list-style-type: none"> • Merkmale und Gestaltung Übung: Ideen für arbeitsweltorientiertes Unterrichtskonzept anhand Bsp. KSG Leiterplatten	
50	Übung: Konzeptentwicklung	arbeitsweltorientierter Unterricht Vorstellung: Herstellung von Solarmodulen mittels Siebdruckverfahren Materialsammlung für Studentengruppen zum Erarbeiten eines Unterrichtskonzeptes	Ideen für Unterrichtskonzept zum Siebdruckverfahren
51	Kurzprofile Diskussion zum Unterrichtskonzept	2 Studentenvorträge: Unternehmensvorstellung Gesprächsrunde: <ul style="list-style-type: none"> • Merkmale von praxisorientierten UK • Probleme bei UK- Erarbeitung zum Siebdruck • Ideen für UK-Erarbeitung zum Siebdruck (Speed-Dating-Methode/Raupenschlepper) 	Erinnerung an Bewerbung
02	Erfahrungsberichte	Vortrag über arbeitsweltorientierten Unterricht von M. N. und U. A., die eine did. AsA in den Unternehmen Continental und KSG durchgeführt und anschließend ein Unterrichtsprojekt entwickelt haben	
03	Praktikumstagebuch Lösung: Siebdruck Solarzelle	Präsentation: 1. Vorstellung Lerntagebuch 2. Lösung: Siebdruckverfahren bei Solarzelle	
04	Gastvortrag (IFW) „Lehrer in die Forschung“	Probleme im Praktikum Ergebnisdokumentation und -abgabe: <ul style="list-style-type: none"> • did. AsA • UK • Lerntagebuch • Form, Datum 	
05	Vorstellung des CMS	Aufbau und Funktionsweise Anforderungen an Studierende	Feedbackfragebogen zur Vorlesung ausfüllen

Anhang IV

Auszug aus dem Praktikumstagebuch des Pilotdurchganges

Reflexionsfragen:

Teil 1: Fachliche Inhalte im Praktikum

1. Welche technischen Verfahren, Anwendungen, Arbeitsweisen naturwissenschaftlichen Themen oder Sachverhalte habe ich heute kennengelernt?
2. Wie bin ich auf die Inhalte aufmerksam geworden?
3. Wie habe ich mich bzw. wie werde ich mich weiter über die Inhalte informieren?
4. Wie kann ich die Inhalte in das Ebenenmodell der didaktischen Arbeitsanalyse einordnen?

The image shows a screenshot of a digital notebook page. The title is "1. Praktikumstag" with a date "Datum: 01.01.2011 (TT.MM.JJJJ)" and a small circular icon in the top right corner. The page is divided into three sections, each with a heading and a large grey rectangular area for writing:

- Teil 1: Fachliche Inhalte im Praktikum**
Hier schreiben...
- Teil 2: Struktur der fachlichen Inhalte**
Hier schreiben...
- Teil 3: Bewertung der fachlichen Inhalte für den Unterricht**
Hier schreiben...

Teil 2: Struktur der fachlichen Inhalte

1. Welche Begriffe und Prinzipien beschreiben die Inhalte?
2. Welches sind die grundlegenden naturwissenschaftlichen Ideen, allgemeinen Gesetzmäßigkeiten oder konstruktivtechnischen Ideen, die in den Inhalten genutzt werden?
3. Welche Denk- und Arbeitsweisen sowie Vorstellungen über Natur und Wissenschaft finden in den Inhalten Anwendung?
4. Welcher Zusammenhang besteht zwischen den Begriffen, Prinzipien, Denk- und Arbeitsweisen (Strukturierung der Inhalte)?

Teil 3: Bewertung der fachlichen Inhalte für den Unterricht

1. Welche Bedeutung haben die Inhalte im Alltag oder in der Zukunft der SuS?
2. Welche Vorstellungen haben SuS zu diesen Inhalten?
3. Wofür sind die Inhalte typisch und repräsentativ?

4. Wie kann die Abstraktheit und die Komplexität der Inhalte verringert werden?
5. Wie können die Inhalte im Lehr-Lernprozess angeordnet werden?
6. Welche Hinweise, Versuche, Beispiele oder Situationen sind geeignet, um die Inhalte Schülern zu vermitteln?

Fazit: Wie bewerte ich die Inhalte für den Unterricht (Begründung)?
Warum sollen Schüler genau diese Inhalte kennenlernen?

Anhang V

Vorlagen für Datenerhebung im Pilotdurchgang

CMS-Eingabemaske für Ebene 1 und 2

Ziele	Allgemeine Charakterisierung des Unternehmens (Einordnung in Netzwerke, Leistungs- und Produktpalette) Anfertigen eines Unternehmensporträts
erlangte Informationen	
Potenzial zum Unterrichtskonzept	
Quellen	

CMS-Eingabemaske für Ebene 3

Ziele	Auswahl der zu analysierenden Arbeitsaufgaben
erlangte Informationen	
Potenzial zum Unterrichtskonzept	
Quellen	

CMS-Eingabemaske für Ebene 4

Ziele	Analyse typischer Arbeitsaufgaben
erlangte Informationen	
Potenzial zum Unterrichtskonzept	
Quellen	

CMS-Maske für allgemeine Daten

allgemeine Daten zum Unterrichtskonzept	
Konzepttitel	
Kurzbeschreibung	
Thema	
Autor/-in	
Fach/Fachbereich	
empfohlen für Schulart/Klasse	
Zeitraumen	
Technische Voraussetzungen	

Feinziele	
kognitiv	
affektiv	
psychomotorisch	
sozial-kommunikativ	
Zusatz- informationen	

Maske für die Unterrichtsplanung

Für Unterrichtskonzepte in einem Zeitraster von 45 bis 90 Minuten, bitten wir Sie, optional die unten dargestellte, allgemein bekannte Planungsübersicht zu verwenden.

Zeit	Did. Funktion	Aktivität der Lehrenden	Aktivität der Lernenden	Sozial- und Aktionsformen, Methoden	Medien

Vorlage – Betreuungsprotokoll

Betreuungsprotokoll					
Besonderheiten:					
Name des Projektteilnehmers:					
Teilnehmernummer:					
Studienfach:					
1. Praktikum bei:					
2. Praktikum bei:					
Datum	Kontaktart Besuch, telefonisch, E-Mail	Umfang Dauer	Befinden des Teilnehmers	Inhalt der Betreuung Beratung, konkrete Maßnahme, Fragenbeantwortung	getroffene Vereinbarungen Aufgaben Teilnehmer und LSJ-Betreuer

Vorlage – Coaching-Protokoll (Praktikumsbesuche)

am Gespräch nahmen teil:

Student/-in:	Datum:
Berater:	
Unternehmen/Forschungseinrichtung: Abteilung: Betreuer:	
Gibt es Sorgen oder Probleme?	
Komplex 1: Arbeitsstand/Struktur	
1.) An welchem Punkt des gesamten Praktikumsablaufes befinden Sie sich?	
2.) Welche Etappen haben Sie bereits hinter sich?	
3.) Vorstellungsgespräch im Betrieb?	
4.) Wie ist Ihre Vorgehensweise bei der Informationsbeschaffung?	
5.) Sammeln Sie die Informationen zunächst oder ordnen Sie diese gleich?	
6.) Konnten Sie Informationen einzelnen Arbeitsebenen bereits zuordnen?	
Komplex 2: Inhalte laut Leitfaden	
7.) Welche Inhalte konnten bereits erschlossen werden?	
8.) Bewerten Sie den Nutzen des Leitfadens?	
9.) Bewerten Sie den Nutzen des Tagebuches?	

Komplex 3: Unterrichtskonzept	
10.) Sind die erlebten Inhalte auf den Schulunterricht übertragbar? Wenn Nein, warum nicht?	
11.) In welche Lehrplanbereiche passen die beobachteten Inhalte?	
12.) Welche Klassenstufen/Schularten?	
13.) Idee für Unterrichtskonzept? Bestimmte Arbeitsweisen? Technologien/Geräte Untersuchungsmethoden?	
Komplex 4: Sonstiges	
14.) Thema Bachelor-Arbeit	
15.) Termine (Interview, Konsultation, Kolloquium...)	
16.) weitere Bemerkungen	
Unterschrift Berater:	

Anhang VI

Algorithmus zur Anonymisierung der Teilnehmerdaten

Teilnehmergruppe	Studiertes Fach	laufende Nummer
PD = Pilotdurchgang	1 = Physik	01
HDI = Hauptdurchgang I	2 = Chemie	02
HDII = Hauptdurchgang II		03...usw.

Beispiel:

ein Teilnehmer, der das gymnasiale Fach Chemie studiert und sich als sechster zur Teilnahme am Hauptdurchgang I angemeldet hat, erhält auf diese Weise den Code:

HDI_206

Anhang VII



Praktikumsbericht Lehrer studiert Unternehmen

Name, Vorname: _____

Teilnehmernummer: _____

Praktikumsunternehmen: _____

Praktikumszeitraum: _____

Stand: Juli 2012

Sehr geehrte Projektteilnehmer/innen,

dieser Praktikumsbericht soll Ihnen helfen, alle Informationen, die Sie zu Ihrem Praktikumsunternehmen erhalten, zu dokumentieren. Die sukzessiv entstehende Datensammlung bildet im Anschluss an das Praktikum die Grundlage für Ihre didaktische Arbeitsanalyse. Und diese wiederum dient als Basis für die Gestaltung eines arbeitsweltorientierten Unterrichtskonzeptes. Außerdem stellt der Praktikumsbericht ein wichtiges Untersuchungsinstrument im Rahmen der begleitenden Forschungsarbeiten zum Projekt dar.

Diese Vorlage ist vorstrukturiert und in 6 Teile (A–F) gegliedert. Sie soll täglich von Ihnen ausgefüllt werden. Zur Orientierung sind Leitfragen und Anmerkungen (grau gedruckt) angegeben. Nicht alle Leitfragen müssen für Ihr Praktikumsunternehmen relevant sein und beantwortet werden. Darüber hinaus können zusätzliche, nicht angegebene, Fragestellungen für Ihr Praktikumsunternehmen von besonderem Interesse sein.

Das Praktikum sollte auf jeden Fall vorbereitet werden. Sehr sinnvoll ist es, dafür ein Kurzporträt des Praktikumsunternehmens mit Hilfe von Internet- und Dokumentenrecherche zu erstellen. **Nutzen Sie zur Vorbereitung den Teil A.** In der Regel können viele Fragen schon vor dem ersten Praktikumstag beantwortet werden. Durch die Antworten erhalten Sie bereits im Vorfeld ein „Gefühl“ für Ihr Unternehmen.

Sollten die vorbereiteten Seiten für Ihre Notizen nicht ausreichen, nutzen Sie bitte die Rückseiten und zusätzliche eigene Seiten sowie die **Kopiervorlagen** zum Teil B und C.

Bitte geben Sie Ihren ausgefüllten Praktikumsbericht **zeitnah** nach dem Praktikum beim Projektteam ab. Es wird eine Kopie erstellt. Das Original erhalten Sie ebenfalls zeitnah zurück. Die Abgabe kann auch in digitaler Form erfolgen.

Bei Fragen oder Problemen melden Sie sich bitte beim Projektteam.

Sandra Lein

Telefon: 0351/479 60 223

E-Mail: Sandra.Lein@tu-dresden.de

Ines Unverricht

Telefon: 0351/479 60 222

E-Mail: Ines.Unverricht@tu-dresden.de

Das gesamte LSU-Projektteam wünscht Ihnen ein interessantes und erfolgreiches Praktikum!

Einleitung

Im Praktikum erhalten Sie Informationen zur Arbeitswelt aus sehr verschiedenen Perspektiven (Betrachtungsebenen). Zudem können sich diese auch auf sehr unterschiedliche Aspekte der Arbeitswelt beziehen. Differenzieren Sie dementsprechend ganz bewusst, welche Betrachtungsebene jeweils betroffen ist.

Geht es

- um strategische Betrachtungen zur Stellung des Unternehmens am Markt,
- um Formen der Arbeitsorganisation,
- um Fragen der übergeordneten Auftragsabwicklung oder eher
- um Aspekte der konkreten Arbeit im Detail?

Eine Systematisierung kann mit Hilfe des von Niethammer entwickelten Ebenenmodells vorgenommen werden (Abb. 1).

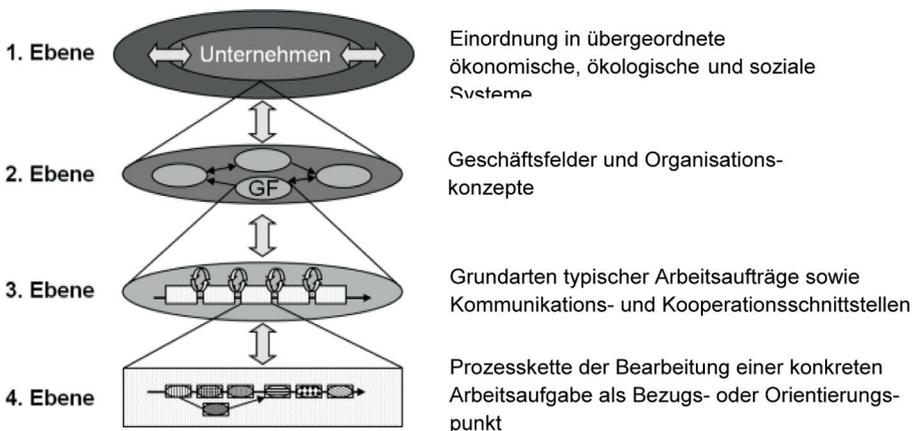


Abb. 1: Ebenenmodell nach Niethammer 2006²⁹

Jede Betrachtungsebene besitzt ein spezifisches Potential, um Zusammenhänge zu erkennen und zu verstehen. Außerdem kann eine Betrachtungsebene einen Bedingungsrahmen für die Anderen darstellen. Insofern bedarf es einer intensiven Auseinandersetzung mit diesen verschiedenen Betrachtungsebenen. Der Praktikumsbericht ist dafür ein Leitinstrument.

29 Niethammer, Manuela: Berufliches Lernen und Lehren in Korrelation zur chemiebezogenen Facharbeit. In: Berufsbildung, Arbeit und Innovation – Dissertationen/Habilitationen, Band 7. Hrsg.: K. Jenewein, P. Röben. W. Berthelsmann Verlag GmbH & Co.KG, Bielefeld 2006

Teil A Ein Kurzporträt des Unternehmens erstellen (Betrachtungsebenen 1 bis 3)

Betrachtungsebene 1



Einordnung in übergeordnete
ökonomische, ökologische und soziale
Systeme

- Welche Marktbedürfnisse deckt das Unternehmen ab?
 - Welche Produkte/Leistungen sind typisch?
 - Welche Stellung hat das Unternehmen im Rahmen von Produktlebenszyklen?
 - Welche Bedeutung haben die Produkte/Leistungen für die Gesellschaft/ die Region/den Kunden?

...

- Welche ökonomischen und wissenschaftlichen Kooperationen bestehen?
 - Welche Unternehmens- und Forschungsk Kooperationen bestehen?
 - Welche Kunden, Partner bzw. Kooperationen sind besonders relevant für das Unternehmen?
 - Welche Unternehmenskennzahlen sind von besonderer Bedeutung und in welcher Weise?

...

- Wie muss das Unternehmen rechtlich eingeordnet werden?
 - Welche Rechtsform liegt vor?
 - Handelt es sich um ein Produktionsunternehmen, eine Forschungseinrichtung, ein Dienstleistungsunternehmen, eine Behörde oder anderes?
 - Gibt es besonders interessante Aspekte in der Historie des Unternehmens?

...

- Wie erfolgt die Finanzierung des Unternehmens?

...

- Welche ökologischen Aspekte werden vom Unternehmen berücksichtigt?
 - Welche speziellen Gesetze müssen beachtet werden?
 - Welche Rahmenbedingungen werden dadurch für die anderen Betrachtungsebenen bestimmt?
 - Welche Konsequenzen hat das auf die konkrete Arbeit der beschäftigten Naturwissenschaftler, Ingenieure bzw. Facharbeiter? (dies zeigt ggf. die Verbindungen zu den untergeordneten Betrachtungsebenen)

...

- Auf welche Art und Weise sind Patente oder Normen für das Unternehmen relevant?
 - Ist das Unternehmen nach DIN ISO zertifiziert? Welche Bedeutung haben die Zertifizierungen für das Unternehmen?
 - Inwiefern sind Patente oder Normen für den Erfolg des Unternehmens wichtig?
 - Welche Konsequenzen hat das auf die konkrete Arbeit der Naturwissenschaftler/Ingenieure?
-
-
-
-

...

- Welche Besonderheiten grenzen das Unternehmen von anderen Branchenpartnern ab?
 - Gibt es besondere Auszeichnungen? Welche Auswirkungen hat dies auf das Unternehmen?
-
-
-
-

...

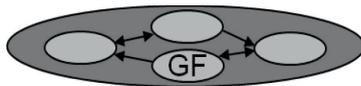
- Welche regionalen und sozialen Aspekte berücksichtigt das Unternehmen?
 - In welcher Form ist es in die regionale Wirtschafts- bzw. Wissenschaftsstruktur eingebunden?
 - Warum ist der Standort für das Unternehmen attraktiv?
 - Gibt es ein gesellschaftliches Engagement des Unternehmens in der Region?

- Welche Angebote gibt es für Schulen, um den Fachunterricht zu unterstützen? (für eine Bewertung dieser Angebote bedarf es der Analyse der untergeordneten Betrachtungsebenen)

...

- Quellenangaben

Betrachtungsebene 2



Geschäftsfelder und
Organisationskonzepte

- Wie ist das Unternehmen organisiert?
 - Welche Organisationsstruktur (funktions- oder prozessorientiert) wird favorisiert? (hieraus resultieren Aufgabenzuschnitte für die Mitarbeiter → vergleiche untergeordnete Betrachtungsebenen)
 - Durch welche Forschungsschwerpunkte/Geschäftsfelder zeichnet sich das Unternehmen aus?
 - Welche Abteilungen/Unternehmenseinheiten werden unterschieden?

...

- Wie setzt sich die Personalstruktur zusammen?
 - Überblick über die Verteilung von kaufmännischem, technischem u. wissenschaftlichem Personal

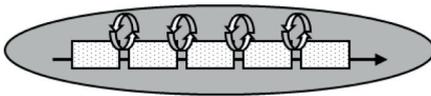
...

- Welche Unternehmensziele und welche Unternehmensphilosophie werden dokumentiert?

...

- Quellenangabe

Betrachtungsebene 3



Grundarten typischer Arbeitsaufträge
sowie Kommunikations- und
Kooperationsschnittstellen

- Wie erfolgt der typische Prozess der Produkt- bzw. Leistungserstellung?
(wertschöpfender Prozess im Unternehmen)

- eine exemplarische Beschreibung

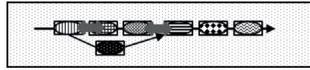
...

- Welche konkreten Arbeitsaufträge werden im wertschöpfenden Prozess umgesetzt?
 - Wie wird ein konkreter Arbeitsauftrag (z. B. Herstellen eines Produktes oder Erbringung einer Leistung) normalerweise bearbeitet? Welche Arbeitsaufgaben resultieren daraus?
 - Welche Einflussfaktoren auf die Gestaltung der Arbeitsprozesse gibt es?
 - Welche Kommunikations- und Kooperationsschnittstellen gibt es?

...

- Quellenangabe

Zusammenhänge in und zwischen den Betrachtungsebenen analysieren

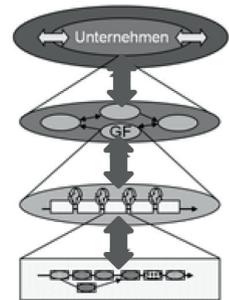


1. Analyse der Zusammenhänge **innerhalb** der Betrachtungsebene 4
 - Welche Arbeitsteilung wird vorgenommen? Warum?
 - Welche Kooperationen/Abspraken sind notwendig?
(Wie wird das realisiert? Welche Informationen werden dabei ausgetauscht?)

...

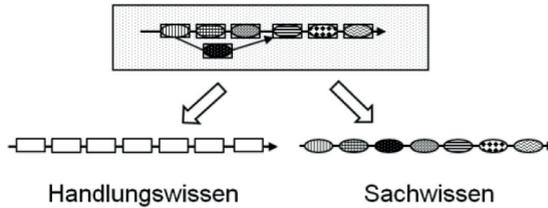
2. Analyse der Zusammenhänge zwischen der Betrachtungsebene 4 und den übergeordneten Betrachtungsebenen

- Welche Vorgaben/Bedingungen muss der Mitarbeiter bei der Bewältigung seiner Arbeitsaufgaben berücksichtigen? Auf welche Art und Weise geschieht dies?
 - An welchen Arbeitsaufgaben im Rahmen der Auftragsbearbeitung ist der Mitarbeiter beteiligt?
 - An welchen Aktivitäten des wertschöpfenden Prozesses ist er beteiligt? (Zusammenhang E3 mit E4, **vgl. mit den Antworten zur Betrachtungsebene 3 im Teil A**)
- Inwiefern wird der Zuschnitt der Arbeitsaufgaben durch die Organisationsstruktur bzw. die Geschäftsfelder beeinflusst?
 - In welchem Geschäftsfeld ist der Mitarbeiter mit seinen Arbeitsaufgaben eingeordnet und warum?
 - Welchen Gestaltungsspielraum hat der Mitarbeiter bei der Bewältigung seiner Arbeitsaufgaben? (Zusammenhang E2 mit E4, **vgl. mit den Antworten zur Betrachtungsebene 2 im Teil A**)
- Inwiefern wird dem Mitarbeiter bei der Bewältigung seiner Arbeitsaufgaben, die Rolle des Unternehmens als Teil der Gesellschaft, bewusst?
 - Welche Einflüsse auf die konkrete Arbeit des Mitarbeiters gehen vom Staat (z.B. durch Gesetze), von Partnern aus Wirtschaft, Politik oder Bildung sowie vom Kunden/Verbraucher aus? (Zusammenhang E1 mit E4, **vgl. mit den Antworten zur Betrachtungsebene 1 im Teil A**)
- Wie wirkt die Bearbeitung der Arbeitsaufgaben durch den Mitarbeiter auf die übergeordneten Betrachtungsebenen zurück? (Einfluss von E4 auf E3, E2 und E1)



...

Teil C Konkrete Arbeitsaufgaben analysieren (Betrachtungsebene 4)



Analyseprotokoll 1

Code-Nummer des Mitarbeiters: _____

Bezeichnung der konkreten Arbeitsaufgabe: _____

Initiierungskontext der Arbeitsaufgabe: _____

<p>1. Handlungswissen Charakterisierung der Tätigkeiten</p> <p>Welche Denk- und Arbeitsschritte sind nötig?</p>	<p>2. Sachwissen Charakterisierung des Hintergrundwissens</p> <p>Welche naturwissenschaftlichen und technologischen Zusammenhänge liegen dem zugrunde?</p>

Teil E Ein arbeitsweltorientiertes Unterrichtskonzept gestalten

Welche Schritte sind nötig?	Welche Ergebnisse aus den Teil A bis D können angepasst und genutzt werden?
ein authentisches Problem <u>auswählen</u>	<p>Welche konkrete Arbeitsaufgabe, die im Praktikum analysiert wurde, ist für den Einsatz im Unterricht fachlich relevant?</p> <p>Welche <u>inhaltlichen</u> Potenziale für die Unterrichtsgestaltung sind im Sachwissen dieser Arbeitsaufgabe vorhanden?</p> <p>→ Teil C</p>
Lehrplanbezug <u>finden</u>	<p>Welche Ergebnisse aus der Analyse des Sachwissens der Arbeitsaufgabe können Lehrplaninhalten zugeordnet werden?</p> <p>→ Teil C und D</p> <p>Abgleich mit den aktuellen sächsischen Lehrplänen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemie, • Physik • Naturwissenschaftliches Profil • ggf. können auch andere Fächer relevant sein
für die ausgewählte Arbeitsaufgabe den Unternehmenskontext <u>beschreiben</u> (= Zusammenstellung der Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalyse für die ausgewählte Arbeitsaufgabe)	<p>Wie ist der Unternehmenskontext, für die gewählte Arbeitsaufgabe zu beschreiben?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Worin bestand der Initiierungskontext für diese Arbeitsaufgabe? • Wie lässt sich die Arbeitsaufgabe in den typischen Arbeitsauftrag innerhalb der Praktikumsabteilung einordnen? Gibt es dabei Besonderheiten zu beachten? • Zu welchen Aktivitäten des wertschöpfenden Prozesses gehört diese Arbeitsaufgabe? • Wie ordnet sich die Arbeitsaufgabe innerhalb der Geschäftsfelder des Unternehmens ein? Warum? • Welche Anforderungen an die Bewältigung der Arbeitsaufgabe werden vom Staat, von Partnern, von Kunden oder vom Verbraucher erhoben? Welche Konsequenzen resultieren daraus? • Was ist das Besondere an diesem Praktikumsunternehmen für mich? <p>→ Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalyse (Teil A,B,C) als BASIS für die Gestaltung der LERNSITUATION im Unterricht</p>
Motivation/Zielorientierung <u>gestalten</u>	<p>Welche Aspekte des Unternehmenskontextes der Arbeitsaufgabe, sind für die Schüler interessant und können in der Motivationsphase sinnvoll eingesetzt werden?</p> <p>→ Teil A, B und D</p>

Welche Schritte sind nötig?	Welche Ergebnisse aus den Teil A bis D können angepasst und genutzt werden?
Methoden/Medien <u>auswählen</u>	<p>Welche Aspekte der Arbeitsorganisation und des Handlungswissens der Arbeitsaufgabe könnten für die Gestaltung der Lernsituation geeignet sein?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit welchen Methoden können Arbeitsorganisationsaspekte wider gespiegelt werden? • Wie können im Unterricht auch fachunabhängige Aufgaben von Naturwissenschaftlern verdeutlicht werden? • Welche Materialien werden benötigt? <p>→ Teil B und C</p>
Feinziele <u>formulieren</u>	<p>Welche kognitiven, affektiven und psychomotorischen Ziele lassen sich aus</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Ergebnissen der Analyse des Sach- und Handlungswissens der ausgewählten Arbeitsaufgabe, • den Formen von Kooperation und Arbeitsorganisation, • ggf. anderen Aspekten des Unternehmenskontextes sowie • der methodischen Gestaltung des Unterrichtskonzeptes ableiten? <p>→ Teil B und C, ggf. auch A</p>

**Teil F Zustimmung zur Veröffentlichung der Ergebnisse
aus dem Praktikum „Lehrer studiert Unternehmen“**

Hiermit erteilt das

vertreten durch: _____,
seine Zustimmung zur Veröffentlichung der Inhalte aus dem vorliegenden Praktikumsbericht des Praktikanten/der Praktikantin

die im Rahmen des Projektes "Lehrer studiert Unternehmen" erarbeitet wurden und zum Zwecke der Lehramtsausbildung an der Technischen Universität Dresden und zur Gestaltung eines Unterrichtskonzeptes dienen.

Ort, Datum

Unterschrift

Anhang VIII

Pressemitteilung des Fraunhofer IST Braunschweig, 13. November 2009

Hintergrund: Technologie und Anwendung der diamantbeschichteten Gleitringdichtungen des Fraunhofer IST

Mit Ihren Arbeiten zur prozesssicheren Herstellung großer Stückzahlen von diamantbeschichteten keramischen Gleitringdichtungen ist den mit dem Technologiepreis der IHK ausgezeichneten beiden Forschern des Fraunhofer-Instituts für Schicht- und Oberflächentechnik IST Dr. Lothar Schäfer und Dr. Markus Höfer eine Durchbruchinnovation in der Dichtungstechnik gelungen. Diamantbeschichtete Gleitringdichtungen funktionieren bei viel höheren Beanspruchungen als jeder andere bekannte Dichtungswerkstoff.

Das Besondere: Durch die Abscheidung einer nur wenige Mikrometer dicken Diamantschicht auf dem keramischen Dichtungsgrundkörper entsteht ein neuer Hochleistungs-Werkstoffverbund »Diamantbeschichtete Keramik DiaCer®« mit einzigartigen Eigenschaften, wie unter anderem maximaler Härte, höchstmöglichem Verschleißwiderstand, niedrigem Reibwert selbst bei Mangelschmierung und im Trockenlauf, unübertroffener chemischer Beständigkeit und hoher thermischer Stabilität.

Das Resultat: Weder Schmiermittelmangel noch abrasive Partikel, die in den Dichtspalt eindringen, können den diamantveredelten Dichtungen etwas anhaben. Damit wurde ein neuartiges, extrem leistungs- und international wettbewerbsfähiges Produkt für vielfältige Anwendungsfelder realisiert.

Durch die Diamantbeschichtung werden je nach Anwendung Standzeitverlängerungen um den Faktor 4 bis 1000 erreicht. Selbst in kritischen Anwendungen, wie dem Fördern von Öl-, Sand- und Gasgemischen bei der Exploration von Ölsandfeldern, in denen die besten konventionellen Dichtungen Standzeiten von maximal 2 Wochen erreichen, laufen die Diamantdichtungen im Dauerbetrieb. Stabile und wirtschaftliche Prozesse werden durch die Diamantbeschichtung überhaupt erst möglich. Ein weiterer Vorteil ist, dass bei der konstruktiven Auslegung von Gleitringdichtungen für die unterschiedlichsten Anwendungen DiaCer®-Gleitringdichtungen ungleich mehr Spielräume u. a. bezüglich Medientemperatur, Druck, Gleitgeschwindigkeit bieten. Die Dichtungs konstruktion kann vereinfacht werden. Dies führt zu Kosten- und Energieeinsparungen.

Doch diamantbeschichtete Keramik DiaCer® eignet sich nicht nur für den Einsatz bei Gleitringdichtungen und Lagern. »Wir arbeiten daran, die Erfolgsstory auch bei ganz anderen Anwendungen zu wiederholen. Relativ weit sind wir schon bei Zerspanungs- und Umformwerkzeugen, für die wir sogar Verfahren für Innenbeschichtungen erarbeitet haben«, erläutert Dr. Lothar Schäfer, Abteilungsleiter für Diamanttechnologie am Fraunhofer IST.

Hergestellt wird die Diamantschicht auf den Werkzeugen und Bauteilen in den Laboren des Fraunhofer-Instituts für Schicht- und Oberflächentechnik IST in Braunschweig. »Bauteile und Werkzeuge kommen zunächst in einen Vakuumbehälter. Anschließend führen wir Methan und Wasserstoff zu. Damit die Diamantschicht wächst, spannen wir im Abstand von einigen Zentimetern über den zu beschichtenden Objekten Drähte. Sie werden bis zur Weißglut erhitzt, die Heizleistung liegt bei maximal 100 Kilowatt. Dadurch wird das Gas aktiviert, Kohlenstoff lagert sich auf der Oberfläche in der kristallinen Diamantform ab. Die Schicht wächst ganz langsam, weniger als einen Mikrometer pro Stunde. Alles in allem dauert ein Beschichtungsprozess mit Vorbereitung etwa einen Tag. Dabei können – je nach Größe – mehrere hundert Bauteile gleichzeitig hergestellt werden«, erklärt Markus Höfer vom Fraunhofer IST. Die Wissenschaftler haben langjährige Erfahrungen mit Oberflächenbeschichtungen. »Die Anlagen hier wurden im Laufe der letzten 15 Jahre selbst entwickelt. Unser Alleinstellungsmerkmal ist, dass wir und unsere Kooperationspartner Burgmann Industries und Condias, letzterer ein Spin-off aus dem IST, damit auch Objekte mit einer Fläche von einem Meter auf einen halben Meter beschichten können. Das ist weltweit einzigartig und ist eine wichtige Voraussetzung für die Herstellung von DiaCer-Produkten zu marktfähigen Preisen«, so Schäfer.

Hintergrund: Gleitringdichtungen – Funktionsweise und Einsatzmöglichkeiten

Gleitringdichtungen sind wichtige Bauteile zur dynamischen Abdichtung rotierender Wellen. Jede Dichtung besteht aus zwei axial aufeinander gleitenden Ringen, von denen einer mit dem stationären Gehäuse und der zweite mit der sich drehenden Welle verbunden ist. Die beiden absolut plan bearbeiteten Gleitflächen werden durch Federkraft aufeinander gepresst. Der entstehende Dichtspalt ist so klein, dass einerseits noch keine störende Leckage auftritt und andererseits gerade noch soviel von dem zu dichtenden Medium durchtritt, wie zum Schmieren der Dichtung notwendig ist. Alle bis dato in der Dichtungstechnik eingesetzten Werkstoffe geraten schnell an Ihre Grenzen, wenn die Schmierung unzureichend ist, z. B. weil sich im Dichtspalt kleine Dampfblasen bilden. Deshalb ist es für viele Anwendungen ein herausfordernder Prozess, einen akzeptablen Kompromiss zwischen Dichtwirkung und Dichtungsverschleiß zu finden und die passende Werkstoffkombination für die beiden Dichtringe

auszuwählen. Die Standzeiten von Gleitringdichtungen werden häufig durch Mangelschmierungszustände, Trockenlaufbedingungen oder feststoffhaltige Medien eingeschränkt, da diese Betriebsbedingungen allesamt zu Gleitflächenschädigungen führen.

Ihre Ansprechpartner für weitere Informationen:

Dr. Lothar Schäfer
Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik IST
Bienroder Weg 54 E, 38108 Braunschweig
Tel.: 0531 2155–520, Fax: 0531 2155–900
E-Mail: lothar.schaefer@ist.fraunhofer.de

Dr. Markus Höfer
Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik IST
Bienroder Weg 54 E, 38108 Braunschweig
Tel.: 0531 2155–620, Fax: 0531 2155–900
E-Mail: markus.hoefer@ist.fraunhofer.de

Ihre Ansprechpartnerinnen für die Presse:

Dr. Simone Kondruweit
Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik IST
Bienroder Weg 54 E, 38108 Braunschweig
Telefon 0531 2155–536, Fax: 0531 2155–900
E-Mail: info@ist.fraunhofer.de

Elena Droege
Telefon 0531 2155–536
E-Mail: elena.droege@ist.fraunhofer.de



Praktikumsbericht Lehrer studiert Unternehmen

Simulationsbeispiel

Name, Vorname: Beispielfrau, Martina
Teilnehmernummer: 21209
Praktikumsunternehmen: Fraunhofer IST Braunschweig
Praktikumszeitraum: 05.09.–16.09.2011
Stand: Juli 2012
(Autor: I. Unverricht)

Sehr geehrte Projektteilnehmer/innen,

dieser Praktikumsbericht soll Ihnen helfen, alle Informationen, die Sie zu Ihrem Praktikumsunternehmen erhalten, zu dokumentieren. Die sukzessiv entstehende Datensammlung bildet im Anschluss an das Praktikum die Grundlage für Ihre didaktische Arbeitsanalyse. Und diese wiederum dient als Basis für die Gestaltung eines arbeitsweltorientierten Unterrichtskonzeptes. Außerdem stellt der Praktikumsbericht ein wichtiges Untersuchungsinstrument im Rahmen der begleitenden Forschungsarbeiten zum Projekt dar.

Diese Vorlage ist vorstrukturiert und in 6 Teile (A – F) gegliedert. Sie soll täglich von Ihnen ausgefüllt werden. Zur Orientierung sind Leitfragen und Anmerkungen (grau gedruckt) angegeben. Nicht alle Leitfragen müssen für Ihr Praktikumsunternehmen relevant sein und beantwortet werden. Darüber hinaus können zusätzliche, nicht angegebene, Fragestellungen für Ihr Praktikumsunternehmen von besonderem Interesse sein.

Das Praktikum sollte auf jeden Fall vorbereitet werden. Sehr sinnvoll ist es, dafür ein Kurzporträt des Praktikumsunternehmens mit Hilfe von Internet- und Dokumentenrecherche zu erstellen. **Nutzen Sie zur Vorbereitung den Teil A.** In der Regel können viele Fragen schon vor dem ersten Praktikumstag beantwortet werden. Durch die Antworten erhalten Sie bereits im Vorfeld ein „Gefühl“ für Ihr Unternehmen.

Sollten die vorbereiteten Seiten für Ihre Notizen nicht ausreichen, nutzen Sie bitte die Rückseiten und zusätzliche eigene Seiten sowie die **Kopiervorlagen** zum Teil B und C.

Bitte geben Sie Ihren ausgefüllten Praktikumsbericht **zeitnah** nach dem Praktikum beim Projektteam ab. Es wird eine Kopie erstellt. Das Original erhalten Sie ebenfalls zeitnah zurück. Die Abgabe kann auch in digitaler Form erfolgen.

Bei Fragen oder Problemen melden Sie sich bitte beim Projektteam.

Sandra Lein

Telefon: 0351/479 60 223

E-Mail: Sandra.Lein@tu-dresden.de

Ines Unverricht

Telefon: 0351/479 60 222

E-Mail: Ines.Unverricht@tu-dresden.de

Das gesamte LSU-Projektteam wünscht Ihnen ein interessantes und erfolgreiches Praktikum!

Einleitung

Im Praktikum erhalten Sie Informationen zur Arbeitswelt aus sehr verschiedenen Perspektiven. Zudem können sich diese auch auf sehr unterschiedliche Aspekte der Arbeitswelt beziehen. Differenzieren Sie dementsprechend ganz bewusst, welche Betrachtungsebene jeweils betroffen ist.

Geht es

- um strategische Betrachtungen zur Stellung des Unternehmens am Markt,
- um Formen der Arbeitsorganisation,
- um Fragen der übergeordneten Auftragsabwicklung oder eher
- um Aspekte der konkreten Arbeit im Detail?

Eine Systematisierung kann mit Hilfe des von Niethammer entwickelten Ebenenmodells vorgenommen werden (Abb. 1).

Jede Betrachtungsebene besitzt ein spezifisches Potential, um Zusammenhänge zu erkennen und zu verstehen. Außerdem kann eine Betrachtungsebene einen Bedingungsrahmen für die Anderen darstellen. Insofern bedarf es einer intensiven Auseinandersetzung mit diesen verschiedenen Betrachtungsebenen. Der Praktikumsbericht ist dafür ein Leitinstrument.

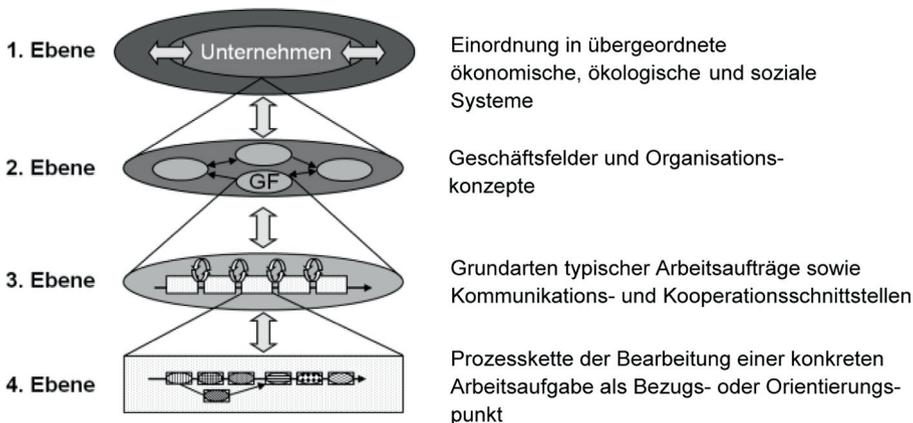


Abb. 1: Ebenenmodell nach Niethammer 2006³⁰

30 Niethammer, Manuela: Berufliches Lernen und Lehren in Korrelation zur chemiebezogenen Facharbeit. In: Berufsbildung, Arbeit und Innovation – Dissertationen/Habilitationen, Band 7. Hrsg.: K. Jenewein, P. Röben., W. Berthelmann Verlag GmbH & Co.KG, Bielefeld 2006

Teil A Ein Kurzporträt des Unternehmens erstellen (Betrachtungsebenen 1 bis 3)

Betrachtungsebene 1



Einordnung in übergeordnete
ökonomische, ökologische und soziale
Systeme

- Welche Marktbedürfnisse deckt das Unternehmen ab?
 - Welche Produkte/Leistungen sind typisch?
 - Welche Stellung hat das Unternehmen im Rahmen von Produktlebenszyklen?
 - Welche Bedeutung haben die Produkte/Leistungen für die Gesellschaft/ die Region/den Kunden?

Das Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik (IST) bündelt als industrienahes FuE-Dienstleistungszentrum Kompetenzen auf den Gebieten Schichtherstellung, Schichtanwendung, Schichtcharakterisierung und Oberflächenanalyse. Zahlreiche Wissenschaftler, Techniker und Ingenieure arbeiten daran, Oberflächen der verschiedensten Grundmaterialien neue oder verbesserte Funktionen zu verleihen. Das am Institut erlangte Knowhow stellt das typische Produkt dar, das wiederum die Basis dafür ist, dass innovative und marktgerechte Produkte entstehen können.

Bearbeitet werden vielfältige Forschungsaufträge, wobei das Leistungsangebot des Fraunhofer IST durch die Kompetenzen anderer Institute z. B. des Fraunhofer-Verbunds »Light & Surfaces« ergänzt wird.

Im Rahmen von Produktlebenszyklen betreffen die Leistungen des Institutes vor allem den Bereich anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung.

Um die Voraussetzungen für den breiten industriellen Einsatz der Schicht- und Oberflächentechnik zu schaffen, entwickelt das Fraunhofer IST:

- maßgeschneiderte Schichtsysteme für industrielle Anwendungen in fast allen Branchen,
- kostengünstige Beschichtungsverfahren, um neue Märkte zu erschließen und

- eine schichtspezifische Mess- und Prüftechnik, die industrielle Qualitätsanforderungen erfüllt.

Z.B. betreffen neuestes Forschungsergebnisse, die durch Funk, Fernsehen und Presse 2010 für Beachtung sorgten, die „eisfreie Scheibe“, eine beschlag- und eisfreie Verglasung, die ein vorläufiges Ergebnis der fünfzehnjährigen Forschung auf dem Gebiet transparent leitfähiger Schichten repräsentiert. Den Schlüssel zur Herstellung solcher Schichten bildet ein sogenanntes hochionisiertes Plasma. Es macht sie härter als Glas und damit unter anderem auch brauchbar für die Windschutzscheibe des Automobils. Sicher müssen sich die Autofahrer noch etwas gedulden, bevor das neue Produkt bei den beteiligten Projektpartnern in Serie geht, aber die Machbarkeit konnte gezeigt werden, und das lästige Kratzen an eisigen Wintermorgen dürfte damit schon bald der Vergangenheit angehören.

- Welche ökonomischen und wissenschaftlichen Kooperationen bestehen?
 - Welche Unternehmens- und Forschungsk Kooperationen bestehen?
 - Welche Kunden, Partner bzw. Kooperationen sind besonders relevant für das Unternehmen?
 - Welche Unternehmenskennzahlen sind von besonderer Bedeutung und in welcher Weise?

Entsprechend dem Schlüssel- und Querschnittscharakter von Schicht- und Oberflächentechnologien kooperiert das Institut mit einer großen Zahl von Lohnbeschichtern, Anlagenbauern und Schichtanwendern aus den unterschiedlichsten Branchen. Die wichtigsten unter ihnen sind Maschinenbau, Verkehrstechnik, Fertigungstechnik, Elektronik, Optik, Informationstechnik, Energietechnik und Medizintechnik.

In Kooperation mit den Fraunhofer-Instituten IKTS, IPK und IWM wurde ein Werkstoffverbund aus Keramik und Diamant (DiaCer®) entwickelt, der für die Herstellung von Maschinenteilen (z. B. Dichtringe), die hohem Verschleiß ausgesetzt sind, eingesetzt werden kann. Zur Anwendungsreife wurde dieses Produkt mit Partnern aus der Industrie (z. B. EagleBurgmann Germany GmbH & Co. KG) gebracht.

Das Fraunhofer IST ist mit seiner Forschungs- und Entwicklungstätigkeit Teil verschiedener interner und externer Netzwerke, die mit unterschiedlichen Schwerpunkten im Spannungsfeld zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Politik agieren. Innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft bündelt das Institut seine

Kompetenzen mit denen anderer Fraunhofer-Institute unter anderem im Fraunhofer-Verbund Light & Surfaces und in verschiedenen Fraunhofer-Allianzen, um Kunden und Partnern auch technologieübergreifend optimale Lösungen für deren Aufgabenstellungen anbieten zu können.

Außerdem gibt es nationale und internationale Kooperationen mit Universitäten (z. B. Sheffield Hallam Universität in Sheffield UK) und anderen Forschungseinrichtungen wie mit dem Helmholtz-Zentrum Berlin.

- Wie muss das Unternehmen rechtlich eingeordnet werden?
 - Welche Rechtsform liegt vor?
 - Handelt es sich um ein Produktionsunternehmen, eine Forschungseinrichtung, ein Dienstleistungsunternehmen, eine Behörde oder anderes?
 - Gibt es besonders interessante Aspekte in der Historie des Unternehmens?

Das Fraunhofer IST wurde 1990 gegründet und ist Mitglied in der Fraunhofer Gesellschaft. Die 1949 gegründete Forschungsorganisation betreibt anwendungsorientierte Forschung zum Nutzen der Wirtschaft und zum Vorteil der Gesellschaft. Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand.

- Wie erfolgt die Finanzierung des Unternehmens?

Finanzierung: 2/3 wird aus Aufträgen aus Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsaufträgen erwirtschaftet; 1/3 Grundfinanzierung von Bund und Ländern

 - Grundfinanzierung: 3,3 Mio. €,
 - Projekterträge: 5,2 Mio. €,
 - Projekterträge durch Bund, Land und EU: 3,4 Mio. € (Angaben für 2010).
- Welche ökologischen Aspekte werden vom Unternehmen berücksichtigt?
 - Welche speziellen Gesetze müssen beachtet werden?
 - Welche Rahmenbedingungen werden dadurch für die anderen Betrachtungsebenen bestimmt?

- Welche Konsequenzen hat das auf die konkrete Arbeit der beschäftigten Naturwissenschaftler, Ingenieure bzw. Facharbeiter? (dies zeigt ggf. die Verbindungen zu den untergeordneten Betrachtungsebenen)

Das IST muss alle relevanten Gesetze und Verordnungen des Bundesumweltministeriums, wie z. B. das Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen Chemikaliengesetz (ChemG), Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz Chemikalien-Verbotsverordnung (ChemVerbotsV) oder Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) beachten. Aber auch weitere gesetzliche Bestimmungen, die andere Bereiche betreffen, wie z. B. Arbeits- oder Mutterschutz u. ä., müssen eingehalten werden. Die Einhaltung dieser gesetzlichen Bestimmungen betreffen quasi jeden Mitarbeiter in direkter (z. B. Entsorgung von Chemikalien, Tragen von Arbeitsschuttmitteln) oder indirekter Weise (z. B. Einordnung der Arbeitstätigkeit innerhalb der Prozesskette).

Bei der Errichtung des Neubaus wurden folgende ökologische Maßnahmen ergriffen:

- Einbau einer Wärmerückgewinnungsanlage,
- Einbau einer speziellen Lüftungsanlage für das Foyer,

Umsetzung einer ökologischen Architektur z. B. wurden Oberlichter und kleine Fenster in den Türen zu den Büros eingebaut, damit Licht in den Gang (Flur) gelangen kann.

Forschen für die Praxis ist die zentrale Aufgabe der Fraunhofer-Gesellschaft. Dadurch können auch übergeordnete gesellschaftliche Aufgaben wie Einsparung von Material- und Energie-Ressourcen gelöst werden. Denn oberstes Gebot ist insbesondere die Nutzung der Forschungsergebnisse für die Erhaltung unseres wertvollsten Besitzes – unsere Umwelt.

- Auf welche Art und Weise sind Patente oder Normen für das Unternehmen relevant?
 - Ist das Unternehmen nach DIN ISO zertifiziert? Welche Bedeutung haben die Zertifizierungen für das Unternehmen?
 - Inwiefern sind Patente oder Normen für den Erfolg des Unternehmens wichtig?

- Welche Konsequenzen hat das auf die konkrete Arbeit der Naturwissenschaftler/Ingenieure?

Patente sind besonders wichtig, da diese die Rechtssicherheit zum Eigentum und zur Vermarktung von entwickelten neuen Technologien gewährleisten. Eine der wichtigsten Arbeitsaufgaben der Forschungsgruppenleiter und der forschenden Mitarbeiter, das sind vor allem Naturwissenschaftler und Ingenieure, ist die Literaturrecherche und Publikationstätigkeit. Dadurch können zukunftsorientierte Entwicklungsrichtungen prognostiziert werden. Die Sicherung des geistigen Eigentums kann nur über Patente gewährleistet werden. Patentanmeldungen sind jedoch mit hohen Kosten verbunden, so dass eine sorgfältig überlegte Schutzrecht-Strategie nur für Produkte mit sehr guten Zukunftschancen an einem sehr dynamischen Markt realisiert werden können.

Das IST ist nach der weltweit gültigen Norm DIN EN ISO 9001 durch die Gesellschaft TÜV Industrie Service GmbH zertifiziert. Mit der Zertifizierung sowie der Akkreditierung bestimmter Labors wird die qualitätsgerechte Arbeit garantiert, d. h. die Bewältigung aller Arbeitsaufgaben in diesen Laboratorien werden, wie dokumentiert, durchgeführt. Die Produkte weisen damit eine gleichbleibende Qualität auf. Das erleichtert die Kooperation mit den Kunden, denn der Kunde kann die Produkte des IST ohne weitere Zulassungsverfahren in seinen eigenen Produkten einsetzen und kann sich einer gleichbleibenden Qualität sicher sein. Dies ist besonders hinsichtlich sicherheitstechnischer Aspekte von großer Bedeutung.

- Welche Besonderheiten grenzen das Unternehmen von anderen Branchenteilnern ab?
 - Gibt es besondere Auszeichnungen? Welche Auswirkungen hat dies auf das Unternehmen?

Das Fraunhofer IST ist der Knowhow-Träger für sehr spezielle patentierte Beschichtungsverfahren für die es keinen anderen Anbieter gibt. Zum Beispiel die Diamantbeschichtungstechnologie, die neue technische Einsatzfelder für diamantbeschichtete Bauteile ermöglichte. Die fruchtbare Zusammenarbeit und zügige Überführung des Forschungsprojektes in ein verkaufsfähiges Produkt wurde mit mehreren Preisen belohnt: dem Technologietransferpreis der IHK Braunschweig, dem Stifterverbandspreis 2010, dem Best Practice Award der amerikanischen Unternehmensberatung Frost & Sullivan und dem Innovation Award 2008 des amerikanischen Magazins Flow Control, das jährlich überragende Leistungen in der Fluid-Handling-Technologie auszeichnet.

Das sind nationale und internationale Auszeichnungen und Anerkennungen, auf die alle Beteiligten sehr stolz sind. Aber entscheidend für die Erfolge sind die Menschen hinter diesen Projekten und Vorhaben. Die Begeisterung für neue Technologien der Verbundpartner motivieren die Mitarbeiter des Fraunhofer IST und umgekehrt, kontinuierlich mit großer Einsatzbereitschaft und Knowhow die Forschungsarbeiten voranzutreiben. Die vertrauensvolle und offene Kommunikation zwischen allen Beteiligten bildet dabei die Basis für schnelle Fortschritte in den Entwicklungen.

Innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft bündelt das Institut als Schichtspezialist seine Kompetenzen mit denen anderer Fraunhofer-Institute, so können Kundenwünsche effizienter und effektiver umgesetzt werden.

- Welche regionalen und sozialen Aspekte berücksichtigt das Unternehmen?
 - In welcher Form ist es in die regionale Wirtschafts- bzw. Wissenschaftsstruktur eingebunden?
 - Warum ist der Standort für das Unternehmen attraktiv?
 - Gibt es ein gesellschaftliches Engagement des Unternehmens in der Region?
 - Welche Angebote gibt es für Schulen, um den Fachunterricht zu unterstützen? (für eine Bewertung dieser Angebote bedarf es der Analyse der untergeordneten Betrachtungsebenen)

Das Fraunhofer IST und das Fraunhofer-Wilhelm-Klauditz-Institut befinden sich im Braunschweiger Stadtteil Kralenriede, in der Nähe verschiedener Universitätsinstitute und der Luftfahrtbundesanstalt. Studierenden eröffnet sich am Fraunhofer IST die Möglichkeit der praxisnahen Ausbildung und einer hervorragenden Einstiegs- und Entwicklungschance im Unternehmen.

Die Wirkung der angewandten Forschung geht über den direkten Nutzen für die Kunden hinaus: Mit seiner Forschungs- und Entwicklungsarbeit trägt das Fraunhofer IST zu Wettbewerbsfähigkeit der Region, Deutschlands und Europas bei. Das fördert Innovationen, stärkt die technologische Leistungsfähigkeit, verbessert die Akzeptanz moderner Technik und sorgt für Aus- und Weiterbildung des dringend benötigten wissenschaftlich-technischen Nachwuchses. Dies ist für den Ballungsraum Braunschweig von besonderer gesellschaftlicher Bedeutung.

Jedes Jahr organisiert das Forschungsunternehmen den Girls Day und den Tag der offenen Tür, um Kinder und Jugendliche, insbesondere auch Mädchen für naturwissenschaftliche und technische Themen zu interessieren.

Extra Angebote für Schulen im Allgemeinen gibt es nicht. Auf Nachfragen wird jedoch reagiert, z. B. mit Schülerbetriebsbesichtigungen zu bestimmten Themen.

Für die Mitarbeiter gibt es einen Weiterbildungskatalog. Außerdem engagiert sich das IST für ein gutes Betriebsklima und dafür, dass sich die Mitarbeiter mit ihrem Unternehmen identifizieren. Maßnahmen dazu sind:

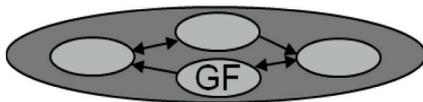
- Betriebsausflüge zu bestimmten Themen,
- Weihnachtsfeier für die ganze Familie,
- Sommerfest für beide Fraunhofer-Institute auf dem Areal,
- sportliche Wettkämpfe (Skiausflug , Fußballturnier u. ä.)

Quellenangaben

IST-Geschäftsbericht 2010,

Internetseiten des IST, Interview mit der Öffentlichkeitsbeauftragten des IWS

Betrachtungsebene 2



Geschäftsfelder und
Organisationskonzepte

- Wie ist das Unternehmen organisiert?
 - Welche Organisationsstruktur (funktions- oder prozessorientiert) wird favorisiert? (hieraus resultieren Aufgabenzuschnitte für die Mitarbeiter → vergleiche untergeordnete Betrachtungsebenen)
 - Durch welche Forschungsschwerpunkte/Geschäftsfelder zeichnet sich das Unternehmen aus?
 - Welche Abteilungen/Unternehmenseinheiten werden unterschieden?

Das IST ist zurzeit in diesen Geschäftsfeldern tätig:

1. Maschinenbau und Fahrzeugtechnik
 - Entwicklung von Schichtsystemen und Oberflächentechniken zur Reibungsminderung sowie zum Verschleiß- und Korrosionsschutz
2. Luft- und Raumfahrt
 - Entwicklung von Verfahren und Schichten für Sonderwerkstoffe mit bestimmten Funktionen wie z. B. Leichtbauwerkstoffe
3. Werkzeuge
 - Verbesserung von Antihaft- und Verschleißschutzbeschichtungen,
 - superharte Beschichtungen für Präzisions- u. Zerspanwerkzeuge
 - Entwicklung von „intelligenten“ Werkzeugen mit sensorischen Funktionen
4. Energie, Glas und Fassade
 - Entwicklung von Schichten mit bestimmten Eigenschaften und Funktionen für die Photovoltaik, Architekturglas und Brennstoffzellen
5. Optik, Information und Kommunikation
 - Entwicklung von Kontakt- und Isolationsschichten, Schichtsystemen für Displays und sensorischen Schichten
6. Mensch und Umwelt
 - Entwicklung von Oberflächen für Anwendungen in Medizintechnik, Biotechnologie und Umwelttechnik

In der Organisation gibt es neben der Geschäftsleitung und dem Marketing sieben Abteilungen:

- Transferzentrum Tribologie
- Neue tribologische Beschichtungen
- Diamanttechnologie
- Optische und elektrische Schichten
 - Optische Funktionsschichten
 - Sensorische Funktionsschichten
 - Mikro- und Sensortechnologie

- Großflächenbeschichtung
 - Magnetron-Sputtern
 - Hohlkathodenverfahren
 - Simulation
- Atmosphärendruckverfahren
 - Galvanotechnologie
 - Atmosphärendruck-Plasmaverfahren
- Analytik und Qualitätssicherung

Im IST liegt eine Mischform aus funktions- und prozessorientierter Organisationsstruktur vor.

ORGANISATIONSSTRUKTUR

INSTITUTSLEITUNG	Prof. Dr. Günter Blauer Telefon +49 531 2155-200 gunter.blauer@fr.uni-erlangen.de		
STELLVERTRETENDER INSTITUTSLEITER	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Pohl Telefon +49 531 2155-515 juergen.pohl@fr.uni-erlangen.de		
TRANSFERTENTRIUM TRIBOLOGIE Dr.-Ing. Jochen Brand Fernstudium Fernstudiengruppe Telefon +49 531 2155-600 jochen.brand@fr.uni-erlangen.de		PORTMANNBERG OBERFLÄCHENZENTRUM DOC Dr. Jochen Brand Telefon +49 231 1644-5431 jarno.pastich@fr.uni-erlangen.de	
NEUE TRIBOLOGISCHE BESICHTIGUNGEN Dr. Klaus Bewilogua Kontaktflächen Schichten (DLC) Neue und spezielle Schichten Drehen, Biegen, Ziehen, Schweißen, Schweißen, Zerschneiden Zugpressen POC und POC-Prüfung			Telefon +49 531 2155-642 klaus.bewilogua@fr.uni-erlangen.de
DIAMANTTECHNOLOGIE Dr. Ulfwar Schäfer Werkzeuge und Bauteile Diamantbeschichten für elektrochemische An- wendungen Diamantbeschichtete Keramiken (DLC ²⁺) Hydrophob-CO- Hydrophil Grundlagedesign Modulare CO ₂ -Systeme Mediziner-CO von abstrahierbaren Schichten für die Prothesen- und die Mikrovibration			Telefon +49 531 2155-520 ulfwar.schaefer@fr.uni-erlangen.de
OPTISCHE UND ELEKTRISCHE SCHICHTEN Dr. Michael Wergelt Dr. Michael Wergelt Telefon +49 531 2155-640 michael.wergelt@fr.uni-erlangen.de			Telefon +49 531 2155-640 michael.wergelt@fr.uni-erlangen.de
OPTISCHE FUNKTIONSSCHICHTEN Dr. Michael Wergelt Telefon +49 531 2155-640 michael.wergelt@fr.uni-erlangen.de		SENSORSISCHE FUNKTIONSSCHICHTEN Dr. Falk Bandorf Telefon +49 531 2155-602 falk.bandorf@fr.uni-erlangen.de	MIKRO- UND SENSORTECNOLOGIE Dr. Sakula Beil Telefon +49 531 2155-604 sakula.beil@fr.uni-erlangen.de
Optische und elektrische Schichtsysteme Prozessentwicklung Materialentwicklung		Sensitivere Multikanalsonden Hochdynamische Pulzprozesse (µm/s ²) Mikrovibratologie	Drehbeschleiferei Mikrostrukturierung 2-D und 3-D Adaptiverische Schichtsysteme
GROSSFLÄCHENBESICHTIGUNG Dr. Bernd Szagda MAGNETRON-SPRÜHEN Dr. Bernd Szagda Telefon +49 531 2155-641 bernd.szagda@fr.uni-erlangen.de		HOHLKATHODENVERFAHREN Dr. Thomas Jung Telefon +49 531 2155-616 thomas.jung@fr.uni-erlangen.de	SIMULATION Dr. Andrea Flögl Telefon +49 531 2155-629 andrea.flögl@fr.uni-erlangen.de
Großflächenentwicklung, Prozessentwicklung Transparenz und weitläufige Schichtsysteme Prozessmodulation Neue Halbleiter für Prothesen- und Mikrovibration		Plasmaquellen Hochstromverfahren O ₂ - und C ₂ -Schichten Erosionszuschichten	Anlagen- und Prozessentwicklung Simulation von Schichtprozessen Virtuelle Prozessanalyse
ATMOSPHERÄNDRUCKVERFAHREN Prof. Dr. Claus-Peter Klages ATMOSPHERÄNDRUCK-PLASMAVERFAHREN Dr. Michael Thomas Telefon +49 531 2155-525 michael.thomas@fr.uni-erlangen.de		GAUWÄRMETECNOLOGIE Dr. Andrea Dietz Telefon +49 531 2155-646 andrea.dietz@fr.uni-erlangen.de	
Berührende Oberflächen Mikrooptiken Niedrige Temperatur-Bonden Oberflächenfunktionalisierung und Beschichtung		Komposit Leichtmetallbeschichtung Verfahrensentwicklung Korrosionsschutz	
ANALYTISCHE MITTEL- UND OBERFLÄCHENANALYSE Dr. Kirsten Schöffmann Chemische Mikro- und Oberflächenanalyse Mikrologie und Kontaktsstruktur Prüftechnik Kundenorientierte Prüfverfahren Anlagenumschulungen			Telefon +49 531 2155-577 kirsten.schoeffmann@fr.uni-erlangen.de

- Wie setzt sich die Personalstruktur zusammen?
 - Überblick über die Verteilung von kaufmännischem, technischem u. wissenschaftlichem Personal

Zahl der Beschäftigten: 106 Mitarbeiter

- davon sind die Hälfte: wissenschaftliches Personal, Doktoranden und Ingenieure
 - die Forschungsarbeit wird durch technisches Personal, studentische Hilfskräfte und Diplomanden unterstützt
 - administrative Aufgaben werden vom kaufmännischen Personal übernommen
 - derzeit 5 Auszubildende als Physiklaborant und zu Fachinformatikern der Fachrichtung Systemintegration
- Welche Unternehmensziele und welche Unternehmensphilosophie werden dokumentiert?

Wichtige Unternehmensziele sind:

- schnelle Umsetzung innovativer Lösungen aus anwendungsorientierter Forschung und Entwicklung in die industrielle Praxis
- Etablierung neuer zukunftsweisender Technologien am Markt und
- Transfer dieser innovativen Technologien zu kleinen und mittleren Unternehmen

Unternehmensphilosophie:

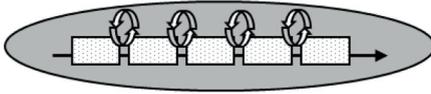
- Denkfächer und Ideengeber sein („forsch sein und mutige Ideen äußern“)
- ein Auftrag ist erst erfüllt, wenn der Kunde Geld mit dem gelieferten Produkt verdient

Quellenangabe

IST-Geschäftsbericht 2010,

Internetseiten des Fraunhofer IST, Bachelor-Arbeit S. Peters

Betrachtungsebene 3



Grundarten typischer Arbeitsaufträge
sowie Kommunikations- und
Kooperationsschnittstellen

- Wie erfolgt der typische Prozess der Produkt- bzw. Leistungserstellung?
(wertschöpfender Prozess im Unternehmen)
 - eine exemplarische Beschreibung

Der wertschöpfende Prozess im Unternehmen ist die Erbringung einer Leistung in Form eines Industrie- oder eines reinen Forschungsprojektes.

Ablauf eines typischen Forschungsprojektes:

Abteilungen oder Arbeitsgruppen recherchieren und suchen Kooperationspartner, mit denen ein Forschungsantrag erarbeitet und bei einem potentiellen Geldgeber (z. B. bei der DFG) eingereicht wird. Dieser neue Projektantrag enthält eine Grobplanung sowohl zu den geplanten Arbeitsetappen als auch zum erwarteten finanziellen Aufwand. Nach dem der Zuschlag erteilt wurde, erfolgt die Feinplanung. Das anschließende Kick-off-Meeting, symbolisiert den Projektstart. In der Regel werden dabei alle zu absolvierenden Prozessschritte und eingesetzten Verfahren auf unterschiedliche Weise (Präsentation, Flyer, Poster o.ä.) ausführlich vorgestellt. Dies dient der Intensivierung der Kooperationsbeziehung bzw. dem besseren Kennenlernen der Projektpartner untereinander. Während der Projektdurchführung werden die geplanten Meilensteine erreicht

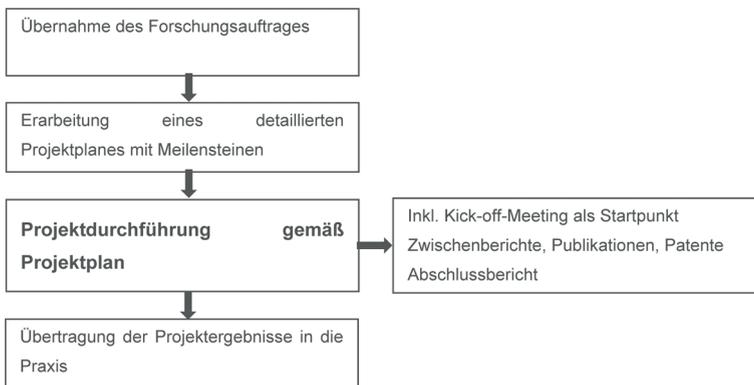


Abbildung: primäre Aktivitäten im wertschöpfenden Prozess „Forschungsauftrag“

und Zwischenberichte verfasst. Diese bilden die Grundlage für eine Entscheidung über die Fortführung des Projektes. Eventuell sind Anpassungen zur ursprünglichen Projektplanung nötig. Der Abschlussbericht stellt den offiziellen Projektabschluss dar. Publikationen und Patente werden während und nach der Projektdurchführung von den Projektmitarbeitern erstellt. Außerdem sind Mitarbeiter der Arbeitsgruppe an der Übertragung der Projektergebnisse in die Praxis, z. B. bei einem Industriepartner vor Ort, beteiligt.

- Welche konkreten Arbeitsaufträge werden im wertschöpfenden Prozess umgesetzt?
 - Wie wird ein konkreter Arbeitsauftrag (z. B. Herstellen eines Produktes oder Erbringung einer Leistung) normalerweise bearbeitet? Welche Arbeitsaufgaben resultieren daraus?
 - Welche Einflussfaktoren auf die Gestaltung der Arbeitsprozesse gibt es?
 - Welche Kommunikations- und Kooperationsschnittstellen gibt es?

In der Abteilung Diamanttechnologie betreffen die Arbeitsaufträge in der Regel die Beschichtung von Oberflächen mit Diamant, um die Materialeigenschaften zielgerichtet zu verändern.

Zurzeit lautet einer der Arbeitsaufträge: Erhöhung der Standzeit von Gleitringdichtungen unter extrem anspruchsvollen Bedingungen, wie sie in der afrikanischen Wüste vorherrschen. Dieser Arbeitsauftrag resultiert aus einem Industrieprojekt und wird innerhalb des wertschöpfenden Prozesses in die Aktivitäten der Projektdurchführung eingeordnet.

Zur Auftragsbearbeitung müssen folgende Schritte realisiert werden

1. Herstellung geeigneter keramischer Grundkörper
2. Beschichtung der keramischen Grundkörper mit Diamant
3. Qualitätskontrolle der beschichteten Gleitringdichtungen
4. Rückkopplung zum Industriepartner und Auftraggeber.

Verschiedene Mitarbeiter realisieren diese Schritte durch die Bewältigung ihrer täglichen Arbeitsaufgaben. Sie arbeiten eng zusammen. Die Planung der einzelnen Schritte zur Realisierung des Arbeitsauftrages wird von den Wissenschaftlern durchgeführt. Die eigentliche Durchführung einzelner Experimente übernimmt der Laborant oder wissenschaftliche Hilfskräfte (z. B. Studenten). Die Auswertung der einzelnen Ergebnisse obliegt den Wissenschaftlern. Die

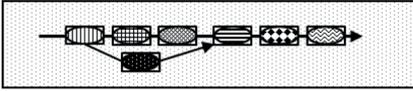
kritische Bewertung aller Ergebnisse führt der Gruppenleiter in Zusammenarbeit mit den Wissenschaftlern durch. Daher ist eine intensive Kommunikation unerlässlich. Deshalb nehmen die reinen kommunikativen Arbeitsaufgaben ca. 50 % der Arbeitszeit in Anspruch.

Während der regelmäßig stattfindenden Arbeitsgruppenbesprechungen tauschen sich alle Mitarbeiter über ihre Arbeitsstände, Fragen und Probleme aus. Unter Leitung des Gruppenleiters wird das fachliche Knowhow der einzelnen Mitarbeiter innerhalb der Abteilung gebündelt.

Quellenangabe

Bachelor-Arbeit S. Peters

Teil B Mitarbeiterbefragungen zur Analyse von Arbeitsaufgaben (Betrachtungsebene 4)



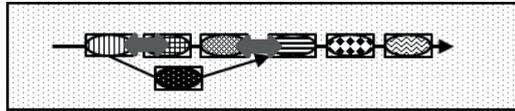
Prozesskette der Bearbeitung einer konkreten Arbeitsaufgabe als Bezugs- oder Orientierungspunkt

Befragungsprotokoll 1

Allgemeine Angaben zum befragten Mitarbeiter

- Code-Nummer des Mitarbeiters: 001
- erlernter Beruf: Physiker
- tätig in diesem Unternehmen als: wissenschaftlicher Mitarbeiter
- zusätzliche Funktion(en): Projektleiter „DiaCer®-Ziehsteine“
- Abteilung, Ressort o.ä.: Abteilung Diamanttechnologie
- Welche **Arbeitsaufgaben** werden vom Mitarbeiter für einen typischen Arbeitsauftrag realisiert? (zur weiterführenden Analyse einzelner konkreter Arbeitsaufgaben **Teil C** verwenden!)
 - fachliche Beratung der Mitarbeiter
 - verantwortlich für den Messaufbau zur Schichtdickenbestimmung mit den Beta-Rückstreuverfahren
 - kritische Bewertung von Messergebnissen
 - Meetings auf verschiedenen Ebenen
 - Sicherung der Finanzierung (Projekt- und Auftragsakquise)
 - Personalverwaltung der Gruppe und Schaffen eines guten Arbeitsklimas
 - Erstellen von Marktanalysen
 - Gutachten schreiben, Dissertationen beurteilen
 - Vorträge und Tagungen besuchen, Publikationen studieren
 - Publikationen verfassen
 - Patentschriften verfassen
 - Tagungen und Workshops organisieren
 - sonstige täglich anfallende Arbeiten wie Emailverkehr

Zusammenhängen in und zwischen den Betrachtungsebenen analysieren



1. Analyse der Zusammenhänge **innerhalb** der Betrachtungsebene 4
 - Welche Arbeitsteilung wird vorgenommen? Warum?
 - Welche Kooperationen/Absprachen sind notwendig? (Wie wird das realisiert? Welche Informationen werden dabei ausgetauscht?)

Der Mitarbeiter 001 ist in seiner Funktion als Projektleiter für den reibungslosen Ablauf der Forschungstätigkeiten innerhalb des Forschungsthemas „DiaCer®-Ziehsteine“ verantwortlich. Seine wichtigste Rolle ist die des Beraters. Daher benötigt er ein umfangreiches Fachwissen auch über die Grenzen der Physik hinaus.

Um dem Anspruch einer guten Beratung gerecht zu werden, ist es notwendig, dass er über alle Entwicklungen informiert wird. Daher ist eine intensive Kommunikation mit den Mitarbeitern unerlässlich. Die Kommunikation erfolgt durch Arbeitsgruppenbesprechungen, Einzelgespräche, Telefonate und Emails.

Die dabei ausgetauschten Informationen betreffen vor allem erwartete oder überraschende Ergebnisse, Hypothesen über die Ursachen und mögliche Veränderungen bei zukünftigen Versuchsreihen.

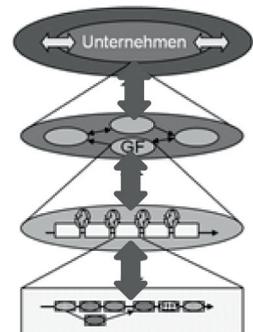
Jeder Projektwissenschaftler betrachtet die Projektaufgabe unter den Aspekten seiner Fachrichtung. Chemiker, Physiker und Materialwissenschaftler bündeln ihr Wissen, um die Forschungsfragen zu klären. Dies ist die Grundlage für die Arbeitsteilung innerhalb der Arbeitsgruppe.

Der Mitarbeiter 001 selbst ist für den Messaufbau zur Schichtdickenbestimmung mit dem Beta-Rückstreuverfahren verantwortlich. Ein Diplomand, den er anleitet, ist für die Durchführung und Auswertung der Messungen zuständig.

Der Chemiker ist für die Klärung chemischer Fragestellungen zuständig und plant und bereitet entsprechende Versuche vor. Er benötigt eine schnelle Rückmeldung des befragten Mitarbeiters 001 über die Qualität der Schichtdicken der einzelnen Versuchsreihen.

2. Analyse der Zusammenhänge zwischen der Betrachtungsebene 4 und den **übergeordneten** Betrachtungsebenen

- Welche Vorgaben/Bedingungen muss der Mitarbeiter bei der Bewältigung seiner Arbeitsaufgaben berücksichtigen? Auf welche Art und Weise geschieht dies?
 - An welchen Arbeitsaufgaben im Rahmen einer typischen Auftragsbearbeitung ist der Mitarbeiter beteiligt?
 - An welchen Aktivitäten des wertschöpfenden Prozesses ist er beteiligt? (Zusammenhang E3 mit E4, **vgl. mit den Antworten zur Betrachtungsebene 3 im Teil A**)
- Inwiefern wird der Zuschnitt der Arbeitsaufgaben durch die Organisationsstruktur bzw. die Geschäftsfelder beeinflusst?
 - In welchem Geschäftsfeld ist der Mitarbeiter mit seinen Arbeitsaufgaben eingeordnet und warum?
 - Welchen Gestaltungsspielraum hat der Mitarbeiter bei der Bewältigung seiner Arbeitsaufgaben? (Zusammenhang E2 mit E4, **vgl. mit den Antworten zur Betrachtungsebene 2 im Teil A**)
- Inwiefern wird dem Mitarbeiter bei der Bewältigung seiner Arbeitsaufgaben, die Rolle des Unternehmens als Teil der Gesellschaft, bewusst?
 - Welche Einflüsse auf die konkrete Arbeit des Mitarbeiters gehen vom Staat (z. B. durch Gesetze), von Partnern aus Wirtschaft, Politik oder Bildung sowie vom Kunden/Verbraucher aus? (Zusammenhang E1 mit E4, **vgl. mit den Antworten zur Betrachtungsebene 1 im Teil A**)
- Wie wirkt die Bearbeitung der Arbeitsaufgaben durch den Mitarbeiter auf die übergeordneten Betrachtungsebenen zurück? (Einfluss von E4 auf E3, E2 und E1)



E3-E4: Der Mitarbeiter 001 ist innerhalb der Auftragsbearbeitung in der Arbeitsgruppe an der Bestimmung der Dicke von Diamantschichten auf Gleitringdichtungen und damit der Qualitätskontrolle beteiligt. Besonders wichtig ist die zeitnahe Rückmeldung an den Chemiker über den Zustand der diamantbeschichteten Keramiken. Damit dieser gezielte Veränderungen beim Beschichtungsprozess vornehmen kann.

Die Bewältigung seiner Arbeitsaufgaben liefern die geforderten Ergebnisse der Qualitätskontrolle, die als Grundlage für den Fortgang und den Abschluss des bearbeiteten Industrieprojektes dienen. Außerdem wurden neue Forschungsfragen zu weiteren möglichen Einsatzgebieten von diamantbeschichteten Werkstoffen innerhalb der Arbeitsgruppe aufgeworfen, die Ausgangspunkt für ein neues Forschungsprojekt sein werden.

E2-E4: Die Arbeitsaufgaben des befragten Mitarbeiters 001 lassen sich im Geschäftsfeld „Werkzeuge“ in der Abteilung „Diamanttechnologie“ einordnen. Hier werden innerhalb des Unternehmens die Kompetenzen für die Materialverbesserung bzw. Entwicklung von neuen Materialien durch Diamantbeschichtung für unterschiedliche industrielle Anwendungen gebündelt. Positive Forschungsergebnisse zu diamantbeschichteten Keramiken als Verbundwerkstoff für hohe Ansprüche konnten bereits in marktfähige Produkte der Kunden dieses Geschäftsfeldes umgesetzt werden.

E1-E4: Im Rahmen des bearbeiteten Industrieprojektes „DiaCer®-Verbundmaterialien“ wird die hohe Härte des Diamant gezielt für die Herstellung von Dichtringen genutzt, die hohem Verschleiß ausgesetzt sind. Durch die Beschichtung mit Diamant sollten die Oberflächen der Dichtringe härter und haltbarer werden. Das war der Kundenwunsch und somit das Forschungsziel. Denn wenn die Bauteile weniger oft gewechselt werden müssen, können Kosten und Ressourcen in einem nicht unerheblichen Umfang vermieden werden. Deshalb wurde ein Forschungsvorhaben zur Klärung verschiedener Fragen zusammen mit Industriepartnern ins Leben gerufen.

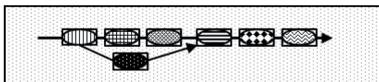
Durch das unternehmensinterne Qualitätsmanagement sind alle Prozesse beschrieben, die zur Projektbearbeitung nötig sind. Auch die Abläufe, die beim Mitarbeiter 001 realisiert werden, wurden beschrieben, so dass die exakte Vorgehensweise bei der Schichtdickenmessung mit dem Beta-Rückstreu-Verfahren dokumentiert ist. Dadurch wird unter anderem die Einhaltung von gesetzlichen Arbeitsschutzbestimmungen beim Umgang mit radioaktiver Strahlung gewährleistet. Und der Kunde erhält eine Garantie über eine gleichbleibende Qualität der Leistungen.

Nach einem erfolgreichen Projektergebnis kommt es eventuell zu einem Folgeauftrag, der wiederum einen Anteil zum Unternehmensgewinn beitragen wird.

Eine marktfähige Entwicklung einer neuen Technologie, wie z. B. die Herstellung von DiaCer®-Produkten, führt neben dem ökonomischen Gewinn auch zu einem Imagegewinn, durch den sich das IST dann von seinen Branchenpartnern abhebt. Denn diese neuentwickelten DiaCer®-Produkte führen aufgrund der Standzeitverlängerung von stark beanspruchten Maschinenteilen dazu,

dass Ressourcen geschont werden können und die Umwelt dadurch weniger belastet wird.

Teil B Mitarbeiterbefragungen zur Analyse von Arbeitsaufgaben (Betrachtungsebene 4)



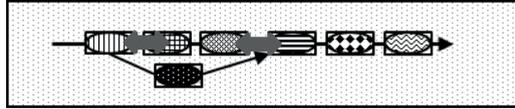
Prozesskette der Bearbeitung einer konkreten Arbeitsaufgabe als Bezugs- oder Orientierungspunkt

Befragungsprotokoll 2

Allgemeine Angaben zum befragten Mitarbeiter

- Code-Nummer des Mitarbeiters: 002
- erlernter Beruf: Chemiker
- tätig in diesem Unternehmen als: wiss. Projektmitarbeiter „DiaCer®-Ziehsteine“
- zusätzliche Funktion(en): Betriebsratsmitglied
- Abteilung, Ressort o.ä.: Abteilung Diamanttechnologie
- Welche **Arbeitsaufgaben** werden vom Mitarbeiter für einen typischen Arbeitsauftrag realisiert? (zur weiterführenden Analyse einzelner konkreter Arbeitsaufgaben **Teil C** verwenden!)
 - Literatur- und Patentrecherche
 - Besprechungen, Arbeitsschutzbelehrungen
 - Teilnahme an Tagungen und Vorträgen
 - Anträge schreiben, Bestellungen vornehmen
 - Kontakt mit Projektpartnern und Auftraggebern halten
 - Versuchsplanungen und Einweisung der Laborantin und der studentischen Hilfskräfte
 - Durchführung einzelner Versuche
 - Versuchs- und Ergebnisauswertung
 - Erstellung von Publikationen, Vorträgen, Patentschriften, Postern
 - sonstige täglich anfallende Arbeiten wie Emailverkehr

Zusammenhängen in und zwischen den Betrachtungsebenen analysieren



1. Analyse der Zusammenhänge innerhalb der Betrachtungsebene 4
 - Welche Arbeitsteilung wird vorgenommen? Warum?
 - Welche Kooperationen/Absprachen sind notwendig? (Wie wird das realisiert? Welche Informationen werden dabei ausgetauscht?)

Der befragte Mitarbeiter 002 ist für die Klärung chemischer Fragestellungen zuständig und plant und bereitet entsprechende Versuche vor bzw. weist die Laborantin entsprechend ein. Sein Hauptaugenmerk ist auf die Anpassung von Versuchsparametern gerichtet, die zu bestimmten Eigenschaften der Schichten führen. Z.B. müssen die Gleitringdichtungen auch einen gewissen Grad an Elastizität aufweisen. Dieses Problem lösten die Chemiker durch Beschichtung eines angepassten Grundwerkstoffes aus Keramik. Nun wächst durch chemische Gasphasenabscheidung eine mikrometerdünne Diamantschicht auf den Bauteilen. Diese Schicht ist dünner als ein menschliches Haar.

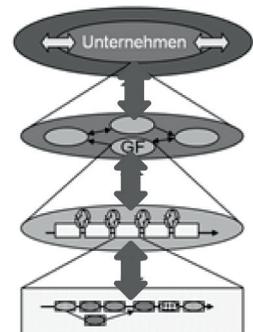
Die Bestimmung der Schichtdicke mit dem Beta-Rückstreu-Verfahren liegt in der Verantwortung des Physikers. Mit ihm findet deshalb ein ständiger Austausch über die Ergebnisse der Schichtdickenmessungen statt, um eine zielgerichtete Veränderung am Beschichtungsprozess vorzunehmen.

Veränderungswünsche zu den keramischen Grundkörpern werden mit den Materialwissenschaftlern der Abteilung diskutiert. Sie sind gemeinsam mit Kollegen vom Fraunhofer IKTS für die Optimierung der keramischen Grundkörper zuständig.

Die Kommunikation erfolgt hauptsächlich durch direkte mündliche Absprachen. Die Verschriftlichung der Ergebnisse in Form von Zwischenberichten, Publikationen und Postern ist ebenfalls eine wichtige Arbeitsaufgabe, die gemeinsam durch alle beteiligten Mitarbeiter umgesetzt wird.

2. Analyse der Zusammenhänge zwischen der Betrachtungsebene 4 und den **übergeordneten** Betrachtungsebenen

- Welche Vorgaben/Bedingungen muss der Mitarbeiter bei der Bewältigung seiner Arbeitsaufgaben berücksichtigen? Auf welche Art und Weise geschieht dies?
 - An welchen Arbeitsaufgaben im Rahmen einer typischen Auftragsbearbeitung ist der Mitarbeiter beteiligt?
 - An welchen Aktivitäten des wertschöpfenden Prozesses ist er beteiligt? (Zusammenhang E3 mit E4, **vgl. mit den Antworten zur Betrachtungsebene 3 im Teil A**)
- Inwiefern wird der Zuschnitt der Arbeitsaufgaben durch die Organisationsstruktur bzw. die Geschäftsfelder beeinflusst?
 - In welchem Geschäftsfeld ist der Mitarbeiter mit seinen Arbeitsaufgaben eingeordnet und warum?
 - Welchen Gestaltungsspielraum hat der Mitarbeiter bei der Bewältigung seiner Arbeitsaufgaben? (Zusammenhang E2 mit E4, **vgl. mit den Antworten zur Betrachtungsebene 2 im Teil A**)
- Inwiefern wird dem Mitarbeiter bei der Bewältigung seiner Arbeitsaufgaben, die Rolle des Unternehmens als Teil der Gesellschaft, bewusst?
 - Welche Einflüsse auf die konkrete Arbeit des Mitarbeiters gehen vom Staat (z. B. durch Gesetze), von Partnern aus Wirtschaft, Politik oder Bildung sowie vom Kunden/Verbraucher aus? (Zusammenhang E1 mit E4, **vgl. mit den Antworten zur Betrachtungsebene 1 im Teil A**)
- Wie wirkt die Bearbeitung der Arbeitsaufgaben durch den Mitarbeiter auf die übergeordneten Betrachtungsebenen zurück? (Einfluss von E4 auf E3, E2 und E1)



E3-E4: Der Mitarbeiter 002 ist innerhalb der Auftragsbearbeitung für die Durchführung von Beschichtungen mit dem CVD-Verfahren verantwortlich. Wichtigstes Kriterium, das eingehalten werden muss, ist die ständige Kommunikation mit dem Physiker bezüglich der Ergebnisse der Schichtdickenmessungen und mit den Materialwissenschaftlern bezüglich der Eigenschaften der keramischen Grundkörper.

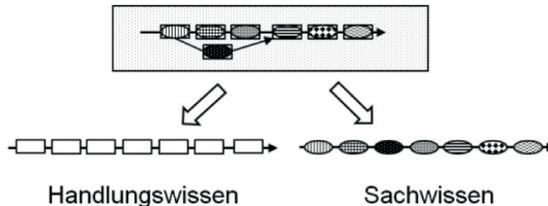
Im Rahmen des wertschöpfenden Prozesses gehört die Bewältigung seiner Arbeitsaufgaben zu den Aktivitäten Projektdurchführung und Übertragung der Projektergebnisse zum Kunden, dem Industriepartner. Aus der Projektplanung mit den Meilensteinen wird der Arbeitsplan des Mitarbeiters abgeleitet. Dabei gibt es zeitliche Vorgaben, bis wann bestimmte Arbeitsergebnisse vorliegen müssen. Zu geforderten Terminen müssen die entsprechenden Berichte erstellt werden.

E2-E4: Die Arbeitsaufgaben des befragten Mitarbeiters 002 lassen sich im Geschäftsfeld „Werkzeuge“ in der Abteilung „Diamanttechnologie“ einordnen. Seine Arbeitsergebnisse dienen der Materialverbesserung bzw. Entwicklung von neuen Materialien durch Diamantbeschichtung für unterschiedliche industrielle Anwendungen. Es konnten bereits Ergebnisse in marktfähige Produkte der Kunden dieses Geschäftsfeldes umgesetzt werden.

E1-E4: Durch das unternehmensinterne Qualitätsmanagement sind die Abläufe, die beim Mitarbeiter 002 realisiert werden, beschrieben, so dass eine exakte Vorgehensweise beim Beschichtungsvorgang mit CVD-Verfahren garantiert wird. Dadurch wird unter anderem die Einhaltung von Arbeitsschutz- und Umweltschutzmaßnahmen (z. B. Aufbereitung der Abgase) durch den Mitarbeiter 002 gewährleistet.

Außerdem gelten für die Bewältigung seiner Arbeitsaufgaben gleiche Beziehungen zur Betrachtungsebene 1, wie auf Seite 18 und 19 beschrieben wurde.

Teil C Konkrete Arbeitsaufgaben analysieren (Betrachtungsebene 4)



Analyseprotokoll 1

- Code-Nummer des Mitarbeiters: 002
- Bezeichnung der konkreten Arbeitsaufgabe: CVD-Beschichtung von Gleitringdichtungen mit Diamant
- Initiierungskontext der Arbeitsaufgabe: Fragestellung im Rahmen eines Industriauftrages zur Erhöhung der Standzeitverlängerung von Gleitringdichtungen

<p>1. Handlungswissen Charakterisierung der Tätigkeiten Welche Denk- und Arbeitsschritte sind nötig?</p>	<p>2. Sachwissen Charakterisierung des Hintergrundwissens Welche naturwissenschaftlichen und technologischen Zusammenhänge liegen dem zugrunde?</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Die zu beschichtenden keramischen Grundkörper aus Si_3N_4 und SiC werden in einen Vakuumreaktor gelegt. 2. Es wird Vakuum angelegt sowie CH_4 und H_2 eingeleitet. 3. Über den Bauteilen werden im Abstand von einigen Zentimetern Drähte aus W oder Ta gespannt. Durch das Anlegen eines elektrischen Stromes werden die Drähte auf Weißglut ($2500\text{ }^\circ\text{C}$) erhitzt. 4. Der Beschichtungsprozess dauert etwa einen Tag. Danach erfolgt die Qualitätskontrolle durch den Mitarbeiter im Analyselabor. 	<p>Keramik: Struktur – Eigenschaften – Verwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • die sogenannte Hochleistungs- oder Funktionskeramik hat mit der traditionellen Keramik nicht mehr viel zu tun → Historie der Keramik • sie bestehen aus Grundbausteinen, die zu den häufigsten Elementen der Erde gehören, das sind extrem feine Pulver mit höchster Reinheit und Homogenität: Oxide, Nitride, Boride, Carbide und Silicide • durch die unterschiedlichen Verbindungen dieser Ausgangsstoffe können die unterschiedlichsten Eigenschaften hervorgerufen werden z. B. Temperatur-, Korrosions- und Chemikalienbeständigkeit, Verschleißfestigkeit sowie Wärmedämmung, Isolationsver-

(Fortsetzung Tabelle)

	<p>mögen und andere elektronische Eigenschaften</p> <ul style="list-style-type: none"> • durch Ausbildung von Si-C-Bindungen zwischen den Diamantschichten und der Keramik wird hohe Haftfestigkeit erzielt • aufgrund ähnlicher therm. Ausdehnungskoeff. gibt es nur geringe thermisch induzierte Spannungen, dies ist ein Vorteil gegenüber metallischen Grundkörpern • Verwendung in der Kommunikationstechnik bedeutungsvoll: kein Fernseher, Handy oder Computer würden je einen Laut oder ein Bild von sich geben, wenn nicht Keramikteile ihre speziellen Eigenschaften zur Verfügung stellen würden • besondere Bedeutung kommt auch Verbundwerkstoffen zu z. B.: <ul style="list-style-type: none"> – in Hochgeschwindigkeitszüge werden Keramik-Komponenten an den Bremsen als auch im elektronischen Schaltbereich eingesetzt – intelligente Verbundsysteme von Keramik und Polymeren werden zur Panzerung von Fahrzeugen und Personen gegen Geschosseinwirkungen eingesetzt – beim Leistungssport setzt man auf ultraleichte und hochfeste Fahrradrahmen aus Kohlenstoff, Schlittschuhen mit extrem belastbaren Keramik-Kufen sowie Tennis- und Golfschläger – keramische Supraleiter realisieren eine quasi verlustfreie Stromleitung bei moderaten Tieftemperaturen, der Einsatz erfolgt bereits in der Raumfahrt und Medizin, die ersten Umspannstationen erhalten supraleitende Kabel <p>C-Beschichtung mittels CVD (chemische Gasphasenabscheidung)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemische Gasphasenabscheidung (Chemical Vapor Deposition, CVD) ist ein Beschichtungsverfahren, bei dem aus gasförmigen Reaktanden durch chemische Reaktionen feste Schichten auf einer Substratoberfläche abgeschieden werden
--	---

(Fortsetzung Tabelle)

	<ul style="list-style-type: none"> • gasförmige Ausgangsmaterialien, sog. Precursoren, werden über ein Substrat geleitet und dort chemisch zerlegt, wodurch auf der Substratoberfläche eine neue Schicht wächst • die Zerlegung der Precursoren erfolgt meist thermisch durch Heizen des Substrates, allerdings existieren auch andere Verfahren, wie z. B. Anregung mittels Licht oder heißer Drähte • der Reaktor mit dem Substrat ist mit einem Gasleitungssystem verbunden, über das die Zuleitung der Precursoren, teils mit Hilfe eines Trägergases (H_2, N_2, He) erfolgt • nach der chemischen Reaktion und dem Filmwachstum werden die verbleibenden Reaktanden abgepumpt und aufgearbeitet • je nach Druckbereich und Art der Precursor-Zerlegung untersch. man verschiedene CVD-Methoden, die spezifisch für das Wachstum bestimmter Materialien eingesetzt werden • zur Herstellung von Diamant ist eine thermische oder elektrische Aktivierung notwendig, die diese Reaktionen in Gang bringt • für die Werkzeugbeschichtung eignet sich das CVD-Verfahren mit thermischer Aktivierung durch heiße Filamente (Hot Filament, HF) sehr gut, da die Filamente für die stark unterschiedlichen, komplexen Werkzeuggeometrien sehr gut angepasst werden können • die Substratoberflächen müssen einen bestimmten Abstand zu den Filamenten einhalten (ca. 5 bis 30 mm) • als Substratmaterialien für Werkzeuge kommen in Frage: Hartmetall u. Keramik (z.B. Si_3N_4, SiC) • damit sich aus einer kohlenwasserstoffhaltigen Gasphase eine Diamantschicht auf der Substratoberfläche bilden kann, sind einige Voraussetzungen nötig:
--	--

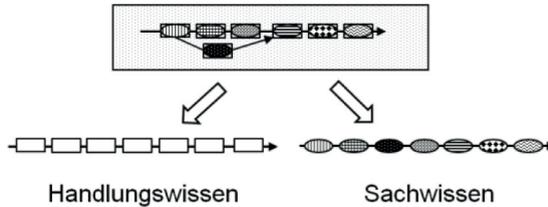
(Fortsetzung Tabelle)

	<ul style="list-style-type: none">– nach einer werkstoffangepassten Vorbehandlung, wird die Oberfläche mit sehr kleinen Diamantkeimen versehen– im Reaktor wird ein Vakuum von typischerweise 10 bis 100 mbar angelegt– Reaktions- und Trägergas (H_2 mit einem Anteil von wenigen Prozent eines Kohlenstoffträgergases, z. B. CH_4) wird eingeleitet <ol style="list-style-type: none">1. aus dem C des CH_4 wird der Diamant gebildet, dazu läuft folgender Mechanismus ab: Mit Hilfe einer Aktivierung werden H_2-Moleküle in atomaren Wasserstoff aufgespalten. Die Wasserstoffatome diffundieren und gelangen in die Nähe der Substratoberfläche, die durch die heißen Filamente auf 1.500 bis 2.500 °C geheizt wird.2. Die Wasserstoffatome erzeugen aus dem Methan Methylradikale, die entweder zur Substratoberfläche gelangen, oder weiter zu anderen Kohlenwasserstoffspezies reagieren.3. Die Wasserstoffatome erzeugen durch Abstraktionsreaktionen auf den Diamantkeimen, die auf der Substratoberfläche verankert sind, aktive Plätze für die Anlagerung von Kohlenstoffspezies.4. Methylradikale lagern sich an die aktiven Plätze auf den Keimen an.5. Durch weitere H-Abstraktion werden von den angelagerten Methylradikalen die Wasserstoffatome entfernt, der verbleibende Kohlenstoff wird in das Kristallgitter eingebaut. Gleichzeitig werden neue aktive Plätze an den eingebauten C-Atomen geschaffen.6. Durch die kontinuierliche Anlagerung und den Einbau von Kohlenstoff wachsen die Keime zu zusammenhängenden, polykristallinen Schichten, deren Dicke durch die Wachstumsdauer bestimmt werden kann.7. Die einzelnen entstehenden Diamantkristalle wachsen säulenförmig bis zur gewünschten Schichtdicke, wobei sie langsamer
--	---

(Fortsetzung Tabelle)

	<p>wachsende Kristalle überwachen, so dass eine geschlossene Schicht entsteht. Die Schichtraten liegen beim HF-CVD-Verfahren typischerweise zwischen 0,1 und 3 $\mu\text{m}/\text{h}$. Bei plasmaaktivierten CVD-Verfahren werden im Labor Raten bis max. 1 mm/h erreicht. Jedoch werden mit steigender Rate die beschichteten Flächen deutlich kleiner. Sie betragen bei den höchsten Raten lediglich einige wenige Quadratmillimeter.</p> <p>Quelle: http://www.cvd-diamant-werkzeuge.de/cvd-diamantabscheidung.php (letzter Zugriff am 10.02.2012)</p>
--	---

Teil C Konkrete Arbeitsaufgaben analysieren (Betrachtungsebene 4)



Analyseprotokoll 2

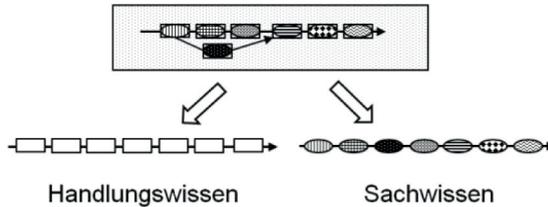
- Code-Nummer des Mitarbeiters: 001
- Bezeichnung der konkreten Arbeitsaufgabe:
- Bestimmung der tribometrischen Eigenschaften von DiaCer®-Gleitringdichtungen
- Initiierungskontext der Arbeitsaufgabe: Fragestellung im Rahmen eines Industrieauftrages zur Erhöhung der Standzeitverlängerung von Gleitringdichtungen

1. Handlungswissen Charakterisierung der Tätigkeiten Welche Denk- und Arbeitsschritte sind nötig?	2. Sachwissen Charakterisierung des Hintergrundwissens Welche naturwissenschaftlichen und technologischen Zusammenhänge liegen dem zugrunde?
<ol style="list-style-type: none"> 1. Einspannen der beschichteten Bauteile in der Messvorrichtung. 2. Beanspruchungsparameter am Computer einstellen. 3. Beobachten der Veränderungen an der Oberfläche über ein Mikroskop. Mikroskop-Aufnahmen werden gespeichert. 4. Messung bei veränderten Beanspruchungsparametern wiederholen → Messreihe aufnehmen. 5. Sofortige Bewertung der gemessenen Oberflächenstrukturen durch den Mitarbeiter. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tribometer sind Geräte zum Messen von Reibung und Verschleiß, also von Größen in der Tribologie • rotatorische Belastung der zu untersuchenden Materialpaarungen (Abnutzung!) • Vorteil der Laborprüfgeräte: Beanspruchungsparameter definiert variierbar (Kraft, Relativgeschwindigkeit, Schmierung, Temperatur etc.) • Unter dem Mikroskop wird der Verschleiß auf dem Gegenkörper (Gleitring) bei steigender Normalkraft verfolgt • der Prüfkörper wird eingespannt und definierte Beanspruchungsparameter vorgegeben: <ul style="list-style-type: none"> – Reibmoment, Normalkraft (Anpressdruck), Relativgeschwindigkeit zwischen Grund- und Gegenkörper

(Fortsetzung Tabelle)

	<ul style="list-style-type: none"> • Physikalischer Zusammenhang zwischen Reibkraft F_R und Normalkraft F_N: $F_R \sim F_N$ $F_R = \mu \cdot F_N$ mit μ... Gleitreibungszahl (Beschreibt Art und Beschaffenheit der Berührungsflächen) • der Prüfkörper wird eingespannt und definierte Beanspruchungsparameter vorgegeben: <ul style="list-style-type: none"> – Reibmoment, Normalkraft (Anpressdruck), Relativgeschwindigkeit zwischen Grund- und Gegenkörper • Physikalischer Zusammenhang zwischen Reibkraft F_R und Normalkraft F_N $F_R \sim F_N$ $F_R = \mu \cdot F_N$ mit μ... Gleitreibungszahl (Beschreibt Art und Beschaffenheit der Berührungsflächen) • Durch die Erhöhung der Normalkraft F_N wird die Reibkraft F_R erhöht und somit auch der Verschleiß zwischen den Körpern • Im Video: Angabe der Normalkraft als Druck in bar: Normalkraft wird auf Kontaktfläche bezogen • Tribometer sind hydraulische Anlagen: Erzeugung von hohen Kräften $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$ • hydrostatisches Gesetz: Druck in einer Flüssigkeit ist konstant <p>Quellen:</p> <p>http://www.ifas.rwth-aachen.de/Main/Institut/Dauerpruefstaende_de/Dauerpruefstaende.html (letzter Zugriff am 23.03.2012)</p> <p>GFT (ohne Datum): Tribologie. Verschleiß, Reibung. DEFINITIONEN, BEGRIFFE, PRÜFUNG. Arbeitsblatt 7 http://wissen.weinmann-schanz.de/article/AA-00209/28/Berechnungshilfen/Reibkraft.html (letzter Zugriff am 23.03.2012)</p>
--	--

Teil C Konkrete Arbeitsaufgaben analysieren (Betrachtungsebene 4)



Analyseprotokoll 3

- Code-Nummer des Mitarbeiters: 001
- Bezeichnung der konkreten Arbeitsaufgabe: Bestimmung der Dicke von Diamantschichten auf Gleitringdichtungen mit dem Beta-Rückstreu-Verfahren
- Initiierungskontext der Arbeitsaufgabe: Fragestellung im Rahmen eines Industrieauftrages zur Erhöhung der Standzeitverlängerung von Gleitringdichtungen

<p>1. Handlungswissen Charakterisierung der Tätigkeiten</p> <p>Welche Denk- und Arbeitsschritte sind nötig?</p>	<p>2. Sachwissen Charakterisierung des Hintergrundwissens</p> <p>Welche naturwissenschaftlichen und technologischen Zusammenhänge liegen dem zugrunde?</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ablegen der beschichteten Gleitringdichtungen auf dem Untersuchungstisch. 2. Einstellen der Messparameter für die Schichtdickenmessung. 3. Messung starten. 4. Der Prüfkopf fährt Bauteile ab. Die registrierten Messsignale werden vom Computer in Messkurven umgerechnet und am Monitor angezeigt. 5. Sofortige Bewertung der gemessenen Oberflächenstrukturen. 	<p>Messmethode: Beta-Rückstreu-Schichtdickenmessung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messung erfolgt berührungslos • Warnzeichen vor radioaktiven Stoffen oder ionisierenden Strahlen <ol style="list-style-type: none"> a. Isotopenquelle, die hauptsächlich Betateilchen emittiert b. Prüfkopf mit einer Anzahl von Blenden, die die Betateilchen auf den Bereich der Oberfläche des Messgegenstandes ausblenden, auf dem die Schichtdicke zu messen ist c. Beta-Detektor, der zum Zählen der rückgestreuten Betateilchen geeignet ist, z. B. ein Geiger-Müller-Zählrohr

(Fortsetzung Tabelle)

	<p>Messprinzip</p> <ul style="list-style-type: none">• Arbeitet nach dem Beta-Rückstreu-Verfahren• Zur Messung der Schichtdicke wird die Prüflingsoberfläche von einer Isotopenquelle mit Betastrahlen (Elektronen) beschossen• Diese Elektronen treten in Wechselwirkung mit den Elementarteilchen des Schicht- und des Grundwerkstoffes• ein bestimmter Anteil von Elektronen, der von der Sorte der Elementarteilchen abhängt, wird rückgestreut• Rückgestreuten Elektronen werden mittels Zählrohr gezählt• Intensität der Rückstreuung liegt zwischen zwei Grenzwerten: der Rückstreurrate des Grundwerkstoffes und der des Schichtwerkstoffes.• Intensität der Rückstreuung ist ein Maß für die flächenbezogenen Masse der Schicht (diese ist direkt proportional zur Schichtdicke, d. h. zur mittleren Dicke innerhalb der Messfläche, einheitliche Dichte vorausgesetzt)• Bedingung: Ordnungszahl von der Schicht unterscheidet sich um mehr als 20 % bzw. 5 Ordnungszahlen vom Grundwerkstoff <p>Quelle: Bantel 2004, S. 187</p>
--	---

Teil D Eine konkrete Arbeitsaufgabe aufbereiten

Zeitungsartikel in einer populärwissenschaftlichen Zeitung

Stellen Sie sich vor, Sie sind Autor einer populärwissenschaftlichen Zeitschrift und verantwortlich für die Reihe

„Naturwissenschaftler und Ingenieure arbeiten am Puls der Zeit“



Wählen Sie aus **Teil C** eine analysierte Arbeitsaufgabe aus und verfassen Sie einen kurzen Artikel über die Arbeitsaufgabe und deren Handlungs- und Sachwissen (Fließtext). Gehen Sie dabei insbesondere auf folgende Punkte ein:

- **Begeistern Sie Ihre Leser für die ausgewählte Arbeitsaufgabe.**
 - **Verdeutlichen Sie die naturwissenschaftlichen und technischen Zusammenhänge des Sachwissens der Arbeitsaufgabe.**
 - **Integrieren Sie Unternehmenszusammenhänge, die für diese Arbeitsaufgabe relevant sind.**
-

Forscher im Diamantenrausch

Nicht nur Dagoberts Panzerknacker und Schmuckliebhaber, sondern auch Wissenschaftler und Ingenieure der ganzen Welt sind dem kostbaren Edelstein aus Kohlenstoff verfallen. Der Begriff Diamant leitet sich aus dem griechischen ab und bedeutet „unbezwingbar“. Unbezwingbar ist der Diamant für Forscher am Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik (IST) ganz und gar nicht mehr. Sie verbauen den edlen Schmuckstein in Arbeitsmaschinen, setzen das seltene Mineral sogar schmutzigem Maschinenöl und radioaktiver Strahlung aus.

Wozu das alles, wenn der Diamant als Brillant geschliffen am Finger einen ehrenvolleren Platz verdient hat?

Die Forscher am Fraunhofer IST nutzen die hohe Härte des Diamant gezielt für die Herstellung von Maschinenteilen aus, die hohem Verschleiß ausgesetzt sind und deshalb oft ausgetauscht werden müssen. Dazu gehören Dichtringe, die in Pumpen verbaut werden und ständig mit hohem Druck aufeinander reiben. Durch die Beschichtung mit Diamant erhoffen sich die Forscher, dass die Oberflächen der Dichtringe härter und haltbarer werden. Das Bauteil muss we-

niger oft gewechselt werden und verursacht somit weniger Reparaturkosten. Ein gesamtes Maschinenteil aus Diamant zu fertigen wäre zwar ansehnlich, aber werkstofftechnisch nicht sinnvoll. Denn Diamant ist aufgrund seiner Härte auch sehr spröde. Dieses Problem lösten die Forscher am IST gemeinsam mit ihren Kollegen vom Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme (IKTS) durch Beschichtung eines elastischen Grundwerkstoffes aus Keramik. Nun wird lediglich eine mikrometerdünne Diamantschicht auf das Bauteil aufgetragen. Die Schicht ist dünner als ein menschliches Haar.

Weil die Schicht auf der einen Seite so dünn ist, auf der anderen Seite jedoch hohen Anforderungen ausgesetzt ist, messen die Forscher genau nach. Messschieber und Lineal hat der Diamant natürlich nicht verdient.

Reiner Lehmann arbeitet als Physiker am IST und ist zusammen mit den von ihm betreuten Studenten verantwortlich für die Kontrolle der Diamantschichtdicke auf Dichtungen mit einem modernen Messverfahren, der Beta-Rückstreu-Schichtdickenmessung. Konzentriert verfolgt Rainer Lehmann während der Messung den Prüfkopf, der über die Bauteile zu schweben scheint. Am Bildschirm beobachtet er gespannt die Ergebnisse seiner Messung. Erleichterung macht sich breit – die Diamantschichten sind überall gleich dick und liegen in den vorgegebenen Toleranzen. Die Bauteile sind normgerecht und können der nächsten Prüfung unterzogen werden. Wieder ist ein Schritt bis zur industriellen Nutzung der diamantbeschichteten Dichtung geschafft. Ein Lächeln huscht über Reiner Lehmanns Gesicht. Um diese Emotionen bei ihm hervorzurufen muss sich die Diamantschicht radioaktiver Strahlung aussetzen. Dies zeigt das gelbe Zeichen auf dem Messgerät an, welches vor radioaktiven Stoffen oder ionisierenden Strahlen warnt.

Das Beta-Rückstreu-Schichtdickenmessgerät arbeitet nach dem Prinzip der Rückstreuung von Beta-Teilchen. Beta-Teilchen bzw. Beta-Strahlung ist eine von drei Arten radioaktiver Strahlung und besteht aus Elektronen. Zur Messung der Schichtdicke wird die Diamantoberfläche mit Elektronen aus einer Isotopenquelle beschossen. Die Elektronen treffen auf die Diamantschicht und den darunter liegenden Grundwerkstoff des Bauteils und wechselwirken mit den Atomkernen. „Man kann es sich wie Billard-Spielen mit Atomkernen vorstellen“, erklärt Reiner Lehmann. Ein bestimmter Anteil von Elektronen wird gestreut und mittels eines Zählrohres gezählt. Die Zahl der Elektronen ist ein Maß für die Dicke der Schicht. Je dicker die Diamantschicht, desto mehr Elektronen werden gestreut. Damit kann auf die eigentliche Bestimmungsgröße, die Schichtdicke, geschlossen werden. Bereits Anfang des 20. Jahrhunderts schoss Ernest Rutherford radioaktive Teilchen auf Atomkerne einer dünnen Goldfolie und beobachtete die Streuung. Er ahnte nicht, dass seine Grundlagenuntersu-

chungen später in technischen Verfahren genutzt werden sollten. Die Streuung von geladenen Teilchen an Atomkernen wird zu Ehren von ihm Rutherford-Streuung genannt und ist das Messprinzip der Beta-Rückstreu-Schichtdickenmessung.

Doch Reiner Lehmann weist auf einen weiteren Bestandteil der Messvorrichtung hin: Das Zählrohr zur Messung der Elektronenanzahl. Dabei wird er an seinen eigenen Physikunterricht erinnert, in welchem der Lehrer das Geiger-Müller-Zählrohr erklärte. Noch heute hat er das charakteristische Knacken des Messsignals im Ohr und erneut ist ein kurzes Lächeln in seinem Gesicht erkennbar. Das Zählrohr des Beta-Rückstreu-Schichtdickenmessgeräts funktioniert nach demselben physikalischen Messprinzip, erklärt er. Die gestreuten Elektronen ionisieren durch Stöße das Edelgas, welches sich im Zählrohr befindet. Dabei werden Elektronen des Edelgases aus dem Atom herausgeschlagen und aufgrund der anliegenden elektrischen Spannung beschleunigt. Dabei kollidieren sie mit weiteren Gasatomen, die so ebenfalls ionisiert werden. Es entsteht eine Lawine von freigesetzten Elektronen, die einen Stromfluss ermöglichen. Der Stromfluss ist ein Maß für die Anzahl der gestreuten Elektronen der Diamantschicht. Die Idee zur Ausnutzung der Stoßionisation zur Messung von radioaktiver Strahlung hatten Hans Geiger und Walther Müller ebenfalls Anfang des 20. Jahrhunderts.

„Die Gedanken von Hans Geiger, Walther Müller und Ernest Rutherford machen es für uns möglich den ‚unbezwingbaren‘ Diamant zu bezwingen und für technische Anwendungen zu nutzen“, meint Reiner Lehmann und zeigt dabei stolz auf die diamantbeschichteten Dichtungen für eine Pumpe, die er gemeinsam mit seinen Kollegen aus der Chemie und Materialwissenschaft bis hierher entwickeln konnte.

Diamanten werden darüber hinaus für Schneid- und Bohrwerkzeuge, Schleifpasten, Prüf- und Messtechnik sowie in der Medizin für Skalpelle und in der Halbleitertechnologie angewendet. Wer denkt dabei noch an den Diamanten als Schmuckstück? Fast kommt es so vor, als ob es einen zweiten Diamantenrausch gibt. Diesmal erhoffen sich die Menschen nicht primär den großen Geldsegen sondern neue technische Einsatzfelder des Diamanten, um Ressourcen zu sparen und unsere Umwelt, als wertvollsten Besitz der Menschheit zu erhalten.

(Autor: S. Lein)

Teil E Ein arbeitsweltorientiertes Unterrichtskonzept gestalten

Welche Schritte sind nötig?	Welche Ergebnisse aus den Teil A bis D können angepasst und genutzt werden?
ein authentisches Problem <u>auswählen</u>	<p>Welche konkrete Arbeitsaufgabe, die im Praktikum analysiert wurde, ist für den Einsatz im Unterricht fachlich relevant?</p> <p>Welche <u>inhaltlichen</u> Potenziale für die Unterrichtsgestaltung sind im Sachwissen dieser Arbeitsaufgabe vorhanden?</p> <p>→ Teil C</p>
Lehrplanbezug <u>finden</u>	<p>Welche Ergebnisse aus der Analyse des Sachwissens der Arbeitsaufgabe können Lehrplaninhalten zugeordnet werden?</p> <p>→ Teil C und D</p> <p>Ableich mit den aktuellen sächsischen Lehrplänen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemie, • Physik • Naturwissenschaftliches Profil • ggf. können auch andere Fächer relevant sein
<p>für die ausgewählte Arbeitsaufgabe den Unternehmenskontext <u>beschreiben</u></p> <p>(= Zusammenstellung der Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalyse für die ausgewählte Arbeitsaufgabe)</p>	<p>Wie ist der Unternehmenskontext, für die gewählte Arbeitsaufgabe zu beschreiben?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Worin bestand der Initiierungskontext für diese Arbeitsaufgabe? • Wie lässt sich die Arbeitsaufgabe in den typischen Arbeitsauftrag innerhalb der Praktikumsabteilung einordnen? Gibt es dabei Besonderheiten zu beachten? • Zu welchen Aktivitäten des wertschöpfenden Prozesses gehört diese Arbeitsaufgabe? • Wie ordnet sich die Arbeitsaufgabe innerhalb der Geschäftsfelder des Unternehmens ein? Warum? • Welche Anforderungen an die Bewältigung der Arbeitsaufgabe werden vom Staat, von Partnern, von Kunden oder vom Verbraucher erhoben? Welche Konsequenzen resultieren daraus? • Was ist das Besondere an diesem Praktikumsunternehmen für mich? <p>→ Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalyse (Teil A,B,C) als BASIS für die Gestaltung der LERNSITUATION im Unterricht</p>
Motivation/Zielorientierung <u>gestalten</u>	<p>Welche Aspekte des Unternehmenskontextes der Arbeitsaufgabe, sind für die Schüler interessant und können in der Motivationsphase sinnvoll eingesetzt werden?</p> <p>→ Teil A, B und D</p>

Welche Schritte sind nötig?	Welche Ergebnisse aus den Teil A bis D können angepasst und genutzt werden?
Methoden/Medien <u>auswählen</u>	<p>Welche Aspekte der Arbeitsorganisation und des Handlungswissens der Arbeitsaufgabe könnten für die Gestaltung der Lernsituation geeignet sein?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit welchen Methoden können Arbeitsorganisationsaspekte wider gespiegelt werden? • Wie können im Unterricht auch fachunabhängige Aufgaben von Naturwissenschaftlern verdeutlicht werden? • Welche Materialien werden benötigt? <p>→ Teil B und C</p>
Feinziele <u>formulieren</u>	<p>Welche kognitiven, affektiven und psychomotorischen Ziele lassen sich aus</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Ergebnissen der Analyse des Sach- und Handlungswissens der ausgewählten Arbeitsaufgabe, • den Formen von Kooperation und Arbeitsorganisation, • ggf. anderen Aspekten des Unternehmenskontextes sowie • der methodischen Gestaltung des Unterrichtskonzeptes <p>ableiten?</p> <p>→ Teil B und C, ggf. auch A</p>

Teil F Zustimmung zur Veröffentlichung der Ergebnisse aus dem Praktikum „Lehrer studiert Unternehmen“

Hiermit erteilt das

Fraunhofer Institut für Schicht- und Oberflächentechnik IST Braunschweig

vertreten durch: Frau Mustermann,

seine Zustimmung zur Veröffentlichung der Inhalte aus dem vorliegenden Praktikumsbericht des Praktikanten/der Praktikantin

Martina Beispielfrau,

die im Rahmen des Projektes "Lehrer studiert Unternehmen" erarbeitet wurden und zum Zwecke der Lehramtsausbildung an der Technischen Universität Dresden und zur Gestaltung eines Unterrichtskonzeptes dienen.

Braunschweig, 16.09.11.

gez. A. Müller

Ort, Datum

Unterschrift

Rollenbeschreibung „Chemiker“

Der Chemiker am Fraunhofer IST ist ein offener und freundlicher Mensch, der sehr gerne über seine Arbeit, Hobbies und Familie spricht. Dabei kommt er auch gern mal vom „100sten ins 1000ste“. Für derartige Gespräche nimmt er sich gern Zeit. Er erklärt das Prinzip der Gasphasenabscheidung von Diamant auf Keramiken und wozu dieses Verfahren eingesetzt wird. Er hinterfragt die Gründe und Ziele der Studierenden, dieses Praktikum durchzuführen. Dabei lässt er sich die Methode der didaktischen Arbeitsanalyse/das Ebenenmodell erklären, weil er die Hintergründe zum Praktikum nicht gleich versteht.

Der Chemiker achtet nicht immer darauf, die Fragen der Studierenden auch zu beantworten. Er hört sich gern selber reden, daher muss das Gespräch von den Praktikanten ab und zu zurück auf die interessierenden Fragen gelenkt werden.

Fachinformationen zur Rolle befinden sich – im ausgefüllten Praktikumsbericht – Teil B: Befragungsprotokoll 2 und Teil C: Analyseprotokoll 1

Rollenbeschreibung „Physiker“

Der Physiker am Fraunhofer IST ist ein introvertierter und eher wortkarger Mensch. Wenn er über seine Arbeit spricht, tut er dies wissenschaftlich korrekt und vollständig. Da er eigentlich keine Zeit für derartige Ablenkung hat, konzentriert er sich beim Sprechen immer auf das Wesentliche. Bei seiner Zeitplanung ist der Physiker eher unorganisiert und chaotisch. Während des Gesprächs mit den Studierenden klingelt ständig sein Telefon. Sein Arbeitsplatz ist unordentlich und besteht aus einem Sammelsurium von Zetteln, Ordnern und Stiften.

Er erklärt wissenschaftlich knapp das Prinzip der Schichtdickenmessung mit dem Beta-Rückstreuverfahren und wozu diese Methode eingesetzt wird. Dazu überhäuft er die Studierenden mit wissenschaftlichen Publikationen und DIN-Vorschriften. Er ist der Meinung, dass dort alle Informationen zu finden sind und er spart sich unnötige Worte. Bei fachlichen und überfachlichen Fragen verweist der Physiker lieber darauf, wo die Antworten zu finden sind als selber zu antworten. Er fragt seine Gegenüber nicht, ob sie alles verstanden haben.

Fachinformationen zur Rolle befinden sich – im ausgefüllten Praktikumsbericht – Teil B: Befragungsprotokoll 1 und Teil C: Analyseprotokoll 3

Hinweis: die Arbeitsplätze der Mitarbeiter werden mit Hilfe verschiedener Requisiten gestaltet (z. B. mit Fachbüchern, Fachzeitschriften, Glasgeräte, Taschenrechner, DIN-Norm, Stifte, Papier, Kaffeebecher, ...)

Im Rahmen der Simulation eingesetzte Materialien für die Unterrichtsskizze

Arbeitsauftrag für die Schüler:

Herr Lehmann als verantwortlicher Physiker erhält den Auftrag eine Kundenpräsentation in Form eines Posters vorzubereiten, das von Prof. Buller in der nächsten Woche mit in die Maier Pumpen GmbH genommen werden kann.

Das Poster soll für Herrn Maier und seine Kollegen

- die Funktionsweise
- den Aufbau der Messanordnung und
- Vorteil/Nutzen/Anwendungen

für das Betarückstreuverfahren anschaulich darstellen.

Da Herr Lehmann jedoch ab morgen an einer 5-tägigen Tagung teilnimmt, beauftragt er seine Assistenten, Schüler der 12. Klasse, mit der Erstellung des Posters.

Zur Unterstützung stellt er folgende Materialien bereit:

- Kopie des Zeitungsartikels „Forscher im Diamantenrausch“³¹
- Kopie des Briefes von Herrn Maier
- DIN EN ISO 3543 Dickenmessung – Betarückstreu-Verfahren³²
- Das Fischerscope® – Ausgabe 1/07³³
- Artikel „Neue Erkenntnisse bei der radiometrisch-elektronischen Messung von Schichtdicken“ von Albert Ott³⁴

Stundenauftrag:

- Erarbeitet Euch die drei geforderten Teilaspekte zum Betarückstreuverfahren! Bildet dazu drei Gruppen.
- Verwendet für die Ausarbeitungen die bereitgestellten Materialien!
- Gestaltet gemeinsam das Poster und präsentiert es Herrn Lehmann!

31 Entspricht dem Artikel im Teil D des ausgefüllten Praktikumsberichtes.

32 Bezug über <http://www.beuth.de> möglich. (letzter Aufruf: 19.09.2014)

33 Bezug über <http://fischerscope.de/> möglich (letzter Aufruf: 19.09.2014)

34 Quelle: Ott, A. (1974): Neue Erkenntnisse bei der radiometrisch-elektronischen Messung von Schichtdicken. In: Chemie – Ing.-Techn. 46. Jahrg. 1974 Nr. 19 S. 805 – 811

fiktiver Kundenbrief



87351 Neustadt, Gewerbepark Ost 12

Telefon: 04673 – 457 100

Fax: 04673 – 457 167

Email: m.maier@maier-pumpen.de

Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik
Prof. Dr. Ulrich Buller, Forschungsplanung
Bienroder Weg 54 E

38108 Braunschweig

Neustadt, den 8.12.2011

Anfrage Diamanttechnologie DiaCer®

Sehr geehrter Herr Prof. Buller,

mit großem Interesse habe ich den Artikel „Forscher im Diamantenrausch“ in der Zeitschrift *„Naturwissenschaftler und Ingenieure arbeiten am Puls der Zeit“* gelesen.

Als geschäftsführende Leiter der Maier-Pumpen GmbH wende ich mich heute mit folgender Frage an Sie: Ist es möglich, mit Ihrer Diamanttechnologie auch die Einsatzdauer unserer Dichtungen für Wasserpumpen deutlich zu verlängern?

Wir sind ein Unternehmen, das Pumpen für die Förderung von Wasser aus großen Tiefen herstellt. Unsere Produkte kommen vor allem unter schwierigen Bedingungen in Afrika zum Einsatz. Aufgrund von defekten Dichtungen kommt es sehr häufig zu Ausfällen. Das stellt nicht nur ein Problem für die afrikanischen Nutzer dar, sondern führt auch zu einem hohen personellen, materiellen und damit finanziellen Aufwand. Dieser Umstand wirkt sich negativ auf die Zufriedenheit unserer Kunden aus.

Unsere Unternehmensphilosophie besagt, wir sind erst zufrieden, wenn unsere Beziehung zu den Kunden von Zuverlässigkeit, Nachhaltigkeit und Erfolg geprägt ist. Deshalb möchten wir auch in moderne Technologien investieren, um die Lebensdauer unserer Produkte deutlich zu erhöhen. Allerdings haben wir in

der Vergangenheit festgestellt, dass neue Verfahren nicht immer halten, was sie versprechen.

Ich lade Sie und Ihr Forscherteam ein, mir und unserer gesamten Geschäftsführung Ihre Diamanttechnologie vorzustellen. Insbesondere interessiert uns, wie Sie eine exakt ebene Schichtdicke auf den Dichtungsgrundkörpern garantieren können. Denn dies ist nach unserer Ansicht der ausschlaggebende Faktor für eine wirksame Kooperation.

Bitte teilen Sie mir einen Terminvorschlag mit. Ich freue mich auf eine erfolgreiche Zusammenarbeit mit Ihrem Institut.

Mit freundlichen Grüßen

M. Maier

Dr. Dipl.-Kaufm. Martin Maier

Geschäftsführender Leiter

Anhang IX

Planungstabelle für die vorbereitende Lehrveranstaltung im Hauptdurchgang II des LSU-Projektes

(SS 2012)

Dauer [min]	Thema	Inhalte	Methoden/Medien/Materialien
22. Mai 2012: 90 min = 1 DS			
Einführungsveranstaltung (Organisation)			
	Ziele: Die Teilnehmer/innen kennen die Ziele und den Ablauf des Projektes. Die Teilnehmer/innen kennen die Netzwerkpartner und deren Arbeitsschwerpunkte. Die Teilnehmer/innen kennen Anerkennungsmöglichkeiten der Projektteilnahme für ihr Studium. Die Teilnehmer/innen wissen den weiteren organisatorischen Verlauf des Projektes (Termin Blockveranstaltung, Zeitkette für Bewerbungsverfahren).		
30	Projektvorstellung LSU	> Ziele des Projektes > Ablaufplan, Zeitplan > Netzwerkpartner vorstellen (Wer? Was? Wo?) > Synergien für ChPh > Termin für Blockveranstaltung > OPAL-Hinweise	> Dozentenvertrag Präsentation "Projekt LSU" > Beamer, Laptop
30	Fragebögen	> Erfassen von Wünschenbezüglich Praktikumsplätzen und Anerkennungsmöglichkeiten	> Einzelarbeit > Fragebogen
30	Klärung von Fragen	>individuelle Fragen/Probleme der Studierenden	> Gespräch
Σ min	90		

01. und 07. August 2012	Unzeit	Dauer [min]	Thema	Inhalte	Dozenten-tätigkeit	Teilnehmer-tätigkeit	Methodische Form	Medien/Materialien	
Beginn 1. Tag; geplant gegen 9:00 Uhr				<ul style="list-style-type: none"> > Immer Fotoapparat mitbringen! > Flipcharten/Flipchartpapier mitbringen > Teilnehmer/Dozenten mitbringen > Flipchartseiten wieder mitbringen und aufhängen im Raum! > Catering > Beamer, Laptop, Lautsprecher, Internet, Presenter > Flipchartpapier, Flipchartständer, Präsentationskoffer, Kreppband 					
	Ziele: Die Teilnehmer/innen kennen einander. Die Teilnehmer/innen kennen die Ziele und den Ablauf der Blockveranstaltung. Die Teilnehmer/innen kennen ihre Aufgaben innerhalb des Projektablaufs.								
	9:00 Uhr - 9:20 Uhr	20	Begrüßung	<ul style="list-style-type: none"> > Mittagspause, Ende der LV > Vorstellungsrunde für Teilnehmer/innen und Dozenten/innen 	Gespräch führen moderieren	schreiben berichten präsentieren	Dozentenvortrag Gegenstandsmethode	<ul style="list-style-type: none"> > Präsentationskarten (weiß) für Namensschilder > Edding-Stifte > verschiedene Gegenstände 	
9:20 Uhr - 9:35 Uhr	15	Ziele und Ablauf der LV	<ul style="list-style-type: none"> > Aufbau der LV basierend auf den Arbeitsschritten der Teilnehmer/innen > Verteilung der Inhalte auf die 2 Tage der Blockveranstaltung 	Gespräch führen	schreiben	Dozentenvortrag	<ul style="list-style-type: none"> > Flipchart-Papier, Flipchart-Ständer, Edding, Kreppband > Flipchart, Inhalte/Gliederung der LV > Märchen-Schokolade 		
Σ min		35							
Einführung arbeitsweltorientierter Unterricht				<ul style="list-style-type: none"> > Fragen an Studierende > Frage: Was charakterisiert für Sie ein arbeitsweltorientiertes Unterrichtskonzept? > Fazit von Ines: Ableitung der Bewertungskriterien 	Gespräch führen moderieren diskutieren	nennen kennzeichnen diskutieren	<ul style="list-style-type: none"> > modernes Unterrichtsgespräch 	<ul style="list-style-type: none"> > 1 Seite Flipchartpapier/awo Unterricht - Kennzeichen" > Eddings > ppt als Ergebnissicherung mit Bewertungskriterien 	
	9:35 Uhr - 10:05 Uhr	30	Motivation und Themeninhaführ	<ul style="list-style-type: none"> > Gruppenarbeit (30min): - Ist es ein awo U-Konzept? (Bewertungskriterien ansetzen) - Was ist gut an dem Unterrichtskonzept? - Wo besteht Verbesserungspotential? > Auswertung: Diskussion der Ergebnisse (10min) 	Gespräch führen	schreiben	<ul style="list-style-type: none"> > Gruppenarbeit (3 Gruppen) > Zuteilung zu den Gruppen erfolgt mit der Märchen-Schokolade > Jede Gruppe hat die gleiche Aufgabe > Diskussion 	<ul style="list-style-type: none"> > Handout: Unterrichtskonzept R. Hortenbach (10x) 	
	10:05 Uhr - 10:45 Uhr	40	Beispiel awo Unterricht (Beispiel von R. Hortenbach)		Gespräch führen				
Σ min		70							
Pause		15							
10:45 Uhr - 11:30 Uhr									

Uhrzeit	Dauer [min]	Thema	Inhalte	Dozenten-tätigkeit	Teilnehmer-tätigkeit	Methodische Form	Medien/Materialien
Ziele: Die Teilnehmer/innen kennen die didaktische Arbeitsanalyse und das Ebenenmodell. Die Teilnehmer/innen kennen den Praktikumsbericht.							
11:00 Uhr - 12:00 Uhr	60	Ebenenmodell didaktische AsA Praktikumsbericht	<ul style="list-style-type: none"> > Vorstellung der 4 Betrachtungsebenen des Ebenenmodells und der didaktischen Arbeitsanalyse > Vorstellung des Praktikumsberichtes (analog Vortrag am 30.01.2012) > Folie mit Puzzle als Gliederung durch den Praktikumsbericht 	referieren	schreiben, zuhören	Dozentenvortrag	<ul style="list-style-type: none"> > Präsentation Ebenenmodell, did. AsA, Folie mit Puzzle zu Praktikumsbericht (ohne Arbeitsaufgaben) > Handout: Präsentation zum Ebenenmodell > 10 leere Praktikumsberichte als Arbeitsvorlage (getackert) > Beamer, Laptop
Σ min		60					
Mittagspause		12:00 Uhr - 12:30 Uhr 30					

Ziele: Die Teilnehmer/innen kennen die Methode der didaktischen Arbeitsanalyse entlang des Ebenenmodells auf die Betrachtungsebenen 1 bis 3 anwenden anhand eines Simulationsbeispiels (Praktikumsbericht Teil A).							
12:30 Uhr - 13:15 Uhr	45	Einführung in Simulationsbeispiel IST Praktikumsbericht Teil A ausfüllen	<ul style="list-style-type: none"> > Aufgrund der Komplexität möchten wir dies nun an einem Beispiel üben. Wir wollen also mit Ihnen das Praktikum simulieren. Wir stellen uns vor, wir haben ein Praktikum beim Fraunhofer-IST in Braunschweig. Bevor wir das Praktikum beginnen, müssen wir uns über das IST informieren. Dazu haben wir folgende Materialien für Sie: Januesbericht 2010 und Zeitungsartikel. Sie wissen bereits, dass es sich um das Thema Diacer handelt wird. > 1. Aufgabe: Füllen Sie mit Hilfe des Jahresberichts 2010 und den Artikeln den Praktikumsbericht so weit wie möglich aus. > 2. Aufgabe: Welche Informationen finden Sie nicht? Welche Lücke sind noch im Praktikumsbericht? > Auswertung und Diskussion 	Gespräch führen erklären	lesen schreiben bereichern diskutieren	Dozentenvortrag Gruppenarbeit analog vorher (3 Gruppen)	<ul style="list-style-type: none"> > Präsentation: Vorstellung IST > Jahresbericht 2010 IST-Diacer > Zeitungsartikel zum IST und Praktikumsbericht IST > Beamer, Laptop
13:15 Uhr - 13:30 Uhr	15	Ergebnissicherung	<ul style="list-style-type: none"> > Auswertung und Diskussion > Probleme werden auf Flipchart notiert > auf besondere Punkte im Teil A eingehen und hinweisen 	Gespräch führen erklären	diskutieren	Gruppendiskussion offene Gesprächsrunde	<ul style="list-style-type: none"> > Praktikumsbericht IST
Σ min		60					
Pause		13:30 Uhr - 13:45 Uhr 15					

Uhrzeit	Dauer [min]	Thema	Inhalte	Dozenten-tätigkeit	Teilnehmer-tätigkeit	Methodische Form	Medien/Materialien	
Ziele: Die Teilnehmer/innen kennen die Methode der didaktischen Arbeitsanalyse entlang des Ebenenmodells auf die Betrachtungsebenen 1 bis 4 anwenden anhand eines Simulationsbeispiels (Praktikumsbericht Teil B).								
13:45 Uhr - 13:55 Uhr	10	1. mal IST-Video anschauen	> Video anschauen ohne Aufgaben > Präsentation: Was sind Arbeitsaufgaben? > Video mit konkreter Aufgabe anschauen: - Welche Arbeitsaufgaben haben Sie im Video gesehen? > Zusammentragung der Ergebnisse auf dem Flipchart	Gespräch führen	sehen Video	Simulationsvideo Diacer	> Video Diacer > Beamer, Laptop, Lautsprecher	
13:55 Uhr - 14:10 Uhr	15	2. mal IST-Video anschauen	> Spezialisierung auf Arbeitsaufgaben: - Chemiker: Gasphasenabscheidung - Physiker: Beta-Schichtdickenmessung > Vorbereitung auf das Interview (10min) > Studierende befragen den fiktiven Mitarbeiter zu der jeweiligen Arbeitsaufgabe analog dem Praktikumsbericht (Teil B, evtl. Teil A Lücken) (2 x 20min) > parallel machen sie sich Notizen dazu im Praktikumsbericht > Zusammentragen und Auswertung der Ergebnisse	Gespräch führen modernisieren diskutieren	sehen Video und berichten, beschreiben, schreiben	Simulationsvideo Diacer	> Präsentation: Was sind Arbeitsaufgaben? > Handout: Arbeitsaufgaben (10x)* > Video Diacer > Beamer, Laptop, Lautsprecher > Flipchart-Papier, Flipchart-Ständer, Edding	
14:10 Uhr - 15:00 Uhr	50	Simulations-Interview (Teil B)	> Überleitung gestalten (Chemiker: Gasphasenabscheidung, Physiker: Beta-Schichtdickenmessung) Beantworten die Fragen von den Teilnehmer/innen (Rollenspieler) > Fragen an die Studierenden: Wie es Ihnen ergangen? Welche Probleme hatten Sie? > auf besondere Punkte im Teil B eingehen und hinweisen	Überleitung gestalten (Chemiker: Gasphasenabscheidung, Physiker: Beta-Schichtdickenmessung) Beantworten die Fragen von den Teilnehmer/innen (Rollenspieler)	Befragen, Notieren	Rollenspiel (2 mal Interview mit je 20min durchführen)	> Praktikumsberichte IST > ausgefüllte Praktikumsberichte zur Hilfe für Rollenspieler > Handout: Schema C/D*, DIN-Norm zum Beta-Schichtdickenverfahren (10x) > Fische für Interview vorbereiten > Chemiker: Weisser Kittel, Schutzbrille > Physiker: DIN-Norm, Kaffeetbecher, Netbook	
15:00 Uhr - 15:10 Uhr	10	Auswertung		Gespräch führen modernisieren diskutieren	Befragen, Notieren	Gruppendiskussion ohne Gesprächsrunde	> Praktikumsbericht IST	
Σ min								85

Uhrzeit	Dauer [min]	Thema	Inhalte	Dozenten-tätigkeit	Teilnehmer-tätigkeit	Methodische Form	Medien/Materialien
Ziele: Die Teilnehmer/innen können die Methode der didaktischen Arbeitsanalyse entlang des Ebenenmodells auf die Betrachtungsebenen 1 bis 4 anwenden anhand eines Simulationsbeispiels (Praktikumsbericht Teil C).							
15:10 Uhr - 15:20 Uhr	10	Hausaufgabe	> Kurzvorstellung der drei Arbeitsaufgaben (Teil C) > Hausaufgabe erläutern, Lesen von Teil C im Praktikumsbericht IST > ALLES wieder mitbringen zum nächsten Termin!!	Gespräch führen modernisieren	schreiben	Hausaufgabe	> Praktikumsheft (gebunden) ausgeben
Σ min		10					
Ziele: Die Teilnehmer/innen können den ersten Tag evaluieren.							
15:20 Uhr - 15:30	10	Evaluation	> Was hat Ihnen gefallen? > Was hat gefehlt? > Was können wir verbessern?	Gespräch führen modernisieren diskutieren	diskutieren	Einpunktabfrage	> Notizen machen zu Aussagen der Studierenden > Flipchart-Papier, Flipchart-Ständer, Edding, Klebpunkte > Flipchart für Bewertung > ESF-Listen unterschreiben lassen
Σ min		10					
Ende 1. Tag: geplant gegen 15:30 Uhr							

	Uhrzeit	Dauer [min]	Thema	Inhalte	Dozenten-tätigkeit	Teilnehmer-tätigkeit	Methodische Form	Medien/Materialien	
Beginn 2. Tag; geplant gegen 9:00 Uhr									
Wiederholung	Ziele: Die Teilnehmer/innen können ein Arbeitsaufgabe zu den Betrachtungsebenen zuordnen.								
	9:00 Uhr - 09:10 Uhr	10	Fragen Wiederholung	> Wichtig: Sind in der Zwischenzeit Fragen aufgetaucht zum Simulationsbeispiel? > auf besondere Punkte im Teil C eingehen und hinweisen > Einlesen in Praktikumsbericht Beta-Rückstreuverfahren (10 min) > Aufgabe an Teilnehmer: Wir müssen uns für das U-Konzept auf eine Arbeitsaufgabe konzentrieren, da es sonst zu komplex wird. Gerne können sie mehrere Arbeitsaufgaben verwenden, aber das erfordert einen höheren Zeitaufwand.	Gespräch führen modernieren diskutieren	zuhören, notieren, diskutieren mit Nachbarn	schreiben zuhören	> Praktikumsberichte IST	
	9:10 Uhr - 9:20 Uhr	10	Zuordnung von Informationen zu einer Arbeitsaufgabe zu den Betrachtungsebenen	Markieren Sie in dem Praktikumsbericht die relevanten Infos für die Betrachtungsebenen 1 bis 4, die zum Beta-Rückstreuverfahren gehören? (analog der Eintragungen im CMS)	Gespräch führen modernieren diskutieren	zuhören, notieren, diskutieren mit Nachbarn	Einzelarbeit	> Flipchart: Aufgabenstellung zu den 4 Betrachtungsebenen analog der Eintragungen im CMS > Praktikumsbericht IST	
	9:20 Uhr - 10:10 Uhr	50	Zusammen-tragen der Informationen zu den Betrachtungs-ebenen	> Methode Raupenschlepper: mit vier Gruppen (Platzwechsel alle 3 min) > 5 Aufgaben analog der Eintragungen im CMS > Ergebnis Raupenschlepper = Ergebnis old AsA > Die, die sitzen geblieben sind müssen die Antworten vorstellen	Gespräch führen modernieren diskutieren	zuhören, notieren, erzählen	Raupenschlepper 4 sitzen 4 wechseln -Platz	> Praktikumsbericht IST > Fragenzettel Raupenschlepper (analog CMS) > Handout Raupenschlepper für Studierende (analog CMS), (10x) > Erwartungsbild Raupenschlepper für Dozent	
		Σ min	70						
Simulationsbeispiel IST	Ziele: Die Teilnehmer/innen kennen die erlangten Informationen zu der jeweiligen Arbeitsaufgaben in einen Zeitungsartikel übertragen (Praktikumsbericht Teil D).								
	10:10 Uhr - 10:35 Uhr	15	Übertragung der Arbeitsaufgabe in einen Zeitungsartikel	> Warum wird der Zeitungsartikel geschrieben? > Wann wird der Zeitungsartikel geschrieben? (> Zeitungsartikel zum Thema des Unterrichtskonzeptes) > Zielgruppenanalyse > W-Fragen? > Studenten lesen Zeitungsartikel zum IST, BETA-Rückstreuverfahren	Gespräch führen modernieren diskutieren	schreiben		> Flipchart	
			Σ min	15					
		10:35 Uhr - 10:50 Uhr							15
Pause									

Uhrzeit	Dauer [min]	Thema	Inhalte	Dozenten-tätigkeit	Teilnehmer-tätigkeit	Methodische Form	Medien/Materialien	
<p>Ziele: Die Teilnehmer/innen können die erlangten Informationen zu der jeweiligen Arbeitsaufgaben in ein awo Unterrichts-konzept übertragen (Praktikumsbericht Teil E). Die Teilnehmer/innen können ein arbeitsweltorientiertes Unterrichts-konzept gestalten. Die Teilnehmer/innen kennen die Anforderungen an ein arbeitsweltorientiertes Unterrichts-konzept.</p>								
10:50 Uhr - 11:05 Uhr	15	Bewertungs-kriterien für ein awo U-Konzept (Teil E des Praktikums-berichts)	> Sie haben nun die Informationen für das Betrücksreueverfahren zu allen Betrachtungsebenen zusammengetragen (Roter Faden durch das Unternehmen). Sie sehen also für ihr U-Konzept benötigen sie nur einen kleinen Teil der vielen gesammelten Infos. Jetzt müssen wir aus diesen Infos ein U-Konzept gestalten. > Dazu haben wir in ihrem Praktikumsbericht eine kleine Hilfe angelegt, die Sie nutzen können.	Gespräch führen moderieren diskutieren	notieren	Dozenten-vortrag	> Praktikumsbericht IST > Flipchart mit Bewertungskriterien für U-Konzept (siehe 1. Tag) > Handout: SLS Beta-Rückstreuverfahren	
11:05 Uhr - 11:20 Uhr	15	Ideen für awo U-Konzept (IST, Beta-Rückstreu-verfahren) generieren	> Aufgabe an Teilnehmer: Notieren Sie alle Ideen bzw. Gedanken für ein arbeitsweltorientiertes Unterrichts-konzept auf den ausgeteilten Rechteckkarten. Nutzen Sie dazu die Bewertungskriterien und den Praktikumsbericht des IST.	Gespräch führen moderieren diskutieren	notieren	Brainwriting	> Praktikumsbericht IST > Edding, Rechteckkarten	
11:20 Uhr - 11:45 Uhr	25	Ideen für awo U-Konzepts (IST, Beta-Rückstreu-verfahren) zusammen-tragen	> Zusammentragung aller Ideen auf Flipchartpapier ohne Wertung. > Anschließend Frage an die Teilnehmer: Wie bewerten Sie diese Ideen hinsichtlich der Bewertungskriterien?	Gespräch führen moderieren diskutieren	notieren	Brainstorming	> Flipchart-Papier, Flipchart-Ständer, Edding, Kreppband bzw. Nadeln > vorbereitetes Flipchart > Brainstorming	
11:45 Uhr - 12:05 Uhr	20	Beispiel eines awo U-Konzepts (IST, Beta-Rückstreu-verfahren)	> Sandra: Zum Abschluss möchten wir Ihnen ein Unterrichts-konzept vorstellen, was aus den Daten des IST entstanden ist. > U-Konzept als Beispiel ausstellen > Vorstellung des arbeitsweltorientierten U-Konzepts zum Beta-Rückstreuverfahren (Vgl. mit Bewertungskriterien)	Gespräch führen moderieren diskutieren	zuhören, notieren, diskutieren mit Nachbarn	Dozenten-vortrag	> U-Skizze (Beta-Rückstreuverfahren) ausgedruckt (10x) > Flipchart-Papier, Flipchart-Ständer, Edding > vorbereitetes Flipchart > Empfehlungen zum Unterrichts-konzept > Flipchart mit Bewertungskriterien für U-Konzept (siehe 1. Tag), "abhaken" oder "" > Praktikums-tagebuch leer als Vorlage zum Praktikum ausstellen	
Σ min		75						

	Uhrzeit	Dauer [min]	Thema	Inhalte	Dozenten-tätigkeit	Teilnehmer-tätigkeit	Methodische Form	Medien/Materialien
Abschluss Praktikumsbericht	Ziele:							
	12:05 Uhr - 12:10 Uhr	5	Fragen zum VPB	> Gibt es noch Fragen zum PB?	Gespräch führen moderieren diskutieren		Schreibung Zeitungsrartikel in Einzelarbeit	> Praktikumsstagebuch leer als Vorlage zum Praktikum ausstellen
	Σ min		5					
Mittagspause		12:10 Uhr - 12:40 Uhr		30				
Poster	Ziele: Die Teilnehmer/innen kennen Richtlinien für die Postergestaltung. Die Teilnehmer/innen kennen die Richtlinien für die Postergestaltung für ihr Poster anwenden.							
	12:40 Uhr - 13:00 Uhr	20	Bewertung von Postern	> Bewertung von drei wissenschaftlicher Poster (10 min) > Was ist gut am Poster? > Was ist schlecht am Poster? > Auswertung „Jede Gruppe trägt vor, was Sie gut und schlecht am	moderieren	analysieren bewerten diskutieren	Gruppenarbeit (3 Gruppen)	> 3 Poster in A4-Format > Filchart-Papier, Filchart- Ständer, Erding > 3 vorbereitete Filchart-Seiten > Poster mit Klapptechnik rumgeben
	13:00 Uhr - 13:20 Uhr	20	Richtlinien für Poster	> Kriterien für Postergestaltung > E-Mail: PB und Poster digital verschicken	Gespräch führen erklären	schreiben	Dozentenvortrag	> Handout: Anforderungen an ein Poster > A4-Poster vom Beleuchtungsreife > A4-Postervorlage per E-Mail rumschicken (inkl. TU-Schriften)
Σ min		40						

Uhrzeit	Dauer [min]	Thema	Inhalte	Dozenten-tätigkeit	Teilnehmer-tätigkeit	Methodische Form	Medien/Materialien
CMS-Vorstellung *	Ziele: Die Teilnehmer/innen können ihre didaktische AeA und ihr awo Unterrichtskonzept in ein CMS eintragen.						
	13:20 Uhr - 13:50 Uhr	30	Vorstellung CMS	> Login, PW > Eingabemasken > Dateien-Upload > ALLE inhaltlichen und zeitlichen Anforderungen an die Teilnehmer	Gespräch führen erklären	schreiben	> CMS > Handout CMS (10x) > Beamer, Laptop, Internet > Handout, Änderungen an Teilnehmer (10x) > Vorlage Unterrichtsverlaufsplanung, Praktikumsbericht per E-Mail rumschicken
	Σ min		30				
Abschluss und Evaluation	Ziele: Die Teilnehmer/innen können den zweiten Tag evaluieren.						
	13:50 Uhr - 14:00 Uhr	10	Evaluation	> Was hat Ihnen gefallen? > Was hat gefehlt? > Was können wir verbessern?	Gespräch führen diskutieren	diskutieren	> Notizen machen zu Aussagen der Studierenden > Flipchart-Papier, Flipchart-Ständer, Edding, Klebpunkte > Flipchart für Bewertung > ESF-Listen unterschreiben lassen
	Σ min		10				
Ende 2. Tag: geplant gegen 14 Uhr							

*) Das Content-Management-System (CMS) wurde während des LSU-Projektes aufgebaut und wird nun für die Abgabe der Praktikumsergebnisse und die Veröffentlichung der gestalteten Unterrichts-konzepte über das Internet genutzt.

Anhang X

Leitfaden für halbstandardisiertes Interview/ Telefoninterview

Leitfragen (Erzählaufforderung)	Vertiefungsfragen (obligatorische Fragen, die noch nicht beantwortet sind)
Wie bewerten Sie den Nutzen des Praktikumsberichtes?	<ul style="list-style-type: none"> • Wie arbeiten Sie mit dem Instrument? (wann und wie wird es ausgefüllt?) • Wie nützlich schätzen Sie persönlich die vorformulierten Fragen und Hinweise ein? • Wie reagieren die Gesprächspartner? • Nutzen Sie das Instrument zur Vorbereitung auf den nächsten Tag? • Welche Hinweise haben Sie zu dem Instrument aus Ihrer jetzigen Erfahrung heraus?
Wie nützlich war es, ein Unternehmensporträt zu erstellen?	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Informationen aus dem Teil A werden/haben Sie für das Unterrichtskonzept verwenden/-et? • Welche Bedeutung haben die Informationen für Sie? • Was würden Sie an diesem Teil verändern und warum?
Wie nützlich waren für Sie, die Ergebnisse der Mitarbeiterbefragungen?	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Informationen aus dem Teil B werden/haben Sie für das Unterrichtskonzept verwenden/-et? • Welche Bedeutung haben die Informationen für Sie? • Was würden Sie an diesem Teil verändern und warum?
Wie nützlich waren für Sie, die ausgefüllten Analyseprotokolle?	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Informationen aus dem Teil C werden/haben Sie für das Unterrichtskonzept verwenden/-et? • Welche Bedeutung haben die Informationen für Sie? • Was würden Sie an diesem Teil verändern und warum?
Wie bewerten Sie für sich, das Schreiben des populärwissenschaftlichen Zeitungsartikels?	<ul style="list-style-type: none"> • Zu welchem Zeitpunkt haben Sie den Artikel geschrieben? • Hat der Artikel geholfen, die unternehmensinternen Zusammenhänge besser zu verstehen? • Haben Sie den Artikel für Ihr Unterrichtskonzept verwendet? • Was würden Sie an diesem Teil verändern und warum?
Wie haben Sie den Teil E des Praktikumsberichtes verwendet?	<ul style="list-style-type: none"> • Wie haben Sie sich an der Tabelle orientiert? • Wie haben Ihnen die Abbildungen zur sachlogischen Strukturierung geholfen? • Was würden Sie an diesem Teil verändern und warum?

(Fortsetzung Tabelle)

Leitfragen (Erzählaufforderung)	Vertiefungsfragen (obligatorische Fragen, die noch nicht beantwortet sind)
Wie bewerten Sie zum jetzigen Zeitpunkt den Nutzen des Simulationsbeispiels für sich?	<ul style="list-style-type: none">• Hat das Beispiel Sie zum Nachdenken über Unternehmenszusammenhänge angeregt?• Wie haben Sie sich an dem Beispiel orientiert?• Inwiefern haben Sie sich mit dem ausgedruckten Praktikumsbericht für das IST beschäftigt?• Welche Hinweise haben Sie zu dem Beispiel aus Ihrer jetzigen Erfahrung heraus?• Was würden Sie verändern und warum?

Anhang XI

CMS-Vorlage für Ergebnisse der didaktischen Arbeitsanalyse in den Hauptdurchgängen (beschreibbare Textfelder, die über das Internet aufgerufen werden)

Kurzcharakterisierung des Unternehmens/der Forschungseinrichtung

BITTE LÖSCHEN SIE DIESE HINWEISE, NACHDEM SIE MIT DIESEM TEXTBAUSTEIN FERTIG SIND

- beschreiben Sie kurz das, was Ihr Praktikumsunternehmen in besonderem Maße für Sie auszeichnet bzw. charakterisiert (weiterführende Informationen können sich die Leser direkt auf der Homepage des Unternehmens besorgen)
- vom Unternehmenscharakter soll ein klares Bild entstehen
- der Textbaustein soll möglichst nicht mehr als 1500 Zeichen enthalten
- verwenden Sie dafür ausgewählte Angaben aus Ihrem Praktikumsbericht **Teil A**

Kurzbeschreibung der analysierten Arbeitsaufgabe, die als Grundlage für das Unterrichtskonzept diente

BITTE LÖSCHEN SIE DIESE HINWEISE, NACHDEM SIE MIT DIESEM TEXTBAUSTEIN FERTIG SIND

- die kurze Beschreibung sollte folgende Angaben enthalten:
 - Bezeichnung der Arbeitsaufgabe
 - Initiierungskontext der Arbeitsaufgabe
 - Bezeichnung des Berufes, des beobachteten Mitarbeiters
 - ggf. Beschreibung besonderer Kompetenzen, die für die Bewältigung der Arbeitsaufgabe nötig sind
 - ggf. Besonderheiten, die für diese Arbeitsaufgabe relevant sind und

- die inhaltlichen Potenziale für die Gestaltung einer Lernsituation verwenden Sie dafür relevante Angaben aus Ihrem Praktikumsbericht **Teil C und B**

Zusammenhang zwischen der Arbeitsaufgabe und der Ebene 1

BITTE LÖSCHEN SIE DIESE HINWEISE, NACHDEM SIE MIT DIESEM TEXTBAUSTEIN FERTIG SIND

- Welche Anforderungen an die Bewältigung der Arbeitsaufgabe werden aus Einflüssen vom Staat, von Partnern, Kunden oder vom Verbraucher erhoben?
- Welche Konsequenzen resultieren daraus?
 - beschreiben Sie Einflussgrößen oder Rahmenbedingungen, die aus der Rolle des Unternehmens in übergeordneten Systemen resultieren und für diese Arbeitsaufgabe relevant sind
 - beschreiben Sie, inwiefern sich die Bewältigung der Arbeitsaufgabe auf die übergeordnete Betrachtungsebene 1 auswirkt
- relevant sind alle Informationen, die die Verbindung zwischen der Betrachtungsebene 1 und der analysierten Arbeitsaufgabe in **beiden Richtungen** kennzeichnen oder beschreiben
- verwenden Sie dafür relevante Angaben aus Ihrem Praktikumsbericht **Teil B und A**

Zusammenhang zwischen der Arbeitsaufgabe und der Ebene 2

BITTE LÖSCHEN SIE DIESE HINWEISE, NACHDEM SIE MIT DIESEM TEXTBAUSTEIN FERTIG SIND

- Wie ordnet sich die Arbeitsaufgabe innerhalb der Organisationsstruktur des Unternehmens ein? Warum genau so und nicht anders?
 - beschreiben Sie, in welches Geschäftsfeld die Arbeitsaufgabe eingeordnet ist und begründen Sie kurz

- beschreiben Sie, inwiefern sich die Bewältigung der Arbeitsaufgabe auf die übergeordnete Betrachtungsebene 2 auswirkt
- relevant sind alle Informationen, die die Verbindung zwischen der Betrachtungsebene 2 und der analysierten Arbeitsaufgabe in **beiden Richtungen** kennzeichnen oder beschreiben
- verwenden Sie dafür relevante Angaben aus Ihrem Praktikumsbericht **Teil B und A**

Zusammenhang zwischen der Arbeitsaufgabe und der Ebene 3

BITTE LÖSCHEN SIE DIESE HINWEISE, NACHDEM SIE MIT DIESEM TEXTBAUSTEIN FERTIG SIND

- Zu welchen Aktivitäten des wertschöpfenden Prozesses gehört diese Arbeitsaufgabe?
- Wie lässt sich die Arbeitsaufgabe in den typischen Arbeitsauftrag einordnen? Gibt es dabei Besonderheiten zu beachten?
 - beschreiben Sie, welche Arbeitsteilung vorgenommen wird und warum
 - beschreiben Sie, welche Absprachen/Kooperationen notwendig sind
- beschreiben Sie, inwiefern sich die Bewältigung der Arbeitsaufgabe auf die übergeordnete Betrachtungsebene 3 auswirkt
- relevant sind alle Informationen, die die Verbindung zwischen der Betrachtungsebene 3 und der analysierten Arbeitsaufgabe in **beiden Richtungen** kennzeichnen oder beschreiben
- verwenden Sie dafür relevante Angaben aus Ihrem Praktikumsbericht **Teil B und A**

Differenzierung der Inhalte der Arbeitsaufgabe – Ebene 4

BITTE LÖSCHEN SIE DIESE HINWEISE, NACHDEM SIE MIT DIESEM TEXTBAUSTEIN FERTIG SIND

- übertragen Sie die Informationen zum Handlungs- und Sachwissen für die ausgewählte Arbeitsaufgabe
- ggf. können hier auch noch weitere Informationen, die die Zusammenhänge innerhalb der Betrachtungsebene 4 kennzeichnen eingetragen werden
- verwenden Sie dafür relevante Angaben aus Ihrem Praktikumsbericht **Teil C** und ggf. B

1. Handlungswissen Charakterisierung der Tätigkeiten Welche Denk- und Arbeitsschritte sind nötig?	2. Sachwissen Charakterisierung des Hintergrundwissens Welche naturwissenschaftlichen und technologischen Zusammenhänge liegen dem zugrunde?

Anhang XII

Versuchsplan für Hauptdurchgang I und II des LsU-Projektes

	Hauptdurchgang I	Hauptdurchgang II
Vorstellung des Lehrangebotes für Studierende während fachdidaktischer Vorlesungen	Juni 2011	April 2012
Anmeldefrist	bis September 2011	bis Mai 2012
Einzelveranstaltung zur organisatorischen Absprache	November 2011	Mai 2012
Blocklehrveranstaltung 1. Tag	Anfang Februar 2012	Anfang August 2012
Blocklehrveranstaltung 2. Tag	Anfang Februar 2012	Anfang August 2012
10 tägiges Betriebspraktikum	Februar/März 2012	August/September 2012
Interview (t ₁ : ca. 1 Woche nach dem Praktikum)	März/April 2012	September 2012
Studentenkolloquium	April 2012	Oktober 2012
Konsultation zum Unterrichtskonzept	Mai 2012	November 2012
Ergebnispräsentation (Abgabe der Praktikumergebnisse)	Juni 2012	Dezember 2012
Optional: Telefoninterview (t ₂ : nach Abschluss des kompletten Durchlaufes)	Juni/Juli 2012	nicht möglich
Auswertung der Ergebnisse	Jun./Jul. 2012	Januar/Februar 2013
Optimierung des Konzeptes der LV und des vPB	Jun./Jul. 2012	

Die konkreten Termine werden in Absprache mit den Studierenden und weiteren Beteiligten festgelegt.

Anhang XIII

verwendetes Transkriptionssystem nach DRESING und PEHL

Das für diese Arbeit verwendete Transkriptionssystem von DRESING und PEHL besteht aus Transkriptionsregeln und -hinweisen. Diese werden im „Praxisbuch Transkription. Regelsysteme, Software und praktische Anleitungen für qualitative ForscherInnen“ (Dresing, T., & Pehl, T., 2011, S. 19 ff.) beschrieben und an dieser Stelle zitiert.

Transkriptionsregeln:

1. „Es wird wörtlich transkribiert, also nicht lautsprachlich oder zusammenfassend. Vorhandene Dialekte werden möglichst wortgenau ins Hochdeutsche übersetzt. Wenn keine eindeutige Übersetzung möglich ist, wird der Dialekt beibehalten, zum Beispiel: Ich gehe heuer auf das Oktoberfest.“
2. „Wortverschleifungen werden nicht transkribiert, sondern an das Schriftdeutsch angenähert. Beispielsweise wird aus ‚Er hatte noch so’n Buch genannt‘ wird zu ‚Er hatte noch so ein Buch genannt‘ und ‚simma‘ wird zu ‚sind wir‘. Die Satzform wird beibehalten, auch wenn sie syntaktische Fehler beinhaltet, beispielsweise: ‚bin ich nach Kaufhaus gegangen‘.“
3. „Wort- und Satzabbrüche werden mit Schrägstrich/dargestellt.“
4. „Interpunktion wird zu Gunsten der Lesbarkeit geglättet, d. h. bei kurzem Senken der Stimme oder uneindeutiger Betonung, wird eher ein Punkt als ein Komma gesetzt.“
5. „Pausen werden durch drei Auslassungspunkte in Klammern entsprechend der Länge von 1 (.) bis 3 (. . .) Sekunden markiert, längere als (Ziffer) in Klammern.“
6. „Zustimmende bzw. bestätigende Lautäußerungen (wie Mhm) des Interviewers werden nicht transkribiert. Äußerungen wie mhm, ehm und äh des Befragten werden nicht transkribiert. Einsilbige Antworten wie bejahende (mh=hm, ah=ha) und verneinende (hm=mh, eh=eh) werden immer erfasst, wenn passend als ‚mhm (bejahend)‘ oder ‚mhm (verneinend)‘.“
7. „Besonders betonte Wörter oder Äußerungen werden durch Großschreibung gekennzeichnet.“

8. „Jeder Sprechbeitrag erhält einen eigenen Absatz. Zwischen den Sprechern gibt es eine freie, leere Zeile. Mindestens am Ende eines Absatzes werden Zeitmarken eingefügt.“
9. „Emotionale, nonverbale Äußerungen der befragten Person und des Interviewers, die die Aussage unterstützen oder verdeutlichen (etwa wie lachen oder seufzen), werden beim Einsatz in Klammern notiert.“
10. „Die jeweils gleichzeitige Rede kann nach Personen getrennt erfasst werden und wird mit Zeichen eingeführt und beendet:
I: // Ach da haben sie //
B: // Genau da war ich damals // schon mal gewesen.“
11. „Unverständliche Wörter werden mit (unv.) gekennzeichnet. Längere unverständliche Passagen sollten möglichst mit der Ursache versehen werden (unv., Handstörgeräusch) oder (unv., Zug fährt vorbei). Vermutet man einen Wortlaut, ist sich aber nicht sicher, wird das Wort bzw. der Satzteil mit einem Fragezeichen in Klammern gesetzt. Zum Beispiel: (Xylo-methanolin?) Generell werden alle unverständlichen Stellen mit einer Zeitmarke versehen, wenn innerhalb von einer Minute keine Zeitmarke gesetzt ist.“
12. „Störungen werden in Klammern notiert: (10 Sekunden vorbeifahrender Zug).“
13. „Die interviewende Person wird durch ein ‚I:‘, die befragte Person durch ein ‚B:‘ notiert.“
14. „Die Transkription wird als Rich Text Format (.rtf Datei) gespeichert, so ist die Kompatibilität mit älteren Analyseprogrammen gewährleistet. Der Transkriptspeichername entspricht dem Audiodateinamen.“

Transkriptionshinweise:

1. „Zeichen und Abkürzungen werden ausgeschrieben, zum Beispiel Prozent und Meter, und so weiter.“
2. „Wortverkürzungen wie ‚runtergehen‘ statt ‚heruntergehen‘ oder ‚mal‘ statt ‚einmal‘ werden genauso geschrieben, wie sie gesprochen werden.“
3. „Englische Begriffe werden nach deutschen Rechtschreibregeln in Groß- und Kleinschreibung behandelt.“

4. „Anredepronomen der zweite Person (du und ihr) werden klein geschrieben, die Höflichkeitsanrede-Pronomen (Sie und Ihnen) werden groß geschrieben.“
5. „Zahlen werden wie folgt dargestellt:
 - a. Zahlen null bis zwölf im Fließtext mit Namen, größere in Ziffern.
 - b. Auch weitere Zahlen mit kurzen Namen schreibe man aus, vor allem Runde: zwanzig, hundert, dreitausend.
 - c. Dezimalzahlen und mathematische Gleichungen sind stets in Ziffern zu schreiben. Also: ‚ $4 + 5 = 9$ ‘ und ‚ 3.5 ‘.
 - d. Bei nur ungefähr gemeinten Zahlenangaben schreibe man den Zahlennamen, bei exakt gemeinten die Ziffernform. Also: ‚Die fünfzig Millionen Euro Staatshilfe‘.
 - e. Wo feste Konventionen zugunsten einer Schreibweise herrschen, befolge man diese. Hausnummern, Seitenzahlen, Telefonnummern, Kontonummern, Datum oder Ähnliches werden nie ausgeschrieben. Also: ‚auf Seite 11‘ und ‚Am Markt 3‘.“
7. „Wird in der Aufnahme wörtliche Rede zitiert, wird das Zitat in Anführungszeichen gesetzt: und ich sagte dann ‚na, dann schauen wir mal‘.“
8. „Einzelbuchstaben: immer großschreiben, zum Beispiel ‚wie Vogel mit V‘.“
9. „Aufzählungen: ein großer Buchstabe ohne Klammer.“

Anhang XIV

Induktiv entwickeltes Kategoriensystem für die inhaltsanalytische Auswertung der transkribierten Interviews



Anhang XV

Auswertung der Interviews im Hauptdurchgang I

Leitfrage 1

Wie bewerten Sie den Nutzen des Praktikumsberichtes?

Kategorie 0.1: Umgang mit dem Instrument im Praktikum:

HDI_101: *„Ich habe mir nur die Kernfragen auf ein Blatt geschmiert und hatte die dann immer in der Hosentasche und hab dann immer mal drauf geschielt. Damit ich nichts vergesse. Und habe dann immer, wenn ich mal kurz Ruhe hatte, habe ich schnell da hingepinselt, was ich gerade erfahren habe. Und habe das dann später mit in Praktikums/Also habe ich am Rechner gearbeitet.“* (Interview am 01.03.2012)

„Und ansonsten habe ich mich ja an diesen Leitfragen da orientiert und einfach geschrieben, wie ich dachte.“ (Telefoninterview am 20.06.2012)

Interpretation: Der TN orientierte sich an den Leitfragen während des Praktikums. Die Dokumentation der erhaltenen Informationen und Antworten erfolgte zeitnah am Computer. Der vPB wurde digital geführt.

HDI_102: *„Hab dann am Anfang nur, habe ich immer noch paar Mal nach geguckt bei manchen Fragen, was die denn nun eigentlich bedeuten sollten. Früh morgens, wenn ich im Zug dorthin fahre, gucke ich meistens erst mal nochmal rein. Was hatte ich schon geklärt, was ist noch offen.“* (Interview am 27.02.2012)

Interpretation: Der TN orientierte sich an den Leitfragen und klärte für sich täglich noch einmal die inhaltliche Bedeutung von offenen Fragen.

HDI_103: *„Ich habe mich hier an diesen grauen Leitfragen orientiert. Und habe dann gesehen, dass ich da die Informationen irgendwo finde.“* (Interview am 04.04.2012)

Interpretation: Der TN orientierte sich an den Leitfragen während des Praktikums.

HDI_105: *„Also hätte ich mir das, die Zeit anders eingeteilt, denke ich, dass ich es ganz gut geschafft hätte, aber wusste jetzt nicht wie man das anpackt so richtig. Und (..) es ging ganz gut. Sagen wir es mal so. Bei meinem nächsten Praktikum wird es wahrscheinlich besser funktionieren aber ich hab halt in der ersten Woche nicht so viel für den Praktikumsbericht gemacht, sondern damit erst in der zweiten Woche angefangen. Und das sollte man sich dann anders einteilen.“*

„Hier die Untersuchung von den einzelnen Mitarbeitern, die sollte man vielleicht auch am Anfang machen, ist mir dann aufgefallen, damit man einen besseren Einblick hat. Also ich hab dann am Ende so ein bisschen mehr nachgefragt aber das ist schon besser, wenn man das am Anfang macht.“

„Ja ich//würde das ein bisschen an die Mitarbeiterbefragung an den Anfang stellen und den groben Überblick ans Ende. Also andersrum wie ich das jetzt gemacht habe.“

„Ich habe mich da nicht mit meinem Praktikumsbericht hingestellt sondern rausgeschrieben und dann, weil ich (..) das nicht so gut finde, das gleich in Reinschrift da aufzuschreiben.“

„Mehr oder minder habe ich schon so gefragt wie es drin steht. (..) Und als dann nur (..) wenn nicht genau so die Antworten kamen wie ich sie mir erhofft hatte, habe ich nochmal nachgefragt ja.“

„Ich habe ja vorher mich auf der Internetseite informiert und habe das alles auf dem Computer getippt. Und da hatte ich keine Lust, das noch mal abzuschreiben. Und weil man auf dem Computer auch viel besser Sachen verbessern kann, habe ich das den Rest dann auch eingetippt. Also ich habe meine Mitschriften gemacht und dann am Computer eingetippt.“
(Interview am 02.04.2012)

Interpretation: Der vPB und die Leitfragen wurden in der ersten Woche nicht genutzt. In der zweiten Woche wurde der vPB hinzugezogen und dabei die Potenziale erkannt. Daraus resultiert eine persönliche Handlungsempfehlung für ein weiteres Praktikum, die den Einsatz des vPB von Anfang an favorisiert. Der persönliche Nutzen wurde erst am Ende des Praktikums erkannt. Der vPB wurde digital geführt.

HDI_201: *„Ja die Fragen habe ich mir natürlich alle nochmal notiert. Und (.) ja habe dann versucht, an den ersten Tagen diese zu klären soweit das geht. Habe auch versucht, dass es auch irgendwie Informationsmaterial von der Firma gibt, um sich noch weiter zu informieren beziehungsweise auf der Internetseite. Ja und dann, natürlich die Fragen, die noch offen geblieben sind oder mich noch nicht zufrieden gestellt haben, habe ich dann versucht über die Interviews mit den jeweiligen Personen ja noch herauszufinden.“* (Interview am 06.03.2012)

Interpretation: Die TN orientierte sich an den Leitfragen. Die Fragen im vPB wurden systematisch abgearbeitet. Die Antworten wurden bei Unklarheiten noch weiter untersetzt, indem weitere Personen gefragt oder andere Quellen genutzt wurden.

HDI_202: *„Ich habe immer anhand der Leitfragen und ich habe auch viel mit der Vorlage noch gearbeitet, um dann zu gucken, wo soll es denn wirklich hingehen nochmal. Und habe mir dann immer nochmal Unterfragen aufgeschrieben vorher. Also immer so fünf bis zehn Stück meistens, weil Vieles ergibt sich dann ja auch aus dem Kontext. Und habe das dann aber nochmal. Also habe mir die Oberfrage angeguckt, die im Praktikumsbericht stand, habe dann meistens nochmal aus dem Beispiel gelesen und habe dann, was kann ich hier rauskriegen, was denke ich, das ich hier rauskriegen kann, vorstrukturiert und ein paar Fragen mir immer dazu aufgeschrieben. Und bin dann auf die Leute zugegangen und habe gefragt. (lacht)“*

„Also ich habe es wirklich so gemacht, dass ich versucht habe, den Praktikumsbericht relativ zeitnah immer auszufüllen. Einfach weil man ja auch einen Großteil/Man schreibt ja nun nicht jedes Wort mit. Und wenn ich jetzt hätte aufnehmen wollen, hätte ich auch wieder jeden/Das, nein das wollte ich nicht. Und deswegen habe ich dann eigentlich dann immer, wenn ich mit jemanden gesprochen habe sofort die Informationen mir niedergeschrieben, die ich brauche. Und das dann in den Praktikumsbericht dann eingefügt.“ (Interview am 05.03.2012)

„Aber einfach weil ich ja auch gezwungen war, mich damit auseinanderzusetzen. Das ist ja das Gute an der Art und Weise, wie der Praktikumsbericht aufgebaut ist, dass man mehr oder weniger auch gezwungen ist, sich damit auseinanderzusetzen. Das nicht einfach ignorieren kann.“

(Telefoninterview am 18.06.2012)

Interpretation: Die TN orientierte sich an den Leitfragen. Es wurden eigene Unterfragen gebildet. Der vPB wurde handschriftlich geführt. Informationen wurden zeitnah aufgeschrieben.

Kategorie 0.2: Probleme mit dem vPB:

HDI_101: *„Ich hatte am meisten Schwierigkeiten mit diesen Mitarbeiterbefragungen. (...) Also die Aufgaben des Mitarbeiters (...) innerhalb dieser Betrachtungsebenen und auch so zwischen den Betrachtungsebenen zu analysieren.“*

„Aber (...) da die Mitarbeiter sich selbst meistens nicht so richtig bewusst sind, wo die so stehen in diesem ganzen Prozess. Kann man durch die Fragen nicht viel raus kriegen, sondern man muss sich halt eine ganze Menge Gedanken machen und auch viele (...) Schätzungen.“

„Also könnte man jetzt sagen//, wenn man unbedingt jetzt was an dem, an dem Protokoll hier (...) an dem Bericht kritisieren will, kann man sagen "Ok, Man bräuchte noch eine Unterscheidung zwischen kleinen und mittleren Unternehmen oder größere Unternehmen//, „Weil da andere spezifische Fragestellungen zu bearbeiten sind.“ (Interview am 01.03.2012)

„Der Praktikumsbericht verlangt halt, dass wir uns an diesem Modell orientieren. Aber dieses Modell ist ja wirklich schon sehr realitätsidealisiert. Deswegen hat man da Probleme denke ich, das auszufüllen.“

„Und was wollte ich noch sagen? Insgesamt noch (...) diese Übertragung in das CMS-System. Da frage ich mich, warum man da immer noch einmal andere Fragen beantworten muss. (lacht) Ich musste ja die Texte fast komplett neu schreiben nochmal dann. Also ich fände es gut, wenn das dann ineinander übergreift, wenn man einmal sich Gedanken gemacht hat zum Teil A oder zu dem Praktikumsbericht, dass man das dann direkt in das CMS übertragen kann. Weil das ein sehr hoher Arbeitsaufwand ist.“ (Telefoninterview am 20.06.2012)

Interpretation: Der TN hatte Schwierigkeiten Informationen zu den Zusammenhängen zwischen den Betrachtungsebenen im Gespräch mit Unternehmensmitarbeitern zu erheben, weil den Ge-

sprächspartnern diese Zusammenhänge selbst nicht bewusst sind. Außerdem fiel es schwer die Besonderheiten, die sein Praktikumsunternehmen auszeichnen – ein kleines und sehr spezialisiertes Unternehmen mit 8 festen und 8 zeitweiligen Mitarbeitern – in den allgemeingültigen vPB einzuordnen.

Der TN fühlte sich durch die CMS-Vorlagen aufgefordert neue Texte zu schreiben und nicht bereits bestehende Textbausteine zu verwenden.

HDI_102: *„Also den Leuten die dort arbeiten, für die ist das natürlich Alltag. Die machen sich das nicht so bewusst. Und da muss man das erst einmal herausfiltern, was denn nun wirklich der Zusammenhang ist. Und das kann natürlich auch durchaus sein, dass das zwischen diesen verschiedenen Ebenen nicht zwangsläufig einen Zusammenhang gibt. Und von daher ist das eine ausgesprochen schwierige Frage, die einem dann, wenn man sie beantworten muss und soll oder möchte, dann durchaus vor intellektuelle Schwierigkeiten stellen kann.“*
(Telefoninterview am 02.07.2012)

Interpretation: Der TN hatte Schwierigkeiten Informationen zu den Zusammenhängen zwischen den Betrachtungsebenen im Gespräch mit Unternehmensmitarbeitern zu erheben, weil den Gesprächspartnern diese Zusammenhänge selbst nicht bewusst waren.

HDI_103: *„Deswegen war es da, wo es um das ganze Unternehmen ging so ein bisschen schwieriger und da habe ich im ersten Anlauf auch eben hatte ich das erst für das Institut gemacht. Und habe mir dann aber überlegt, dass damit ja wohl doch das ganze Forschungszentrum gemeint ist. (..) Und habe das dann noch einmal ein bisschen korrigiert.“*
(Interview am 04.04.2012)

„Im Wesentlichen ist die Tabelle schon recht geeignet. Ich fand es nur manchmal persönlich schwierig einzuordnen, was jetzt auf welche Seite ich was schreiben müsste.“
(Telefoninterview am 04.07.2012)

Interpretation: Die Einordnung eines einzelnen Institutes innerhalb eines Forschungszentrums bereitete Schwierigkeiten. Die Unterscheidung von Sach- und Handlungswissen im Teil C wurde als schwierig empfunden.

HDI_105: *„HIER typischer Forschungsauftrag. (4s) Das steht da ein bisschen in Zusammenhang mit diesem (..) Wie der typische Produkt oder Leistungsding entsteht. Ich war ja in der Forschungsabteilung und habe da natürlich nur einen typischen Forschungsauftrag als Beispiel als konkretes Beispiel. Aber als die/Der typische Prozess der Produkt beziehungsweise Leistungserstellung aussieht, da gibt es ja zwei verschiedene Formen. Also einmal die/Sind ja hauptsächlich V. produziert ja hauptsächlich Anlagen. Soll ich da als typischen typische Prozess der Produkterstellung die (..) diese Anlagen (..) (klopft mit Fingern auf den Tisch) (..) drin verwenden?*

(Interview am 02.04.2012)

„Also es war dann ein bisschen schwierig, diese (..) was hat die Arbeit des Mitarbeiters überhaupt mit den höheren Betrachtungsebenen zu tun. Aber das (..) habe ich dann doch hingekriegt also.“

(Telefoninterview am 02.07.2012)

Interpretation: Die Auswahl eines exemplarischen (typischen) Prozesses der Produkt- bzw. Leistungserstellung des Unternehmens war für den TN schwierig, da er zwei von unterschiedlicher Art kennengelernt hatte. Der TN empfand auch die Analyse zu den Zusammenhängen zwischen den Betrachtungsebenen in Bezug auf die Arbeitsaufgaben eines Mitarbeiters schwierig. Er glaubt, dass er diese Schwierigkeiten überwinden konnte.

HDI_201: *„Aber ja, wie schon gesagt, also gerade die Zusammenhänge zwischen den Betrachtungsebenen. Das war halt immer ein bisschen schwierig (..) zu beantworten. Ich würde es aber trotzdem im Bericht drinnen lassen, weil (..) das ja wichtig ist für den Gesamtzusammenhang für das Unternehmen. (..) Auch wenn mir das vielleicht nicht bei jedem Mitarbeiter so klar geworden ist. (lachen)“*

„Das man, wie soll ich das sagen, dass (..) ich weiß halt um die Arbeitsaufgaben, aber um das besser einzugliedern zu können, brauche ich erst einmal diesen theoretischen Hintergrund. Zum Beispiel auch (..) was wurde in dem Hinblick schon geforscht? Was ist bereits bekannt? Und (..) ja wie ist dann halt auch die Zusammenarbeit (..) ja mit anderen Mitarbeitern? Aber das ist dann halt immer schwierig. Also ich habe halt gemerkt, dass viele das auch nicht so gut erklären können quasi.“

„Und das schwierigste war auch, weil es so viele unterschiedliche Forschungsfelder gibt und damit auch Analysemethoden gibt und (..) das alles doch sehr komplex ist, weil man es aus dem Studium nicht so tiefgründig behandelt hat, was das manchmal schon schwierig zu folgen und auch das Wichtigste quasi herauszufiltern aus den Antworten.“

(Telefoninterview am 28.06.2012)

Interpretation: Die TN hatte Schwierigkeiten Informationen zu den Zusammenhängen zwischen den Betrachtungsebenen im Gespräch mit Unternehmensmitarbeitern zu erheben, weil den Gesprächspartnern diese Zusammenhänge selbst nicht bewusst waren. Außerdem war das Sortieren von Informationen in „unwichtig“ (nicht relevant) und „wichtig“ (relevant) manchmal schwierig.

HDI_202: *„Ich würde gerade bei dieser Analyse der Zusammenhänge zwischen der Betrachtungsebene 4 und den übergeordneten Betrachtungsebenen (..)Die finde ich halt schwierig so durchzuführen. Da wäre vielleicht zu überlegen, ob man da (..) mit Hinweisen arbeiten kann, wie da/Also da sind ja auch Leitfragen dabei, aber die sind sehr sehr alt gemacht, also sehr allgemein. Und wenn ich jetzt zum Beispiel wirklich eine dieser Leitfragen, so wie sie dasteht stelle, wissen die Mitarbeiter selber nicht, was sie jetzt gerade antworten sollen. (lacht)“*

„Ja, da fände ich persönlich hilfreich, wenn die Fragen konkreter wären.“

(Telefoninterview am 18.06.2012)

Interpretation: Die TN hatte Schwierigkeiten Informationen zu den Zusammenhängen zwischen den Betrachtungsebenen im Gespräch mit Unternehmensmitarbeitern zu erheben, weil den Gesprächspartnern diese Zusammenhänge selbst nicht bewusst sind. Die allgemeinen Formulierungen der Fragestellungen werden als Ursache des Problems benannt.

Leitfrage 2

War es hilfreich, ein Unternehmensporträt zu erstellen?

Kategorie A.1: Nutzen für das eigene Verständnis:

HDI_101: *„Ja die Unternehmensstrukturen durchleuchten, was jetzt hier vom Praktikumsbericht zentral angeregt wurde. Das hat, brauch-*

te ich halt nicht unbedingt, weil ich das halt schon kannte vom Unternehmen von meinen Eltern.“ (Interview am 01.03.2012)

„Also das sind ja sehr viele Fragen, die dort beantwortet werden sollen. Und das war mir glaube ich zu ausführlich.“

*„Diese (9s) die Strukturen herauszufinden, das fand ich sehr spannend. Also wer (.) also einfach mal so eine Übersicht erstellen, wie wer gibt die Aufträge an wen weiter und wie funktionieren die Kommunikationswege, das fand ich gut. Ich habe das auch so mit so ein paar anschaulichen Darstellungen gemacht. Und das fand ich schön, dass es da so klar strukturierte Strukturen gibt/trotzdem sich rausfinden lassen. Aber da muss nicht viel dazu geschrieben werden. Einfach nur herausfinden, dass es diese Strukturen gibt, das fand ich schon erhellend.“
(Telefoninterview am 20.06.2012)*

Interpretation: Der TN kennt bereits innerbetriebliche Strukturen und empfindet keinen Nutzen für sich beim Bearbeiten des Teil A. Er bewertet das erfasste Datenmaterial zum Unternehmen als zu ausführlich. Das Verhältnis von Aufwand und Nutzen wird angezweifelt. Die eigene Auseinandersetzung mit den innerbetrieblichen Strukturen wird sehr positiv beurteilt.

HDI_102: *„Du hast ja noch gefragt, ob es vielleicht für das Praktikum selber was genutzt hat. Da war es natürlich schon hilfreich, dass man sich A nach diesen Informationen überhaupt recherchiert hat, sowohl im Vorfeld als auch während des Praktikums.“*

*„Und von daher hat es mir schon geholfen, mir ein Bild von diesem Unternehmen zu machen, mich da wirklich auch rein zu denken. Dass man da nicht bloß so wirklich ein ganz dezenter Gast ist, der dort zwar täglich hinkommt, aber ansonsten nichts mitbekommt sondern, dass man dort mehr oder weniger ein bisschen integriert ist. Von daher hat es mir während des Praktikums schon sehr viel geholfen.“
(Telefoninterview am 02.07.2012)*

Interpretation: Der TN empfindet einen Nutzen für die Vorbereitung des Praktikums und währenddessen. Es hat ihm geholfen, sich in die Unternehmensstrukturen hineinzudenken.

HDI_103: *„Gut also im Praktikum, ich muss das noch einmal kurz durchblättern.“*

„An für sich fand ich ihn schon recht ausführlich den ersten Teil.“
(Telefoninterview am 04.07.2012)

Interpretation: Im Praktikum war der Teil nützlich. Dieser Teil wird als sehr umfangreich wahrgenommen.

HDI_105: *„OK, also in erster Linie für das Praktikum, denke ich, war er durchaus sinnvoll. (.) Aber also (..) schon gut, wenn man Bescheid weiß über das Unternehmen, in dem man dann arbeitet. Und das war ja auch relativ detailliert.“*
(Telefoninterview am 02.07.2012)

Interpretation: Im Praktikum war der Teil nützlich. Dieser Teil wird als sehr umfangreich wahrgenommen.

HDI_201: *„Also hilfreich auf jeden Fall im Sinne dieses (.) Ebenenmodells. Das (.) man halt nicht quasi die Ebenen verwechselt auch. Weil das passiert ziemlich schnell. Sondern das man dann wirklich das gesamte Unternehmen betrachtet und dann in die einzelnen Abteilungen geht. Und in den Abteilungen dann doch noch einmal schaut, ob es dort wieder spezielle Arbeitsteilungen gibt. Dafür waren die Fragen schon sehr hilfreich.“*

„Also für mich war es sehr hilfreich, um einfach schon einmal so einen gewissen Leitfaden zu haben. Also gewisse Fragen, die man stellen könnte. Und eben bei dieser Betrachtung des Unternehmens helfen, um ja das für sich zu strukturieren. Das war ganz gut. (lacht)“
(Interview am 06.03.2012)

„Ja so gesehen, war es auf jeden Fall sehr (..) hilfreich quasi um erst einmal das Unternehmen an sich zu strukturieren, weil es ganz andere/also anders aufgebaut war als wie ich es zum Beispiel von der F. her kenne. (.) Und zwar nicht so, wie soll ich es sagen, und zwar nicht so geordnet (.), weil es eben ein Riesen/(.) quasi Forschungsunternehmen. In sich aber wieder gegliedert, aber wieder in andere also verschiedene Bereiche. Von daher war die Auseinandersetzung mit den ganzen Fragen schon hilfreich, um sich das quasi selber im Kopf zu strukturieren. Genau. Und (.) ja zum anderen kooperieren ja mit dem I. ganz viele verschiedene externe Stellen. (.) Sei es durch Projekte, die gemacht werden, nicht nur in Deutschland sondern ja auch im Ausland. Und genau (..) da war die Struktur sozusagen am Anfang total verwirrend für mich. Und (.) durch das Beant-

worten der einzelnen Fragen hat es aber dann so langsam sich quasi von Tag zu Tag ein besseres Bild ergeben. Genau.“

(Telefoninterview am 28.06.2012)

Interpretation: Die TN beschreibt einen Nutzen, um sich das Unternehmen gedanklich selbst zu strukturieren und beobachtete Prozesse zu verstehen.

HDI_202: *„Aber der ist durchaus da, weil sich da Vieles auch spiegelt, was man in der einzelnen Arbeitsgruppe mitkriegt. Also zum Beispiel das interdisziplinäres Arbeiten dort ein ganz ganz großes Thema ist, weil es ja um Verbundwerkstoffe unter anderem geht, die die herstellen oder an denen sie forschen. Ja, das kriegt man in Ebene 1 und 2 auch raus, wenn man sich darüber informiert, wer da eigentlich arbeitet und wie die arbeiten. Das kriegt man aber in Ebene 3 und 4 genauso raus, wenn man dann Arbeitsaufteilung in der Arbeitsgruppe und so etwas analysiert. Von daher ein bisschen weniger aber durchaus hat seine nützlichen Seiten.“*

„Also sie hat schon einen Einfluss und es ist wichtig, das zu wissen und im Hinterkopf zu behalten, wenn man es realistisch gestalten will.“
(Interview am 05.03.2012)

„Ich fand ihn sehr hilfreich dafür, weil er einfach wirklich die ganze Breite abgedeckt hat. Also Dinge, die man selber wahrscheinlich so gar nicht/Also wenn ich jetzt hätte ohne, ohne den Bericht also machen wollen, hätte ich wahrscheinlich viele Fakten gar nicht so direkt nachgefragt. Weil einfach dadurch, dass hier konkrete Fragen stehen, die zu klären sind, (.) ist man ganz gut darauf hingewiesen, was man denn untersuchen sollte. Und kriegt es wirklich hin so ein relativ breites Bild von dem Unternehmen zu gewinnen.“

„Aber rein für das das Verstehen, wie das I. funktioniert, warum es was wie macht, ist es doch sehr hilfreich. Also einfach, weil ich dann später mit einer ganz anderen Vorstellung an solche Dinge herangehe, wenn ich solche Institute betrachte. Dann sind das für mich nicht einfach nur "Oh, die generieren Wissen – Institute" sondern Institute, die sich in ihrer Umgebung engagieren, die einen gewissen Auftrag zu erfüllen haben, einfach weil sie staatlich finanziert sind zu großen Teilen und so weiter und so fort. Die auch im Wettbewerb stehen, um

Gelder zu kriegen. Das sind ja Sachen, die man so/Da müsste man sich stärker damit beschäftigen oder an so einem Institut beschäftigt sein, um das mitzukriegen. Und (.) ja von daher für diese Perspektive ist der Teil A sehr sehr hilfreich auch gewesen.“ (Telefoninterview am 18.06.2012)

Interpretation: Die TN beschreibt einen Nutzen für das eigene Verständnis zu begreifen, wie das Unternehmen funktioniert. Sie stellt fest, dass ohne den vPB nicht diese Breite an Daten erfragt worden wäre. Dies beurteilt sie positiv.

Kategorie A.2: Nutzen für die Kommunikation/Interaktion während des Praktikums:

HDI_101: *„Ich habe mit den geredet, um den Praktikumsbericht auszufüllen. (.) (lacht) Aber man kann natürlich sagen, dadurch DASS ich die Fragen gestellt habe, die im Praktikumsbericht (.) erwähnt waren. Also diese Themenstellungen. Haben sich dann automatisch tiefsinnigere Gespräche, also wenn man halt jemanden Fragen muss: Was, wie bist du hier her gekommen? Was hast du für eine Ausbildung? Dann fängt der natürlich an zu erzählen, wie er dorthin gekommen ist. Das ist also/Die Anregungen war, haben die Gespräche so zu sagen verbessert. So kann man das sagen.“* (Interview am 01.03.2012)

Interpretation: Die Qualität der Kommunikation während des Praktikums wurde verbessert.

HDI_102: *„Das größte Problem ist ja meistens, dass man selber nicht so richtig weiß, welche konkreten Fragen man mal stellen sollte. Deswegen er ja so hilfreich ist.“* (Interview am 27.02.2012)

„Dadurch ist man natürlich auch mit verschiedenen Leuten im Unternehmen also in dem Institut in Kontakt getreten. Das heißt bei mir, dass ich halt auch einmal mit der kaufmännischen Abteilung zu tun hatte. Der ich sonst vielleicht nicht über den Weg gelaufen wäre.“ (Telefoninterview am 02.07.2012)

Interpretation: Der Teil A war ein Impulsgeber für die Kommunikation im Praktikum. Einerseits waren Gesprächsthemen vorgegeben, die nicht erst krampfhaft gesucht werden mussten, d. h. die Qualität der Gespräche wurde erhöht. Andererseits wurden Gespräche mit Personen geführt, die nicht direkt mit dem Praktikanten zu tun hatten (Quantität).

Kategorie A.3: Nutzen für Gestaltung von Unterricht:

HDI_101: *„Ich habe es dann später also das mit den Verknüpfungen seltener selten benutzt aus Teil A.“*
(Telefoninterview am 20.06.2012)

Interpretation: t_2 : Die Daten aus Teil A wurden sehr wenig oder gar nicht benutzt.

HDI_102: *„Ihr habt gerade noch mal verdeutlicht, dass das schon irgendwo einfließen sollte in diesem Unterrichtsentwurf. Ist hier drinne (zeigt auf seinen Kopf) noch nicht ganz verarbeitet. Von daher weiß ich noch nicht inwiefern der Teil mir dann wirklich weiter hilft.“*
(Interview am 27.02.2012)

„Also ich fange mal mit der Stundenplanung an. Da hat es mir relativ wenig genutzt. Also ich habe da, da es ja gefordert war, da natürlich ein paar Informationen rausgezogen, aber das waren sehr grundlegende Daten. Die ich allerdings jetzt nicht speziell noch einmal in das Unterrichtskonzept integriert habe, so dass sie wirklich für den Ausgang des Kernbereiches meiner Stunde wirklich entscheidend sind.“

(Telefoninterview am 02.07.2012)

Interpretation: t_1 : Der TN kann sich nicht vorstellen, inwiefern die Daten relevant werden sein könnten. t_2 : Die Daten aus Teil A wurden sehr wenig benutzt.

HDI_103: *„Das hat mit Sicherheit (blättern) da stehen etliche Informationen drinnen, die ich nicht brauche werde. (.) Zum Beispiel die Beschäftigten (rascheln) (.), Organi/(.) Beschäftigungsstruktur oder wie das hieß. Eben wer da arbeitet, was da arbeitet und wie viel Geld die haben und so das sind solche Sachen, wo ich denke, dass ich die nicht unbedingt brauche.“*

„Ich wüsste nicht, was ich mit denen anfangen soll in dem Unterrichtskonzept.“
(Interview am 04.04.2012)

„aber für das Unterrichtskonzept sage ich mal ist es letztendlich auch mehr oder weniger der nette Bonus, damit man dem Unterrichtskonzept dann diesen Namen von dem arbeitsweltorientierten Unterrichtskonzept geben kann. Damit mit man eben dann das schön einbetten kann. Und dann da ein paar Realbezüge herstellen kann. (4) Aber ich finde es jetzt nicht unentbehrlich.“

„Na da gibt es so Sachen über (..) über die, na wie heißt es, über die Finanzierung und so etwas. Das habe ich persönlich für mein Unterrichtskonzept jetzt nicht gebraucht. Allerdings muss man natürlich dazu sagen, ich war ja auch in der Forschung. Da sieht man da wahrscheinlich letztendlich so darüber, dass hat eben nicht die große Rolle gespielt. Aber wenn man so ein Arbeitswelt-Unterrichtskonzept machen will von der Produktion, dann ist das sicherlich ein gutes Mittel auch da ein paar Überlegungen anzustellen. Zum Beispiel kann man dann irgendwelche Verfahren vergleichen (..) hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit und wie sich das lohnt und so weiter.“

(Telefoninterview am 04.07.2012)

Interpretation: t_1 : Der TN kann sich nicht vorstellen, inwiefern die Daten relevant werden sein könnten. t_2 : Die Daten aus Teil A wurden sehr wenig benutzt. Aber er hat eine Vorstellung wann und wofür es nützlich sein könnte.

HDI_105: *„Und dieser ganze Kladderadatsch von wegen Unternehmensuntersuchung fließt da eigentlich gar nicht mit rein. (..) So habe ich jetzt den Eindruck. Weil ja/Weil man/Das ist ja/Soll dann ja ein Unterrichtskonzept für den Physikunterricht entstehen und da ist natürlich das physikalische im Mittelpunkt. Und der andere, das andere die die Organisation und die Geschäftsleitung und alles ist da ja eher im Hintergrund.“*

„Also als Hintergrundgeschichte das man das einbettet.“

(Interview am 02.04.2012)

„Aber für das Unterrichtskonzept muss ich sagen (...), weiß ich nicht/habe ich zumindest nicht benutzt.“

„Aber es ist natürlich auch durchaus denkbar, dass man (..) das mit einfließen lässt. Von daher eventuell auch also von daher auch nicht schlecht. Also das man von der, von der rein physikalischen Betrachtung irgendeines Sachverhaltes weggeht und dann durchaus auch (..) das Unternehmen mit einfließen lässt, also ökonomische, ökologische Aspekte und so weiter.“

„Wobei Teil A, kann ich da noch einmal meine Aussage revidieren?“

„Ich habe da doch etwas für mein Unterrichtskonzept benutzt.“

„Genau und auf Betrachtungsebene drei habe ich dann mein Unterrichtskonzept angesetzt. Das war durchaus sinnvoll.“

(Telefoninterview am 02.07.2012)

Interpretation: t_1 : Der TN kann sich nicht vorstellen, inwiefern die Daten relevant werden sein könnten. t_2 : Die Daten aus Teil A wurden benutzt und das wurde als nützlich bewertet.

HDI_201: *„Also auf jeden Fall erst einmal, dass man sich Gedanken macht, was wird denn hier überhaupt alles geforscht am I. (.) Ja wie es auch hier steht (zeigt auf eine Seite im leeren Praktikumsbericht), welche Bedürfnissen werden quasi abgedeckt. Und (...) genau dann auch hier die Frage zu dem regionalen Bezug, was ja immer ganz schön ist für ein Unterrichtskonzept, dass man quasi auf etwas Bekanntem, was die Schüler schon aus ihrem Alltag quasi erfahren haben oder kennen könnten. Daraus halt ein Unterrichtskonzept macht. Und sich dann natürlich mit den ganzen Aufgaben, die man sich dann aufgelistet hat, die am I. quasi bearbeitet werden. Ja dann auch fragen kann, was wäre jetzt möglich (.) in einem Unterrichtskonzept darzustellen. Genau.“* (Telefoninterview am 28.06.2012)

Interpretation: t_2 : Die TN erklärt den Nutzen von Daten aus Teil A am Beispiel.

HDI_202: *„Der Teil 1 und 2 ist vom Nutzen her glaube ich, bisschen geringer, weil viel dort auf Arbeitsatmosphäre für mich noch. Also die Arbeitsatmosphäre ist für das, was ich später machen will wichtiger, jetzt so von der Idee, die ich habe, als jetzt zu wissen, dass das I. grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung macht, weil ich gucke mir ja ein Projekt an, was jetzt gerade zum Beispiel Grundlagenforschung ist. Von daher ist der Nutzen von Ebene 1 und 2 für mich ein bisschen geringer als der von 3 und 4.“*

„Von daher ist es wichtig, dass dabei zu haben und es ist wichtig, glaube ich auch, dass das auch in der Ausführlichkeit dabei zu haben, weil man es mit bedenken muss. Aber die erste Priorität ist die Arbeitsaufgabe und der Forschungsauftrag im Allgemeinen, wenn ich das gestalte.“ (Interview am 05.03.2012)

„Also für das Unterrichtskonzept selber ist die Bedeutung mitunter, also das kann bei anderen natürlich größer sein die Bedeutung, aber bei mir selber ist die jetzt nicht so groß. Weil

zum Beispiel soziales Engagement des Institutes spielt bei mir relativ nur eine sehr/also eigentlich gar keine Rolle. (lacht)“
(Telefoninterview am 18.06.2012)

Interpretation: t_1 : Die TN glaubt das die Daten aus Teil A einen Nutzen haben werden, jedoch macht sie Einschränkungen. t_2 : Die Daten aus Teil A wurden wenig benutzt und daraus wird nur ein geringer Nutzen abgeleitet.

Leitfrage 3

Wie hilfreich waren die Ergebnisse der Mitarbeiterbefragungen?

Kategorie B.1: Nutzen für das eigene Verständnis:

HDI_101: *„Also die die Informationen, die ich durch die Interviews bekommen habe, waren auf jeden Fall hilfreich. Weil ich dadurch auch einen Einblick bekommen habe, was denn tagtäglich so Fakt ist in dem Unternehmen, wie die miteinander stehen. Und das war schon sehr interessant.“*

„Ich habe dann immer versucht, die Fragen ganz genau zu beantworten hier mit diesen Schnittstellen, so übergeordneten und untergeordneten Organisationseinheiten. Das war ein bisschen schwierig, weil das halt ein so winziges Unternehmen war. Da die alle dort miteinander gearbeitet haben, habe ich mir dann immer ein bisschen aus den Fingern gesaugt, was ich da so hinschreibe.“
(Telefoninterview am 20.06.2012)

Interpretation: Die Informationen aus den Gesprächen haben geholfen, die Zusammenhänge, die im Unternehmen vorherrschen, zu durchschauen. Das bewertet die TN als hilfreich, sehr interessant und gleichzeitig auch als schwierig.

HDI_102: *„Bedingt hat er mir weiter geholfen, weil ich natürlich/Also dieses Bild vom Physiker hatte ich natürlich vorher nicht unbedingt in der Ausreifung. (..) In der Form hat es mir geholfen, das Praktikum zu bewerkstelligen“*

„Von daher ist eher der Wert für mich persönlich eher mittelmäßig gewesen.“

„Also ich sage mal die Aufgabe ist an für sich schon wichtig. Und zwar das ist die Frage nach diesen (..) Zusammenhängen zwischen diesen Betrachtungsebenen. Das ist natürlich etwas,

was man sich als Praktikant als Student schon irgendwie klar machen sollte auf jeden Fall. Ist natürlich aber auch eine ausgesprochen schwierige Frage, weil die wahrscheinlich auch in den Unternehmen selbst und auch im I. halt nicht unbedingt so klar sind.“
(Telefoninterview am 02.07.2012)

Interpretation: Der Teil B hat dabei geholfen das Berufsbild „Physiker“ auszu-differenzieren. Der persönliche Nutzen wird mit mittelmäßig angegeben. Trotzdem wird diese Befragung als wichtige aber auch schwierige Aufgabe angesehen.

HDI_103: *„Also für das Praktikum ist es natürlich wichtig, da erfährt man eben/erfährt man während des Interviews, was alles da gemacht wird und warum und wozu. Und versteht man eben die Abläufe oder kann man hinter die Abläufe sehen, die verstehen. (...) Das finde ich schon wertvoll.“*
(Telefoninterview am 04.07.2012)

Interpretation: Der TN findet es wertvoll, dass er durch den Teil B die Zusammenhänge, die im Unternehmen vorherrschen, verstehen kann.

HDI_105: *„Den fand ich wiederum sehr gut.“*
„Weil die, weil man da doch sehr detailliert (.) Eindrücke bekommt. Oder halt nicht Eindrücke sondern erfährt, was überhaupt der Mitarbeiter da (...) tut in dem Unternehmen beziehungsweise zu der einzelnen Arbeitsaufgabe und natürlich auch Eindrücke bekommt. Also fand ich schon sehr sehr gut, weil das natürlich auch für das Projekt oder in dem Sinn, den ich jetzt aufgefasst habe, indem ich an dem Projekt teilgenommen habe (.) sehr hilfreich war.“
(Telefoninterview am 02.07.2012)

Interpretation: Der TN konnte durch die Befragungen ein tiefergehendes Verständnis für die Arbeitstätigkeit der befragten Mitarbeiter entwickeln. Das bewertet er mit „sehr hilfreich“.

HDI_201: *„Ja also für den Überblick über die einzelnen Forschungsgebiete war das natürlich sehr gut. (...) Die ganzen Fragen/Aber am I. ist es halt so, dass ganz verschiedene Forscher da quasi arbeiten zu verschiedenen Themen. Und da (.) wie soll ich es sagen, so eine (...) immer wiederkehrende Kooperation oder so eine sage ich mal Kommunikationskette oder Prozesskette, je nach Projekt oder nach eigenem Interesse, was da gemacht*

wird, gibt es einfach nicht. Und das war dann ein bisschen schwierig halt, diese Schnittstellen zu anderen (.) Ebenen halt darzustellen in den einzelnen Befragungsbögen. Genau. Also es gibt schon Schnittstellen, aber (.) ja die sind halt je nach Projekt oder je nach eigenem, wenn jemand eine Doktorarbeit dort schreibt oder seine Masterarbeit, immer wieder anders. Also man kann das nicht so verallgemeinern quasi.“

(Telefoninterview am 28.06.2012)

Interpretation: Die Informationen aus den Gesprächen haben geholfen, die Zusammenhänge, die im Unternehmen vorherrschen, zu durchschauen. Der TN empfand diesen Teil des vPB gleichzeitig auch als schwierig, weil keine Verallgemeinerungen möglich waren.

HDI_202: *„Ja, wenn man die Leute fragt, inwieweit ihre Aufgabe/Also warum sie denn diese Aufgabe verfolgen, dann gehen sie natürlich (.) in die höheren Ebenen und sagen, OK das I. ist halt ein Forschungsinstitut. Unser Produkt ist Forschung. Unser Produkt ist Erkenntnis. Dann hätten sie es schon getan. Ja. Aber man hätte es wahrscheinlich nicht in der gleichen Wichtigkeit dokumentiert.“*

(Interview am 05.03.2012)

„An sich ist das schon sehr praktisch, weil man einfach noch einmal diesen Kontext in dem man es gesehen hat aufnimmt. (.) Wo es halt problematisch wird, ist wenn man diese Zusammenhänge nicht mehr innerhalb dieser Betrachtungsebene 4, da sind sich die Befragten sehr sehr bewusst darüber, wie ihre Aufgabe dort (.) zusammenhängt, aber wenn man dann auf diese Frage kommt, wie das mit den anderen Geschäftsebenen zusammenhängt oder mit diesen Ebenen des Modells zusammenhängt. Da wird es mitunter schwierig dann mit den (.) Mitarbeitern wirklich (.) also da an irgendeine Information wirklich da heranzukommen. Da muss man ganz gezielt Fragen stellen. Das ist relativ schwierig. Aber wenn man es dann einmal gemacht hat, (.) ist es auch eigentlich eine sehr gute Zusammenfassung des Berufsbildes so ein bisschen, was was der Mensch den ganzen Tag so tut.“

„Genau also, wenn es jetzt zum Beispiel um die Organisationsstruktur beziehungsweise die Geschäftsfelder geht, wäre zum Beispiel so ein Hinweis ganz günstig, welche Geschäftsfelder da besonders vielleicht einmal zu bedenken sind. Wenn man das

schon konkretisieren kann so in dieser allgemeinen Ebene.“
(Telefoninterview am 18.06.2012)

Interpretation: Die Informationen aus den Gesprächen haben geholfen, die Zusammenhänge, die im Unternehmen vorherrschen, zu durchschauen und vor allem den Kontext mit aufzunehmen. Das bewertet die TN als praktisch. Sie findet sehr gut, dass die Dokumentation der Informationen sichergestellt wird. Dieser Teil ist für sie schwierig. Jedoch hat man das Prinzip und die Vorgehensweise verstanden, dann hat man sein Wissen über die Berufsbilder sehr gut erweitert.

Kategorie B.2: Nutzen für die Kommunikation/Interaktion während des Praktikums:

HDI_101: *„JA, na durch die, durch die Anregungen und so da, hab ich, konnte ich halt die Gespräche kontrollierter führen. So kann man es sagen.“*
(Interview am 01.03.2012)

„Also, ich fand prinzipiell schon mal sehr gut, dass es so eine Vorlage gibt für so ein Befragungsprotokoll, weil man nämlich selber würde man vielleicht auch die Motivation nicht aufbringen. Und auch nicht die Rechtfertigung haben sich vor jemanden hinzustellen und den auszuhorchen. (lachen) Aber ich konnte halt dann immer schön sagen, ich/meine Aufgabe ist es hier diesen Praktikumsbericht auszufüllen. Deshalb frage ich euch mal ein paar Sachen. Das hätte ich mir von alleine nicht getraut (.) ohne ohne die Legitimation des Praktikumsberichtes im Hintergrund. Das fand ich schon einmal super.“
(Telefoninterview am 20.06.2012)

Interpretation: Der TN hat mit der Vorlage Gespräche geplant und gezielt durchgeführt. Er hatte aber auch ein Unbehagen manche Fragen zu stellen, da er das Gefühl hatte, er würde die Personen regelrecht aushorchen. Dafür gab ihm die Vorlage ein Alibi.

HDI_105: *„Ja also ich habe jedem mal, der der es wissen wollte oder der dann auch nachgefragt hat, habe ich auch mal gezeigt, was dann rauskommt soll ÜBERhaupt. Und auch ein bisschen das Projekt erklärt. (...) Und die Befragung lief eigentlich (..)Na ja in der ersten Woche halt so pö a pö. Und in der zweiten Woche ein bisschen gezielter. Aber ganz am Ende, wenn wie gesagt, da hat mir am Ende halt/Am Mittwoch haben mir dann immer*

noch Sachen gefehlt und da habe ich mich dann halt mal, habe ich ihm gesagt, können wir uns mal zusammensetzen und (.) haben wir in einer halben Stunde das mal alles durchgesprochen.“
(Interview am 02.04.2012)

Interpretation: Der TN hat mit der Vorlage Gespräche geplant und gezielt durchgeführt. Während der Gespräche wurde das LsU-Projekt erläutert.

HDI_201: *„Also ich habe es bei jedem Interview so gemacht, dass ich mich kurz vorgestellt habe, was ich halt gerade studiere, wo ich halt, bei welchem Projekt ich mitmache und (.) ja mit welcher Aufgabe ich hier im Unternehmen bin. Und genau habe dann erst einmal mit den befragten Personen ihre Arbeitsaufgaben besprochen und dann meistens im Gespräch bin ich noch auf die Fragen eingegangen. Also ja aus dem Gespräch heraus lief das dann quasi immer.“*
(Interview am 06.03.2012)

Interpretation: Die TN hat mit der Vorlage Gespräche geplant und gezielt durchgeführt. Während der Gespräche wurde das LsU-Projekt erläutert.

Kategorie B.3: Nutzen für Gestaltung von Unterricht:

HDI_102: *„Hat mir bei der Unterrichtsplanung geholfen, wäre das was ich zuerst beantworten würde.“*

„Für die Stundenplanung haben dort aber nicht viele Informationen Einfluss gefunden. Weil letzten Endes hat man sich ja dann doch auf die Arbeitsaufgaben konzentriert. Da waren diese Zusammenhänge, die sich da im Teil B gefragt waren, nicht zwangsläufig so ergeben, dass ich die benutzt habe.“
(Telefoninterview am 02.07.2012)

Interpretation: Der TN sieht einen Nutzen in diesem Teil für die Unterrichtsplanung. Insgesamt wurden aber nur wenige Informationen benötigt.

HDI_103: *„Für das Unterrichtskonzept (..) also habe ich jetzt auch mehr oder weniger für den Rahmen der Unterrichtsstunde (.) genutzt. Um eben zu gucken, welche Anforderungen müsste man jetzt haben, wenn man da als Physiker ran geht? Was muss man für Überlegungen anstellen, um das dann eben ein bisschen zu reduzieren auf Schulniveau? Und dann zu sagen,*

dass/welche Rolle muss der Schüler dann da spielen, wenn er denkt (unv., schlechte Tonqualität) als Physiker oder er wird Physiker sein.“ (Telefoninterview am 04.07.2012)

Interpretation: Der TN sieht einen Nutzen in diesem Teil für die Unterrichtsplanung. Insgesamt wurden aber nur wenige Informationen benötigt.

HDI_105: *„Also zum Unterrichtskonzept (.) so allgemein, denke ich, hilft einem nur die letzten zwei Sachen mit den Mitarbeiterbefragung.“* (Interview am 02.04.2012)

Interpretation: Der TN erkennt nur einen Nutzen in Teil B und C, die er vermutlich mit den Worten „zwei Sachen“ meint.

HDI_202: *„Die einem durchaus halt helfen kann für das Unterrichtskonzept. Also gerade bei mir ist das ja so, dass ich eine konkrete/ einen konkreten Teil der Doktorarbeit von Frau Dr. T. aufgegriffen habe. Von daher ist es ganz gut, da ihre tägliche Arbeit reflektiert zu sehen, wenn man sie befragt hat.“* (Telefoninterview am 18.06.2012)

Interpretation: Die TN sieht einen Nutzen in diesem Teil für die Unterrichtsplanung. Insgesamt wurden aber nur ausgewählte Informationen benötigt.

Leitfrage 4

Waren die ausgefüllten Analyseprotokolle nützlich?

Kategorie C.1: Nutzen für das eigene Verständnis:

HDI_101: *„An sich finde ich es aber gut. Weil wieder eine Vorlage gegeben ist, doch einmal sich mit der Sache/Also man hat ja sehr viele Eindrücke in so einem Praktikum. Und dort hat man halt wirklich den Anspruch, sich mal etwas genauer und in Ruhe anzugucken. Also das ist schon sehr gut für ein Praktikum.“*

„Aber für also wenn jetzt der Sinn oder das Ziel darin besteht, wirklich einen guten Einblick in die Arbeit zu bekommen, als persönlich, nicht jetzt als Lehrberuf, dann war das echt hilfreich auch diese Tabelle. Das man das noch mal so aufschlüsselt.“ (Telefoninterview am 20.06.2012)

Interpretation: Die Vorlage hilft selbstständig sich tiefergehend mit den Inhalten der Arbeitsaufgabe auseinanderzusetzen. Die Gegenüber-

stellung von Handlungs- und Sachwissen in Tabellenform ist dafür sehr nützlich.

HDI_102: *„Also es hilft erst mal in dem Moment, wo ich mir natürlich über diese ganzen Prozesse, mit den Arbeitsaufgaben Gedanken mache. Diese Arbeitsaufgaben, die es da gibt. Das ich mir die A erst mal aufschreibe, weil sie mir, wenn ich sie versuche zu merken natürlich, irgendwann mal wieder verloren geht an Informationen. Erfahrungsgemäß. Vielleicht das Aufdrieseln, dass ich das auch jetzt schon mache, sozusagen.“*

(Interview am 27.02.2012)

„Und es hat auch wirklich geholfen im Laufe des Praktikums, diese Aufteilung in Handlungswissen und Sachwissen nachvollziehen zu müssen, weil das natürlich auch den entsprechenden Forschern nicht unbedingt immer klar ist. Für die ist das einerlei. Das ist halt Arbeitsalltag für die. Und mir hat es schon geholfen das Aufteilen zu müssen, das notieren zu müssen, sich darüber zu fragen, wie funktioniert das alles, was ist der Hintergrund und was tut man dann eigentlich dann wirklich bei dem Prozess“

(Telefoninterview am 02.07.2012)

Interpretation: Die Vorlage hilft sich selbstständig tiefergehend mit den Inhalten der Arbeitsaufgabe auseinanderzusetzen. Die Gegenüberstellung von Handlungs- und Sachwissen in Tabellenform ist dafür sehr nützlich. Der TN drückt mit den Worten „nachvollziehen zu müssen“ und „notieren zu müssen“ aus, dass er das Hintergrundwissen nicht von alleine in dieser Tiefe aufgeschlüsselt hätte.

HDI_103: *„Und auch während des Praktikums, ist es natürlich sehr wichtig, wenn man dann eben herauskriegt, warum man/Es animiert auch zu fragen, warum wird das so und so gemacht. Und nicht nur eben guckt, ja der macht das eben so. Sondern man kriegt dann auch raus, warum wird das hier so gemacht und gibt es da noch andere Möglichkeiten. Und gerade G. hat ja, wie schon gesagt, der hat auch viel (.) viel anderes erzählt. Er konnte mir dann eben auch erzählen, wie die das da in München gemacht haben oder wo er auch früher gearbeitet hat. Da kriegt man eben ein bisschen größeren Überblick auch über die ganze Sache.“*

(Telefoninterview am 04.07.2012)

Interpretation: Die Vorlage hilft sich selbstständig tiefergehend mit den Inhalten der Arbeitsaufgabe auseinanderzusetzen. Der TN konnte seinen Blick zu den Fachinhalten der Arbeitsaufgaben seines Betreuers erweitern.

HDI_105: *„Also aufgearbeitet hat man es sowieso dadurch, dass man es ja in das Sachwissen mit reinschreiben musste. Aber das dann noch einmal zu rekapitulieren. Man weiß ja auch erst einmal nicht in welcher Klassenstufe man noch ansetzt.“*

(Telefoninterview am 02.07.2012)

Interpretation: Die Gegenüberstellung von Handlungs- und Sachwissen in Tabellenform ist sehr nützlich. Der TN drückt mit den Worten „reinschreiben musste“ aus, dass er das Hintergrundwissen nicht von alleine in dieser Tiefe aufgeschlüsselt hätte.

HDI_201: *„Also das war von Person zu Person auch wieder unterschiedlich. Also manche die konnten sehr gut ihr Forschungsgebiet quasi darlegen auch was theoretisch an Sachwissen quasi notwendig ist. Dann aber vielleicht Mankos bei der Erklärung des technischen Experiments im Labor hatten, weil das dann zum Beispiel von Laboranten gemacht wird.“*

„Ja aber ansonsten, also ich hoffe zu mindestens, dass ich das immer mit diesem Teil C so doch sachlogisch strukturiert habe die einzelnen Aufgaben, dass man versteht, was so dahinter steht. Aber es war auf jeden Fall gut, dass zum Arbeitsschritt halt auch immer dann noch einmal die Frage aufkam, was steckt da halt theoretisch dahinter und warum ist es notwendig diesen Arbeitsschritt halt zu machen. Also von daher die Gegenüberstellung in der Tabelle ist schon recht gut gewesen.“

„Nein, das würde ich auch so lassen, weil das wirklich für mich dann noch einmal gut war, um so nacheinander zu mindestens die wichtigsten Arbeitsschritte immer pro Aufgabe quasi zu analysieren.“

(Telefoninterview am 28.06.2012)

Interpretation: Die Vorlage hilft sich selbstständig tiefergehend mit den Inhalten der Arbeitsaufgabe auseinanderzusetzen. Die Gegenüberstellung von Handlungs- und Sachwissen in Tabellenform ist dafür sehr nützlich.

HDI_202: *„Also erst einmal für, dieser Teil, wo ich wirklich die Arbeitsaufgabe aufarbeiten soll, klar großer Nutzen, Hintergrundwissen wird aufgeführt, Arbeitsschritte sind aufgeführt. Das ist ja das, das ich im Endeffekt wissen muss.“* (Interview am 05.03.2012)

Interpretation: Die Vorlage hilft sich selbstständig tiefergehend mit den Inhalten der Arbeitsaufgabe auseinanderzusetzen. Die Gegenüberstellung von Handlungs- und Sachwissen in Tabellenform ist dafür sehr nützlich.

Kategorie C.2: Nutzen für Gestaltung von Unterricht:

HDI_102: *„Im Hinblick auf die Stundenplanung war er sehr nützlich. Weil sich ja letzten Endes die Stundenplanung auf eine von diesen Arbeitsaufgaben konzentriert. Und da hat man natürlich direkt diese Informationen, die man sich da erarbeitet hat während des Praktikums auch benutzt.“*
(Telefoninterview am 02.07.2012)

Interpretation: Die Informationen zu der ausgewählten und analysierten Arbeitsaufgabe stellten die Ausgangsbasis für die Unterrichtskonzeptgestaltung dar. Der Teil C war in seiner Gestaltungsform für die Unterrichtsplanung sehr nützlich.

HDI_103: *„Also das war in meinen Augen für das Unterrichtskonzept, der wichtigste Teil. (...) Weil da alles noch einmal direkt aufgeschlüsselt ist, was da an physikalischem Hintergrund drinnen steckt und was man vielleicht verwenden kann.“*
(Telefoninterview am 04.07.2012)

Interpretation: Der Teil C war in seiner Gestaltungsform für die Unterrichtsplanung sehr nützlich. Die Informationen wurden genutzt.

HDI_105: *„Da erschließt sich ja vorneweg, dass man sich Gedanken über das Unterrichtskonzept macht, weil man aus diesen Aussagen mehr (...) das Fundament legt für die spätere Gestaltung des Konzepts. (...) Und da also bin ich gut klargekommen. Das ist aber relativ schwierig, dann (...) beziehungsweise ist man bekommt ja sehr sehr detaillierten Einblick in die Physik. Und im (...) auch einen sehr spezifischen Einblick darin, was jetzt gerade gemacht wird. Und das so runter zu brechen auf Schulniveau ist dann relativ schwierig. Aber das kann man durchaus schaffen. Und (...) ja fand ich auch durchaus hilfreich.“*
(Telefoninterview am 02.07.2012)

Interpretation: Die Informationen zu der ausgewählten und analysierten Arbeitsaufgabe stellten die Ausgangsbasis für die Unterrichtskonzeptgestaltung dar. Der Teil C war in seiner Gestaltungsform für die Unterrichtsplanung sehr nützlich. Schwierig empfand der TN die didaktische Reduktion der Fachinhalte.

HDI_202: *„Teil C, genau. Für den Forschungsauftrag, den großen, hat es auch einen großen Nutzen eigentlich, weil dadurch ja der Kontext entsteht in dem ich das machen kann.“*

(Interview am 05.03.2012)

„Also das ist auf jeden Fall sehr sehr hilfreich.(.) Vor allen Dingen das Sachwissen aufzuschlüsseln, weil man da ja im Endeffekt schon die Stichpunkte für seine sachlogische Strukturierung am Ende zusammengesammelt hat. Und eigentlich nur noch auswählen muss, was für die Schüler dann wirklich relevant ist. (.) Auch das Handlungswissen ist natürlich wichtig. Wobei (.) wenn man es jetzt nicht gerade als Experiment umsetzen kann, was man gesehen hat, wird es wahrscheinlich weniger relevant für das eigentliche Unterrichtskonzept sein, wie diese Arbeitsaufgabe jetzt wirklich abgelaufen ist. Also, wenn ich jetzt zum Beispiel mein Unterrichtskonzept betrachte, habe ich ja, mache ich ja im Endeffekt diese Apparatur. Und kann das aber als Experiment nicht durchführen, weil ich halt praktisch nicht hingekriegt habe, das nachzustellen. Und mache das dann/Versuche mit denen das ganze theoretisch nachzuvollziehen und das ist für mich zwar schön zu wissen, wie der Aufbau funktioniert hat und wie wir das zusammengesetzt haben, aber es ist dann für das Unterrichtskonzept nicht mehr relevant gewesen.“

„Also ist halt immer abhängig davon, wie das Unterrichtskonzept läuft. Aber für theoretische Unterrichtskonzepte ist glaube ich diese Denk- und Arbeitsschritte nicht so relevant, wie naturwissenschaftliche und technologische Zusammenhänge. Aber wie gesagt (.) für die sachlogische Strukturierung und für die inhaltliche Arbeit für den Unterricht hat man hier im Endeffekt dann schon alles zusammengesammelt. Perfekt. (lacht)“

(Telefoninterview am 18.06.2012)

Interpretation: Die Informationen zu der ausgewählten und analysierten Arbeitsaufgabe stellten die Ausgangsbasis für die Unterrichtskonzeptgestaltung dar. Der Teil C war in seiner Gestaltungsform

für die Unterrichtsplanung sehr nützlich. Das Sachwissen ist wichtiger als das Handlungswissen, da man in der Schule aufgrund der vorherrschenden Rahmenbedingungen die Arbeitsschritte nicht exakt, wie beobachtet, ausführen kann.

Leitfrage 5

Wie wird das Schreiben des populärwissenschaftlichen Zeitungsartikels bewertet?

Kategorie D.1: Nutzen für das eigene Verständnis:

HDI_101: *„Also es hat mir jetzt fachlich oder inhaltlich nichts gebracht. Muss sagen, ich habe jetzt nichts daraus gelernt, weil ich mit den Inhalten, den Fachinhalt jetzt schon sehr vertraut war (.) zu der Zeit. Aber (.) es hat großen Spaß gemacht.“*

„Es war auch gut. Auch die die (...) die Hinweise waren sehr/ Also es hat mir/ging mir leicht von der Hand. Liegt vielleicht auch daran, dass mein Zweitfach Deutsch ist, aber. (lacht)“

(Telefoninterview am 20.06.2012)

Interpretation: Das Schreiben des Zeitungsartikels hat dem TN nicht geholfen die fachlichen Inhalte besser zu verstehen, da er mit diesen bereits vertraut war. Die Hinweise im Teil D empfand er als nützlich. Er hatte keine Probleme und Freude am Schreiben. Die Ursache hierfür vermutet er in seinem Zweitfach Deutsch.

HDI_102: *„Während des Praktikums fand ich ihn auch eher als Last, das noch formulieren zu wollen und zu müssen. (..) Es liegt vielleicht an meiner Persönlichkeit, dass ich tendenziell, das ist aber auch bei Mathematik- und Physikstudenten eher nicht so selten, dass ich da eher doch ein sehr sachlicher Mensch bin und für solche sagen wir mal populärwissenschaftlichen Arbeiten muss man ja auch ein bisschen aus dieser Ebene wieder herauskommen. Und auch ein bisschen so das bisschen spielen mit dem fiktiven Leser sagen wir mal so. Und das ist eine Sache, die mir persönlich etwas schwerer fällt. Die ich auch nicht unbedingt tun möchte. Von daher fand ich diesen Teil eher unangenehm.“*

„Ihr habt ein paar Hinweise gegeben, wie man so etwas machen sollte für denjenigen, der das nicht weiß oder dem das

schwer fällt. Das ist ja so in Ordnung. Und ansonsten hat man ja hier alle Freiheiten.“ (Telefoninterview am 02.07.2012)

Interpretation: Das Schreiben des Zeitungsartikels empfand der TN als schwierig und unangenehm. Er macht keine Aussage zum Nutzen für das eigene Verständnis. Die Hinweise zur Aufgabenstellung werden als sinnvoll und nützlich bewertet.

HDI_103: *„Ich weiß ja jetzt nicht, ob der etwas taugt. (..) So was schreiben, ist immer so (5) naja (..) nicht so meins. Sage ich einfach mal. Da irgendetwas ausdenken. (..) Wie schreibt man das? Ich bin jetzt nicht so (..) sprachgewandt und sprachgewaltig. Das habe ich in der Schule schon gehasst.“*

„Na das (.) Vernünftigste daran ist eben daran, dass man sich damit noch einmal auf einer (.) eben auseinander setzt. Und sich eben nochmal Zusammenhänge klar macht. Eben nicht nur die messen, sondern sich auch noch mal erkundigt und überlegt, warum messen die das und warum ist das wichtig. Und alles Mögliche eben, da noch einmal. Das nicht so vorbei laufen lässt und denkt naja hier beantwortet, da beantwortet. Astrein, sondern auch noch einmal ein bisschen überlegt, was jetzt wo zusammenhängt und da (.) wechselwirkt und eine Rolle spielt. Dafür war es ganz gut. (räuspern)“ (Interview am 04.04.2012)

„Ja es ist mir dann auch aufgefallen, dass er für das, wofür ich ihn gebrauchen könnte ein bisschen unausführlich ist. Und dafür auch ein bisschen ausführlicher schreibe, ganz gut die ganzen Arbeitsschritte noch einmal zu reflektieren und zu gucken, wie kann man das mit einfachen Worten erklären?“

„Im ersten Moment hatte ich damit nicht gerechnet. Da fand ich es ein bisschen (..) belastend, aber im Nachhinein muss ich sagen, war es gut, dass ich es gemacht habe.“
(Telefoninterview am 04.07.2012)

Interpretation: Das Schreiben des Zeitungsartikels empfand der TN als schwierig und unangenehm. Er hat derartige Aufgaben schon in der Schule gehasst. Er empfindet einen Nutzen für das eigene Verständnis, da Zusammenhänge im Artikel dargestellt werden.

HDI_105: *„Aber für mich persönlich war das relativ sinnvoll. Ja. Auch wenn es keinen Spaß gemacht hat.“*

„Also ich fand es, wie gesagt, ganz gut. Für mich war es nützlich.“
(Telefoninterview am 02.07.2012)

Interpretation: Das Schreiben des Zeitungsartikels empfand der TN als unangenehm. Er empfindet einen Nutzen für das eigene Verständnis.

HDI_201: *„Es war dahingehend hilfreich, dass man quasi erst einmal zu seinem Unterrichtsthema, sich (..) ja selbst auch informiert hat. Was gehört quasi alles dazu? (..) Genau.“*

„Obwohl ich ehrlich sagen muss, dass ich halt nicht so eine/(..) Typ dafür bin, der gerne solche Texte schreibt. Also für mich kann dann das auch sprungartig erfolgen, wo ich mir halt dann wichtige Gedanken aufschreibe (..) zum Thema. Aber ich hatte das ja dann auch genutzt noch als Zusatzmaterial (..) zu dem Unterrichtskonzept zur Wasserhärte. (..) Genau, wo dann ja sicherlich hilfreich ist für Leute, die dann später einmal mein Unterrichtskonzept angucken und noch einmal auf einen Blick quasi die ganzen Zusammenhänge durchlesen wollen. Dafür war das schon/ist denke ich ganz gut ja. Auch wenn es nicht meine Sache ist. (lachen)“ (Telefoninterview am 28.06.2012)

Interpretation: Das Schreiben des Zeitungsartikels empfand die TN als unangenehm. Sie empfindet einen Nutzen für das eigene Verständnis, da Zusammenhänge im Artikel dargestellt werden.

HDI_202: *„Ja der Zeitungsartikel, ich bin nicht so der Schreiber, das ist mein Problem. (lacht) Aber wir kriegen das hin.“*
(Interview am 05.03.2012)

„Ich habe im Endeffekt einmal den für die Betrachtungsebene D geschrieben. Und dann im Unterrichtskonzept eine abgewandelte Version, weil mein Problem mit dem Zeitungsartikel hier ist, ich soll ja den Inhalt komplett darstellen. Da bin ich im Unterricht kein so ein persönlicher Freund davon, wenn ich das alles in einem Zeitungsartikel gleich von Anfang an darstelle.“

„Aber er ist halt eine gute Übung für das Runterbrechen. Also runterbrechen auf das, was dann in der Schule wieder relevant ist, weil das als populärwissenschaftlichen Artikel zu schreiben, den tendenziell jeder verstehen sollte, wenn er die entsprechende Zeitschrift liest. Ist ja (..) im Endeffekt das, was wir mit didaktischer Reduktion normalerweise auch machen. (lacht)“

„Aber wenn der Teil halt dazu da ist, um dieses Runterbrechen zu lernen oder dieses Runterbrechen einer Aufgabe, die man sich ausgewählt hat, schon einmal zu machen, dann ist das mit dem populärwissenschaftlichen Artikel schon richtig.“

„Ich finde zum Beispiel sehr gut, dass hier diese Hinweise, die ihr gegeben habt – begeistern sie ihre Leser für die ausgewählte Arbeitsaufgabe, verdeutlichen sie naturwissenschaftlich-technische Zusammenhänge und integrieren sie die Unternehmenszusammenhänge- finde ich zum Beispiel sehr sehr gut. Weil man auch hier wieder populärwissenschaftlicher Artikel, die meisten hätten sich wahrscheinlich auf das Verdeutlichen der naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhänge gestürzt und weniger auf das Begeistern des Lesers. Also von daher die die (.) das würde ich sogar noch einmal fett drucken, weil ich die gut finde die Hinweise. (lachen)“

(Telefoninterview am 18.06.2012)

Interpretation: Das Schreiben des Zeitungsartikels empfand die TN als unangenehm. Sie empfindet einen Nutzen für das eigene Verständnis, da Zusammenhänge im Artikel dargestellt werden. Die Hinweise zur Aufgabenstellung werden als sinnvoll und nützlich bewertet.

Kategorie D.2: Nutzen für Gestaltung von Unterricht:

HDI_101: *„Das hat mir gefallen mit dieser populärwissenschaftlichen Zeitung. Weil das auch wieder so wunderschön Deutsch-Physik ist. Das passt, ist so DIE Schnittstelle zwischen dem Ganzen. Dass man/Das könnte man auch wunderbar im fachübergreifenden Unterricht einsetzen. Dass man einerseits eine, so zu sagen bewertet, wie kann man so einen Artikel schreiben, einen Zeitungsartikel. Andererseits den Inhalt dahinter. Der muss ja auch verstanden sein. Ja und das hat mich schon sehr gereizt“*

(Interview am 01.03.2012)

„Und (.) das hat mich/hat mir die Initiierung für mein Unterrichtskonzept im Endeffekt gegeben, weil das genau sozusagen die Idee war, die dann in meinem Unterrichtskonzept herauskommt, dass man (.)/Das Wissen alleine jetzt eigentlich wirkungslos isst, wenn man es nicht irgendwie zu präsentieren versteht.“

(Telefoninterview am 20.06.2012)

Interpretation: Die Freude am Zeitungsartikel und die sinnvolle Verbindung der Fächer Deutsch und Physik waren die Initialzündung für die umgesetzte Unterrichtsidee. Die Kombination von „Verstehen der physikalischen Inhalte“ mit „Umgang mit Sprache“ wird von dem TN besonders wertvoll eingeschätzt (z. B. im Rahmen von fächerübergreifendem Unterricht).

HDI_102: *„Also (..) in der Vorbereitung habe ich auf die/also in der Stunden Vorbereitung habe ich den gar nicht benutzt. (..) Habe ehrlich gesagt auch nicht noch einmal rein geschaut.“*
(Telefoninterview am 02.07.2012)

Interpretation: Für den TN ergab sich kein Nutzen für die Unterrichtsplanung. Der Zeitungsartikel wurde im Rahmen der geplanten Unterrichtseinheit nicht eingesetzt oder in irgendeiner Weise genutzt.

HDI_103: *„Und gerade ich habe ja dann auch diesen Zeitungsartikel in meinem Unterrichtskonzept genutzt. Von daher fand ich den (..)/war er für mich nachher auch ganz nützlich.“*
(Telefoninterview am 04.07.2012)

Interpretation: Der geschriebene Zeitungsartikel wurde in die geplante Unterrichtseinheit integriert. Es wird auch ein persönlicher Nutzen empfunden.

HDI_105: *„Also den Zeitungsartikel an sich (..) habe ich mich relativ schwer getan, weil überhaupt nicht mein (..) mein Metier ist. Aber ich habe dann/also ich habe auch noch nicht gewusst in welchem, in welcher Klassenstufe ich das Unterrichtskonzept ansetze. Und habe dann später den Zeitungsartikel noch einmal überarbeitet und für Klasse neun angepasst. Und habe den dann auch direkt mit einfließen lassen. Von daher ist das doch eine sinnvolle Geschichte.“* (Telefoninterview am 02.07.2012)

Interpretation: Der geschriebene Zeitungsartikel wurde noch einmal modifiziert und in die geplante Unterrichtseinheit integriert. Er wird als sinnvoll bewertet.

HDI_201: *„Und das ich dann auch so eine gewisse Struktur rein gebracht habe in das Thema, wie würde ich das quasi dem Schüler erklären oder nahebringen. Mit welchen Mitteln und warum ist halt die Arbeitsaufgabe notwendig durchzuführen? Von daher (..) war das Schreiben (..) des Zeitungsartikels schon gut (lacht).“*

„Weil das Unterrichtskonzept steht ja dann am Schluss auch noch. Von daher, das ist ja dann quasi auch noch einmal dieser (..) dieser rote Faden zum Thema halt, der ja auch durch den Zeitungsartikel quasi angeregt werden soll und gegebenenfalls auch vertieft werden soll.“ (Telefoninterview am 28.06.2012)

Interpretation: Der geschriebene Zeitungsartikel wurde in die geplante Unterrichtseinheit integriert. Es wird ein persönlicher Nutzen empfunden, weil durch den Artikel die Strukturierung der Inhalte für Unterrichtsplanung bereits vorbereitet war.

HDI_202: *„Deswegen habe ich dann halt noch einen Motivationsartikel daraus gemacht. (.) An sich (...) ich meine es legt halt für das Unterrichtskonzept dann nahe auch einen Zeitungsartikel auch zu verwenden. Das finde ich ein bisschen schade, weil es so ein bisschen manchmal die Kreativität rausnehmen kann. Klar gibt es Leute, die dann sich nicht die Kreativität nehmen lassen, aber bei mir ist es halt so zum Beispiel, wenn ich so etwas schon einmal gemacht habe, dann dreht sich/dann drehen sich viele meiner Gedanken gleich darum ach wie können wir das denn eigentlich integrieren. Und dann ist es so mehr oder weniger schon vorher klar, ich nehme den Artikel mit. Das finde ich nicht ganz so schön an dem Teil.“*

(Telefoninterview am 18.06.2012)

Interpretation: Der geschriebene Zeitungsartikel wurde in modifizierter Form in die geplante Unterrichtseinheit integriert. Der Nutzen des Schreibens des Artikels für die Unterrichtsplanung wird als eingeschränkt bewertet, da Abstriche bei der kreativen Gestaltung der Unterrichtseinheit wahrgenommen wurden.

Leitfrage 6

Wie wurde der Teil E des Praktikumsberichtes verwendet

Kategorie E.1: Nutzen für Gestaltung von Unterricht:

HDI_101: *„Also muss ich ganz ehrlich sagen, dass ich wahrscheinlich dort auch schon zu viel Routine irgendwo drinnen habe. Ich habe mir das gar nicht großlich habe mir das kurz durchgelesen, aber nicht benutzt.“*

„Weil ich habe Unterrichtskonzepte oder Verlaufsplan gehört und dann habe ich meinen tagtägliches Business angefangen,

wie im Praktikum meine Unterrichtsstunden gestaltet nach meinem eigenen Erfahrungsschatz.“

„Das ist erst mal, wie macht man einen Unterricht. Wie baut man das auf. Aber ich wüsste jetzt nicht genau, wie ich da diesen Teil, diese Teile da, wenn da einfach steht Teil A, B und C, die ja nun wirklich/Teil A ist ja riesig, wie ich das dann wirklich direkt einbauen soll. Also mir hätte (..) so irgendwie nichts gebracht aus der Tabelle.“ (Telefoninterview am 20.06.2012)

Interpretation: Der Teil E wurde nicht benutzt. Die Vorgehensweise bei der Unterrichtsplanung erfolgte wie gewohnt, damit erfahrungsbasiert.

HDI_102: *„Also (..) tendenziell habe ich ja schon paar Erfahrungen gemacht, wie man so eine Stunde strukturieren kann. Also ich habe ja eine fachdidaktische Ausbildung schon doch genossen zumindest in der Physik. Dann hat man natürlich/Bei mir kommt noch dazu, dass ich natürlich relativ viel Sport mache und meine ganzen Trainingseinheiten selber planen muss. Also ich bin durchaus aus eigenem Antrieb heraus schon fähig, denke ich, oder zumindest habe ich da Heuristik, so eine Einheit irgendwie, also so eine Wissensinheit auch zu strukturieren und so zu konstruieren, dass die halbwegs sinnvoll ist in ihrem Ablauf. Detailfragen da mal ausgelassen. Von daher habe ich jetzt eigentlich keine Unterstützung mehr gebraucht unbedingt. (..) Und von daher ist das ein bisschen unter den Tisch gefallen. Entsprechend sind dann wahrscheinlich auch die anderen Teile abgesehen von Teil C auch nicht entsprechend gewürdigt worden wahrscheinlich in meiner Planung. Vielleicht ist das auch noch eine Möglichkeit das auch noch zu verbessern. Aber effektiv habe ich das nicht benutzt, auch wenn es durchaus ein sinnvolles Instrument sein kann.“*

(Telefoninterview am 02.07.2012)

Interpretation: Der Teil E wurde nicht benutzt. Die Vorgehensweise bei der Unterrichtsplanung erfolgte wie gewohnt, damit erfahrungsbasiert. Der TN meint auch, keine Unterstützung zu benötigen.

HDI_103: *„Da habe ich dann ganz gekonnt darüber weggelesen.“*

„Schätze, wenn ich jetzt so darauf gucke, muss ich sagen, könnte das auch hilfreich gewesen sein. Wie gesagt, ich habe da einfach darüber weg gebügelt. Für mich war das mehr oder

weniger, wie so ein Anhang nochmal gerade auch die Schemata. Die hatten wir ja schon einmal in der (..) Vorbereitung, wo wir diesen Kurs hatten. Da haben wir die schon einmal gesehen. Da habe ich mir gedacht, das ist mehr oder weniger bloß ein Anhang. Ja, ich bin da gar nicht darauf eingegangen.“

„Das nächst Mal werde ich es wahrscheinlich machen. Jetzt wo ich mal darauf geguckt habe, sehe ich eben, dass das schon hilfreich aussieht. Denn wenn man sieht, wo man eventuell Informationen finden kann. Ich habe mich da manchmal auch ein bisschen schwer getan. Und habe das eben einfach nur überlegt deswegen.“ (Telefoninterview am 04.07.2012)

Interpretation: Der Teil E wurde nicht benutzt. Die Vorgehensweise bei der Unterrichtsplanung erfolgte wie gewohnt, damit erfahrungsbasiert. Beim Blick auf die Checkliste bewertet der TN diesen Teil spontan mit „hilfreich aussieht“.

HDI_105: *„Ich muss ganz ehrlich sagen, ich habe das überhaupt nicht benutzt.“*

„Aber dann im Nachhinein noch einmal darein geschaut, habe ich nicht getan.“ (Telefoninterview am 02.07.2012)

Interpretation: Der Teil E wurde nicht benutzt. Die Vorgehensweise bei der Unterrichtsplanung erfolgte wie gewohnt, damit erfahrungsbasiert.

HDI_201: *„Genau, das habe ich auf jeden Fall verwendet. (..) Da das mir (..) ja quasi, wenn ich in diese sachlogische Strukturierung halt reingehe, diese stoffliche Seite, operationelle Seite, gegebenenfalls auch apparative Seite (..) ja noch einmal gut anzeigt, wie die einzelnen Komponenten zusammenhängen. Und das hilft mir dann halt (..) immer sehr gut, das Unterrichtskonzept erstellen zu können. Damit bin ich quasi auch nicht/Also keine Komponente dann vergesse zum Beispiel bei der Betrachtung.“*

„Ich habe schon viele Unterrichtskonzepte erstellt. Man hat das ja schon so gewissermaßen im Kopf, was man alles machen muss. Aber einfach um da noch einmal zu schauen, habe ich jetzt wirklich an alles gedacht. Da war die Tabelle nochmal ganz gut. Und (..) auch noch einmal die Hinweise zu den einzelnen Schritten, die quasi bearbeitet werden sollen. Ja noch einmal der Rückbezug zu den einzelnen Teilen, wo man noch

einmal nachgucken könnte, was hat man da geschrieben und wie könnte man das im Unterrichtskonzept einbauen.“

„Genau, bei der Motivation zum Beispiel. Da hatte ich ja bei dem Konzept halt die Arbeitsaufgabe von einem Mitarbeiter aus der Qualitätssicherung gehabt. Und da habe ich eben noch einmal in diesem Teil C reingeguckt. Genau. Das war dann noch einmal ganz gut.“ (Telefoninterview am 28.06.2012)

Interpretation: Der Teil E wurde benutzt, um die sachlogische Strukturierung für das Unterrichtskonzept aufzustellen und die Vollständigkeit der Planungsüberlegungen zu prüfen. Die Vorgehensweise bei der Unterrichtsplanung erfolgte ansonsten erfahrungsbasiert. Der Rückbezug zu den Teilen A bis C wurde als hilfreich bewertet.

HDI_202: *„(.) Ehrlich gesagt nicht. Das mag aber daran liegen, dass wir halt schon relativ viel Erfahrung haben mit dem Unterrichtsgestalt/mit dem Gestalten von Unterricht. Ich meine bei uns sind eigentlich von den Masterstudenten sind ja alle schon durch das Block B mehr oder weniger durch gewesen zu dem Zeitpunkt. Und haben halt am Stück viele Unterrichtsstunden gestaltet. Von daher wusste ich es auch ohne die Tabelle relativ gut, wohin ich will. Und die sachlogischen Strukturierungen am Ende, also ich finde das ist ein guter Hinweis vor allem für die Bachelors, aber auch hier wir hatten genau in der Woche von der Vorbereitungslehrveranstaltung die letzte Fachdidaktik-Prüfung. Das hat einfach noch alles sehr gut gesessen. (lacht)“*

„Eigentlich sehr hilfreich, wenn man halt darüber liest. Also zum Beispiel der Hinweis, dass man auch in das naturwissenschaftliche Profil gucken kann, ist ja gerade für die die am Anfang stehen und vielleicht noch nicht so viel mit den Lehrplänen gearbeitet haben auch sehr gut.“

(Telefoninterview am 18.06.2012)

Interpretation: Der Teil E wurde nicht benutzt. Die Vorgehensweise bei der Unterrichtsplanung erfolgte wie gewohnt, damit erfahrungsbasiert. Außerdem wird eingeschätzt, dass für unerfahrenere Studierende die Hinweise aus der Checkliste hilfreich sein könnten.

Kategorie E.2: Verbesserungsvorschläge:

HDI_101: *„Durch (..) Schlüsselfragen vielleicht. Das wäre jetzt so/Was war das Besondere für dich in diesem Praktikum? Was war das Erschreckendste? Was war das Neueste? Und dann nimm diese Schlüsselfragen als Ausgangspunkt für deine Überlegungen, was könnte relevant sein oder was könnte auch für die Schüler halt etwas Besonderes und Neues sein, was sie über Arbeit lernen können, über Arbeitsprozesse. Also mir helfen immer Schlüsselfragen in jeglicher Hinsicht (..) ziemlich viel.“*
(Telefoninterview am 20.06.2012)

Interpretation: Der TN schlägt vor, in diesem Teil ebenso mit Leitfragen die Gedankengänge und Entscheidungsprozesse zu unterstützen.

HDI_102: *„Also meine persönliche Erfahrung ist, dass auch Studenten halt doch viel aus ihren Erfahrungen, aus den eigenen Wahrnehmungen heraus, solche Stunden planen. Und mit solchen eher theoretischen Konzepten eher weniger anfangen oder die nicht unbedingt zu ihrer Grundlage machen. Von daher finde ich es allgemein ziemlich schwierig. Das kann natürlich im Großen und Ganzen für die Allgemeinheit anders sein. Aber meine persönliche Erfahrung ist, dass solche Sachen eher weniger benutzt werden. Wobei das natürlich nur den kleinen Ausschnitt an Menschen betrifft, den ich kenne.“*
(Telefoninterview am 02.07.2012)

Interpretation: Der TN hat keine Vorschläge und empfindet auch keinen Bedarf an Unterstützungsmaßnahmen.

HDI_105: *„Als Unterstützung hätte ich mir eigentlich gar nichts gewünscht. Ich fand das ganz gut, dass man da auch seine Freiräume hat.(.) Und das man da nicht irgendwie jetzt/Also gut es war ja die Aufgabe, ein arbeitsweltorientiertes Konzept zu erstellen. Aber sonst wurde man ja nicht großartig in Muster gepresst, wie das auszusehen hat. Von daher fand ich das ganz gut.“*
(Telefoninterview am 02.07.2012)

Interpretation: Der TN hat keine Vorschläge und empfindet auch keinen Bedarf an Unterstützungsmaßnahmen.

HDI_201: *„Eigentlich sind da schon genügend Hilfestellungen da. Also es wird ja dann/Ihr stellt ja auch das Konzept an einem Beispiel vor, wo man sich da noch einmal Anregungen holen kann, wie*

quasi das Unterrichtskonzept, dieses arbeitsweltorientierte Unterrichtskonzept aussehen könnte. Ja jetzt noch einmal die wichtigsten Schritte aufgelistet. Also da würde ich eigentlich meinen, das reicht an Hinweisen. (lacht) Ja. Zu mindestens, was die Gestaltung angeht also, was dann Inhalt angeht, das ist ja dann wieder eine andere Sache.“

„Doch es sind ja auch alle Strukturierungen mit drin. (5) Ja da würde ich eigentlich meinen, dass da genügend Hinweise dabei sind.“
(Telefoninterview am 28.06.2012)

Interpretation: Die TN hat keine Vorschläge, weil ihrer Meinung bereits genügend Unterstützung in diesem Teil vorhanden ist.

Leitfrage 7

Wie wird der Nutzen des Simulationsbeispiels bewertet?

Kategorie S. 1: vorbereitende Lehrveranstaltung:

HDI_101: *„Also, das fand ich gut, dass wir das uns schon einmal alles angeguckt hatten. Das war bei mir ja auch sehr zeitnah zum Praktikum. Ich war ja schon mittendrin im Praktikum. Das war schon in Ordnung.“*
(Telefoninterview am 20.06.2012)

Interpretation: Gut bewertet werden die Auseinandersetzung mit den einzelnen Teilen des vPB und die zeitliche Nähe der LV zum Praktikum.

HDI_102: *„Vor allem hat mir geholfen, dass wir das vorher im Seminar halt auch wirklich besprochen haben. (.) Dadurch wusste ich, welche Fragen das sind und ich hab mich an denen auch orientiert.“*
(Interview am 27.02.2012)

„Also wir hatten ja in dem einen Seminar ein so ein Musterbeispiel. Das wir dann auch durchgearbeitet haben, wo man auch einmal sieht, wie diese Zusammenhänge aussehen könnten. Da wäre vielleicht ein fiktives Beispiel, was vielleicht noch einmal irgendwie anders aufgebaut ist. Vielleicht bestehen da ja inzwischen auch ein paar Beispiele aus den Praktikas oder so. Das man sich da noch einmal eins zusammenstellt, so dass man da noch einmal ein alternatives sieht, wie so etwas vielleicht in einem Unternehmen, wo das nicht so deutlich ist auch noch einmal heraus arbeiten kann. Weil ich sage mal das Beispiel mit diesen F. im Seminar, das war ja ein relativ strukturiertes Unter-

nehmen, wo diese Zusammenhänge einem ziemlich klar wurden. Vielleicht ein Beispiel finden, wo das vielleicht von vornherein nicht so klar ist. Und wo man dann vielleicht auch diesen Entwicklungsschritt, wie man darauf kommen kann noch einmal expliziter darstellt.“ (Telefoninterview am 02.07.2012)

Interpretation: Gut bewertet wird die Auseinandersetzung mit den einzelnen Teilen des vPB. Außerdem schlägt der TN vor, ein weiteres Beispiel, an dem die Unterschiede von Unternehmen veranschaulicht werden, in der LV zu integrieren.

HDI_103: *„Naja, das war dann auch schon wieder so eine Weile her. Und (4) ich weiß nicht, das ist (...)Ja wenn man das mal einmal gehört hat, ist es dann auch schnell wieder weg.“*
(Interview am 04.04.2012)

Interpretation: Der TN hatte das Gefühl, die Inhalte aus der LV schnell vergessen zu haben. Für ihn gab es offenbar keinen nachhaltigen Effekt.

HDI_105: *„Ich habe bei meinem Unterrichtskonzept aber im Hinterkopf behalten von der Einführungsveranstaltung, die wir gemacht hatten, wie das Ganze (.) ungefähr ablief. (.) Und das hat mir eigentlich sehr weiter geholfen.“*
(Telefoninterview am 02.07.2012)

Interpretation: Gut bewertet wird die Auseinandersetzung mit den einzelnen Teilen des vPB während der LV, die erarbeitete Verfahrensweise konnte später erinnert werden. Die Erfahrungen aus der LV flossen in die Unterrichtsgestaltung ein.

HDI_201: *„Also die Vorstellung war auf jeden Fall hilfreich dafür. Auch wenn man zuerst vielleicht gedacht hat, man hat das ja jetzt eigentlich schon tausendmal gehört und weiß eigentlich, wie das funktioniert. (..) Ja aber gerade bei den eigenen Erprobungen quasi und Ausfüllen der ganzen Materialien war das doch schon noch einmal hilfreich (.) eine Rückkopplung zu ziehen zu dem (.) Beispiel. Das zum Beispiel bei einigen Fragen, was man da antworten könnte oder was da an Antworten gefordert ist beziehungsweise wie auch so ein arbeitsorientiertes Unterrichtskonzept aussehen könnte. Was gibt es da für Möglichkeiten, um das den Schülern näher zu bringen. Ja und dann natürlich auch diese, was ich ganz gut fand, diese Interviews, die wir ja dann führen sollten um den Teil C auszufüllen beziehungs-*

weise B war das ja. (.) Genau das war auch gut, dass wir das noch einmal geübt haben, weil (..) ja da wirklich noch einmal klar wurde, dass man sich ein bisschen darauf vorbereiten sollte (.) auf die Gespräche, um da ja nützliche Informationen herauszubekommen aus dem Interview. Und das ging ja dann ganz gut mit den vorgefertigten Fragen schon. Und dann natürlich die eigenen Fragen, die sich aus dem Gespräch ergeben. Von daher würde ich das auf jeden Fall beibehalten, auch wenn das ziemlich viel Zeit in Anspruch nimmt und man vielleicht doch am Anfang erst denkt: ach ist ja eigentlich klar, wie das zu laufen hat, aber ja.“ (Telefoninterview am 28.06.2012)

Interpretation: Die Erprobung des Umgangs mit dem vPB während der LV war nützlich, besonders die Rückkopplungen anhand des Simulationsbeispiels waren hilfreich. Die eigene Erarbeitung einzelner Aufgabenstellungen zum vPB anhand der Materialien und im Rahmen des Rollenspiels wurden als nützlich für die Vorbereitung auf das Praktikum empfunden.

HDI_202: *„Also wenn ich jetzt zum Beispiel an dieses Beispiel zurück denke, was wir hatten, wo dann gesagt wurde: das und das ist der Auftrag. Und der Auftrag ist, wir wollen Diamantringdichtungen, die einfach länger halten. Also wir wollen diese Diamantringdichtungen damit sie länger halten, habe ich ja im Endeffekt auch schon diesen Auftrag als Kontext dort liegen. Und wenn ich weiß, OK das war zum Beispiel ein Auftrag aus der Wirtschaft, warum überlege ich mir nicht für das was ich mir konkret ausgedacht habe auch einen Auftrag. Das klingt doch relativ real. Von daher finde ich das richtig und gut.“*

„Ist natürlich in der Woche etwas schwieriger gewesen, weil man eben nicht mit den Leuten reden konnte, aber soweit es die Möglichkeiten hergaben, war auch die Umsetzung meiner Meinung nach gut.“

„Also ich finde es halt gerade für die, die da auch wieder weniger Erfahrung damit haben und weniger mit den Konventionen dort vertraut sind und sich noch keinen eigenen Stil dabei zugelegt haben sozusagen. Für die ist es praktisch, wenn sie halt so eine eine Unterrichtsplanung vollständig noch einmal als Beispiel da haben.“ (Telefoninterview am 18.06.2012)

Interpretation: Das Simulationsbeispiel hatte im Rahmen der LV seine Grenzen, aber das Prinzip der Vorgehensweise konnte nachvollziehbar demonstriert werden. Das wird als sinnvoll beurteilt.

Kategorie S. 2: ausgefüllter Praktikumsbericht für das Simulationsbeispiel:

HDI_101: *„Ich habe einmal reingelesen kurz, aber das also habe ich nicht gebraucht ehrlich gesagt. Also ich habe den ersten Artikel mal gelesen, um zu gucken, wie umfangreich das Ganze sein könnte. In welche Richtung das hinzielt.“*
(Telefoninterview am 20.06.2012)

Interpretation: Der TN hat aufgrund seiner Vorerfahrung den vPB nicht gebraucht. Der erste Artikel, vermutlich ist damit der ausgefüllte Teil A für das IST gemeint, gab jedoch Orientierung bezüglich Umfang und inhaltlicher Ausrichtung.

HDI_102: *„Es war sehr hilfreich. A natürlich um diese Dimension von den einzelnen Fragen zu bekommen und ich habe da auch während des Praktikums immer wieder rein geschaut, wenn ich das dann für mein, das Institut an dem ich war, passend ausfüllen musste. Da habe ich dort noch einmal rein geschaut, wie war das gemeint. Und da hat mir das schon geholfen, um dann die ganzen Informationen, die ich im Institut auch gesammelt habe, auch zu ordnen. Also war das schon sehr hilfreich.“*
(Telefoninterview am 02.07.2012)

Interpretation: Der TN hat oft im ausgefüllten vPB für das IST nachgelesen. Der persönliche Nutzen resultierte aus der Orientierung bezüglich Umfang und inhaltlicher Ausrichtung der einzelnen Teile sowie hinsichtlich der Ordnung der gesammelten Informationen.

HDI_103: *„Die haben mir sehr gut geholfen, ja. Da habe ich mich ein bisschen orientiert, damit ich auch wusste, was man da nun für Antworten geben KANN. Und wie man die gegebenenfalls formuliert. (..) Ja und dann habe ich, mir die Antworten angeguckt meistens im Simulationsbeispiel. Und habe dann ja meine Jahresberichte vorgenommen und da gesucht, ob da etwas Ähnliches drinnen steht, was ich dann über das H. schreiben kann.“*

„Na da habe ich mir auch immer zuerst das Beispiel durchgelesen gehabt. Habe ich versucht die Fragen so zu formulieren,

dass ich/dass ich möglicherweise so eine Antwort kriegen könnte, wie sie da im Bericht steht. (..) Weil ich mit dem Ebenmodell auch nicht so vertraut bin.(lacht)“

(Interview am 04.04.2012)

„Also während der Praktikums fand ich den sehr hilfreich. Weil ich hatte den deshalb auch immer mit, um mich quasi an den Fragen halt zu orientieren, was man selber für Antworten erwarten könnte und wer eventuell auch mal günstig ist, auch mal befragen zu können (unv., schlechte Tonqualität). Wenn man dann sieht, was in diesem Beispiel für Antworten gegeben werden und sich der Betreuer noch nicht dazu geäußert hat, dann kann man dadurch das man das Beispiel hat einmal gezielt in diese Richtung nachfragen. Und von daher fand ich ihn während des Praktikums sehr nützlich, um dann den Bericht anzufertigen. Für das Unterrichtskonzept war er dann natürlich nicht mehr, weil da habe ich mich dann auf meinen Bericht verlassen.“

„Ich fand den gut gemacht. Die Teilfragen waren sehr ausführlich beantwortet, so dass man einen guten Überblick gekriegt hat, was da für Antworten möglich sind. Von daher fand ich den ganz gut.“

(Telefoninterview am 04.07.2012)

Interpretation: Der TN hat oft nachgelesen und dadurch einen guten Überblick erhalten, in welche inhaltliche Ausrichtung die Antworten gehen können. Der persönliche Nutzen resultiert vor allem aus der Orientierung was, wie und wen man während des Praktikums befragen kann.

HDI_105: *„GANZ gut. (..) DOCH.“* (Interview am 02.04.2012)

„Das fand ich für das Praktikum und für das Ausfüllen des Praktikumsberichtes äußerst hilfreich.“

„Deswegen habe ich mich doch sehr weniger an den Fragestellungen orientiert und mehr an eurem Beispiel.“

(Telefoninterview am 02.07.2012)

Interpretation: Der TN hatte einen persönlichen Nutzen bezüglich der Orientierung für die eigene Vorgehensweise im Praktikum und das Ausfüllen des eigenen vPB (Umfang und inhaltliche Ausrichtung).

HDI_202: *„Bezogen auf den Praktikumsbericht sehr gut, auch eine sehr gute Hilfe für das eigene Ausfüllen des Praktikumsberichtes.“*
(Telefoninterview am 18.06.2012)

Interpretation: Die TN hatte einen persönlichen Nutzen bezüglich der Orientierung für das Ausfüllen des eigenen vPB (Umfang und inhaltliche Ausrichtung).

Anhang XVI

Teil E – Checkliste für die Gestaltung des Unterrichtskonzeptes, wie im Hauptdurchgang I eingesetzt

Welche Schritte sind nötig?	Welche Ergebnisse aus den Teil A bis D können angepasst und genutzt werden?
ausgewählte Lerninhalte sachlogisch strukturieren	Ergebnisse aus der Analyse des Sach- und Handlungswissens und den dazugehörigen Zusammenhängen zwischen den Betrachtungsebenen → Teil A, B und C
Lehrplanbezug finden	Ergebnisse aus der Analyse des Sachwissens → Teil C und D mit den aktuellen sächsischen Lehrplänen abgleichen <ul style="list-style-type: none">• Chemie,• Physik• Naturwissenschaftliches Profil• ggf. können auch andere Fächer relevant sein
Lehrziele formulieren	Ergebnisse aus der Analyse des Sach- und Handlungswissens und zu den Formen von Kooperation und Arbeitsorganisation → Teil A, B und C
Motivation/Zielorientierung gestalten	Ergebnisse für die Betrachtungsebenen 1 bis 3 als Basis → Teil A, B und D
Methoden/Medien auswählen	Ergebnisse für die Arbeitsorganisation und das Handlungswissen → Teil B und C

Anhang XVII

Leitfrage 1

Wie bewerten Sie den Nutzen des Praktikumsberichtes?

Kategorie 0.1: Umgang mit dem Instrument im Praktikum:

HDII_101: *„Grundgedanken habe ich mir schon vorher gemacht mit Hilfe des Berichtes.“* *“Also ich habe dann halt noch Informationen mit reingepackt, wo ich dachte aber das könnte noch interessant sein für den Praktikumsbericht (.) Zusatzinformationen. Und sonst großartig abgewandelt habe ich da nichts.“*

(Interview am 27.09.2012)

Interpretation: Der vPB wurde zur Vorbereitung des Praktikums genutzt. Die Fragen wurden so beantwortet, wie sie vorgegeben waren. An bestimmten Stellen, die nicht näher beschrieben sind, wurden noch weitere für die TN interessante Informationen aufgeschrieben.

HDII_102: *„Also ich hatte/also mein Praktikumsbericht/also diesen Teil A schon einmal vorbereitet so von den Web-Seiten so ein bisschen was. Das war natürlich noch lückenhaft. Und dann mit den (.) Gesprächen, das habe ich dann immer so zwischendurch mal ausgefüllt.“*

„Na ja, was halt immer wieder auch mir geholfen hat, ist das immer mal so Bilder dazwischen waren. Weil man halt dann auch das schnell im Überblick hatte. Also wenn man jetzt nur schreibt Betrachtungsebene vier und drei, dann hat man vielleicht schon wieder vergessen worum es da ging. Aber hier hat man ja die Bilder gesehen und man konnte sich ja dann erinnern “Ah da war dasselbe Bild und da habe ich ungefähr das geschrieben, dann muss ich mich jetzt ja bisschen darauf beziehen“. Da hat man so die/so als Brücke fand ich das irgendwie nützlich. Ja.“

„Also wir haben (..) wir haben alle was eigenes. Jeder was Eigenes gemacht.“

(Interview am 01.10.2012)

Interpretation: Der vPB wurde soweit es möglich war vor dem Praktikum ausgefüllt. Lücken wurden während des Praktikums gefüllt. Die TN bewertet die Piktogramme im vPB als hilfreich zur Orientierung.

Die Tandempartner haben ihren vPB nicht gemeinsam geführt, sondern jeder hat seinen eigenen vPB allein ausgefüllt.

HDII_103: *„In der ersten Woche waren wir so beschäftigt im Labor, dass wir eigentlich noch gar nichts ausgefüllt haben. Aber wir haben dann gleich am Anfang schon Termin gemacht mit der Pressesprecherin. Und die haben wir dann besucht in der zweiten Woche. Und dann hat sie uns eigentlich alle Fragen beantwortet zum ersten Teil, die wir jetzt nicht mit der Internetseite klären konnten. Und beim zweiten Teil war es eigentlich so, dass die unsere Betreuer schon von sich aus schon so viel erzählt haben, dass wir sie jetzt auch eigentlich gar nicht mehr groß befragen mussten. Also (..) das ging eigentlich ganz gut.“*

„Na wir haben dann halt im Zweifelsfall noch mal nachgefragt. Aber S. meinte erst "Das habe ich euch doch alles erklärt. Das steht doch in der Excel.-Tabelle." (lacht) Ja oder ich glaube für die L. war es auch schwierig dann in der Physik halt, weil sie das halt schon lange nicht gemacht hat. Ja wir haben dann halt auch uns gegenseitig geholfen. Also es war schon ganz gut, dass wir beide zusammen da waren und uns da ergänzen konnten.“

„Also ich fand vor allem auch diesen, diesen vorgefertigten Praktikumsbericht sehr hilfreich. Also das man sich daran orientieren konnte. (..) Ja. (..)“

„Also wir haben beide einen geschrieben. Aber wir haben uns halt schon abgesprachen bei manchen Sachen.“

(Interview am 02.10.2012)

Interpretation: Der vPB wurde erst in der zweiten Praktikumswoche ausgefüllt. Die Informationen stammen von der Homepage der FE, aus einem gezielt durchgeführten Gespräch mit der Pressesprecherin und aus den Erzählungen der Betreuerin. Die Tandempartner haben sich gegenseitig beim Ausfüllen geholfen. Dies wurde als positiv bewertet. Jeder hat seinen eigenen vPB geführt.

HDII_201: *“Also ich bin auf die externe Homepage gegangen und habe mir da Informationen sowohl vom I., in dem ich arbeite, als auch von der Gesellschaft. Weil manche Informationen, die gab es nicht über das I. an sich, sondern nur im Zusammenhang mit der Gesellschaft. Und (..) es ist halt schwierig (..) Marktbedürfnisse haben wir natürlich nur das Eine das Wissen. Das ist na-*

türlich in einem wirtschaftlichen Unternehmen ist das eben alles kann man das besser herausarbeiten die Betrachtungsebenen. (zeigt auf Betrachtungsebene1) Ich glaube die darunter auch. Die macht sich mit einem wirtschaftlichen Unternehmen glaube ich besser.“

„Nein ich habe das eigentlich (..) den Hauptbericht habe ich in den vierzehn Tagen geschrieben und auch das. (zeigt auf den geschriebenen Zeitungsartikel)“

*“Aber ich finde es halt ganz gut, dass man so/Ansonsten würde man das wahrscheinlich das Praktikum zu oberflächlich abhandeln. Und mit diesem Praktikumsbericht muss man sich wirklich (..) damit auseinander setzen und auch tiefer gehen und die ganzen Betrachtungsebenen versuchen mit einzubeziehen, was man wahrscheinlich sonst nicht machen würde. Wo ich sonst die Gefahr sehen würde, dass man das nicht machen würde.“
(Interview am 25.09.2012)*

Interpretation: Durch das Ausfüllen des vPB hat sich die TN intensiv mit den Betrachtungsebenen und damit mit der FE auseinandergesetzt. Sie vermutet, dass sie dies ohne den vPB nicht getan hätte. Der vPB erfüllte diesbezüglich seine Leitfunktion.

HDII_204: *“Also ich habe es versucht, vor dem Praktikum ein bisschen schon grob auszufüllen. Das fiel allerdings relativ schwierig, weil die Informationen auf der Internetseite nicht ganz so vorhanden waren. Und damit dann vor allem die Befragung mit den Abteilungsleitern geholfen, dort alles so weit auszufüllen. Ja so habe ich das quasi im Praktikum erst machen können. “*

*„Ich habe den Teil A nur handschriftlich und Teil B und C dann digital. Also nur digital.“
(Interview am 27.09.2012)*

Interpretation: Der vPB wurde schon zur Vorbereitung des Praktikums verwendet. Lücken wurden im Praktikum nach Gesprächen mit verschiedenen Mitarbeitern geschlossen. Anfangs wurde handschriftlich gearbeitet, später dann digital.

HDII_205: *“Also vorher nur kurz. Ich hatte da im Teil A geht es ja um dieses Kurzportrait des Unternehmens. Da habe ich mal vorher kurz auf die Internetplattform geguckt. Und irgendwie bin ich da nicht so ganz zu Recht gekommen. Und dann habe ich das kurz sein lassen. Und denn während des Gesprächs mit also*

das erste Gespräch, was ich mit Herrn S. hatte, denn am ersten Tag, da habe ich mal gesprochen, dass es hier so einen Praktikumsbericht gibt. Und da hat er gleich ja gesagt: "ja da gibt es ganz viel Material und so was, gucken Sie mal im Internet" und dann gibt es noch das Intranet, da gibt es viel Material zu. Und vieles (..) also eigentlich alles. Diese Informationen habe ich dort vor Ort bekommen können beziehungsweise habe ich auch denn Zeit gehabt, mir das da alles denn durchzulesen und anzugucken. (..) Da habe ich, wie gesagt, im Internet, im Intranet, denn den Teil hat mir Herr S. denn auch persönlich erzählt von Fragen, die ich hatte. Und dann gab es noch den Geschäftsbericht, da habe ich auch noch reingucken können. Da gab es Informationen (..) ach so genau, (..) und einen Umweltbericht hatten die noch. Genau, und da habe ich auch noch mit reingekuckt." (Interview am 25.09.2012)

Interpretation: In Vorbereitung auf das Praktikum wurden die Internetseiten des U gelesen, diese enthielten jedoch nicht die benötigten Informationen. Der vPB konnte erst mit geeigneten Materialien während des Praktikums ausgefüllt werden.

HDII_206: *"Also ich habe mich im Vorhinein zu dem Praktikum schon mal durch die Internetseite geklickt. Aber ich finde, dass die Internetseite vom Unternehmen schon sehr unübersichtlich ist. Also es ist sehr also man findet nicht unbedingt wirklich das, was man dort sucht vielleicht an der Stelle, was wir dann mit unserer Praktikumsbetreuerin auch einmal ausgewertet haben. Deswegen haben wir dann ja auch noch einen Termin bei der Pressesprecherin gemacht. Sind dann dort ein paar Fragen durchgegangen, die noch offen waren. Haben das ganze digital gemacht. Ja und wir haben uns dann aber auch erst die zweite Woche damit beschäftigt, um einfach erst einmal die erste Woche ja Informationen sozusagen aufzusaugen. Und das dann halt alles in der zweiten Woche erledigt, um dann vielleicht doch schon ein bisschen mehr da drüber zu wissen, wie der Ablauf vom Unternehmen ist. Wie es dort zugeht und ja."*

„Nein, wir haben jeder einen geführt.“

(Interview am 04.10.2012)

Interpretation: In Vorbereitung auf das Praktikum wurden die Internetseiten der FE gelesen, diese enthielten jedoch nicht die benötigten In-

formationen. Der vPB wurde dann während des Praktikums in der zweiten Woche ausgefüllt. Die Handhabung des vPB erfolgte digital. Jeder Tandempartner hat einen eigenen vPB geführt.

Kategorie 0.2: Probleme mit dem vPB:

HDII_101: *„Ja, die Formatierung/Also das man dann nicht weiterschreibt, sondern dass die Seite gewechselt wird, ist nicht ganz so glücklich gewesen, sagen wir mal so.“*

„Es war nur ein bisschen Formatierungskram.“

(Interview am 27.09.2012)

Interpretation: Es gab Formatierungsprobleme mit der Word-Datei.

HDII_102: *„Also was ich komisch fand, war bei dieser Betrachtungsebene 3 das/also die Fragen fand ich irgendwie gleich. Also oder ähnlich. Also das fiel mir dann schwer, so die Unterscheidung zu finden, (..) was da/Zumal es ja eben, zumal ja eben nichts produziert wird so direkt.“*

„Also hier ist mir halt die/ich hatte da schon so etwas im Kopf, was man hier hinschreiben könnte, was auch aus diesem, da gab es auch so einen Film, wo das eben auch so in diesen Etappen beschrieben war. Und dann wusste ich aber nicht genau, zu welcher der beiden Fragen ich das schreiben soll. Und dann wusste ich auch nicht, was ich auch nicht, was ich zu der anderen so richtig schreiben soll. Also wir haben dann im Gespräch noch ein paar Punkte erarbeitet, die ich dann noch mit reingebracht habe, aber also das fand ich schwierig.“

(Interview am 01.10.2012)

Interpretation: Die Beantwortung der Fragen zur Betrachtungsebene 3 für eine FE fiel schwer, da „nichts“ produziert wird. Wissen wird nicht als Produkt verstanden. Es fiel schwer den gesamten Leistungserstellungsprozess zu überblicken.

HDII_103: *„Na also ich hatte irgendwie den Eindruck, dass das so war das vieles halt auf ein wirtschaftliches Unternehmen abgestimmt ist. Also zum Beispiel so Produkt-Lebens-Zyklen. Dazu konnten wir eigentlich überhaupt nichts schreiben, weil das Unternehmen ja nichts herstellt. Also die produzieren halt Wissen, aber Produkte gibt es da jetzt eigentlich nicht, zumindest in dem Be-*

reich, wo wir waren. Also deshalb gab es halt viele Fragen, wozu wir nichts sagen konnten.“

„Also ich fand das manchmal hier ein bisschen schwierig bei den (.) Beziehungen zu den anderen Betrachtungsebenen. (...) Also sozusagen also zum Beispiel inwiefern der Mitarbeiter sich der Bewältigung seiner Arbeitsaufgaben der Rolle des Unternehmens als Teil der Gesellschaft bewusst wird. Da wussten die jetzt auch selber nicht, was sie darauf antworten sollten. Also die sind halt so fasziniert von ihrer Arbeit selbst, dass es jetzt glaube ich das nicht so im Vordergrund für die steht, wie das jetzt für die Gesellschaft von Bedeutung ist. Also das fanden sie schwierig.“ (Interview am 02.10.2012)

Interpretation: Probleme gab es bei der Einordnung der FE in einen Produkt-Lebenszyklus, da Wissen nicht als Produkt verstanden wird, sowie mit den Zusammenhängen zwischen den Betrachtungsebenen im zweiten Abschnitt im Teil B. Die befragten Mitarbeiter hatten Schwierigkeiten diese Fragen zu beantworten.

HDII_201: *„Ich habe denen auch das Simulationsbeispiel mitgegeben. Aber bei der Frage, bei dieser Frage (zeigt auf die Leitfragen zu den Wechselwirkungen der Ebenen miteinander, 3. Seite von Teil B) da hatten sie natürlich (.) ein bisschen Probleme.“*

„Ich habe dann so Hinweise gegeben. Oder wir haben das dann im Gespräch mehr oder weniger gelöst.“

„Weil gerade für Außenstehende ist es halt schwierig diese Betrachtungsebenen nachzuvollziehen.“

(Interview am 25.09.2012)

Interpretation: Es war schwierig die Zusammenhänge zwischen den Betrachtungsebenen gemäß zweitem Abschnitt im Teil B zu erfragen. Durch Hinweise der TN und dem ausgefüllten vPB für das Simulationsbeispiel konnten die Schwierigkeiten im Gespräch überwunden werden.

HDII_204: *„Ich hatte bloß noch ein bisschen Problem, weil ich nicht so richtig wusste, wie ich das ganze Unternehmen in den Produkt-Lebens-Zyklus einordnen soll. Das habe ich glaube ich noch frei gelassen. Ja, genau. (...) da war ich mir ein bisschen unsicher. Aber ansonsten, nein fand ich das eigentlich OK so.“*

„Also da bin ich anfangs recht schwierig klar gekommen vor allem mit dem zweiten Teil, wo es dann um die Beziehungen zwischen den Ebenen geht. Das habe ich, glaube ich, am Anfang immer ein bisschen verwechselt und/Aber das half dann je öfter man sozusagen die Befragungen durchgeführt hat und dann beim Niederschreiben auch. Wo muss man jetzt eigentlich einordnen und/Also ich will nicht ausschließen, dass da noch einiges falsch zugeordnet ist sozusagen. Aber ich würde denken, dann gegen Ende hin wurde das dann immer besser.“

(Interview am 27.09.2012)

Interpretation: Probleme gab es bei der Einordnung des U in einen Produkt-Lebenszyklus sowie mit den Zusammenhängen zwischen den Betrachtungsebenen im zweiten Abschnitt im Teil B. Je öfter er sich damit beschäftigte, umso besser hat er die Zusammenhänge erkannt.

HDII_206: *„Und bei mir hat das irgendwie, also ich habe dann auf der einen Seite hier den Kopf und auf der nächsten Seite dann die Tabelle, aber es ging auch nicht anders zu machen. Aber (.) es war ein bisschen komisch. Aber ich fand es halt digital einfach besser mit den Bildern und alles. Und halt auch vom Platz her. Genau.“*

„Ja eigentlich schon ganz gut dadurch, dass ja die Fragen dann noch einmal in solche Unterfragen gegliedert waren. Obwohl ich manchmal gefunden habe, dass manchmal die Unterfragen nicht so wirklich zu der Überfrage gepasst haben. Also es war manchmal zumindest so bei der Beantwortung ist uns das manchmal aufgefallen. Also ich glaube so bei eins, zwei Fragen oder so. Das war dann ein bisschen komisch, weil wir dann nicht so wussten, welche Frage sollen wir jetzt beantworten. Ja.“

„Ja also vielleicht noch mal auf den Praktikumsbericht zurückzukommen. Also wir haben festgestellt, dass es, ich mein, es steht ja immer da Unternehmen oder Forschungseinrichtung, aber die Fragen letztendlich sind doch sehr auf ein Unternehmen ausgerichtet. Also weniger auf eine Forschungseinrichtung. Das man vielleicht da dran noch mal irgendwie das bisschen durchdenkt oder so und das vielleicht dann ja mehr so auf eine Forschungseinrichtung doch bezieht oder die Fragen halt ja äußert.“

(Interview am 04.10.2012)

Interpretation: Es gab Formatierungsprobleme. Außerdem gab es Schwierigkeiten bei der Beantwortung einiger Fragen für die FE. Der TN erschienen die Fragen, mehr auf Wirtschaftsunternehmen zugeschnitten zu sein. Die allgemeinformulierten Fragen für diese FE anzupassen, fiel schwer.

Leitfrage 2

War es hilfreich, ein Unternehmensporträt zu erstellen?

Kategorie A.1: Nutzen für das eigene Verständnis:

HDII_101: *„Also ich fand sie sehr hilfreich, wenn man dann auch (...) die Oberfragestellung aus anderen Blickwinkeln sehen konnte. Also man konnte halt sagen gut bis/den einen Punkt, den habe ich wirklich, den habe ich gefunden, den habe ich erlebt. Darüber kann ich etwas schreiben. Über manche Punkte konnte man nichts schreiben. (...) Die Oberfrage, war vielleicht manchmal zu allgemein.“*

„Also ich finde es ist auf jeden Fall hilfreich, um das Unternehmen kennenzulernen.“ (Interview am 27.09.2012)

Interpretation: Durch die Leitfragen im Teil A hat sich die TN mit bestimmten Aspekten der FE auseinandergesetzt. Dadurch hat sie ihr Praktikumsunternehmen intensiver kennengelernt.

HDII_102: *„Na ja, ich denke mal, dass das halt so der Hintergrund ist. Also wenn man den halt nicht hat, dann ist es vielleicht schwierig, das dann so unternehmensspezifisch einzuordnen, was man da gemacht hat und ja wie das alles so zusammen hängt. Aber ja.“* (Interview am 01.10.2012)

Interpretation: Mit dem Teil A hat sich die TN benötigtes Hintergrundwissen aufgebaut. Unternehmensinternen Zusammenhängen wurden dadurch erkannt.

HDII_103: *„Also ich denke schon, dass man da einen ganz guten Überblick gewinnt über das Unternehmen. Aber bei uns war es halt auch so als wir dann bei der Pressesprecherin waren. Also das der Forschungsbetrieb (...), dieser Campus ist ja ziemlich groß, da sind ja ganz verschiedene Sachen. Sie hat uns dann auch viel zu den anderen Sachen erzählt, die jetzt gar nichts direkt zu dem passt wo wir waren zu der Abteilung. Deshalb (...) hat das uns dann jetzt nicht so viel gebracht, um die näher kennen-*

zulernen. Also aber das was wir selber herausgefunden haben, das war dann schon ganz gut, um überhaupt zu verstehen, was die da machen.“ (Interview am 02.10.2012)

Interpretation: Der Teil A hat geholfen einen Überblick zu erhalten. Die eigene Auseinandersetzung mit der FE war die Grundlage für das Verstehen der Zusammenhänge.

HDII_201: *„Die haben mir sehr geholfen. Die fand ich gut. Da konnte man halt/Sonst hätte man wahrscheinlich auch oberflächlicher gemacht als (...) ohne. Also wenn man jetzt diese Leitfragen nicht gehabt hätte, hätte man das wahrscheinlich viel oberflächlicher (...) genau abgehandelt.“* (Interview am 25.09.2012)

Interpretation: Die Fragen im Teil A haben zu einer intensiven Auseinandersetzung mit den Praktikumsunternehmen geführt.

HDII_204: *„Na ja anfangs war es erst einmal ein bisschen schwierig, sich da ein bisschen zurecht zu fuchsen und das alles so hin zu bekommen, was könnte jetzt wirklich damit gemeint sein. Und dann habe ich aber gemerkt je öfter ich dann befragt habe sozusagen, ging das immer besser. Gerade auch dann bei dem Teil B. Gut das ist jetzt Teil A. Teil A ging eigentlich, war einfach von Anfang an verständlich, was da gefordert wird.“*

„Aber es hat viel Nutzen, um die Unternehmensstrukturierung und das ganze Drumherum zu dem Unternehmen zu verstehen. Und das ist dann vielleicht letztlich wiederum doch wichtig, um das alles zu verstehen wofür dann zum Beispiel auch die Arbeitsaufgaben gemacht werden. Und so. Ich würde denken, das kann man schon einmal sich mit beschäftigen. Ja.“ (Interview am 27.09.2012)

Interpretation: Die Fragen im Teil A haben zu einer intensiven Auseinandersetzung mit den Praktikumsunternehmen geführt. Das Verstehen der Zusammenhänge ist wichtig.

HDII_205: *„So also das ist also ich finde das gut, damit ich weiß, wenn ich jetzt im Praktikum bin, damit ich weiß, was ist das für ein Unternehmen, wie kann ich das dort einordnen, was passiert da. Und da habe ich auch festgestellt, dass es, war mir gar nicht bewusst, dass das so weltweit vernetzt ist. Die haben da überall Standorte in Mexiko, Japan, Niederlande, Frankreich überall. Und (...) das fand ich noch ganz gut. Genau, dass mal alles so zu*

wissen und wo halt so produziert wird und wie denn, damit man mal weiß, wie B. jetzt da einzuordnen ist in dieses Netzwerk. Das war ganz gut.

„Also ich fand es trotzdem interessant, für mich jetzt, wenn ich jetzt dort bin, damit ich weiß, was das für ein Laden da ist. (.) Genau. Ja, also einen Großteil, genau diese Richtlinien und Zertifizierungen, die dieses Unternehmen dort vorzuweisen hat und zu beachten hat, das ist interessant zu wissen. Das finde ich gut. Und das wollte ich auch gerne wissen und damit wollte ich mich auch gerne mit auseinander setzen. Aber für das Unterrichtskonzept (..) , wenn ich das so kurz mal überfliege, denn ist es eher weniger relevant, würde ich sagen.“

„Die Fragen, die waren hilfreich, diese Leitfragen. (unv.) Da hat man ein paar Anhaltspunkte, wonach man gucken kann und so. Das fand ich gut. Damit bin ich mit klar gekommen. Und das hat mir geholfen eigentlich bei der Informationsbeschaffung, wenn man weiß wonach man suchen muss.“

„Also die haben, ich wusste auch was von mir gewollt wurde. Genau. Das ist mal wichtig.“ (Interview am 25.09.2012)

Interpretation: Die Fragen im Teil A haben zu einer intensiven Auseinandersetzung mit den Praktikumsunternehmen geführt. Das Verstehen der Zusammenhänge ist wichtig und für den TN auch interessant.

HDII_206: „Am Anfang habe ich gedacht "Ja warum sollte man jetzt das Unternehmen charakterisieren?" ich meine das hilft mir ja in dem Moment gar nicht, aber ich fand es dann einfach noch einmal gut, so einen Überblick zu haben und zu wissen ja das läuft so ab und das ist so. Und einige Informationen sind ja dann vielleicht doch nicht doch so unerheblich wichtig zum Beispiel über die Finanzierung und so. Weil gerade in so einer Forschungseinrichtung hängt ja alles von der Finanzierung ab. Von daher war es dann doch nicht so uninteressant.“

„Also ich denke es ist einfach erst einmal wichtig sich einen Überblick zu schaffen, und das macht man halt mit dem Teil A. Von daher finde ich das eigentlich schon nicht so schlecht. Vielleicht nicht ganz so ausführlich würde ich das dann später halt machen, aber so für Exkursionen, das man erst einmal einen

Überblick hat vom Unternehmen oder so fand ich das eigentlich schon sehr hilfreich.“ (Interview am 04.10.2012)

Interpretation: Die Fragen im Teil A haben zu einer intensiven Auseinandersetzung mit den Praktikumsunternehmen geführt. Das Verstehen der Zusammenhänge ist wichtig und für den TN auch interessant. Diese Vorgehensweise, sich einen ausführlichen Überblick über ein U zu verschaffen, wird auch für zukünftige Kontakte mit U (z. B. im Rahmen einer Exkursion) für sinnvoll bewertet.

Kategorie A.2: Nutzen für die Kommunikation/Interaktion während des Praktikums:

HDII_101: *„Wir haben wirklich/Also ich habe schon einige Teile vorher recherchiert, damit ich nicht alles im Praktikum machen muss. Aber es war sehr sehr viel leichter, das während des Praktikums auszufüllen, weil man dann besser den Bezug hatte und das auch na nicht irgendwie nur so etwas abgeschrieben hat, sondern man hat es auch mehr erlebt. Und (.) zum Beispiel nach welcher Norm das jetzt zertifiziert ist, da haben wir die DIN EN ISO 14 001 jetzt bekommen. Und dazu musste ich ja eine Präsentation machen. Und da habe ich mich halt auch mit der Umweltbeauftragten sehr stark darüber unterhalten, das ist dann auch in diesem Bericht mehr eingeflossen, wenn man es halt selbst erlebt hat.“* (Interview am 27.09.2012)

Interpretation: Aufgrund einzelner Fragen im Teil A kam es zu Kontakten mit Mitarbeitern, die nicht unbedingt zur Praktikumsabteilung zählen. Dadurch wurden bestimmte Aspekte im Praktikum stärker betont, die sonst eventuell nur am Rand oder gar nicht berührt worden wären.

HDII_102: *„Also es gab einige Fragen, die sozusagen sehr schnell zu beantworten gingen. Also zum Beispiel zu den Kooperationen, das war jetzt sehr unproblematisch, da etwas herauszufinden. Oder (7) das mit der Finanzierung oder so. Das stand auch auf der Seite von der M. das wird ja da alles/das gehört ja alles dazu. Und was dann eher schwieriger war, waren so ja die Frage mit der Zertifizierung und Patente und Normen, weil das (.) hat man jetzt auch nicht so gemerkt so im alltäglichen Praktikums/also da musste man wirklich fragen (..) wie das ist. Ökologische Aspekte, die hat man teilweise dann mitbekommen während des Praktikums, aber da hat sie dann auch noch viel*

dazu erzählt. Und so soziale Aspekte, da ist es dann immer so gewesen, da wurde schon viel darüber erzählt. Gerade der Herr B. ist auch immer sehr begeistert gewesen von irgendetwas. "Wir machen Lange Nacht der Wissenschaft und dann kommen mal die Schulklassen hierher und dann ist dieses und jenes." Und andere Projekte hat sie uns dann eben noch vorgestellt sozusagen."

„Und da sind wir sozusagen erst letzten Freitag haben wir so ein Gespräch erst mal so ein Abschlussgespräch gehabt, wo wir dann noch einmal die Feinfragen sozusagen hier mit der Zertifizierung und solche Sachen, was man jetzt vielleicht nicht unbedingt auf irgendwelchen Web-Seiten findet, noch einmal alles fragen konnten“

„Na ich fand eigentlich, dass viele der Antworten schon sowieso schon so im Gespräch dann auch kamen. Oder manche Fragen musste man konkret stellen, aber wie gesagt, die Frau S. zum Beispiel war darauf ja schon vorbereitet. Sie sagte "Ich kenne den Fragebogen ja schon so ein bisschen". (lacht) Und (..) ja. (..) Ansonsten also gerade im Teil A waren ja jetzt noch keine komischen Fragen dabei. (lacht) Da war das OK.“

(Interview am 01.10.2012)

Interpretation: Aufgrund einzelner Fragen im Teil A kam es zu Kontakten mit Mitarbeitern, die nicht unbedingt zur Praktikumsabteilung zählen. Dadurch wurden bestimmte Aspekte im Praktikum stärker betont, die sonst eventuell nur am Rand oder gar nicht berührt worden wären.

HDII_201: *„Der erste Teil//Ich hatte auch noch einmal den (.) Pressemitarbeiter befragt. Aber ich weiß jetzt nicht mehr wo das eingeordnet, wo das genau eingeordnet war. (...) Das ging dann nochmal um die (.) was das I. noch so (.) welche also welche Nebentätigkeiten/Also ich weiß jetzt nicht mehr so genau bei welcher Frage das jetzt war. Also das sie ein Science-Cafe' haben und Girls Day und so etwas.“* (Interview am 25.09.2012)

Interpretation: Aufgrund einzelner Fragen im Teil A kam es zu Kontakten mit Mitarbeitern, die nicht unbedingt zur Praktikumsabteilung zählen. Dadurch wurden bestimmte Aspekte im Praktikum stärker betont, die sonst eventuell nur am Rand oder gar nicht berührt worden wären.

Kategorie A.3: Nutzen für Gestaltung von Unterricht:

HDII_101: *„Großartig für den für das Unterrichtskonzept vielleicht nicht, weil die Schüler/Also man hat nicht genug Zeit den Schülern das Unternehmen nahe zu bringen. Welche Daten und Fakten es gibt. Vielleicht wäre es in dem Moment interessant, den Schülern zu zeigen, was aus einem werden könnte. Zum Beispiel Laborant, wenn man jetzt die Schule so nach der 10. Klasse abbricht oder nach dem Abschluss. Wo man dann auch gut Geld verdient und dann auch macht, was einem Spaß macht in Naturwissenschaften. Dafür finde ich den Bericht wichtig.“* (Interview am 27.09.2012)

Interpretation: Teil A hat für das Unterrichtskonzept nur einen mittelbaren Nutzen, da der Lehrende unterschiedliche Berufe verdeutlichen kann.

HDII_102: *„Weiß ich auch nicht so. Also das das so direkt mit einfließt vielleicht nicht unbedingt, aber (..) ja vielleicht so ein bisschen.“*
„Ja, ich meine der Teil A geht ja auch noch bis zu den Mitarbeitern und/Das ist dann schon also gerade diese Betrachtungsebene 3, wo es dann darum geht, wie das da durch das Unternehmen durchläuft alles und was die da machen dann. Das ist auf jeden Fall schon wichtig, weil sonst (..) kann man ja also gar nicht verstehen warum da was gemacht wird. Genau.“
(Interview am 01.10.2012)

Interpretation: Der Teil A hat einen Nutzen für das Unterrichtskonzept, wenn auch die Fakten nicht direkt einfließen, sondern als Hintergrundwissen.

HDII_103: *„Ja also ich glaube vieles braucht man jetzt nicht so unbedingt zum Beispiel die Finanzierung oder was die für Mitarbeiter haben oder so. Das werden wir wahrscheinlich dann nicht einbauen.“*
„Aber wüsste jetzt nicht, wie wir das da jetzt einbauen könnten in unser Unterrichtskonzept. Ich glaube auch nicht, dass das für die Schüler jetzt so relevant ist in dem Moment, wie sich das Forschungsunternehmen jetzt finanziert zum Beispiel.“
(Interview am 02.10.2012)

Interpretation: Der Nutzen für das Unterrichtskonzept wird als nicht bedeutsam eingeschätzt.

HDII_201: *„Eher weniger.“* (Interview am 25.09.2012)

Interpretation: Der Nutzen für das Unterrichtskonzept wird als nicht bedeutsam eingeschätzt.

HDII_204: *„Na für den Unterricht selber hat es wahrscheinlich wenig Nutzen.“* (Interview am 27.09.2012)

Interpretation: Der Nutzen für das Unterrichtskonzept wird als nicht bedeutsam eingeschätzt.

HDII_205: *„Für das Unterrichtskonzept? Also das Unterrichtskonzept besteht ja noch nicht. Und also ich habe so eine grobe Idee, was dort passieren wird. Aber dafür ist das eher Hintergrundwissen. Also es ist nicht notwendig, dass jetzt zu wissen (.), weil das die Arbeitsaufgabe, die ich da so untersucht hatte, also es geht um die Tinte, und (.) da ist jetzt ja es ist also das sind so die allgemeinen Sachen, die man dann vielleicht auch weiß, wenn man den Namen dann hört. Das man weiß, OK das ist ein Stifte-Hersteller. Das weiß man von vornherein. Genau. Geschichte des Unternehmens, Finanzierung – das ist für das Unterrichtskonzept weniger interessant.“* (Interview am 25.09.2012)

Interpretation: Der Teil A hat einen geringen Nutzen für das Unterrichtskonzept, eher als Hintergrundwissen.

Leitfrage 3

Wie hilfreich waren die Ergebnisse der Mitarbeiterbefragungen?

Kategorie B.1: Nutzen für das eigene Verständnis:

HDII_102: *„Nein, da gab es eigentlich an sich jetzt keine Problem also. Diese Analysen sind natürlich jetzt nicht so einfach. Aber (..) da hat man auch viel aus den Gesprächen eigentlich auch immer mitnehmen können. Also gerade, wenn man den ganzen Tag mit einem Mitarbeiter zusammen war und ungefähr im Hinterkopf hatte, worum geht es da, was will man jetzt ungefähr wissen, dann hat man über den Tag hinweg auch viel erfahren, was man da gut einbringen konnte und gut aufschreiben konnte.“*

„Na man musste ja immer die Betrachtungsebene 4 zu den anderen in Bezug setzen. Und zum Beispiel also zur allerersten Ebene, also sozusagen welchen Wert hat das für die Gesell-

schaft, das war manchmal schon ein bisschen schwierig. Zumal es halt auch wirklich Grundlagenforschung ist und also (..)Gut es geht ja darum, dass das dann verstanden wird, warum das so ist und so. Aber (...) so einen direkten sichtbaren gesellschaftlichen Nutzen hat das ja jetzt an sich erst einmal nicht. Und das ist auch das, was man dort eigentlich immer wieder gesagt kriegt, wenn man jetzt auch einmal so fragt "Na ja wozu machen sie das hier eigentlich?" dann kommt eigentlich immer als Antwort "Na das ist Grundlagenforschung, das machen wir einfach nur so und wenn es nicht klappt, dann machen wir morgen etwas anderes"

„Na ja, das Gute daran war eigentlich, dass die Fragen immer noch einmal schön untergliedert waren. Und viele Unterpunkte sozusagen (.), wo man sich da so ein bisschen langhangeln konnte. Und ansonsten ist das halt (..) ja halt (..) so schnell ausgefüllt., sage ich mal. Also (..) ja dann das man auch na jetzt nicht (...). Das man immer so vier Seiten zu einem Thema hat und dann kommt ein neues Thema. Dadurch ist das dann auch so ein bisschen abgetrennt. Also man kann meinetwegen heute sich mal damit beschäftigen und dann morgen den Rest schreiben und so.“ (Interview am 01.10.2012)

Interpretation: Die TN hat sich mit den Fragen aus Teil B und damit mit dem Beziehungsgeflecht der vier Ebenen erfolgreich auseinandergesetzt.

HDII_103: *„Obwohl ich denke das Teil B auch wichtig ist, um sich überhaupt eine Aufgabe da rauszusuchen.“* (Interview am 02.10.2012)

Interpretation: Teil B hilft bei der Entscheidung, welche Arbeitsaufgabe als Ausgangspunkt für die Unterrichtsgestaltung gewählt wird.

HDII_204: *„Nein. Ich habe jetzt nicht gesagt, das ist jetzt die Ebene, das ist die Ebene sondern ich habe das für mich dann versucht zuzuordnen. Genau.“*

“ Na ja Teil B ist sozusagen für den Überblick, dass man erst einmal sieht, wer macht was so ein bisschen. Insofern war das auch gut. Allerdings fand ich das dann schwierig zum Teil die Arbeitsaufgaben dort so konkret zuzuordnen. Weil die Mitarbeiter meistens nur so oberflächliche, also in Führungsstri-

chen oberflächliche, Arbeitsfelder gesagt haben. Jetzt ganz selten was ganz Konkretes sozusagen.“

„Na im Nachhinein nicht, am Anfang fand ich es echt schwierig. Aber je öfter man es sozusagen gemacht hat, ging es dann. Also und war sicherlich auch sinnvoll, um dann letztlich den Punkt zu kriegen, die Arbeitsaufgabe zu finden. (...) Insofern würde ich da jetzt eigentlich auch nichts verändern, so schwer es einem am Anfang vielleicht auch fällt.“

(Interview am 27.09.2012)

Interpretation: Teil B hilft bei der Einordnung der analysierten Mitarbeiter in das Unternehmen und der Entscheidung, welche Arbeitsaufgabe als Ausgangspunkt für die Unterrichtsgestaltung gewählt wird.

HDII_205: *„Das fand ich auch gut. Also das ist, damit man also einfach weiß, wie ist diese Arbeitsaufgabe, die man so raus gesucht hat, eingeordnet. Was für ein Mensch ist das, der die bearbeitet? Was hat der sonst noch zu tun? Worauf muss er achten in den betrieblichen Abläufen? Was ein bisschen schwierig war/ (...)“*

„Also das war ein lockerer Mensch. War auch ein älterer Mitarbeiter und das war eigentlich kein Problem mit gehabt. Aber er musste jetzt immer/Also ich hatte immer zu tun, also die Fragen waren ja sehr strukturiert vorgegeben. Und wenn er die Fragen beantwortet hat, ist er aber so ein bisschen immer wieder miteinander vermischt, so dass ich wieder zu tun hatte, mir das wieder zu zuordnen den einzelnen Fragen. So was zum Beispiel das war/(...) Also wenn jetzt, hier betrachtet man ja die Betrachtungsebenen gesondert und aber vieles hat dann also es war auch schwer das für ihn auseinanderzuhalten die Betrachtungsebenen, weil vieles einfach so fest verkettet und verzahnt ist und so und. Genau.“ (Interview am 25.09.2012)

Interpretation: Teil B hilft bei der Einordnung der analysierten Mitarbeiter in das Unternehmen und der Entscheidung, welche Arbeitsaufgabe als Ausgangspunkt für die Unterrichtsgestaltung gewählt wird.

HDII_206: *„Und ich fand das eigentlich an sich den Teil B jetzt nicht so schlecht, um einfach noch einmal alles aufzuschreiben, was ich (unv.) gemacht habe. Weil ich denke schon, dass gerade wenn*

es dann so im November oder so, dass man dann halt doch dann vieles vergessen hat, was einem jetzt vielleicht gar nicht erst einmal so wichtig erschien, aber vielleicht doch irgendwann hilfreich sein könnte.“

„Das Aufschreiben mit den Arbeitsaufgaben finde ich halt den Teil eigentlich am besten von dem Ganzen, weil ich doch finde, das Vieles dann in Vergessenheit gerät. Also gerade solchen kleinen Aufgaben. Also im Nachhinein hätte ich jetzt dann nur die große Aufgabe hingeschrieben. So das Physikalische oder Chemische. Aber so die ganzen kleinen Aufgaben, die dahinter stecken und so, ich denke, dass würde man vergessen. Und deswegen finde ich das eigentlich nicht so schlecht.“

(Interview am 04.10.2012)

Interpretation: Der Teil B hilft nicht nur den Blick auf die vordergründigen Dinge zu schauen, sondern auch die anderen Tätigkeiten eines Mitarbeiters zu erfassen. Außerdem werden die Informationen zu den Berufsbildern durch das Dokumentieren im Teil B archiviert. Hier kann zu einem späteren Zeitpunkt immer wieder nachgelesen werden.

Kategorie B.2: Nutzen für die Kommunikation/Interaktion während des Praktikums:

HDII_101: *„Also ich habe nicht alle protokolliert, die ich befragt habe, weil das waren dann eher auch (..) nur Fragen "was machst du hier?" und dann halt über den ganzen Arbeitsbereich mal unterhalten ohne Rücksicht zu nehmen, auf das was hier in dem Praktikums/in dem Protokollbogen verlangt wurde. Sonst haben wir eigentlich einen Chemiker zu mehreren Bereichen befragt. (5) Na ich, glaube es waren nur drei, drei die wir auch aufgenommen haben. Drei Mitarbeiter. Ja, (..) den Rest haben wir nur für uns selber protokolliert und nicht hier großartig aufgeschrieben. Das war dann auch ziemlich oft dann gleich. Also die Arbeitsteilung zum Beispiel ist sehr gleich gewesen, so dass wir das nicht jedes Mal aufschreiben mussten und haben uns halt immer die Besonderheiten heraus gepickt, könnte man sagen.“*

(Interview am 27.09.2012)

Interpretation: Es wurden viele Gespräche mit Mitarbeitern geführt. Der Teil B diente dafür als Leitfaden. Dokumentiert wurden dann ausgewählte Gespräche.

HDII_205: *„Also ich musste bei der Aufgabe 2, ja genau bei der Analyse der Betrachtungsebenen, also da waren ja so Leitfragen gegeben. Aber ich musst mir die, also als weil ich diese Befragung durchgeführt habe und der Mitarbeiter hat natürlich jetzt (.) wusste jetzt mit Betrachtungsebene nichts anzufangen. Das war mir von vornherein klar. Das heißt ich musste mir die Aufgaben ein bisschen selbst noch einmal umformulieren so ein bisschen. Und (..) Moment, also was mit den Betrachtungsebenen gemeint ist, das ist mir klar. Und das genau ja aber ich habe also meistens habe ich mir die Fragen immer noch so ein bisschen umformuliert. Also griffiger, damit der so ein bisschen weiß, wie das jetzt/Also ich habe das immer noch versucht auf sein Aufgabenfeld so ein bisschen schon die Fragen vorzubereiten, so ein bisschen. Genau, ja. Und wann (..) genau, da gibt es hier diese Frage "An welchen Arbeitsaufgaben im Rahmen der Auftragsbearbeitung ist der Mitarbeiter beteiligt?" und das wird meines Erachtens schon in diesem Teil vorher schon gemacht. Also das ist ja die Betrachtungsebene, genau ja und das vieles (unv.) und wertschöpfender Prozess also der Produktionsprozess und Auftragsbearbeitung, das wurde eigentlich vorher schon bearbeitet. Also die Frage habe ich jetzt nicht noch einmal gestellt, weil das vorher schon war. Also die habe ich ausgeklammert einfach.“ „Die Fragen sind gut, wie gesagt, bis auf dieses Eine. (..) Also die Art der Fragen, das war wichtig. Das ist gut so zu strukturieren. Was ein bisschen schwierig ist, ist (..) das man das immer, wie gesagt nochmal, die Fragen modifizieren muss entsprechend so genau. Aber das ist, aber ich weiß nicht, ob man das jetzt so vorgeben kann. Da muss man wahrscheinlich selbst noch einmal gucken. Also ich habe damit auch keine Probleme mit, mir jetzt die Fragen ein bisschen jetzt zu modifizieren oder das Gespräch so ein bisschen zu lenken oder so. (.) Das hat ganz gut geklappt.“ (Interview am 25.09.2012)*

Interpretation: Der TN hat die Leitfragen aus Teil B umformuliert und an das U angepasst. So konnte er die Gespräche gezielt führen.

HDII_206: *„Also wir haben das hier mit den Fragen halt auch so gemacht, wie wir das halt damals bei der Veranstaltung gemacht haben mit diesem Coaching. Und es war eigentlich ganz lustig. Jedes Mal die Frage, wenn man gefragt hat, wie denn die Rolle im Unternehmen von dem Mitarbeiter ist oder wie er das einschätzt, haben erst einmal alle so "uff ja mh wie schätze ich*

das ein?". Also die wussten das gar nicht selber so einzuschätzen inwieweit sie ihre Rolle sehen oder so. Die haben halt ihre Arbeit gemacht und ja das war es dann eigentlich. Also gut so jetzt vielleicht auch nicht gesagt, aber sie sind sich, glaube ich, noch nicht so da drüber bewusst geworden. Und das dann mal so nachzufragen, ich denke das hat die auch bisschen so animiert so ja mal selber darüber nachzudenken."

(Interview am 04.10.2012)

Interpretation: Die Mitarbeiter wurden durch die Fragen im Teil B angeregt, selbst über ihre Rolle im U nachzudenken.

Kategorie B.3: Nutzen für Gestaltung von Unterricht:

HDII_101: *„Den finde ich schon wichtiger, weil die Schüler dann halt auch mal einen Arbeitsablauf sehen bei dem Arbeiten in der Industrie. Das sich doch eher abhebt von dem, was man in der Schule kennt und was man dann halt auch naja von Zuhause vielleicht kennt.“*

„Naja, zum Beispiel die Teamarbeit, die ja also bei uns angesprochen ist. Das Ergebnisse von einer Abteilung zur anderen geschickt werden zum Überprüfen, zum Kontrollieren, dann wieder zurück und dann muss es noch einmal geändert werden. Die Paste in der Zusammenstellung, damit der richtige Widerstandswert ist. Also diese Kooperation die sollte man schon mit rein bringen in das Unterrichtskonzept, wenn man dann sagen kann "ihr seid Gruppe A, ihr seid Gruppe B und ihr arbeitet einander zu und am Ende kommt dann eine Gruppenpräsentation" oder so etwas. Also das würde ich schon mit einbinden wollen. Das ist auch hilfreich gewesen.“

(Interview am 27.09.2012)

Interpretation: Ist für Unterrichtsplanung relevant. Es lassen sich aus diesem Teil Aspekte der erlebten arbeitsorganisatorischen Abläufe in die Gestaltung der Unterrichtsorganisation übertragen.

HDII_103: *„Also ich würde sagen Teil B ist auf jeden Fall relevanter. Und ich fand es auch interessanter, das auszufüllen.“*

„Weil mich die Person selber mehr interessiert hat als jetzt das Allgemeine zum Unternehmen.“ (Interview am 02.10.2012)

Interpretation: Ist für Unterrichtsplanung relevant.

HDII_201: *„Ja, die sind schon dann nützlicher auch für das Unterrichtskonzept. Weil man da halt genau (..) in die, in die Aufgabe reingeht, die der einzelne Mitarbeiter zu machen hat. Und da kann man sich dann halt auch Anregungen für das Unterrichtskonzept rausnehmen direkt. Und auch das, wie man das halt mit der Arbeitswelt/also nicht nur das Sach- und Hintergrundwissen sondern auch, was man noch so einarbeiten muss, kann in die Aufgabe, wenn es eine arbeitsweltorientierte Arbeitsaufgabe sein soll.“* (Interview am 25.09.2012)

Interpretation: Ist für Unterrichtsplanung relevant.

HDII_206: *„Ja, ich denke für unser Unterrichtskonzept so die Ideen, die wir bisher haben, weniger. (..) Ja weil es einfach nicht so viel mit dem Unternehmen ja an sich dann mit der Kopplung zu tun hat. Ja.“*

„Ja höher auf jeden Fall wie der Teil A. Weil ja doch hier die Arbeitsaufgaben drinnen sind und die sollte man ja doch schon im Unterrichtskonzept mit irgendwo einbringen. Deswegen schätze ich das schon sehr hoch ein.“

(Interview am 04.10.2012)

Interpretation: Ist für Unterrichtsplanung relevant.

Leitfrage 4

Waren die ausgefüllten Analyseprotokolle nützlich?

Kategorie C.1: Nutzen für das eigene Verständnis:

HDII_101: *„Na, dadurch dass die Laboranten sehr aufgeschlossen waren, konnten wir die dann auch intensiv befragen. Also wir haben uns erst einmal angeguckt, was sie machen. Und am Ende haben wir sie dann halt noch darum gebeten, (..) uns genau zu erklären also nicht nur was sie tun, sondern warum und was wirklich passiert und ob sie uns dann auch Material geben können. Zum Beispiel zum Siebdruckverfahren haben sie uns dann auch Präsentationen gegeben, die man dem Unternehmen dann vorgestellt wurden. Und das konnte man dann auch sehr gut dann daran erarbeiten und mit Bildern. Und ich muss sagen, das war ein sehr guter und sehr einfacher Teil für uns, weil die auch wirklich sehr aufgeschlossen waren. Man musste da nicht darum kämpfen und sich im Internet großartig schlau ma-*

chen, weil sie halt schon die richtigen Informationen hatten.“
(Interview am 27.09.2012)

Interpretation: Die Auseinandersetzung mit den fachlichen Inhalten der Arbeitsaufgaben fiel leicht, da sehr viel von den Mitarbeitern erklärt wurde und viel Informationsmaterial zu Verfügung gestellt wurde.

HDII_102: *„Also ich sage mal so. Also das war eigentlich an sich der Teil, der mir so am besten gefallen hat oder wo ich auch am besten damit auch klar gekommen bin. Wobei auf der anderen Seite es natürlich auch der Teil war, wo man sich am meisten Gedanken machen musste und vielleicht am meisten noch einmal also gerade dieses Sachwissen noch einmal sich überlegen musste. Ja. Also fand ich mit am besten eigentlich.“*

„Na ja, dass man das halt auch so trennen konnte. Also mit Handlungswissen, das ist ja ziemlich schnell rekonstruiert. Das habe ich gemacht, das habe ich gesehen, was die anderen gemacht haben. Und dann auf der anderen Seite das Sachwissen, wo man sich halt wirklich noch einmal reindenken musste. Also natürlich bekommt man das dort auch erklärt. Und dann wird gesagt das ist so und so. Aber da muss/da konnte man sich wirklich noch einmal genau überlegen, wie es alles zusammenhängt. Wie man darauf kommt und das vielleicht, was man auch erklärt bekommen hat noch einmal richtig durchsickern lassen sozusagen. Vielleicht noch einmal nachlesen oder eine Skizze anfertigen oder so und sich dann wirklich noch einmal genau überlegen, wie es funktioniert.“

(Interview am 01.10.2012)

Interpretation: Teil C wird als sehr nützlich bewertet, weil man sich mit den Hintergründen für die einzelnen Arbeitsschritte auseinandersetzen muss.

HDII_103: *„Für die Chemie haben wir Aufbereitung von dem Probenmaterial von den Manganknollen zur messbaren Probe gemacht, weil das auch/Das war ja das, was wir im Prinzip die ganze Woche lang gemacht haben. Also da brauchten wir jetzt noch nicht so lange zu überlegen, welche wir auswählen. Und das war auch relativ einfach aufzuarbeiten, weil wir da so eine Tabelle hatten, wo im Prinzip auch die Arbeitsschritte schon vorgegeben waren. Damit der nächste, die dann halt wieder ma-*

chen kann. Und sie hat dann halt auch immer dazu erklärt warum wir das machen und so. Also das ging relativ gut. Und in der Physik war das nicht ganz so einfach, weil wir da halt nicht so drinnen waren in dieser Maschine, wie die funktioniert. Und da war es für uns nicht so einfach jetzt auszuwählen, was überhaupt für eine Arbeitsaufgabe wir nehmen wollten. Weil wir halt auch geguckt haben, dass wir die dann vielleicht auch verwenden können für unser Unterrichtskonzept. Und (...) weil wir da völlig auch/In der Chemie, was wir da in der ersten Woche gemacht und da hatten wir dann schon länger Zeit uns darüber Gedanken zu machen. Und in der Physik, das war ja erst in der zweiten Woche und dann mussten wir uns halt noch auswählen, was wir davon machen wollten. Aber dazu mussten wir erst einmal ein bisschen was kennenlernen. Und dann (...) hatte er auch nicht unbedingt in dem Moment immer Zeit uns dann dazu noch etwas zu beantworten also die Fragen. Deshalb ja das war nicht so einfach.“

(Interview am 02.10.2012)

Interpretation: Die Auseinandersetzung mit den fachlichen Inhalten mit Hilfe des Teil C war im chemischen Bereich einfach und im physikalischen Bereich schwer, weil die jeweiligen Mitarbeiter unterschiedlich viel Input gegeben haben.

HDII_201: *„Das man halt auf der einen Seite das was man macht und dann was denn dahinter steht. (...) Auch da gab es bei den Befragungen, den Leuten, die ich befragt habe, wussten erst nicht was sie so richtig beim Sachwissen hinschreiben sollten obwohl sie es natürlich jeden Tag machen. Aber nachdem ich das dann erklärt hatte, da gab es dann auch keine Probleme dann damit. (lacht)“*

„Na ich wusste es halt alles auch. Von daher ist es halt schwieriger, dass da aufzudecken, ob sie da jetzt irgendwo (...) was ausgelassen haben oder irgendwo etwas fehlt.“

„Nein, ich habe dann das Unterrichtskonzept schon weiter ausgearbeitet und da musste ich nochmal Kleinigkeiten für den Artikel zum Beispiel nachschlagen. Aber ansonsten hierfür nicht. (zeigt auf den ausgefüllten Teil C)“

„Also das finde ich gut so mit dieser Tabelle. Da wird einem noch einmal richtig bewusst, wie man die Aufgabe auseinander nehmen muss (.) für die Schüler dann auch.“

(Interview am 25.09.2012)

Interpretation: Teil C wird als sehr nützlich bewertet, weil man sich mit den Hintergründen für die einzelnen Arbeitsschritte auseinandersetzen muss.

HDII_204: *„Das war deutlich einfacher fand ich als der Teil B, weil das ja nicht so stark untergliedert war. Das war ja eigentlich bloß der Kopf, wo man das zuordnen musste. Und dann musste man ja einfach nur das Handlungs- und Sachwissen schreiben. Da fiel es mir allerdings ab und zu schwer zu unterscheiden, gehört es jetzt dahin oder gehört es dahin. Also (..) die Zusammenhänge dann genau zu erklären. Und ich glaube, ich habe das am meisten mit Satzform gemacht. Möglicherweise muss man da einiges noch in die andere Spalte ordnen und umgekehrt. Aber ansonsten fand ich das relativ einfach zu bearbeiten.“*

(Interview am 27.09.2012)

Interpretation: Teil C wird als sehr nützlich bewertet, weil man sich mit den Hintergründen für die einzelnen Arbeitsschritte auseinandersetzen muss. Die Zuordnung zu Sach- oder Handlungswissen war nicht immer einfach.

HDII_205: *„Damit bin ich gut klar gekommen. Das hat Sinn gemacht. Das ist eine gute Idee, dass einmal "was tue ich?" das Handlungswissen, welche Arbeitsschritte sind notwendig und denn zu gucken was steckt dahinter, welche theoretische Grundlage oder was passiert da auf molekularer Ebene, das so zu trennen. Das finde ich gut. Das hat Sinn gemacht. Da habe ich mir auch nichts irgendwie weiter umstrukturiert oder so etwas. Genau.“*

„Das fand ich eigentlich gut. Ich überlege gerade/Also (..) man muss also hier ist auch wieder die Herausforderung des Gesprächs in der Befragung. Das man (.) darauf muss man vielleicht auch aufmerksam machen, wenn man wieder so ein Praktikum vorbereitet, dass man bei diesem/Also es geht ja hier darum, dass zu trennen, das Handlungswissen vom Sachwissen zu trennen. Und das man auch im Gespräch darauf achtet, dass man das trennt. Das man sich die Schritte einzeln durchgeht und denn extra fragt, wofür ist das gut, wofür brauche

ich das jetzt. Genau. Weil vieles (.) der Mitarbeiter ist halt auch ein älterer gewesen. Es war vieles für ihn deshalb/Er hat wahrscheinlich unheimlich Erfahrungen und so etwas. Und vieles ist für ihn auch selbstverständlich. Aber das man dann selbst noch einmal nach bohrt und sich auch nicht beirren lässt, wenn er jetzt mal komisch guckt, weil es vielleicht für ihn selbstverständlich ist. Aber einfach/genau. Aber das sind dann so die rhetorischen Skills so ein bisschen, die man so ein bisschen ausbauen muss.“ (Interview am 25.09.2012)

Interpretation: Teil C wird als sehr nützlich bewertet, weil man sich mit den Hintergründen für die einzelnen Arbeitsschritte auseinandersetzen muss.

HDII_206: *„Also an manchen/Ja so Sachwissen, Handlungswissen? OK ich meine, da schreibt man vielleicht beim Handlungswissen ganz viel auf und beim Sachwissen was dahinter steckt ja. Aber also gerade in der ersten Woche bei den chemischen Aufarbeitungen haben wir uns das halt alles mitgeschrieben, was wir gemacht haben. Und haben halt auch viel gefragt, warum wir das halt gemacht haben und wieso. Das war dann eigentlich schon relativ einfach, das dann nieder zu schreiben. Ja für das Physikalische fand ich das ein bisschen schwieriger. Dadurch das das ja alles über Computer gesteuert wird und so kann man jetzt beim Handlungswissen, aber auch beim Sachwissen, nicht wirklich viel dahinter schreiben, weil uns einfach auch gesagt wurde "Ja man muss das dann halt mal ausprobieren, wie die Parameter sind." Es ist nun mal ein Forschungsunternehmen und da wird ja halt nun mal herum experimentiert wie mache ich es und was mache ich. Und die wissen halt vorher selber nicht so richtig, was sie jetzt also, ich meine Anhaltspunkte haben sie schon, das ist klar, aber ja die probieren halt immer wieder Neues aus. Und deswegen lassen die sich da auch immer ein bisschen überraschen. Deswegen ist das Erste auch sehr lang und sehr ausführlich und alles. Wir haben auch Bilder dazu gemacht und so. Das mit eingefügt. Und beim Zweiten ist es dann halt doch sehr kurz ausgefallen im Gegensatz zum Ersten. Also wir haben uns dann auch schon gedacht "Mh ja haben wir jetzt überhaupt alles?", aber es war halt einfach nicht so wirklich viel herauszukriegen. Und dann halt diese Funktionsweise von dem, von der Anlage dann noch aufzuschreiben, das hat es ja dann auch irgendwie wieder na ja nicht so,*

dass man das hätte als Arbeitsaufgabe nehmen können. Weil den Aufbau zu erklären, das ist ja keine Arbeitsaufgabe wirklich in dem Sinne. Ja.“

„Eigentlich nicht, obwohl ich sagen muss am Anfang habe ich gedacht "Ja OK muss ich das jetzt alles aufschreiben rrr", aber im Nachhinein finde ich es eigentlich nicht ganz so schlecht. Vor allen Dingen dadurch das wir ja auch das alles mit Fotos belegt haben und so, denke ich mir mal, dass es in ein paar Jahren, wenn man dann selber mal darauf guckt so ja OK, so hast du das gemacht und was ist das und so. War schon sehr hilfreich. Doch das noch einmal einzeln aufzuschreiben, was man wie wann gemacht hat. Und wenn man das dann wirklich für das Unterrichtskonzept verwenden möchte und da sehr parallel dran arbeiten möchte, finde ich es doch sehr gut.“

(Interview am 04.10.2012)

Interpretation: Teil C wird als sehr nützlich bewertet, weil man sich mit den Hintergründen für die einzelnen Arbeitsschritte auseinandersetzen muss. Die Auseinandersetzung mit den fachlichen Inhalten war im chemischen Bereich einfach und im physikalischen Bereich schwer, weil die jeweiligen Mitarbeiter unterschiedlich viel Input gegeben haben.

Kategorie C.2: Nutzen für Gestaltung von Unterricht:

HDII_101: *„Und hier hat es auch mehr Spaß gemacht, muss ich sagen, weil das (.) ist schon eher etwas, was ich in die Schule übertragen würde als den ersten Teil. Der erste Teil ist nur zum Kennenlernen, würde ich sagen.“*

„Ich finde, das ist der beste Teil für das Unterrichtskonzept, weil man das fast eins zu eins manchmal übernehmen könnte. Nur halt vom Sachwissen etwas abgebrochener für die Schule.“

(Interview am 27.09.2012)

Interpretation: Teil C ist der nützlichste Teil für das Unterrichtskonzept. Hier wird schon das benötigte Sachwissen vorstrukturiert.

HDII_102: *„Na das ist doch der zweite wichtigste Teil (lacht), weil (..) hier hat man das ja jetzt erst einmal für sich so das Sachwissen auseinander genommen. Vielleicht muss man das für die Schule noch ein bisschen vereinfachen oder so. Das müssen wir ja*

dann sehen. Aber das ist ja der Hintergrund auf dem dann ja das Unterrichtskonzept dann aufgebaut ist.“

(Interview am 01.10.2012)

Interpretation: Teil C ist zusammen mit Teil B der nützlichste Teil für das Unterrichtskonzept. Hier wird schon das benötigte Sachwissen vorstrukturiert.

HDII_103: *„Also wir haben das ja schon so geguckt, dass wir das vielleicht dann auch verwenden können für unser Unterrichtskonzept. Deshalb sehe ich das schon als sehr hilfreich an, weil wir das ja da schon dann alles aufgeschlüsselt ist, wie man das auch den Schülern vielleicht präsentieren kann das Wissen.“*

„Also ich würde sagen Teil C ist, denke ich mal schon, am wichtigsten. Obwohl ich denke das Teil B auch wichtig ist, um sich überhaupt eine Aufgabe da rauszusuchen.“

(Interview am 02.10.2012)

Interpretation: Teil C ist der nützlichste Teil für das Unterrichtskonzept. Hier wird schon das benötigte Sachwissen vorstrukturiert.

HDII_201: *„Das ist dann schon sehr konkret für das Unterrichtskonzept. Da nimmt man ja dann direkt die Aufgabe auch heraus. Und (..) ich finde das gut mit diesem/dieser Tabelle/mit diesem Auseinanderklamüsern der Aufgabe.“* (Interview am 25.09.2012)

Interpretation: Teil C ist sehr nützlich für das Unterrichtskonzept. Hier wird schon das benötigte Sachwissen vorstrukturiert.

HDII_204: *„Na, der ist auf jeden Fall sehr wichtig, weil ja das die Grundlage dann sozusagen für das Unterrichtskonzept wird. Sich dann dort eine auszusuchen eine Arbeitsaufgabe und ja die Potenziale zu erkennen und das Hintergrundwissen hat man quasi schon mit aufgeschrieben. Und ja das fällt dann wahrscheinlich relativ einfach beim Unterrichtskonzept jetzt einen roten Faden zu behalten oder so. Also in der Logik zumindest, vielleicht nicht im Ablauf der Stunde, aber in der Logik.“*

(Interview am 27.09.2012)

Interpretation: Teil C ist sehr nützlich für das Unterrichtskonzept. Hier wird schon das benötigte Sachwissen vorstrukturiert und der Erkenntnisweg vorbereitet.

HDII_206: *„Ja auf jeden Fall wieder sehr hoch. Dadurch das ja wirklich eine Arbeitsaufgabe irgendwo in dem Unterrichtskonzept auftauchen sollte schon sehr hoch. Obwohl ich sagen muss, das gerade bei uns für die chemische ja nicht so viel jetzt für das Unterrichtskonzept drauf geht, weil einfach der Anspruch oder das chemische WISSEN, das dahinter steht, VIEL zu hoch ist und VIEL zu anspruchsvoll. Und in der Schule man ja nicht wirklich so einen Trennungsgang so wirklich macht. Und von daher haben wir uns ja dann auch entschieden, das mehr geophysikalisch aufzuziehen. Dadurch das ja dort VIEL mit Geografie zu tun hatte und die ja auch einen Geologen angestellt haben dort in diesem Institut mit. Gut ist es jetzt auf chemischer Seite nicht so viel, aber ich denke auf physikalischer Seite dann doch ein bisschen hilfreich. Ja.“* (Interview am 04.10.2012)

Interpretation: Teil C ist sehr nützlich für das Unterrichtskonzept. Hier wird schon das benötigte Sachwissen vorstrukturiert. Dieses muss jedoch noch deutlich vereinfacht, also didaktisch reduziert, werden.

Leitfrage 5

Wie wird das Schreiben des populärwissenschaftlichen Zeitungsartikels bewertet?

Kategorie D.1: Nutzen für das eigene Verständnis:

HDII_101: *„Naja, man musste sich ja was Kreatives ausdenken, das war schon/Die Idee war da, aber das dann halt auch noch großartig in Worte zu fassen, war dann/Das war dann schon ein bisschen schwieriger. Gebe ich zu.“* (Interview am 27.09.2012)

Interpretation: Den Zeitungsartikel zu schreiben, fiel schwer.

HDII_102: *„Ich bin nicht so der Schreibmensch. (lacht) Also ich denke mal es ist halt/man bringt mal das zu Papier also die Zusammenhänge und das was man sich vielleicht schon mal im Kopf überlegt hat. Also gut, es kommt vielleicht auch darauf an. Also ich hatte mir das ja schon so alles überlegt und gedacht und dadurch/Also das ging ziemlich schnell, den zu schreiben. (.) Aber ich hätte den jetzt vielleicht auch nicht schreiben müssen unbedingt, wenn einem die Zusammenhänge einmal klar sind. Aber ich denke mal schon, dass es für manche Menschen hilfreich*

sein kann, das dann noch einmal niederzuschreiben und wirklich noch einmal alles zusammen zutragen sozusagen. Ja.“

(Interview am 01.10.2012)

Interpretation: Für den Artikel wurden die Zusammenhänge im Kopf überlegt. Die Aufgabe an sich, wird nicht eindeutig positiv aber auch nicht negativ bewertet. Der erste Satz in Verbindung mit dem Lachen wird dahingehend interpretiert, dass die Aufgabe zunächst negativ empfunden wurde.

HDII_103: *„Also ich denke es ist auf jeden Fall sinnvoll, weil man sich dann bewusst wird wo einem selber vielleicht noch, wo bei einem selber vielleicht noch Wissenslücken sind. Also ja. Also ich finde es auf jeden Fall gut. Wenn man das anderen erklären kann, dann merkt man auch, ob man es selber verstanden hat, denke ich.“*

(Interview am 02.10.2012)

Interpretation: Das Schreiben des Artikels hilft, sich über seine eigenen Wissenslücken klar zu werden und sich selbst zu überlegen, wie man die Zusammenhänge einem Dritten erklären kann. Die Aufgabe bereitete keine Probleme.

HDII_201: *„Ja also zunächst war ich etwas ideenlos (lacht), aber dann wenn man dann sich mit anderen Aufgaben beschäftigt, hat man manchmal so einen Ideen/so einen weiß ich nicht, wie man/so einen Input.“*

„Und dann wenn man einmal angefangen hat, dann geht es eigentlich von alleine. So ist es bei mir zumindest. (..) Und ich habe das halt mehr/ich glaube er ist/ich muss ihn noch kürzen.“

„Weil man sich auch noch einmal (..) bewusst wird, darüber wo jetzt Stolperfallen liegen. Jetzt im (..) Prozess an sich. Also was jetzt die Schüler wissen müssen, was sie für Vorwissen haben müssen beziehungsweise was man denen noch mitgeben muss sozusagen (..) an Wissen.“

„Es ist hilfreich.“

(Interview am 25.09.2012)

Interpretation: Das Schreiben des Artikels hilft, sich selbst zu überlegen, wie man die Zusammenhänge einem Dritten erklären kann. Die Aufgabe bereitete keine Probleme.

HDII_204: *„Eigentlich relativ gut. Also ich habe dann einfach so los geschrieben, was mir zum einen dazu eingfallen ist und zum ei-*

nem, was ich eben dort, zum anderen, was ich dort schon raus gesucht hatte an dem Wissen. Es war ja vom Wissen her relativ einfach, fand ich. Von dem Hintergrundwissen. Und da fiel es mir dann eigentlich nicht so schwer die Zusammenhänge klar zu machen. Würde ich so sehen.“

„Also jetzt in dem konkreten Fall vom Marmor, wenn ich ihn nicht für den Unterricht einsetze, finde ich es nicht ganz so nutzvoll, weil eben das Hintergrundwissen relativ einfach war. Ich könnte mir aber vorstellen, wenn das eine Aufgabe wäre, wo das Hintergrundwissen nicht so einfach ist, dass es dann durchaus noch mal hilft, das alles noch mal zu ordnen und schon allein dadurch, dass man das fließend in Satzform schreibt, zu gucken hat man die Zusammenhänge wirklich verstanden. (...) Dafür ist es, denke ich, schon sinnvoll. (.) Also ich würde es jetzt nicht prinzipiell streichen deswegen.“

(Interview am 27.09.2012)

Interpretation: Das Schreiben des Artikels kann helfen, sich über seine eigenen Wissenslücken klar zu werden. Dies war in diesem Fall nicht nötig, da die Zusammenhänge vom TN verstanden waren. Die Aufgabe bereitete keine Probleme.

HDII_205: *„Das ging eigentlich auch ganz gut. Also da muss ich kurz mal gucken, was ich hier so als (blättert im Praktikumsbericht) Hinweis so gegeben war?“*

„Genau, ja. Begeistern, genau das Unternehmen so ein bisschen, sagen, was das für ein Unternehmen ist. (.) Ja genau, das ging ganz gut. Also da war es auch ganz gut, weil ich hier dann mal gucken konnte, was ich hier aufgeschrieben hatte. Und da konnte ich quasi Teil A, B und C dann so abarbeiten und so. Das ging ganz gut. Also die Informationen raussuchen. Und naturwissenschaftliche Zusammenhänge verdeutlichen, ja das habe ich auch gemacht. (.) also ich habe jetzt nicht erklärt wofür was gut ist. Also das ist ein/Ich habe mich jetzt in diesem Artikel bin ich jetzt auf den Fluoreszenzfarbstoff noch einmal spezifisch eingegangen, weil das ist eine Textmarkertinte, die ich dort zusammengebraut habe. Und da habe ich das mal so ein bisschen vorgestellt, weil es auch einen Trick gibt, damit diese Leuchtkraft noch (.) erhalten wird, auch wenn die Tinte schon getrocknet ist und nicht mehr flüssig ist und so. Und ge-

nau. Ja. Und Artikel zu schreiben, genau das war, das ging gut. Genau.“ (Interview am 25.09.2012)

Interpretation: Das Schreiben des Artikels war nützlich, weil für den Artikel die relevanten Daten aus den Teilen A bis C herausgefiltert wurden. Die Aufgabe bereitete keine Probleme.

HDII_206: *„Das ist doch der Teil, wo ich sage "ohh". (lacht)“*

„Also ich bin insgesamt nicht so der Seminararbeiten-Schreiber und alles. Deswegen habe ich das noch ein bisschen vorausgeschoben, wollte es aber am Wochenende dann erledigen.“
(Interview am 04.10.2012)

Interpretation: Der Artikel wurde noch nicht geschrieben. Die Aufgabe berührt negativ.

Kategorie D.2: Nutzen für Gestaltung von Unterricht:

HDII_101: *„Also, wir haben den schon geschrieben. Ja wir haben dann eine, (..) sagen wir mal so, eine interessante Idee bekommen. Dadurch das J. bei einer Fortbildung oder bei einem Meeting war, wo ein, aber ich glaube, das darf ich jetzt nicht so sagen, weil es ein bisschen geheim ist.“*

„Das haben wir dann halt ausgebaut und dieses (..) der Aufkleber wird halt per Siebdruckverfahren aufgebracht. Das war dann die Verbindung zu dem was wir uns angeguckt haben und was wir dann auch verwenden können zum Unterrichtskonzept. (..) Ja.“

„Naja, man könnte das ja auch als Aufhänger nehmen für seine Stunde. Also das müsste man sich dann überlegen, das wäre/ Wenn man sich schon einmal diese Arbeit gemacht hat, dann ist das eigentlich gut.“ (Interview am 27.09.2012)

Interpretation: Die Idee für den Artikel wird auch für die Unterrichtsplanung aufgegriffen. Der Artikel wird eventuell im Unterrichtskonzept eingebaut.

HDII_201: *„Ich wollte den zum Beispiel auch für die Schüler zur Motivation also zur Einleitung nehmen und ich glaube da ist er zu lang für. Auf der anderen Seite habe ich halt versucht sowohl die (..)Es gibt ja so zwei Typen von Menschen. Eine, die eher die Sachebenen interessiert. Die andere, die Personenebene. Und*

das habe ich beides versucht in diesem Artikel unterzubringen. Weil ich auch so Personen beschreibe und (..) wie die denn so in dem Gebäude lang gehen, wo das und das zu sehen ist. Und aber auch das halt das Sachwissen mit unterbringe. Und deswegen ist der so lang geworden. (lacht) Ja.“

(Interview am 25.09.2012)

Interpretation: Der Artikel wird als Motivationsartikel im Unterrichtskonzept eingesetzt.

HDII_204: *„Muss vielleicht erst mal noch ein bisschen reifen, weil ich den ja heute erst geschrieben habe. Mal gucken. Das weiß ich noch nicht. (..) Das viel mir auch schwer jetzt die Aufgabe zu nehmen, weil die andere, die vierte, die ich gleich noch erzählen werde, eigentlich auch ganz spannend war. Und sofern, vielleicht schreibe ich dazu auch noch einen Artikel und guck mir dann noch mal an, welche ich nehme. Das weiß ich noch nicht genau.“*

(Interview am 27.09.2012)

Interpretation: Es wird vielleicht noch ein zweiter Artikel geschrieben. Ein Artikel wird dann eventuell im Unterrichtskonzept integriert. Der TN weiß es aber noch nicht genau.

Leitfrage 6

Wie wurde der Teil E des Praktikumsberichtes verwendet?

Kategorie E.1: Nutzen für Gestaltung von Unterricht:

HDII_201: *„Ich habe versucht, (..) die (..) die Arbeitsaufgabe mit den anderen Ebenen zu verbinden. Bis ganz hoch zur Ebene A ist es mir nicht gelungen, muss ich sagen, aber (..) ich glaube darunter da setzte ich dann ein sozusagen. (lacht)“*

„Na, wir hatten ja auch noch diese Kriterien für ein/Die halte ich mir immer vor Augen. Und dann habe ich damit gearbeitet.“

„Also ich muss sagen, direkt für das Konzept habe ich das, wie gesagt, also nicht benutzt sondern diesen Kriterien-Zettel. Von daher weiß ich jetzt nicht, wie hilfreich das ist. (lacht)“

„Bestimmt hier noch einmal (zeigt auf die Tabelle im Teil E), wenn es jetzt direkt um das Ausformulieren des Unterrichts-

konzeptes geht. Da werde ich sicherlich noch einmal wegen Motivation und Methoden noch einmal nachgucken.“

(Interview am 25.09.2012)

Interpretation: Das in der LV ausgegebene Übersichtsblatt zu den Bewertungskriterien wurde bisher zur Orientierung herangezogen. Die Checkliste im Teil E wird vermutlich während der Fertigstellung der Unterrichtsplanung herangezogen.

Kategorie E.2: Verbesserungsvorschläge:

Entfällt in diesem Durchgang, da keine auswertbaren Aussagen vorhanden sind.

Leitfrage 7

Wie wird der Nutzen des Simulationsbeispiels bewertet?

Kategorie S. 1: vorbereitende Lehrveranstaltung:

HDII_201: *„Na, durch die Einführungsveranstaltung, da hatten wir ja auch ein Wissensproduktinstitut. Na, das kann man ja nicht so sagen.“*

„Genau. Und dadurch konnte man das gut übertragen.“

„Wie gesagt, hätten wir diese Einführungsveranstaltung nicht gehabt, dann wäre es vielleicht problematischer gewesen. Aber so, da hat man das ja schon einmal alles durchgesprochen. Und da war das ganz klar eigentlich.“

„Also wie schon gesagt, das war für mich jetzt sehr hilfreich, weil es auch um ein Forschungsinstitut ging. Und das die Betrachtungsebenen sind erstmal auf den ersten Blick erstmal für ein Wirtschaftsinstitut oder für ein wirtschaftlich arbeitendes Institut ausgelegt, so dass mir dieses Simulationsbeispiel mit einem Forschungsinstitut sehr geholfen hat, dass ich das übertragen konnte an manchen Stellen, wo ich mich jetzt gefragt habe "mmh wertschöpfender Prozess?" wie ist das in einem in der Grundlagenforschung.“ (Interview am 25.09.2012)

Interpretation: Die LV war für die Vorbereitung auf das Praktikum geeignet. Simulationsbeispiel und Erprobung des Umganges mit dem vPB haben sich bewährt.

HDII_205: *„Das fand ich gut. Also das hat mir geholfen. Und zwar einfach wenn man das schon einmal durchgekaut hat, dann weiß man, was sind so Fragen, die so relevant sind. Also zum einen standen die ja noch einmal drinnen, da hat man auch eine gute Führung noch einmal gehabt. Aber wenn man das noch einmal selbst schon mal gemacht hat und man schon weiß jetzt wonach gucke ich jetzt. Und wenn man so einen Geschäftsbericht durchblättert, damit man weiß worauf man achtet oder was so die wichtigen Fragen sind. Genau, das war ganz gut, weil man einfach noch mal so ein Raster gehabt hat, worauf muss ich achten, wenn ich mir den Betrieb angucke und auseinander nehme. Genau. Und das war für Teil A/genau weil das war das mit dem Kurzportrait, das was wir mit dem Geschäftsbericht hatten und so und was mit dem Video da auch gewesen ist, glaube ich. Die Mitarbeiterbefragung ja ja das war ganz witzig. Also das hat jetzt vielleicht hat mich jetzt nicht so darauf vorbereitet. Das lag auch an der Methodik ein bisschen, weil man eine Gruppe hat. Und in der Gruppe zieht man sich selbst ein bisschen/muss man nicht selbst die Fragen entwickeln und so. Und genau. Also da war ich glaube ich auch noch ein bisschen unvorbereitet, weil ich mir das noch einmal alles angucken müssen für die Befragung vorher, damit ich weiß was sind jetzt hier die Aufgaben. Damit ich weiß, was ist jetzt hier gewollt, was ist jetzt hier mit der Vernetzung der Betrachtungsebenen noch einmal gemeint, wie erfrage ich das so ein bisschen. Und das kam, glaube ich so ein bisschen schnell. Und deshalb hatte ich/also das war glaube ich das eine. Also ich wusste das so ungefähr also es geht darum Mitarbeiterbefragung durchzuführen und wonach man fragen musste, war ungefähr klar. Aber jetzt für die einzelne Aufschlüsselung der Fragen, die hätte ich mir wahrscheinlich vorher selbst noch einmal auseinander klarmüßern müssen. Genau ja.“*

„Genau. Aber das wäre wahrscheinlich auch/also mir haben diese Fragen glaube ich ganz gut gereicht. Und das was wir vorher da simuliert hatten. Das war ausreichend. Genau. Ja, genau da bin ich mit klar gekommen.“ (Interview am 25.09.2012)

Interpretation: Die LV war für die Vorbereitung auf das Praktikum geeignet. Simulationsbeispiel und Erprobung des Umganges mit dem vPB haben sich bewährt. Materialien und Methoden waren für das Ziel der LV geeignet.

HDII_206: *„Also insgesamt mit allen Teilen fand ich es sehr anschaulich, weil man gerade durch dieses Video und das man das dann halt alles selber noch einmal erarbeitet hat, dann schon besser Bescheid wusste in welche Richtung es geht und wie ich das dann im Unternehmen machen sollte. Das mit dem Interview damals, das war natürlich (lacht) auch hilfreich, obwohl das halt bei uns dann ja halt auch so ein bisschen anders ablief. Wir haben die Fragen nicht so schön verpackt. Und dann wenn man dann so eine gewisse Zeit und man weiß ja auch wie die Betreuer sind, dann ist das dann schon einfacher. Und dann kann man einfacher die Fragen immer direkt stellen. Und dadurch dass die jetzt/Das der auch schon übelst oft gemacht haben dort, wussten die ja auch schon ungefähr die Fragen und ja dann haben die das dann schon einem beantwortet.“*

(Interview am 04.10.2012)

Interpretation: Die LV war für die Vorbereitung auf das Praktikum geeignet. Simulationsbeispiel und Erprobung des Umganges mit dem vPB haben sich bewährt. Materialien und Methoden waren für das Ziel der LV geeignet.

Kategorie S. 2: ausgefüllter Praktikumsbericht für das Simulationsbeispiel:

HDII_101: *„Ach so, der Bericht. Also den fand ich sehr hilfreich, weil wir dadurch gucken konnten, was jetzt unter der Frage verstanden wurde, was da rein geschrieben wurde. Und dadurch, dass wir ja beim I. waren, war das auch alles relativ (..) gleich könnte man sagen. Also wir konnten uns sehr sehr gut orientieren. Und für den Anfang/Also muss sagen, ich wäre wahrscheinlich ein bisschen überfordert gewesen, wenn ich diesen Teil nicht gehabt hätte. Und wenn ich vielleicht gleich bei einem richtigen Unternehmen gewesen wäre, wäre es ein bisschen anstrengender gewesen, weil ja die Zeit doch knapp bemessen war. (..) Bei mir auf jeden Fall.“*

„Ja. Also ich habe immer geguckt, was dann//Ich habe den mir vorher komplett durchgelesen. dann habe ich immer mal zwischendurch geschaut, wenn ich dann einen Teil bearbeitet habe, wie seid ihr daran gegangen oder wie ist der Bericht gewesen. Und auch besonders beim Zeitungsartikel war das sehr interessant, dass halt dieser lustige Einstieg war. Und da

konnte man sich so überlegen, ja so ähnlich/Also, das ist schon eine gute Idee, das könnte man auch machen. Also ich fand das sehr gut. Das war sehr hilfreich, den zu haben.“

(Interview am 27.09.2012)

Interpretation: Der ausgefüllte vPB gab Orientierung für den eigenen vPB. Es wurde mehrmals während des Praktikums nachgelesen.

HDII_102: *„Na ja, ich habe dann auch immer das Beispiel gelesen und geguckt, was steht dort so ungefähr inhaltlich drinnen. Da habe ich versucht dann so, mich daran zu orientieren.“*

„Also das hat mir eigentlich immer geholfen. Also da habe ich eigentlich ständig durchgeblättert, weil man einfach (..) ja also man hat halt die Frage vielleicht gelesen und so ungefähr verstanden worum es geht. Aber wenn man dann schon einmal diesen Beispieltext, der genau diese Frage beantwortet gelesen hat, dann konnte man sich auch genau vorstellen worum es da geht und das so adaptieren auf das eigene Unternehmen. Also das fand ich gut.“

„Also wie ich schon gesagt, ich habe das halt immer wieder genutzt. Und (..) mich daran orientiert sozusagen, was ich bei mir reinschreiben könnte. Und (..) genau also ich fand das sehr hilfreich, auch wenn ich fand das es da ganz oft ganz viel doppelt und dreifach drinnen stand. Aber gut vielleicht passt dann auch einfach eine Antwort zu vielen Fragen oder so. Aber ja fand ich auf jeden Fall hilfreich.“

(Interview am 01.10.2012)

Interpretation: Der ausgefüllte vPB gab Orientierung für den eigenen vPB. Es wurde mehrmals während des Praktikums nachgelesen.

HDII_103: *„Ja, also (..) ich fand es schon sehr hilfreich, weil auch bei manchen Fragen, die mir jetzt den Mitarbeitern da gestellt haben, wenn die jetzt damit nichts anfangen konnten, dann haben wir halt da nachgeguckt wie da die Antwort war und dann konnten die manchmal auch eher schon was mit der Frage anfangen oder auch wenn wir jetzt uns nicht mehr sicher waren, was die Frage bedeutet hat, dann haben wir das auch noch mal geguckt. Oder auch hier bei den Arbeitsaufgaben, dann haben wir auch geguckt, was können vielleicht die auch für Arbeitsaufgaben haben. Also das war schon ganz gut, dass wir das auch in ausgefüllter Form dann auch noch vorliegen hatten.“*

(Interview am 02.10.2012)

Interpretation: Der ausgefüllte vPB gab Orientierung für den eigenen vPB. Es wurde mehrmals während des Praktikums nachgelesen.

HDII_201: *„Das hat mir geholfen, ja.“*

„Ich habe auch noch einmal in die Unterlagen geguckt. Alles gemerkt habe ich mir auch nicht. Zu bestimmten Punkten, ich weiß jetzt nicht mehr welche, irgendeine kleine Frage, da musste ich dann noch einmal nachgucken, wie das gemeint war. Aber das habe ich dann in diesem Simulationsbeispiel gefunden.“
(Interview am 25.09.2012)

Interpretation: Der ausgefüllte vPB gab Orientierung für den eigenen vPB. Es wurde mehrmals während des Praktikums nachgelesen.

HDII_204: *„Sehr bei Teil A und Teil B. Also Teil A und einfach, nochmal ein bisschen zu überprüfen. Ist das korrekt, was ich jetzt hier schreibe? Hat das mit dem Sinn zu tun? Und bei Teil B hat es mir wirklich sehr geholfen, um dann die Beziehungen zwischen den Ebenen klarzustellen sozusagen und eben die Verwechslungen zu vermeiden. Und ja also dort fand ich das sehr gut. Da habe ich auch oft dann mit reingeguckt beim Schreiben.“*

„Na ja, es war insofern schwierig, weil das ja ein Forschungsunternehmen war. Und ich war jetzt in einem (..) anderem Unternehmen sozusagen, in einem Produktionsunternehmen. Insofern war die Analogie teilweise relativ schwierig festzustellen. Aber trotzdem hat es geholfen. Also aber deswegen jetzt extra noch ein zweites Beispiel zu kreieren ist vielleicht auch übertrieben. Also.“
(Interview am 27.09.2012)

Interpretation: Der ausgefüllte vPB gab Orientierung für den eigenen vPB. Es wurde mehrmals während des Praktikums nachgelesen.

HDII_205: *„Der ausgefüllte Bericht, da habe ich gar nicht mehr rein geguckt.“*

„Ich hätte den wahrscheinlich nicht gebraucht. Aber ich glaube für (..) wenn man jetzt gar nicht weiß, was jetzt gemeint ist oder so, was jetzt so wichtige Sachen sind, die man erfragen oder erkunden möchte, hätte man da vielleicht noch einmal rein gucken können. Aber für mich ich habe da gar nicht mehr rein geguckt.“
(Interview am 25.09.2012)

Interpretation: Der ausgefüllte vPB wurde nicht benötigt.

HDII_206: *„Ja, also gerade bei der Bearbeitung von den Aufgaben gerade im Teil A dann doch noch einmal sehr nachgeguckt in welche Richtung das jetzt gemeint ist oder was da aufgeschrieben wurde und so haben wir das eigentlich schon immer mit gehabt und auch noch einmal verwendet. Genau.“*

„Ja so zum Reinschauen fand ich es eigentlich auch nicht so schlecht. Wie gesagt, um einfach noch einmal zu wissen, ja was hat man denn an der Stelle gemeint. Und wie ist es denn jetzt hier drinnen aufgeschrieben und in welche Richtung geht es bei uns. Obwohl ich manchmal sagen muss, dass man vielleicht auch so ein bisschen verleitet wird, wenn man so denkt, klar das ist von einer Forschungseinrichtung und wir waren jetzt auch so in einer Forschungseinrichtung. Ja das muss ja so ungefähr das Gleiche sein, TIPPE ich das mal ab. Obwohl ich mir dann selber so gesagt habe, also das war so ein bisschen unterschiedlich bei uns dann die Meinung, wo ich mir dann gesagt habe na ich beantworte dann die Frage lieber NICHT, weil ich es nicht WEISS. Und einfach nicht das abschreiben will, was hier drinnen steht. Ja.“ (Interview am 04.10.2012)

Interpretation: Der ausgefüllte vPB gab Orientierung für den eigenen vPB. Es wurde mehrmals während des Praktikums nachgelesen.

Anhang XVIII

Gedächtnisprotokoll zum Interview mit HDII_203 am 21.09.2012

Gedächtnisprotokoll: Interview mit HDII_203 am 21.09.2012, 10:10 – 10:54Uhr

- Speicherung der Aufnahme datei fehlgeschlagen, Ursache unbekannt
- Praktikumsbericht gemeinsam mit HDII_101 erstellt

Beim Interview anwesend: Ines Unverricht, Sandra Lein

1. **Wie bewerten Sie den Nutzen von Teil A?**

- wurde zur Vorbereitung genutzt
- wurde als sehr hilfreich bewertet, besonders die Leitfragen
- so hat er sich ein umfangreiches Unternehmensportrait erstellt, was er sonst
- nicht getan hätte in dieser Ausführlichkeit
- nutzte Geschäftsbericht und Internetseiten
- keine Verbesserungsvorschläge und Änderungswünsche
- keine Probleme mit diesem Teil
- hatte Computerarbeitsplatz → digitale Führung des Praktikumsberichtes

2. **Wie bewerten Sie den Nutzen von Teil B?**

- insgesamt 3 Befragungen durchgeführt
- war hilfreich
- für die Befragungen wurden die ausgedruckten Seiten genutzt
- die Fragen wurden gemeinsam durchgegangen
- die Befragten mussten für die Fragen bezüglich der Einordnung im Unternehmen nachdenken und konnten nicht immer spontan antworten
- „...ich wusste die Antwort besser als sie...“

- keine Verbesserungsvorschläge und Änderungswünsche
- keine Probleme mit diesem Teil

3. Wie bewerten Sie den Nutzen von Teil C?

- Sachwissen war manchmal schwierig aufzuschreiben
- der Chemieingenieur ist gar nicht mehr im Labor, vor allem Computerarbeit
- schreibt vor allem Forschungsanträge und führt Kundengespräche
- hat riesiges Fachwissen, das ständig aktualisiert wird
- ist für Datenauswertung zuständig
- Problem: die Befragten können das dahinterstehende Sachwissen oft gar nicht erläutern; sie wissen, wie sie etwas machen und auch warum, aber die Grundlagen können sie nicht formulieren
- keine Verbesserungsvorschläge und Änderungswünsche

4. Wie bewerten Sie den Nutzen des Simulationsbeispiels?

- da auch Fraunhofer Institut wurden dadurch manche Dinge vorweggenommen
- „Ich wäre auch ohne das Simulationsbeispiel, nur mit den Leitfragen, ausgekommen.“
- das Wichtigste sind die Leitfragen, die den Rahmen abstecken
- hat den ausgefüllten Praktikumsbericht genutzt und täglich dabei gehabt, der hat gezeigt, in welche Richtung die Fragen gehen
- hätte für ihn deutlich kürzer sein können

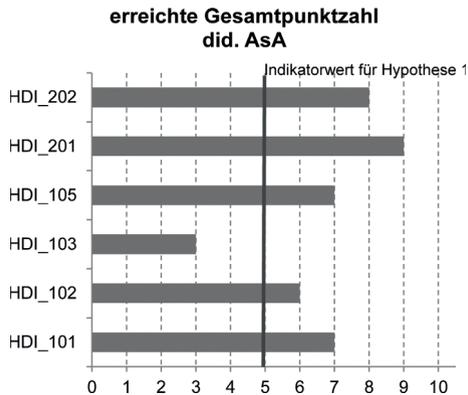
5. Wie bewerten Sie den Nutzen von Teil D?

- stellt so den ersten Schritt in Richtung U-Konzept dar
- hat schon angefangen, aber noch nicht fertig
- findet ihn hilfreich, weil er schon im Aufbau dem U-Konzept ähnelt
- wird ihn weiter ausbauen und nutzen

Anhang XIX

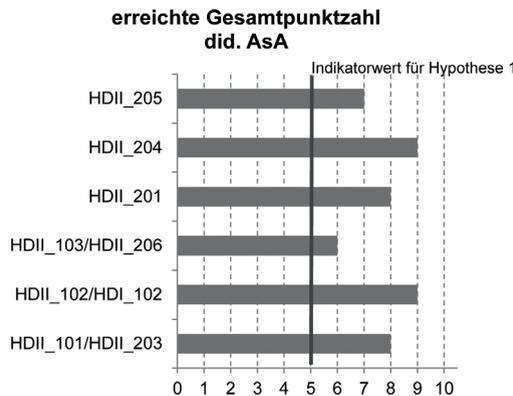
Graphische Darstellungen der zusammengefassten Bewertungsergebnisse der didaktischen Arbeitsanalysen in den Hauptdurchgängen

Hauptdurchgang I



Graphik 1: Ergebnisse für didaktische Arbeitsanalysen - Hauptdurchgang I

Hauptdurchgang II

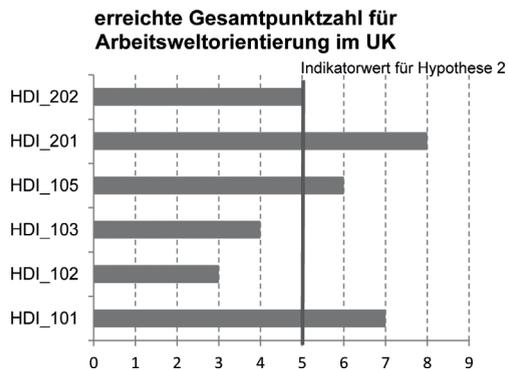


Graphik 2: Ergebnisse für didaktische Arbeitsanalysen – Hauptdurchgang II

Anhang XX

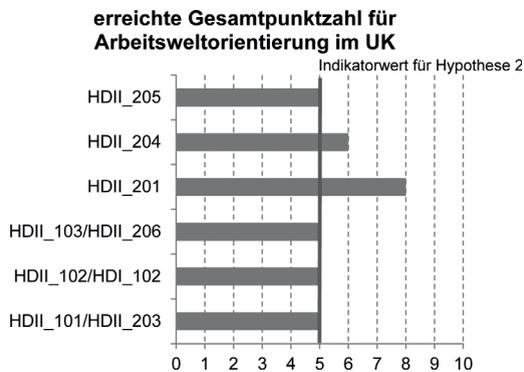
Graphische Darstellungen der zusammengefassten Bewertungsergebnisse bezüglich der Arbeitsweltorientierung in den Unterrichtskonzepten

Hauptdurchgang I



Graphik 1: Gesamtergebnisse bezüglich der Ausprägung der Arbeitsweltorientierung in den Unterrichtskonzepten – Hauptdurchgang I

Hauptdurchgang II



Graphik 2: Gesamtergebnisse bezüglich der Ausprägung der Arbeitsweltorientierung in den Unterrichtskonzepten – Hauptdurchgang II

Anhang XXI

Eingesetzter Fragebogen zur Einstellungsmessung

Fragebogen zur Untersuchung der Einstellung von Lehramtsstudierenden zum Thema „Arbeitswelt als Kontext für die Unterrichtsgestaltung“

Studiengang: _____ Fachsemester: _____

Geschlecht: _____ Geburtsjahr:

Datum: _____

Der vorliegende Fragebogen enthält eine Reihe von Aussagen zur Arbeitswelt als Kontext für die Unterrichtsgestaltung. Ziel der Erhebung ist die Messung der Einstellung von Lehramtsstudierenden der Fachrichtungen Chemie und Physik gegenüber dem Thema Arbeitswelt als Kontext, um den zukünftigen Bedarf an speziellen Angeboten abzuwägen.

Der Fragebogen enthält im ersten Teil Aussagen, die mit ja oder nein zu beantworten sind. Im zweiten Teil sind Aussagen enthalten, bei denen Sie durch Ankreuzen angeben können, wie sehr diese mit Ihren eigenen Meinungen oder Erfahrungen übereinstimmen. Beantworten Sie bitte **jede** Aussage durch ankreuzen von ja, nein oder der entsprechenden Zahl.

Antworten Sie bitte so, wie es Ihrer Meinung oder Erfahrung entspricht. Der Fragebogen enthält keine „richtigen“ oder „falschen“ Antworten.

Beispiel: Die Thematisierung der Arbeitswelt im Unterricht ist wichtig.

= stimmt uneingeschränkt
 = stimmt eingeschränkt
 = stimmt eher nicht
 = stimmt überhaupt nicht

1 2 3 4

Wenn Sie sich z.B. für die Antwortmöglichkeit 2 entschieden hätten, so würden Sie diese – wie im Beispiel geschehen – ankreuzen.

1) Angaben zu bisherigen eigenen Erfahrungen

		Ja	Nein
1.	An der Universität habe ich bereits ein Seminar/eine Vorlesung zur Arbeitsweltorientierung im Unterricht besucht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Ich habe mich schon über verschiedene Medien (z. B. Internet, Zeitschriften) über die Vorgänge in Unternehmen informiert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Ich habe bereits erfolgreich eine Berufsausbildung absolviert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Ich habe am Projekt „Lehrer studiert Unternehmen“ teilgenommen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Ich habe bereits während meines Studiums mit einem Betriebspraktikum Erfahrungen gemacht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Ich habe schon ein eigenes arbeitsweltorientiertes Unterrichtskonzept entwickelt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2) Aussagen zum Thema Arbeitswelt als Kontext für die Unterrichtsgestaltung

<p style="text-align: center;">stimmt uneingeschränkt stimmt eingeschränkt stimmt eher nicht stimmt überhaupt nicht</p>	<p style="text-align: center;">stimmt uneingeschränkt stimmt eingeschränkt stimmt eher nicht stimmt überhaupt nicht</p>	<p style="text-align: center;">stimmt uneingeschränkt stimmt eingeschränkt stimmt eher nicht stimmt überhaupt nicht</p>
<p style="text-align: center;">1 2 3 4</p> <p>7. Die Thematisierung der Arbeitswelt im Unterricht ist wichtig.</p>	<p style="text-align: center;">1 2 3 4</p> <p>8. Eine Beschäftigung mit dem Thema Arbeitswelt kann eine wertvolle Erfahrung für meine persönliche Weiterentwicklung sein.</p>	<p style="text-align: center;">1 2 3 4</p> <p>9. Ich kann nach Abschluss meiner universitären Ausbildung die Arbeitswelt im Unterricht thematisieren.</p>
<p style="text-align: center;">1 2 3 4</p> <p>10. Ich sehe es als meine Pflicht an, die Berufe meines Faches im Unterricht vorzustellen.</p>	<p style="text-align: center;">1 2 3 4</p> <p>11. Ich befürchte, in Gesprächen mit Unternehmensvertretern einen schlechten Eindruck zu hinterlassen.</p>	<p style="text-align: center;">1 2 3 4</p> <p>12. Eine eigene Erkundung eines Unternehmens würde mir helfen, betriebliche Zusammenhänge zu verstehen.</p>
<p style="text-align: center;">1 2 3 4</p> <p>13. Ich kann aktiv etwas tun, um meine Kenntnisse über die Zusammenhänge, die in der Arbeitswelt bestehen, zu erweitern.</p>	<p style="text-align: center;">1 2 3 4</p> <p>14. Es gibt wichtigere Themen, die im Fachunterricht behandelt werden sollten als die Arbeitswelt.</p>	<p style="text-align: center;">1 2 3 4</p> <p>15. Ein Betriebspraktikum wäre mir lieber als eine Vorlesung, um mir Kenntnisse über die Arbeitswelt zu verschaffen.</p>
<p style="text-align: center;">1 2 3 4</p> <p>16. Ich werde meinen Schülern die Unterschiede der Berufsbilder meines Faches verdeutlichen.</p>	<p style="text-align: center;">1 2 3 4</p> <p>17. Schüler lernen die Arbeitswelt nicht im Unterricht kennen, sondern im Schülerbetriebspraktikum, das extra dafür da ist.</p>	<p style="text-align: center;">1 2 3 4</p> <p>18. Aktiv im Schuldienst werde ich ein Unternehmen anschreiben, um dort Mitarbeiter bei ihrer Arbeit beobachten zu können.</p>
<p style="text-align: center;">1 2 3 4</p> <p>19. Jeder Lehrer sollte regelmäßig (z.B. alle 2 Jahre) ein Betriebspraktikum absolvieren.</p>	<p style="text-align: center;">1 2 3 4</p> <p>20. Ich kenne die Anforderungen an die akademischen Berufe meines Faches nicht.</p>	<p style="text-align: center;">1 2 3 4</p> <p>21. Ich würde gern mehr über die Arbeitswelt als Kontext im Unterricht an der Universität lernen.</p>
<p style="text-align: center;">1 2 3 4</p> <p>22. Ich hoffe, dass ich als Lehrer die Möglichkeit im Rahmen einer Weiterbildungsveranstaltung bekomme, ein Betriebspraktikum durchzuführen.</p>	<p style="text-align: center;">1 2 3 4</p> <p>23. Als Lehrer möchte ich meine Schüler auch hinsichtlich der Berufsorientierung beraten können.</p>	<p style="text-align: center;">1 2 3 4</p> <p>24. Jeder Lehrer sollte regelmäßig in einem Unternehmen Informationen zur berufsförmig organisierten Arbeit einholen.</p>

<p>stimmt uneingeschränkt stimmt eingeschränkt stimmt eher nicht stimmt überhaupt nicht</p>	<p>stimmt uneingeschränkt stimmt eingeschränkt stimmt eher nicht stimmt überhaupt nicht</p>	<p>stimmt uneingeschränkt stimmt eingeschränkt stimmt eher nicht stimmt überhaupt nicht</p>
<p>1 2 3 4</p> <p>25. Ich glaube, ich werde so oft es geht, Exkursionen zu Unternehmen der Region in meinen Unterricht integrieren.</p>	<p>1 2 3 4</p> <p>26. Ich befürchte, betriebliche Zusammenhänge nicht zu verstehen.</p>	<p>1 2 3 4</p> <p>27. Im Fachunterricht sollten nur Fachthemen angesprochen werden.</p>
<p>1 2 3 4</p> <p>28. Alles was ich über die Arbeitswelt wissen muss, erhalte ich aus dem Internet.</p>	<p>1 2 3 4</p> <p>29. Jeder Lehrer sollte Kontakte zu ausgewählten Unternehmen pflegen.</p>	<p>1 2 3 4</p> <p>30. Ich wünsche mir bezüglich der Gestaltung von arbeitsweltorientiertem Unterricht auch Input in der Referendariatsausbildung.</p>
<p>1 2 3 4</p> <p>31. Ich glaube, ich werde regelmäßig Unternehmensvertreter in meinen Unterricht einladen.</p>	<p>1 2 3 4</p> <p>32. Mit Hilfe einer eigenen Betriebserkundung kann ich lernen, betriebliche Zusammenhänge zu verstehen.</p>	<p>1 2 3 4</p> <p>33. Ich glaube, ich kenne die verschiedenen Berufsbilder meines Faches.</p>
<p>1 2 3 4</p> <p>34. Ich denke, dass ich als Lehrer das Thema Arbeitswelt regelmäßig im Unterricht integrieren kann.</p>	<p>1 2 3 4</p> <p>35. Ich befürchte Unternehmen möchten keinen Kontakt zu einzelnen Lehrern.</p>	<p>1 2 3 4</p> <p>36. In jeder Schule gibt es einen Verantwortlichen für die Berufsberatung. Nur der kümmert sich um die Arbeitswelt als Thema in der Schule.</p>
<p>1 2 3 4</p> <p>37. Ich hoffe, ich werde später bei der Ausübung meines Berufes genug Zeit finden, um Kontakte zu Unternehmen zu pflegen.</p>	<p>1 2 3 4</p> <p>38. Ich hoffe, es wird im Referendariat Angebote zu Betriebspraktika geben.</p>	<p>1 2 3 4</p> <p>39. Hinsichtlich meiner Fähigkeiten die Arbeitswelt als Kontext im Unterricht nutzen zu können, bin ich optimistisch.</p>
<p>1 2 3 4</p> <p>40. Ich werde mich als Lehrer selber intensiv um den Kontakt zu Unternehmen bemühen.</p>	<p>1 2 3 4</p> <p>41. Ich befürchte, dass Lehramtsstudierende oder Lehrer für ihren Unterricht nicht viel Geeignetes aus einem Betriebspraktikum mitnehmen können.</p>	<p>1 2 3 4</p> <p>42. Ein Lehrer muss die Arbeitswelt im Unterricht nicht thematisieren.</p>

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

Anhang XXII

Auszug aus dem vorbereiteten Excel-Tabellenblatt zur Digitalisierung der Fragebogenangaben (Eingabemaske)

sozialstatistische Angaben				
a	Studiengang			
b	Fachsemester			
c	Geschlecht			
d	Geburtsjahr			
e	Datum			
Item	Aussage	FB1 ³⁵	FB2	FB3
1	An der Universität habe ich bereits ein Seminar/eine Vorlesung zur Arbeitsweltorientierung im Unterricht besucht.			
2	Ich habe mich schon über verschiedene Medien (z. B. Internet, Zeitschriften) über die Vorgänge in Unternehmen informiert.			
3	Ich habe bereits erfolgreich eine Berufsausbildung absolviert.			
4	Ich habe am Projekt „Lehrer studiert Unternehmen“ teilgenommen.			
5	Ich habe bereits während meines Studiums mit einem Betriebspraktikum Erfahrungen gemacht.			
6	Ich habe schon ein eigenes arbeitsweltorientiertes Unterrichtskonzept entwickelt.			
7	Die Thematisierung der Arbeitswelt im Unterricht ist wichtig.			
8	Eine Beschäftigung mit dem Thema Arbeitswelt kann eine wertvolle Erfahrung für meine persönliche Weiterentwicklung sein.			
9	Ich kann nach Abschluss meiner universitären Ausbildung die Arbeitswelt im Unterricht thematisieren.			
10	Ich sehe es als meine Pflicht an, die Berufe meines Faches im Unterricht vorzustellen.			
11	Ich befürchte, in Gesprächen mit Unternehmensvertretern einen schlechten Eindruck zu hinterlassen.			

35 Jeder Fragebogen (FB) erhielt nach dem Eingang eine laufende Nummer. FB1 bedeutet erster eingeegebener Fragebogen. Insgesamt wurden 88 FB ausgewertet (FB1 bis FB88).

Anhang XXIII

Mittelwerte der Einzelitems für die gebildeten Gruppen (sortiert nach Skalen, bei Skala I beginnend)

Item	Frage	MW (n = 20) Gruppe mit Erfahrung	MW (n = 68) Gruppe ohne Erfahrung	signifikant 95 % KI	signifikant 99 % KI
7	Die Thematisierung der Arbeitswelt im Unterricht ist wichtig.	3,7	3,16	x	x
14	Es gibt wichtigere Themen, die im Fachunterricht behandelt werden sollten als die Arbeitswelt.	2,15	1,79		
17	Schüler lernen die Arbeitswelt nicht im Unterricht kennen, sondern im Schülerbetriebspraktikum, das extra dafür da ist.	2,7	2,00	x	
24	Jeder Lehrer sollte regelmäßig in einem Unternehmen Informationen zur berufsförmig organisierten Arbeit einholen.	2,75	2,53		
27	Im Fachunterricht sollten nur Fachthemen angesprochen werden.	3,25	3,06		
29	Jeder Lehrer sollte Kontakte zu ausgewählten Unternehmen pflegen.	3,35	2,65	x	
36	In jeder Schule gibt es einen Verantwortlichen für die Berufsberatung. Nur der kümmert sich um die Arbeitswelt als Thema in der Schule.	3,15	2,85		
42	Ein Lehrer muss die Arbeitswelt im Unterricht nicht thematisieren.	3,65	3,26		

(Fortsetzung Tabelle)

Item	Frage	MW (n = 20) Gruppe mit Erfahrung	MW (n = 68) Gruppe ohne Erfahrung	signifikant 95 % KI	signifikant 99 % KI
15	Ein Betriebspraktikum wäre mir lieber als eine Vorlesung, um mir Kenntnisse über die Arbeitswelt zu verschaffen.	3,35	2,90		
19	Jeder Lehrer sollte regelmäßig (z. B. alle 2 Jahre) ein Betriebspraktikum absolvieren.	1,85	1,79		
22	Ich hoffe, dass ich als Lehrer die Möglichkeit im Rahmen einer Weiterbildungsveranstaltung bekomme, ein Betriebspraktikum durchzuführen.	2,55	2,63		
28	Alles was ich über die Arbeitswelt wissen muss, erhalte ich aus dem Internet.	3,3	3,18		
32	Mit Hilfe einer eigenen Betriebserkundung kann ich lernen, betriebliche Zusammenhänge zu verstehen.	3,35	3,00		
35	Ich befürchte Unternehmen möchten keinen Kontakt zu einzelnen Lehrern.	2,5	2,62		
41	Ich befürchte, dass Lehramtsstudierende oder Lehrer für ihren Unterricht nicht viel Geeignetes aus einem Betriebspraktikum mitnehmen können.	2,85	2,53		
8	Eine Beschäftigung mit dem Thema Arbeitswelt kann eine wertvolle Erfahrung für meine persönliche Weiterentwicklung sein.	3,6	3,21		

(Fortsetzung Tabelle)

Item	Frage	MW (n = 20) Gruppe mit Erfahrung	MW (n = 68) Gruppe ohne Erfahrung	signifikant 95 % KI	signifikant 99 % KI
12	Eine eigene Erkundung eines Unternehmens würde mir helfen, betriebliche Zusammenhänge zu verstehen.	3,35	3,19		
21	Ich würde gern mehr über die Arbeitswelt als Kontext im Unterricht an der Universität lernen.	2,9	2,71		
30	Ich wünsche mir bezüglich der Gestaltung von arbeitsweltorientiertem Unterricht auch Input in der Referendariatsausbildung.	2,9	2,63		
37	Ich hoffe, ich werde später bei der Ausübung meines Berufes genug Zeit finden, um Kontakte zu Unternehmen zu pflegen.	3,15	2,60	x	
38	Ich hoffe, es wird im Referendariat Angebote zu Betriebspraktika geben.	2,3	2,09		
9	Ich kann nach Abschluss meiner universitären Ausbildung die Arbeitswelt im Unterricht thematisieren.	3,1	2,53	x	x
11	Ich befürchte, in Gesprächen mit Unternehmensvertretern einen schlechten Eindruck zu hinterlassen.	2,9	3,07		
13	Ich kann aktiv etwas tun, um meine Kenntnisse über die Zusammenhänge, die in der Arbeitswelt bestehen, zu erweitern.	3,45	3,32		

(Fortsetzung Tabelle)

Item	Frage	MW (n = 20) Gruppe mit Erfahrung	MW (n = 68) Gruppe ohne Erfahrung	signifikant 95 % KI	signifikant 99 % KI
20	Ich kenne die Anforderungen an die akademischen Berufe meines Faches nicht.	3,15	2,75		
26	Ich befürchte, betriebliche Zusammenhänge nicht zu verstehen.	3,15	2,96		
33	Ich glaube, ich kenne die verschiedenen Berufsbilder meines Faches.	3,15	2,68	x	
39	Hinsichtlich meiner Fähigkeiten die Arbeitswelt als Kontext im Unterricht nutzen zu können, bin ich optimistisch.	3,2	2,69		
10	Ich sehe es als meine Pflicht an, die Berufe meines Faches im Unterricht vorzustellen.	3,45	2,76	x	x
16	Ich werde meinen Schülern die Unterschiede der Berufsbilder meines Faches verdeutlichen.	3,2	2,65	x	
18	Aktiv im Schuldienst werde ich ein Unternehmen anschreiben, um dort Mitarbeiter bei ihrer Arbeit beobachten zu können.	2,5	2,15		
23	Als Lehrer möchte ich meine Schüler auch hinsichtlich der Berufsorientierung beraten können.	3,55	3,25		
25	Ich glaube, ich werde so oft es geht, Exkursionen zu Unternehmen der Region in meinen Unterricht integrieren.	3	2,69		
31	Ich glaube, ich werde regelmäßig Unternehmens-	2,55	2,04	x	

(Fortsetzung Tabelle)

Item	Frage	MW (n = 20) Gruppe mit Erfahrung	MW (n = 68) Gruppe ohne Erfahrung	signifikant 95 % KI	signifikant 99 % KI
	vertreter in meinen Unterricht einladen.				
34	Ich denke, dass ich als Lehrer das Thema Arbeitswelt regelmäßig im Unterricht integrieren kann.	2,9	2,51		
40	Ich werde mich als Lehrer selber intensiv um den Kontakt zu Unternehmen bemühen.	2,7	2,28		

Anhang XXIV

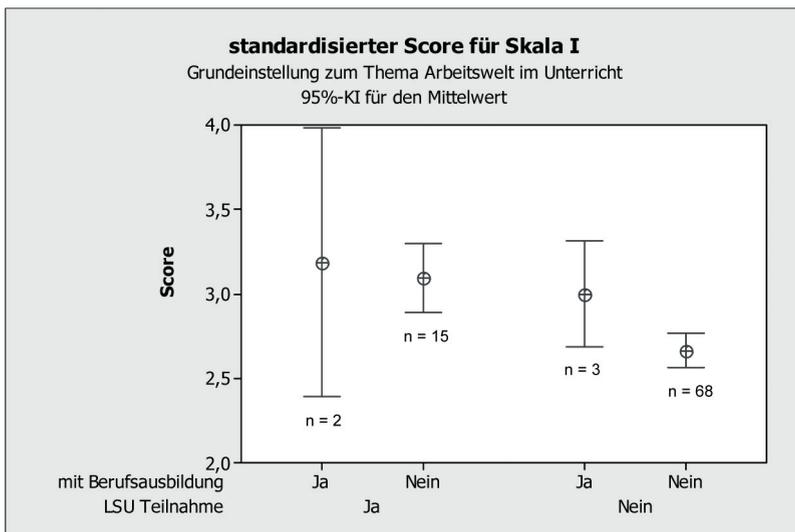
Gesamtscore für die Skalen I–V

Gesamtscore	MW (n = 20) Gruppe mit Erfahrung	MW (n = 68) Gruppe ohne Erfahrung	signifikant 95 % KI	signifikant 99 % KI
Grundeinstellung zum Thema Arbeitswelt im Unterricht (Skala I)	3,09 ± 0,15	2,66 ± 0,11	x	x
Bewertung der Maßnahme Betriebspraktikum (Skala II)	2,82 ± 0,25	2,66 ± 0,10		
allgemeine Erwartungen an die weitere Ausbildung (Skala III)	3,03 ± 0,24	2,74 ± 0,11		
Selbsteinschätzung zum Untersuchungszeitpunkt (Skala IV)	3,16 ± 0,18	2,86 ± 0,10	x	
Vorhersage zum zukünftigen Verhalten (Skala V)	2,98 ± 0,21	2,54 ± 0,12	x	x

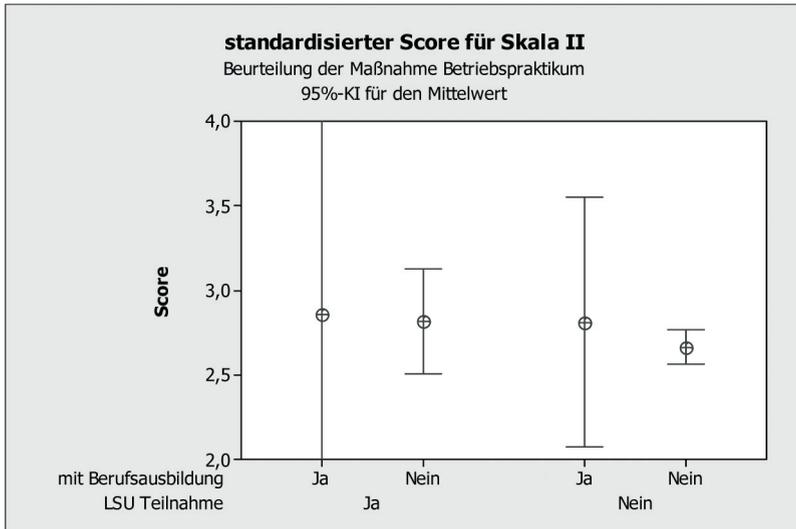
Anhang XXV

Graphische Darstellungen der Ergebnisse der Einstellungsmessung

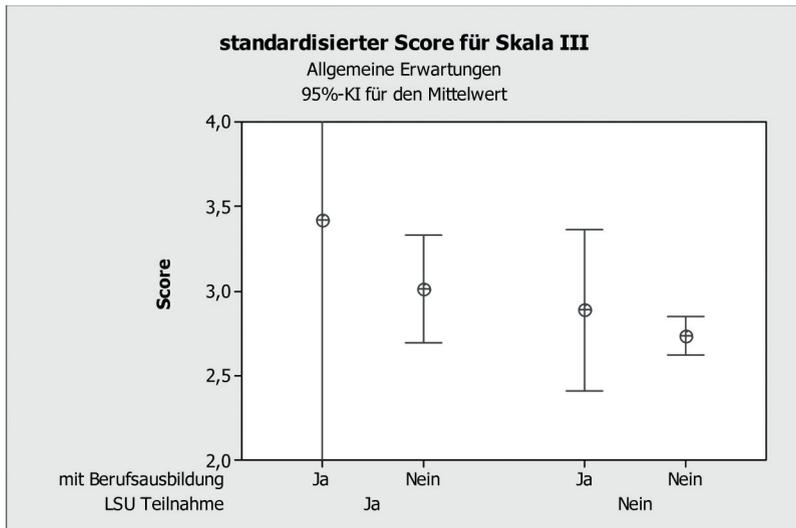
Hinweis: Zur besseren Veranschaulichung ist in einigen Graphiken eine Markierungslinie bei einem frei gewählten y-Wert eingezeichnet. Anhand dieser Markierungslinie, lässt sich gut erkennen, ob eine Signifikanz zwischen den Gruppenwerten vorliegt oder nicht.



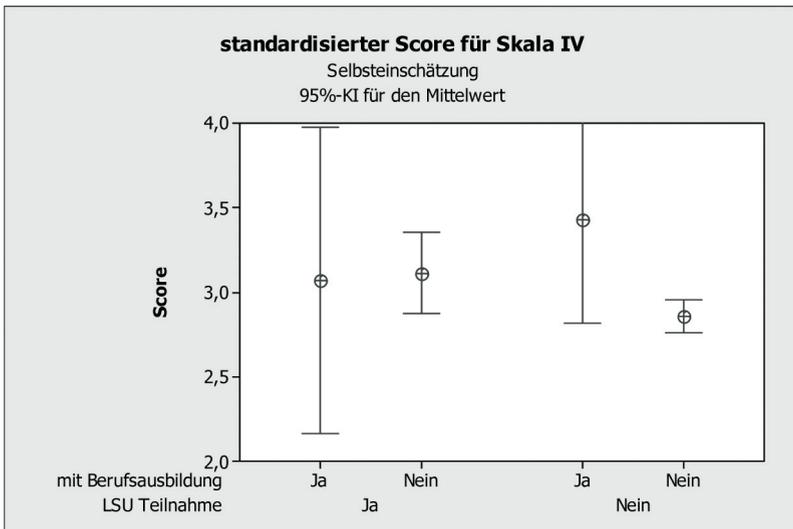
Graphik 1: ermittelter Gesamtscore für Skala I (GE) in Abhängigkeit von eigenen Erfahrungen mit der Arbeitswelt



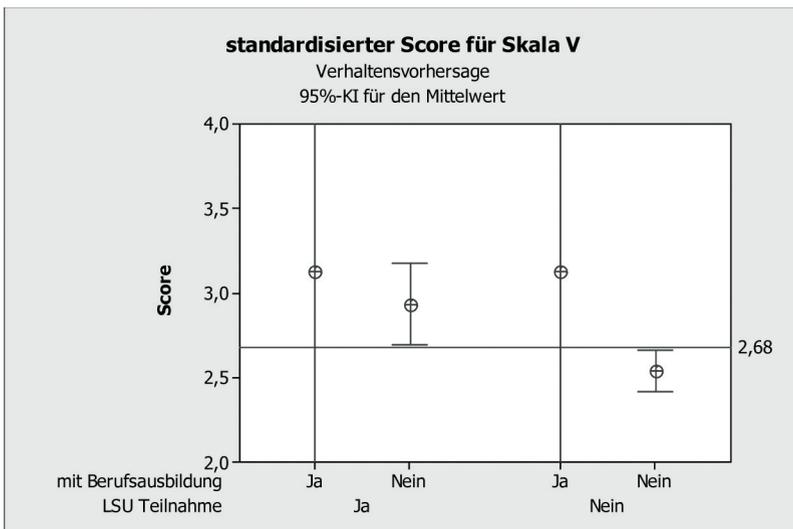
Graphik 2: ermittelter Gesamtscore für Skala II (BB) in Abhängigkeit von eigenen Erfahrungen mit der Arbeitswelt



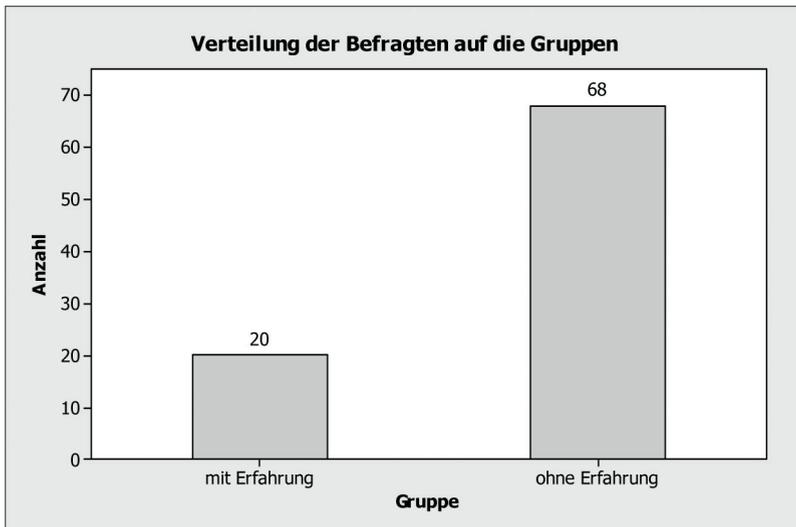
Graphik 3: ermittelter Gesamtscore für Skala III (AE) in Abhängigkeit von eigenen Erfahrungen mit der Arbeitswelt



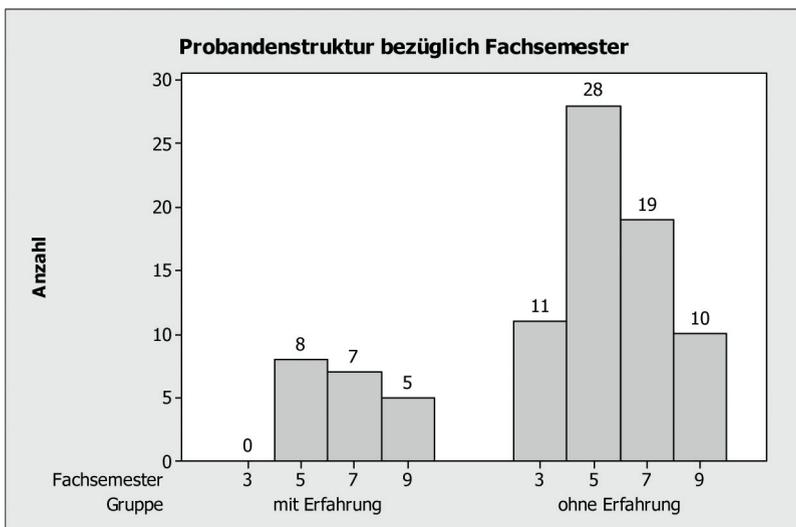
Graphik 4: ermittelter Gesamtscore für Skala IV (SE) in Abhängigkeit von eigenen Erfahrungen mit der Arbeitswelt



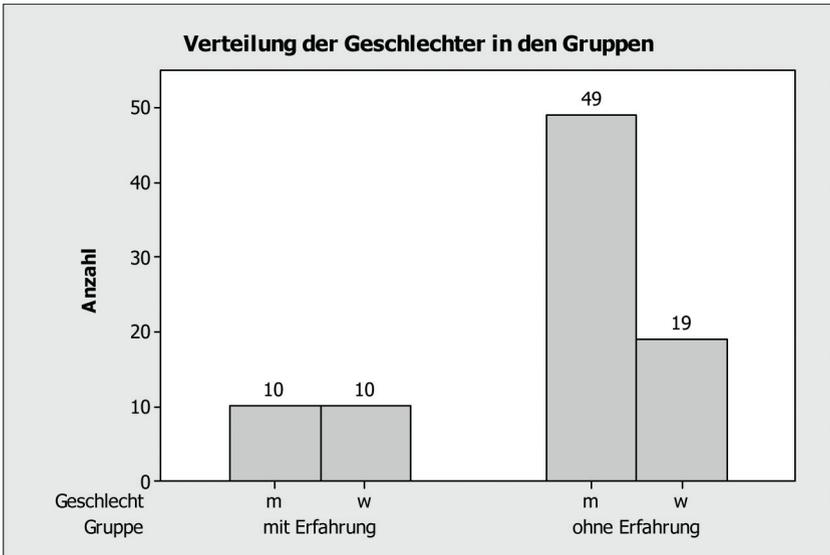
Graphik 5: ermittelter Gesamtscore für Skala V (VV) in Abhängigkeit von eigenen Erfahrungen mit der Arbeitswelt



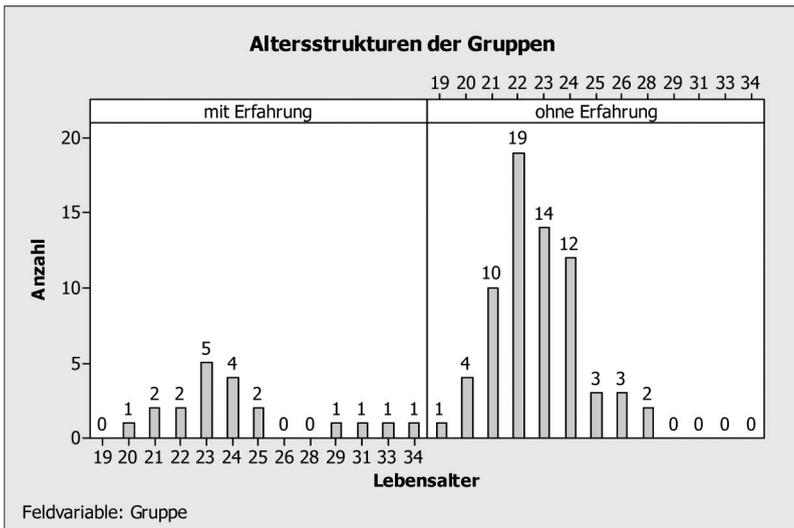
Graphik 6: gebildete Gruppen: Untersuchungsgruppe „mit Erfahrung“ mit einem Stichprobenumfang von 20 (li) und Vergleichsgruppe „ohne Erfahrung“ mit einem Stichprobenumfang von 68 Befragten (re)



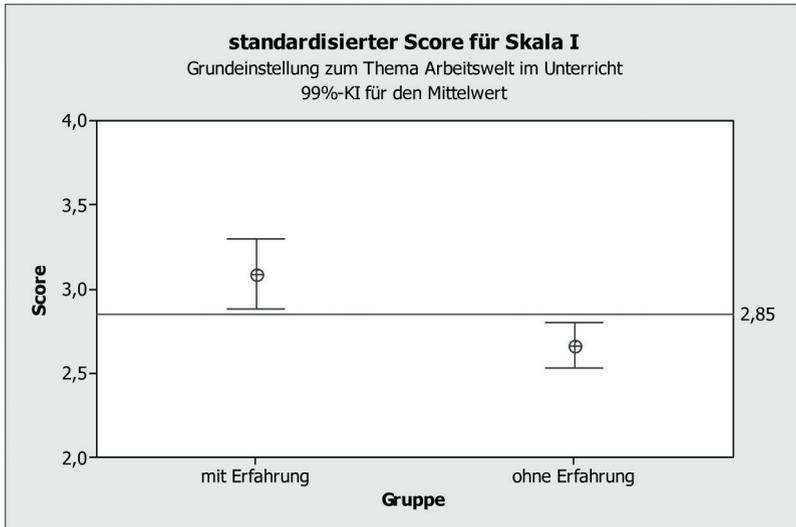
Graphik 7: Übersicht zur Struktur der gebildeten Gruppen hinsichtlich des Fachsemesters



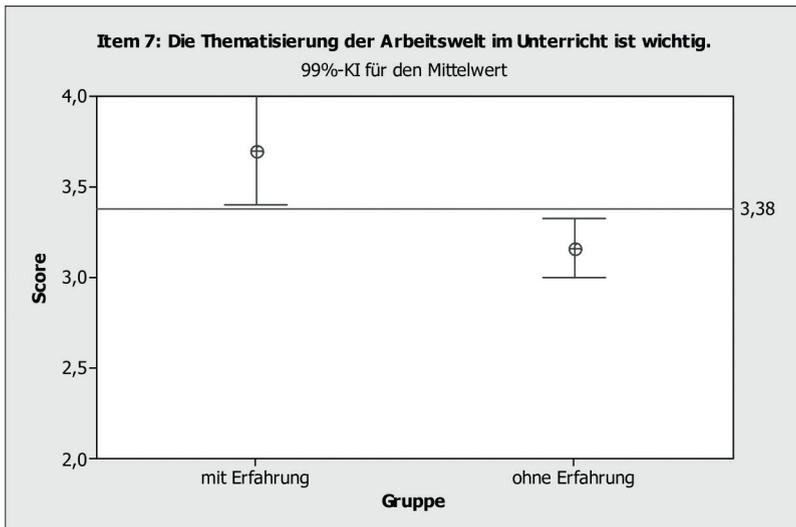
Graphik 8: Geschlechterverteilung in den gebildeten Gruppen



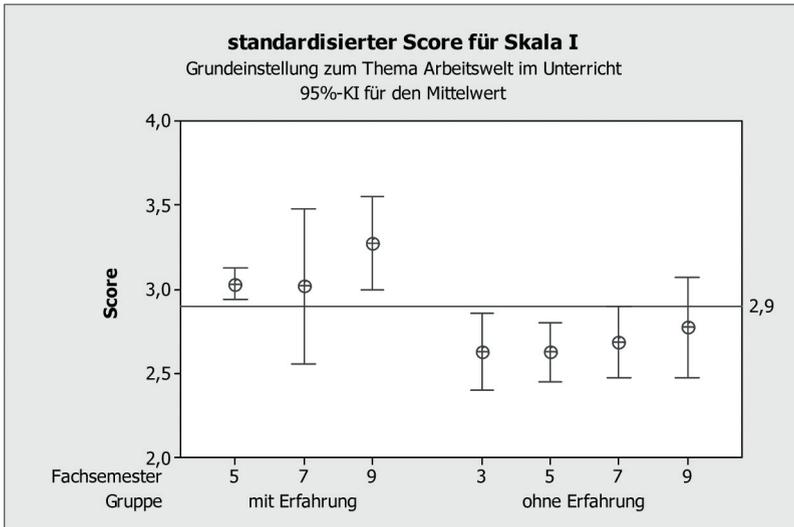
Graphik 9: Altersstruktur innerhalb der gebildeten Gruppen



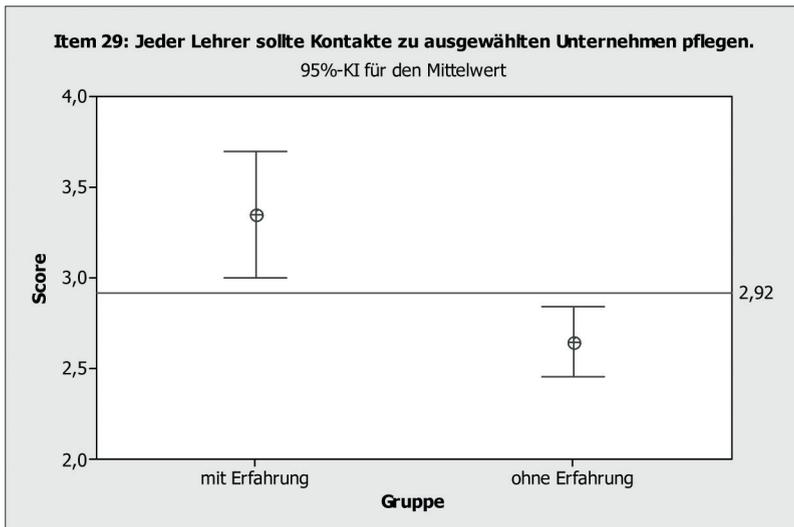
Graphik 10: Gesamtscore für Skala I (GE) für ein 99 %es Konfidenzintervall



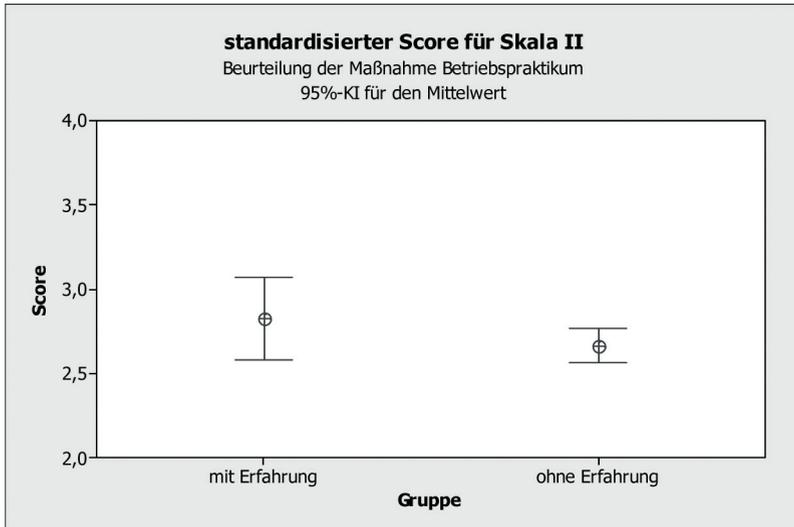
Graphik 11: Einzelergebnisse Item 7 „Die Thematisierung im Unterricht ist wichtig.“



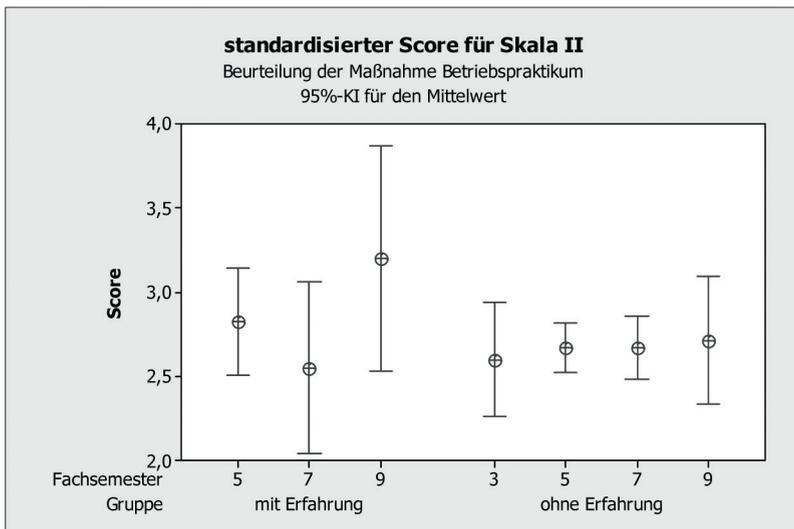
Graphik 12: Ergebnisse für Skala I (GE) für beide Gruppen in Abhängigkeit vom Fachsemester



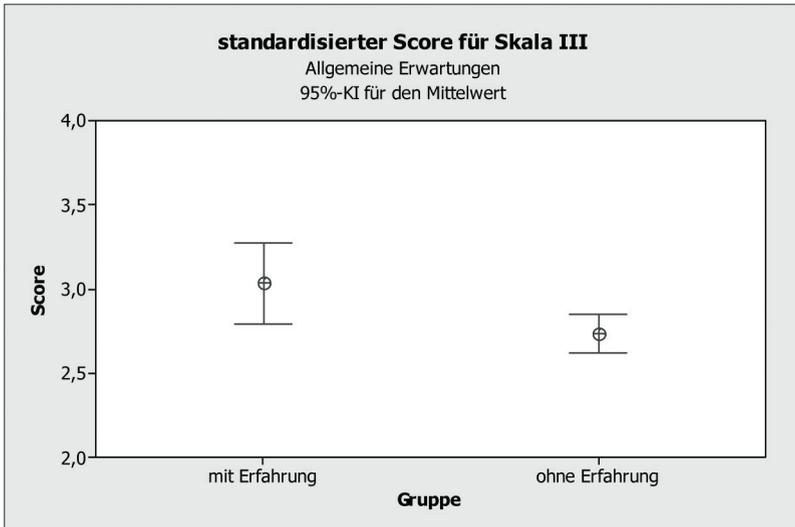
Graphik 13: Einzelergebnisse Item 29 „Jeder Lehrer sollte Kontakte zu ausgewählten Unternehmen pflegen.“



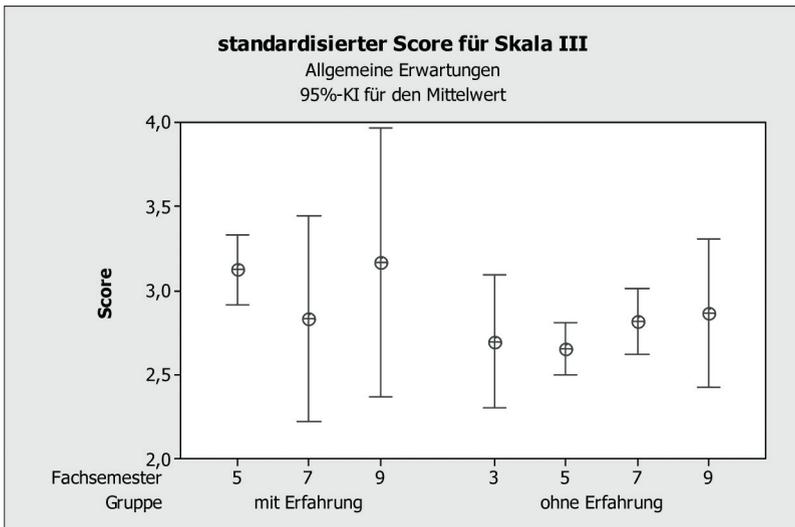
Graphik 14: Gesamtscore für Skala II (BB) für ein 95 %es Konfidenzintervall



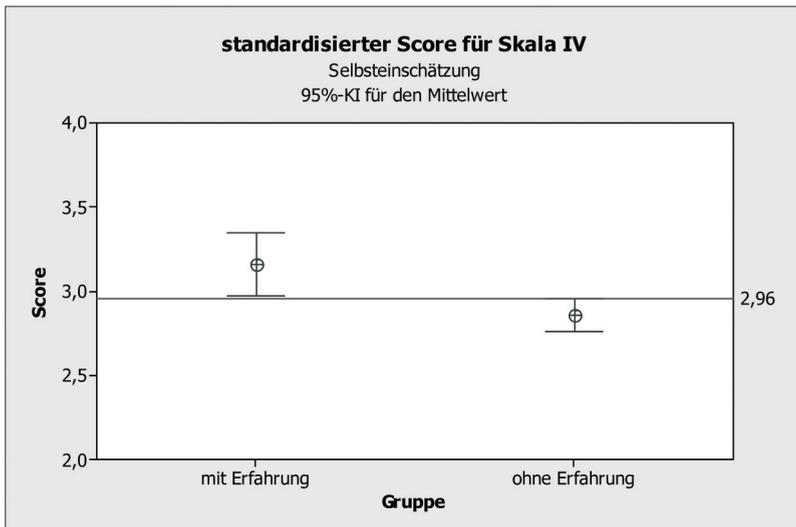
Graphik 15: Ergebnisse für Skala II (BB) für beide Gruppen in Abhängigkeit vom Fachsemester



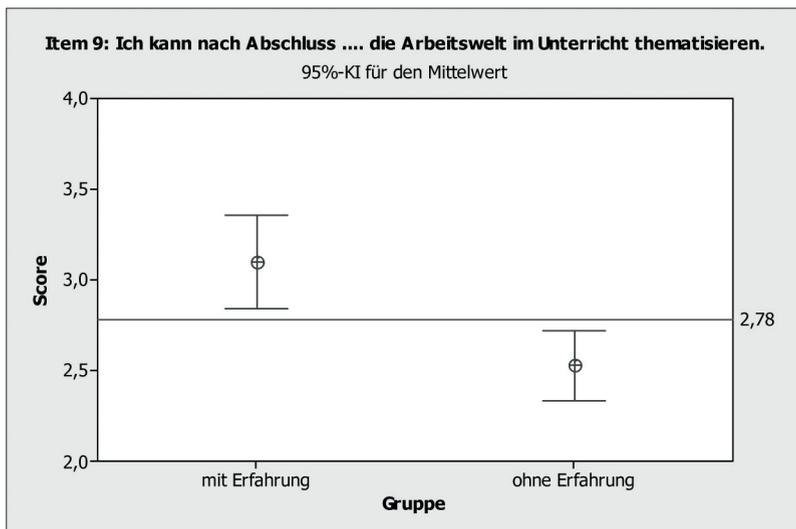
Graphik 16: Gesamtscore für Skala III (AE) für ein 95 %es Konfidenzintervall



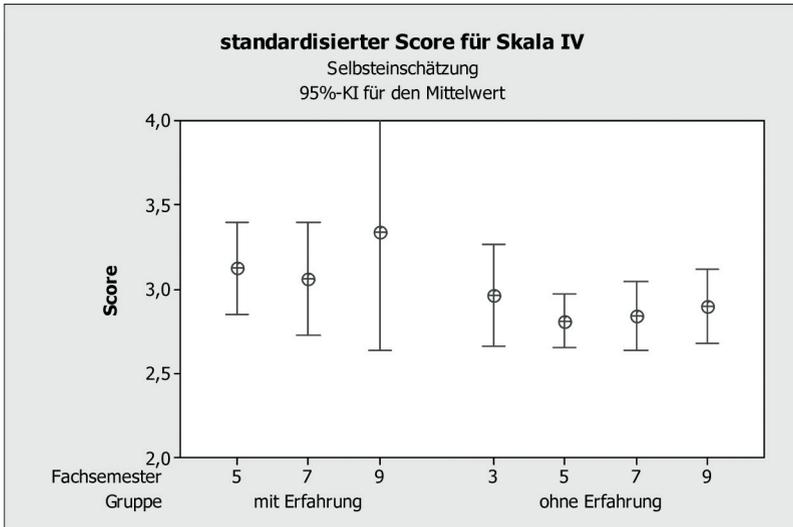
Graphik 17: Ergebnisse für Skala III (AE) für beide Gruppen in Abhängigkeit vom Fachsemester



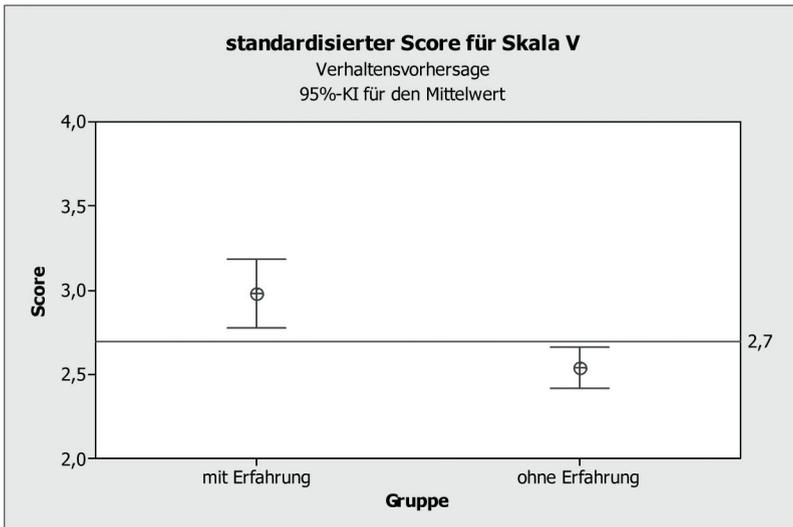
Graphik 18: Gesamtscore für Skala IV (SE) für ein 95 %es Konfidenzintervall



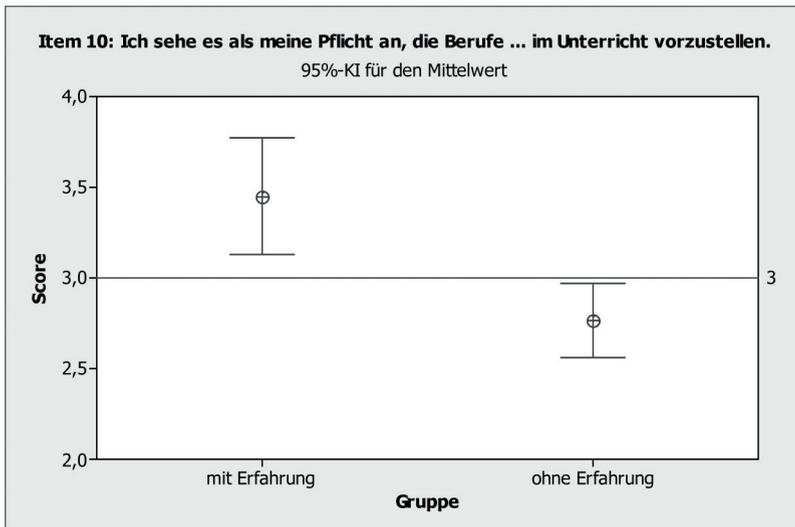
Graphik 19: Einzelergebnisse Item 9 „Ich kann nach Abschluss meiner universitären Ausbildung die Arbeitswelt im Unterricht thematisieren.“



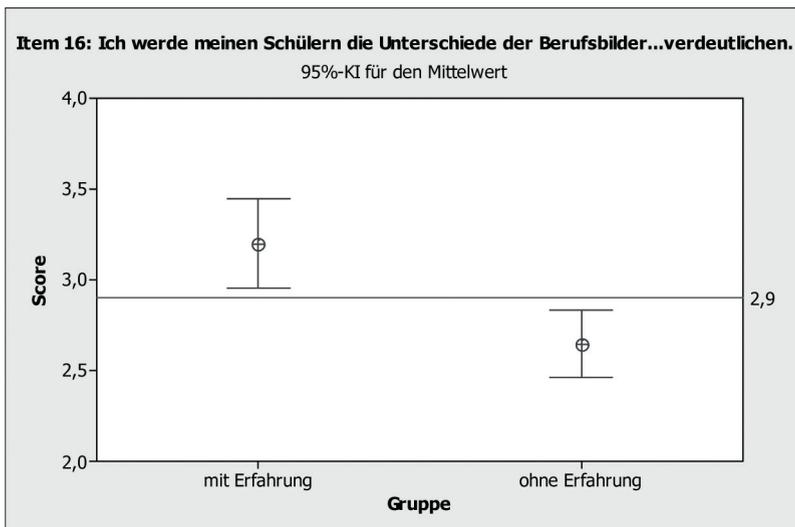
Graphik 20: Ergebnisse für Skala IV (SE) für beide Gruppen in Abhängigkeit vom Fachsemester



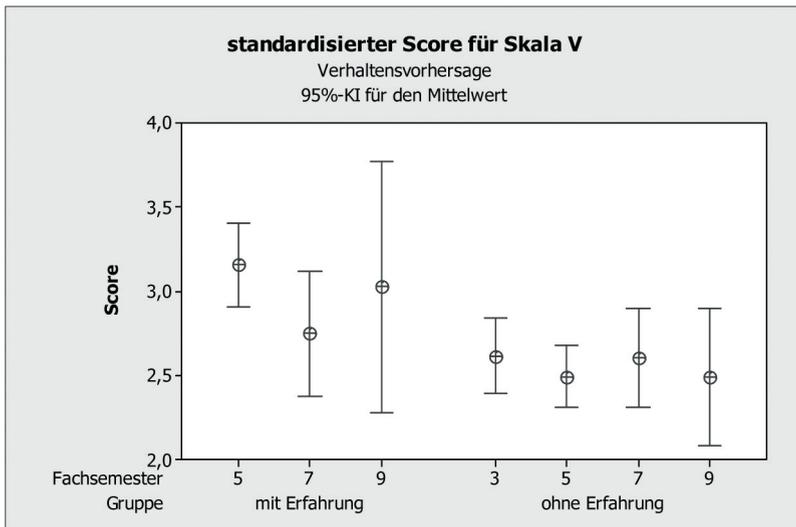
Graphik 21: Gesamtscore für Skala V (VV) für ein 95 %es Konfidenzintervall



Graphik 22: Einzelergebnisse Item 10 „Ich sehe es als Pflicht an, die Berufe meines Faches im Unterricht vorzustellen.“



Graphik 23: Einzelergebnisse Item 16 „Ich werde meinen Schülern die Unterschiede der Berufsbilder meines Faches verdeutlichen.“



Graphik 24: Ergebnisse für Skala V (VV) für beide Gruppen in Abhängigkeit vom Fachsemester1

Von Lehrenden der Fächer Chemie und Physik wird erwartet, dass sie nicht nur ihre Schüler für die Naturwissenschaften begeistern, sondern auch die beruflichen Möglichkeiten in diesem Bereich aufzeigen. Ein geeigneter Ansatz, um diese Forderung zu bewältigen, ist die arbeitsweltorientierte Unterrichtsgestaltung. Mit Hilfe von Betriebspraktika können Lehramtsstudierende oder Lehrende die Arbeitswelt detailliert kennenlernen, um geeignete Inhalte dafür zu finden und aufzubereiten. Im Pilotdurchgang des Projektes „Lehrer studiert Unternehmen“ stellt Ines Unverricht fest, dass die Teilnehmer trotz Vorbereitungs- und Unterstützungsmaßnahmen Schwierigkeiten haben, Inhalte der Berufsarbeit zu analysieren. Es gelingt den Studierenden kaum, Aspekte der Arbeitswelt als Kontext für eine Unterrichtseinheit zu erkennen und zu nutzen. Eine große Hürde besteht darin, die betrieblichen Zusammenhänge selber zu verstehen. Zur Lösung dieses Problems entwickelt die Autorin ein hochschuldidaktisches Lehrkonzept. Das Konzept und seine empirische Tauglichkeitsprüfung sind in diesem Band beschrieben.

Das Buch richtet sich an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, Studierende sowie Lehrende an Schulen, die mehr über die erfolgreiche didaktische Aufbereitung von Praktikumserkenntnissen erfahren möchten.

Dr. Ines Unverricht

war im Anschluss an ihr Chemiestudium an der Technischen Universität Dresden als wissenschaftliche Mitarbeiterin in zahlreichen Forschungsprojekten tätig. 2010 übernahm sie Lehr- und Forschungsaufgaben am Institut für Berufspädagogik und Berufliche Didaktiken. 2015 wurde sie an der Fakultät Erziehungswissenschaften zum Dr. phil. promoviert.

