

Gabriel Hong

**Palatalisation  
im  
Russischen und Chinesischen**

---

**Verlag Otto Sagner München · Berlin · Washington D.C.**

Digitalisiert im Rahmen der Kooperation mit dem DFG-Projekt „Digi20“ der Bayerischen Staatsbibliothek, München. OCR-Bearbeitung und Erstellung des eBooks durch den Verlag Otto Sagner:

<http://verlag.kubon-sagner.de>

© bei Verlag Otto Sagner. Eine Verwertung oder Weitergabe der Texte und Abbildungen, insbesondere durch Vervielfältigung, ist ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Verlages unzulässig.

«Verlag Otto Sagner» ist ein Imprint der Kubon & Sagner GmbH.

# SLAVISTISCHE BEITRÄGE

BEGRÜNDET VON

ALOIS SCHMAUS

HERAUSGEGEBEN VON

HEINRICH KUNSTMANN

PETER REHDER · JOSEF SCHRENK

REDAKTION

PETER REHDER

Band 220

VERLAG OTTO SAGNER  
MÜNCHEN

GABRIEL HONG  
PALATALISATION  
IM RUSSISCHEN UND CHINESISCHEN



VERLAG OTTO SAGNER · MÜNCHEN  
1988



ISBN 3-87690-388-2  
© Verlag Otto Sagner, München 1988  
Abteilung der Firma Kubon & Sagner, München

## VORWORT

Die vorliegende Arbeit wurde im Juli 1987 dem Fachbereich Historisch-Philologische Wissenschaften der Georg-August-Universität zu Göttingen eingereicht und ist im Dezember desselben Jahres als Doktorarbeit akzeptiert worden. Ein Teil der experimentellen Ergebnisse wurde im Mai 1986 auf der 14. Deutschen Neurobiologentagung in Göttingen und im August 1987 auf dem "11th International Congress of Phonetic Sciences" in Tallinn, Estland, UdSSR vorgetragen.

An dieser Stelle möchte ich mich bei meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. Wolfgang P. Schmid für die Anregung zu diesem Thema bedanken. Herrn Priv. Doz. Dr. Hermann Fegert verdanke ich außer meiner Kenntnis der slawistischen Linguistik noch unzählige Anregungen in Diskussionen und Hilfen bei der Fertigstellung der Dissertation. Ich bedanke mich herzlich bei Herrn Prof. Dr. Bastian Conrad, dem Direktor des Universitätsklinikums Göttingen und Leiter der Abteilung Klinische Neurophysiologie, daß er mir die Einrichtungen der Abteilung und die vom Bundesminister für Forschung und Technologie geförderte neue experimentelle Methode der elektromagnetischen Artikulographie zu Verfügung gestellt hat. Unter allen anderen Mitarbeitern der Abteilung bedanke ich mich besonders bei Herrn Dipl.-Phys. Jörg Höhne, Herrn Dipl.-Inf. Klaus Gräbe, Herrn Dipl.-Ing. Herbert Veldscholten, Herrn Peter Wenig, Herrn Norbert Sandner für die technische Unterstützung bei der Durchführung des Experimentes. Allen chinesischen und russischen Versuchspersonen danke ich für ihre freundliche Mitwirkung im Dienst der Wissenschaft und ihre Geduld gegenüber der technischen Unvollkommenheit. Neben anderen Gesprächspartnern verdanke ich auch dem akademischen Oberrat Herrn Georg Schön sowie Fr. Dipl.-Psych. Kathrin Mester anregende Diskussionen und sprachliche Hilfe im Deutschen. Herrn Prof. Dr. Peter Rehder, dem Herausgeber dieser Reihe, und dem Verlag Otto Sagner danke ich herzlich für die Ermöglichung der Veröffentlichung dieser Arbeit.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Priv. Doz. Dr. Dr. Paul Walter Schönle für die langjährige Betreuung meiner Fortbildung in der Bundesrepublik Deutschland. Zuletzt möchte ich betonen, daß ohne die großzügige finanzielle Unterstützung des Deutschen Akademischen Austauschdienstes die Arbeit unmöglich gewesen wäre.

Göttingen, Januar 1988

Gabriel HONG 洪景璽

# INHALTSVERZEICHNIS

KAPITEL 1. EINLEITUNG.....	1
A. PALATALISATION.....	2
I. PALATALISATION ALS EIN UNIVERSALES PHONOLOGISCHES PHÄNOMEN .....	2
II. PALATALISATION ALS VAGER BEGRIFF .....	3
1. Palatalisation auf der Phonemebene .....	3
2. Palatalisation auf der Morphonemebene .....	3
III. BESCHREIBUNG DER PALATALISATION .....	3
1. Statische Beschreibung.....	3
2. Dynamische Beschreibung .....	3
IV. DIACHRONISCHE VS. SYNCHRONISCHE UNTERSUCHUNG.....	4
B. EXPERIMENTELLE PHONETIK .....	6
I. ALLGEMEIN.....	7
1. Beschleunigungsmesser (Vibrationstransducer) .....	7
2. Elektromyographie (EMG) .....	7
II. REGISTRIERUNG DER SUBGLOTTALEN AKTIVITÄTEN .....	8
Pneumographie .....	8
III. REGISTRIERUNG DER GLOTTALEN AKTIVITÄTEN .....	8
Glottographie .....	8
IV. REGISTRIERUNG DER SUPRAGLOTTALEN AKTIVITÄTEN .....	8
1. Registrierung außerhalb des Vokaltraktes.....	8
a) <i>Zwaardemaker (1928)</i> .....	8
b) <i>Dehnungsmeßstreifen: Abbs &amp; Gilbert (1973)</i> .....	8
2. Registrierung innerhalb des Vokaltraktes .....	10
a) <i>Glossographie</i> .....	10
b) <i>Palatographie</i> .....	11
(1) <i>Kinefluorographie: Moll (1960)</i> .....	11
(2) <i>Röntgenmicrobeam: Kiritani et al. (1974, 1975)</i> .....	11
d) <i>Ultraschallverfahren:</i>	
<i>Watkin &amp; Zagzebski (1973), Keller &amp; Ostry (1983)</i> .....	14
e) <i>Elektromagnetische Artikulographie (EMA)</i> .....	14
V. ZUKÜNFTIGER EINSATZ DER COMPUTERTECHNOLOGIE .....	14
1. Computertomographie (CT).....	14
2. Kernspintomographie (NMR) .....	14
C. VORGEHENSWEISE.....	14
I. AUFGABENSTELLUNG .....	14
II. GLIEDERUNG DER ARBEIT .....	15
III. METHODIK .....	15
IV. ABGRENZUNG DES THEMAS .....	15
KAPITEL 2. PHONOLOGIE DES RUSSISCHEN.....	14
A. PHONETISCHE GEgebenHEITEN .....	14
I. HOCHSPRACHE UND DIALEKTE .....	14
II. LAUTBESTAND DES RUSSISCHEN (IN IPA) .....	14
III. TRANSLITERATION .....	14

<b>B. PALATALISATION IM RUSSISCHEN</b> .....	<b>20</b>
<b>I. KYRILLISCHE ORTHOGRAPHIE</b> .....	<b>20</b>
1. <mjagkij znak>.....	20
2. Vokalvarianten .....	21
3. Konsonanten .....	21
4. Inkonsistenz der Definition .....	21
<b>II. BAUDOUIIN DE COURTENAY (1894)</b> .....	<b>23</b>
<b>III. KONECZNA &amp; ZAWADOWSKI (1956)</b> .....	<b>25</b>
<b>IV. HALLE (1959)</b> .....	<b>27</b>
<b>V. JONES (1959)</b> .....	<b>30</b>
<b>VI. FANT (1960)</b> .....	<b>31</b>
<b>VII. CHOMSKY &amp; HALLE (1968)</b> .....	<b>33</b>
1. Phonologische Merkmale.....	33
2. Palatalisation im Englischen .....	35
a) <i>Die Regel</i> .....	36
b) <i>Blockierung der Palatalisation und ambige Fälle</i> .....	36
3. Palatalisation in den slawischen Sprachen .....	36
a) <i>Palatalisationen im Ostslawischen (z.B. Russisch)</i> .....	37
b) <i>Palatalisationen im Westslawischen (z.B. Polnisch)</i> .....	37
c) <i>Palatalisationen im Südslawischen (z.B. Serbokroatisch)</i> .....	38
d) <i>Die Regeln</i> .....	38
4. Palatalisation, Velarisierung, Uvularisierung und Pharyngalisierung .....	39
5. Unnatürlichkeit der dentalen Palatalisation in der generativen Phonologie.....	39
<b>VIII. LIGHTNER (1972)</b> .....	<b>40</b>
1. Klassifikation nach dem Merkmal [ $\pm$ palatal].....	40
2. Alternation der Palatalität .....	41
3. Palato-velare Alternation .....	43
4. Palato-dentale Alternation .....	45
5. Dento-velare Alternation .....	46
6. Velo-dentale Kontamination .....	46
7. [e] / [o]-Alternation und Palatalität der Konsonanten.....	47
<b>IX. LUNT (1981)</b> .....	<b>47</b>
<b>X. FEGERT (1979, 1986)</b> .....	<b>51</b>
1. Merkmalspezifikationen und Realisierung der Palatalität.....	52
2. Konsonantenwechsel und vordere Morphemgrenze.....	55
3. Palatalitätsangleichung .....	59
<b>C. ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>60</b>
 <b>KAPITEL 3. PHONOLOGIE DES CHINESISCHEN</b> .....	<b>63</b>
 <b>A. PHONETISCHE GEgebenHEITEN</b> .....	<b>63</b>
<b>I. ALLGEMEINES ZU DER HOCHSPRACHE UND DEN DIALEKTEN</b> .....	<b>63</b>
<b>II. LAUTBESTAND DES HOCHCHINESISCHEN</b> .....	<b>64</b>
 <b>B. PALATALISATION IM CHINESISCHEN</b> .....	<b>64</b>
<b>I. SYNCHRONISCHE SICHT</b> .....	<b>64</b>
1. Palato-velare Alternation .....	64
2. Palato-retroflexe Alternation .....	66
3. Palato-dentale bzw. palato-dentoalveolare Alternation .....	67
4. Palatale Phoneme .....	67

II. PALATALISATION UND LATEINISCHE UMSCHRIFTEN .....	6
1. Besonderheiten der chinesischen Schrift .....	6
2. Bisherige Umschriften .....	6
b) BEPEMEFE-Umschrift (Erste phonetische Umschrift, 1918) .....	7
c) Romanisation (1928) .....	7
d) Yale-Umschrift (ca. 1940) .....	7
e) PINYIN-Umschrift (1958) .....	7
f) Zweite Phonetische Umschrift (1986) .....	7
3. Forderungen an eine Umschrift .....	7
4. Neuentwicklung einer "systematischen Umschrift" .....	7
a) Umschrift für die Verschlusslaute .....	7
b) Umschrift für den stimmlosen velaren Frikativ .....	7
c) Umschrift für die Dentoalveolarzischlaute .....	7
d) Umschrift für die Retroflexlaute .....	7
e) Umschrift für die Palatallaute .....	7
5. Phonologische Regeln der Vokalvarianten .....	7
a) Phonotaktische Kombinationen .....	8
b) Phonetische Realisierungen der Vokalphoneme .....	8
c) Sonderzeichen für die Vokalumschriften .....	8
d) Retroflexkoartikulation und Retroflexsuffigierung .....	8
e) Diphthongierung .....	8
(1) Diphthongierung des Vokals /o/ .....	8
(2) Diphthongierung des Vokals /i/ .....	8
(3) Diphthongierung des Vokals /u/ .....	8
(4) Verallgemeinerung der Diphthongierung .....	9
f) Fakultative phonologische Regeln .....	9
(1) Alternation von Gilde [w] - Frikativ [v] .....	9
(2) Alternation von Vokal <a> - <ê> .....	9
(3) Alternation von Vokal <e> - <o> .....	9
6. Silbenstruktur des Chinesischen .....	9
a) Segmentale Elemente .....	9
(1) Das Initial und das Final .....	9
(2) Umschrift für die Glides .....	9
b) Diakritische Zeichen für den Wortton .....	9
7. Anmerkungen / Bewertung .....	10
a) Systemhaftigkeit und Widerspruchsfreiheit .....	10
b) Phonetische vs. phonologische Umschrift .....	10
c) Großschreibung .....	10
d) Silbentrennung .....	10
III. DIACHRONISCHE SICHT .....	10
1. <gwangyn> 廣韻 1008 A.D. .....	10
2. <fantcje> 反切 .....	10
3. Diachronische Entwicklungen der Palatallaute .....	10
4. Bernhard Karlgren (1915, 1954) .....	10
IV. DIALEKTOLOGISCHE SICHT .....	10
Hochchinesisch vs. Süd-Min-Dialekt .....	10
V. PSYCHOLINGUISTISCHE SICHT .....	11
C. ZUSAMMENFASSUNG .....	11



<b>KAPITEL 4. EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNGEN .....</b>	<b>117</b>
<b>A. FRAGESTELLUNGEN.....</b>	<b>117</b>
<b>B. EXPERIMENT .....</b>	<b>118</b>
<b>I. EXPERIMENTENTWURF.....</b>	<b>118</b>
1. Testmaterial zum Russischen.....	118
2. Testmaterial zum Chinesischen .....	119
<b>II. TECHNISCHE EINRICHTUNGEN.....</b>	<b>120</b>
1. Elektromagnetische Artikulographie .....	120
a) Meßprinzip.....	120
b) Senderspulen .....	120
c) Helm .....	122
d) Empfängerspulen .....	123
e) Gewebekleber: <i>Histoacryl</i> .....	123
2. Diaprojektor.....	124
3. Tonaufnahme: Richtmikrofon, Beschleunigungsmesser, Kassettenrekorder .....	124
4. Rechnerunterstützung: Hauptrechner, Terminal, Mikroprozessor, Oszillograph, Software-Unterstützung.....	124
5. Datenaufnahme und Datenspeicherung .....	125
<b>III. VERSUCHSPERSONEN .....</b>	<b>126</b>
<b>IV. EXPERIMENTABLAUF.....</b>	<b>126</b>
1. Systemkalibrierung der EM-Artikulographen .....	126
2. Sterilisierung der Instrumente .....	126
3. Aufsetzen der EM-Artikulographen .....	127
4. Darstellungen der Bezugssysteme.....	127
a) <i>Okklusionsebene und Winkelkalibrierung</i> .....	127
b) <i>Gaumenkonturdarstellung</i> .....	128
5. Festkleben der Empfängerspulen .....	129
6. Sprechübungen und Prüfung des Meßbereichs .....	129
7. Datensammlung .....	129
<b>V. DATENVERARBEITUNG.....</b>	<b>130</b>
1. Dateneingabe und Datenausgabe .....	130
2. Winkelkalibrierung und Linearisierung .....	130
<b>C. ERGEBNISSE .....</b>	<b>131</b>
<b>I. BEZUGSSYSTEM .....</b>	<b>132</b>
1. Meßgenauigkeit der EM-Artikulographie .....	132
2. Referenzpunkte .....	132
3. Gaumenkontur.....	132
<b>II. EXPERIMENT ZUM RUSSISCHEN.....</b>	<b>133</b>
1. Vokalvarianten .....	133
a) <ɪ> vs. <y>.....	133
b) <i>Monophthong vs. Diphthong mit [j]-Vorschlag</i> .....	134
2. Konsonantenvarianten: Palatalisierung vs. [j]-Einschub.....	136
a) <sa>, <s'a>, <s(')ja> .....	136
b) <ra>, <rja>, <r'ja> .....	140
c) <i>Palatalisierung der Velare</i> .....	142
d) <i>Palatalisierung der Dentale</i> .....	145
e) <i>Velare vs. dentale Palatalisation</i> .....	149
f) <i>Prä vokalische vs. postvokalische Palatalisierung: &lt;m(j)at(')&gt;</i> .....	151

III. EXPERIMENTE ZUM CHINESISCHEN .....	152
1. Worttöne .....	152
2. "Reime" .....	152
3. "Initial" .....	154
a) <i>Initial mit einem "dünnen Laut"</i> .....	154
b) <i>Initial mit dem Reim &lt;au&gt;</i> .....	156
D. ZUSAMMENFASSUNG .....	158
KAPITEL 5. SCHLUSS .....	159
A. DISKUSSIONEN .....	159
I. BISHERIGE BETRACHTUNGEN DER PALATALISATION .....	159
1. Palatalisation als eine progressive Assimilation .....	159
2. Palatalisation als eine regressive Assimilation .....	160
3. Palatalisation als eine Koartikulation .....	163
4. Palatalisation als definierte mathematische Operation .....	164
5. Palatalisation als eine sekundäre Artikulation .....	164
II. DYNAMISCHE BESCHREIBUNG DER PALATALISATION .....	169
1. Räumliche Komponente .....	169
2. Zeitliche Komponente .....	174
III. SPRECHPHYSIOLOGISCHER POLYMORPHISMUS UND SPRACHENTWICKLUNG .....	178
1. Konstanz und Varianz der Sprechbewegung .....	178
2. Palatalisation und Vokaländerung .....	180
3. Der "Schmetterlingseffekt" .....	181
B. AUSBLICK .....	182
C. ZUSAMMENFASSUNG / BEWERTUNG .....	183
LITERATURVERZEICHNIS .....	184

## KAPITEL 1. EINLEITUNG

Viele Leute trinken heutzutage Tee; Engländer, Franzosen, Deutsche und Russen. Und die Russen auch? Nicht ganz. Genau gesagt, die Russen trinken zwar Tee, aber es heißt auf Russisch weder <Tee>, noch <té>, noch <tea>, sondern <tschaj>. Woher kommt es, daß das Wort "Tee" auf Russisch ziemlich anders ausgesprochen wird als in den meisten westeuropäischen Sprachen? Diese Lautumwandlung ist im Rahmen der historischen Sprachwissenschaft erklärbar. Die betreffenden Vokalumwandlungen nennt man *Vokalverschiebung*, und die Konsonantenumwandlungen *Palatalisation*. Also: Palatalisation im Russischen? Nicht ganz: Zwar ist die Palatalisation in den slawischen Sprachen ein ausgeprägtes Phänomen, sie trifft in diesem Fall jedoch nicht zu.

Es ist wohl bekannt, daß Tee aus China kommt. Und wie heißt Tee auf Chinesisch? Tee wird in chinesischen Schriftzeichen zwar 茶 geschrieben, aber wie dieses Zeichen ausgesprochen wird, ist dialektabhängig: Im Min-Dialekt, der in der Provinz Fukien im Süden gesprochen wird, heißt Tee [te]. Daher heißt "Tee" eben <Tee> oder klingt "Tee" in den meisten europäischen Ländern, die Tee aus Südchina auf dem Seeweg importieren, so ähnlich. In Mandarin, einem chinesischen Dialekt des Nordens, heißt Tee nicht [te], sondern [tʃʰa]. Die Russen importierten Tee über den Landweg aus Nordchina. Daher heißt Tee auf Russisch nicht "Tee", sondern "Tschaj". Die gleiche Frage ergibt sich wieder? Wie kommt es, daß Tee im einen Dialekt [te], im anderen Dialekt [tʃʰa] heißt? Palatalisation im Chinesischen also? Ist die Palatalisation im Chinesischen das gleiche wie im Russischen?

Im Russischen bilden palatalisierte Laute und nicht-palatalisierte Laute einen bedeutungsunterscheidenden Kontrast. Im Englischen und im Deutschen ist Palatalisation kein phonemisches Merkmal. Im Chinesischen ist es umstritten, ob Palatalisation ein Phonemmerkmal ist oder palatalisierte Laute Allophone nicht-palatalisierter Phoneme sind.

## A. Palatalisation

### I. PALATALISATION ALS EIN UNIVERSALES PHONOLOGISCHES PHÄNOMEN

Das Phänomen Palatalisation kam und kommt in vielen Sprachen vor. In der historischen Sprachwissenschaft haben Palatalisationen eine wichtige Rolle in der Lautumwandlung gespielt. Ohne den genauen Mechanismus und die Ursache zu kennen, sind verschiedene Bezeichnungen für dieses Phänomen eingeführt worden. Die palatalisierten Laute werden als "weich" oder "rund" empfunden gegenüber anderen, "harten" oder "spitzen" Lauten.

### II. PALATALISATION ALS VAGER BEGRIFF

So wie der Begriff 'Palatalisation' allgemein verwendet wird, ist er mehrdeutig. Man muß wenigstens zwischen Palatalisation auf der Phonemebene und Palatalisation auf der Morphonemebene unterscheiden.

#### 1. Palatalisation auf der Phonemebene

In einer Sprache wie dem Russischen, in der zwei Laute sich in der Aussprache einzig und allein durch das Merkmal Palatalität voneinander unterscheiden und dabei ein Minimalpaar bilden, spricht man in diesem Fall von Palatalisation auf der Phonemebene, z.B.<sup>1</sup>

<mat'>	Mutter	<mat>	(Schach) matt
<mjat>	Minze(gen.pl.)	<mjat'>	zerknittern
<rad>	froh	<rjad>	Reihe
<ves>	Gewicht	<ves'>	ganz
<vérit>	glaubt (3.sg.)	<vérit'>	glauben (Inf.)
<nos>	Nase (nom.sg.)	<nës>	trug (3.sg.Prät.)

#### 2. Palatalisation auf der Morphonemebene

Es kommt vor, daß ein Morphem (im Sinne von "kleinster bedeutungstragender Einheit") innerhalb einer Sprache bzw. innerhalb einer Sprachfamilie verschieden realisiert wird. Wenn eine Lautumwandlung stattgefunden hat und der realisierte Laut ein in der Gegend des Palatums ausgesprochener frklativer oder affrikativer Laut ist, spricht man von einer Palatalisation, z.B. im Englischen wird das <ci> in

<sup>1</sup> Vgl. den Abschnitt über die Transliteration des Russischen im Kapitel 2. Das Apostroph steht für die Palatalität. Für weitere Beispiele s. Avanesov (1972).

<electricity> als [si], in <electrician> aber als [ʃ] ausgesprochen. Weitere Beispiele sind:

Deutsch	<billig>	<billiger>
Dialekt: Berlin	[bilik]	[biligər]
Dialekt: Hannover	[biliç]	[billgər]
Dialekt: Hessisch	[biliç]	[billçər]
Latein vs. Deutsch:	<caesar>	<Kaiser> [k]
Latein vs. Italienisch:	<caesar>	<Cesar> [tʃ]
Russisch:	<podruga>	<druʒba>

### III. BESCHREIBUNG DER PALATALISATION

Wie die Palatalisation in der Phonologie zu behandeln ist, ist je nach Annahme und Schwerpunkt der Theorien unterschiedlich gelöst. Die theoretischen Beschreibungen des Phänomens sind von phonetischer oder morphonemischer Art, während die meisten experimentellen Untersuchungen akustisch oder artikulatorisch orientiert sind.

#### 1. Statische Beschreibung

Bei den bisherigen phonetischen und phonologischen Beschreibungen der Palatalisation handelt es sich meistens nur um die Feststellung der phonetischen Unterschiede und Ergebnisse der Palatalisation. Die palatalisierten Laute werden im Gegensatz zu den nicht-palatalisierten Lauten mit bestimmten Merkmalen gekennzeichnet. Die verschiedenen Ergebnisse der Lautumwandlung werden als verschiedene Arten der Palatalisation in Regeln gefaßt. Die linguistischen Umgebungen und die wahrscheinliche historische Reihenfolge der Regelanwendungen werden beschrieben.

#### 2. Dynamische Beschreibung

Akustische bzw. artikulatorische Phonetik, insbesondere die experimentelle Phonetik hingegen bemühen sich um eine dynamische Beschreibung der Palatalisation mit der Zielsetzung, den Artikulationsvorgang und damit auch die Ursache dieses weit verbreiteten Lautumwandlungsphänomens besser zu verstehen. Ähnlich wie bei "ejektiven" Konsonanten ist akustisch beobachtet worden, daß die palatalisierten Konsonanten im Gegensatz zu dem nicht-palatalisierten Korrelationspaar

eine besonders starke positive "Formantentransition" an dem zweiten Formanten des danach kommenden Vokals bewirken.<sup>22</sup>

#### IV. DIACHRONISCHE VS. SYNCHRONISCHE UNTERSUCHUNG

Die historische Sprachwissenschaft beschäftigt sich mit der Beschreibung und Erklärung der Sprachveränderung. Dank ihres Verdienstes sind im Bereich der Phonetik viele Gesetzmäßigkeiten der Lautumwandlung entdeckt worden. Zur Erklärung der Sprachumwandlung gibt es viele Hypothesen. Die traditionelle Philologie verwendet alte Dokumente und versucht, durch eine vergleichende Methode die Sprachentwicklung zu rekonstruieren. Soziolinguisten wie Labov erklärten Sprachveränderung durch soziale Mobilität. Sehr bemerkenswert ist die Bemühung von Baudouin de Courtenay (den man auch als Vorläufer der Prager Schule bezeichnen kann), die Prinzipien der diachronischen Sprachveränderungen in den synchronischen Spracherscheinungen zu suchen. Er machte darauf aufmerksam, daß viele historische Lautumwandlungen beim kindlichen Spracherwerb, den "*lapsus linguae*" von Gesunden und der pathologischen Sprachstörung wie Aphasie häufig vorkommen.<sup>23</sup>

Ein interessantes Beispiel ist seine Beobachtung über die Vokalsenkung vor nasaler Umgebung bei dysarthrischen Sprechstörungen (was er als Aphasie bezeichnete). Als historischer Sprachwissenschaftler mit besonderem Interesse an Phonetik dachte er sofort an die Senkung des mittleren Vokals [e] und [o] zum tiefen Vokal [a]. Die Vokalsenkung kann in manchen Sprachen der Indoeuropäischen Sprachfamilie beobachtet werden, z.B. die Entwicklung vom Proto-Indoeuropäischen zu Sanskrit, zum Deutschen und zum Litauischen. Neue Untersuchungen (Wright, 1975; Keller, 1975; Ohala, 1975; Buckingham, 1982) haben gezeigt, daß Menschen dazu neigen, die Vokale, besonders die hohen Vokale, vor nasaler Umgebung psychoakustisch als etwas tiefere Vokale wahrzunehmen. Wahrscheinlich war diese Lautumwandlung dadurch zustande gekommen, daß man den Laut zunächst so wahrnimmt, ohne daß der Sprecher die Zunge tatsächlich so tief gesenkt hat, und dann auch so spricht, wie man es gehört hat.

<sup>22</sup> Ladefoged (1964, Plate 4b), Chomsky & Halle (1968, S. 323).

<sup>23</sup> Baudouin de Courtenay, 1886 (Original), 1894, Stankiewicz (Ed.), 1972 (Übersetzung), Buckingham, 1982.

Die Menschen haben zwar allgemein die bewundernswerte Fähigkeit, vom akustischen Eindruck her die entsprechende Vokaltraktgestaltung zu rekonstruieren und den Laut zu reproduzieren, aber daß die Rekonstruktion und Reproduktion nicht immer fehlerfrei sind, dürfte selbstverständlich sein. Diese Abweichungen, die eine große Ähnlichkeit mit historischer Lautumwandlung aufweisen, lassen sich bei Kindern und Patienten mit einer Sprech- bzw. Sprachstörung am besten beobachten. Der Titel des Buches von Roman Jakobson (1941) - *Kindersprache, Aphasie und allgemeine Lautgesetze* - zeigt schon sehr deutlich, daß er der Richtung von Baudouin de Courtenay folgt. Diese Stellungnahme findet auch Zustimmung in der natürlichen Phonologie.<sup>4</sup>

Die Behauptungen von Baudouin de Courtenay und Roman Jakobson mögen nicht ganz richtig sein, weil die Beobachtungen unvollständig und die Theorien verbesserungsbedürftig waren. Unbestritten ist aber, daß sie uns eine wertvolle Arbeitshypothese gezeigt haben, die leider von vielen Sprachwissenschaftlern nicht mehr geschätzt wird, jedoch weiter anstrebenswert ist und fruchtbar sein kann. Die Hypothese ist nämlich, daß die diachronische Lautumwandlung physiologisch begründet sein kann. Unter physiologischen Gründen ist hier sowohl psychoakustische Perzeption als auch die motorische Produktion der Sprache zu verstehen.

Daß die Spuren der diachronischen Sprachentwicklung auch in synchronischen Spracherscheinungen zu finden sind, mag zunächst unwahrscheinlich klingen, ist aber logisch. Wenn Sprachveränderung vorliegt, dann muß sie irgendwann geschehen sein. Wenn es sich um eine plötzliche Veränderung handelt, dann soll sie beobachtbar sein, wenn man den richtigen Augenblick erfaßt hat. Wenn die Veränderung sich aber nur von Zeit zu Zeit von geringfügigen Veränderungen aus allmählich verstärkt, ist die Veränderung zu jeder Zeit, obwohl nur geringfügig, immer vorhanden. Wenn man nur auf der richtigen Spur ist, kann man unter Umständen die diachronische Veränderung auch in synchronischer Darstellung sehen.

Wenn wir eine Sprache mit einem Baum vergleichen, entspricht der Längsschnitt des Baumes der diachronischen Entwicklung der Sprache und der Querschnitt des Baumes der synchronischen Struktur der Sprache. Wenn wir wissen wollen, wie der Baum gewachsen ist, ist es am einfachsten den ganzen Baum zu betrachten. Wenn uns jedoch nur ein Querschnitt des Baumes zur Verfügung steht, können wir die

---

<sup>4</sup> *Stampe (1969, 1973).*

Entwicklung des Baumes trotzdem durch detailliertes Studieren der Dendronstrukturen einigermaßen rekonstruieren.

Jede Sprache ändert sich im Laufe der Zeit. Aber die Sprechorgane des Menschen haben sich in den letzten tausend Jahren kaum verändert. Die artikulatorische Ausführung eines bestimmten Lautes war sicherlich auch nicht viel anders als heute. Wenn wir mit der modernen Methode der experimentellen Phonetik die Sprechbewegung darstellen können, dann können wir einen Einblick gewinnen, wie sich ein bestimmter Laut zu einem anderen entwickeln kann, so wie es in der vergleichenden Sprachwissenschaft schon festgestellt worden ist.

In den folgenden Abschnitten werden die verschiedenen experimentellen phonetischen Methoden in Hinsicht auf die Palatalisation kurz dargestellt. Gelegentlich werden Untersuchungen mit der entsprechenden Theorie zur Problematik der Palatalisation angedeutet. Anschließend wird dem Stand der Forschung entsprechend eine andere Vorgehensweise vorgenommen.

## **B. Experimentelle Phonetik**

Artikulatorische Phonetik hat mit introspektiven Methoden angefangen, was sehr einfach, aber auch sehr subjektiv war. So wird Palatalisation als Änderung des Artikulationsortes oder auch als eine andere Artikulationsart beschrieben, wobei Zungenstellung und pharyngeale Konfiguration als relevant angesehen werden. Eine objektive Darstellung der subjektiven Beschreibung ist bisher jedoch wegen des methodischen Mangels nur begrenzt möglich.

Schwerpunkt der herkömmlichen Phonetik ist die akustische Analyse der Sprache. Der Gegenstand der akustischen Analyse ist das Produkt des Sprechens. Mit dem Vorgang des Sprechens beschäftigt sich die artikulatorische Phonetik. Man kann zwar nur vom Hören die Sprechbewegung einigermaßen rekonstruieren, aber um die Aussprache zu beherrschen, muß man auch wissen, wie man die verschiedenen Artikulatoren zeitlich und räumlich koordiniert, besonders wenn es um Feinheiten der Aussprache geht. Um einen Vergleich zu nennen: kein Tanzmeister erwartet von seinen Schülern, daß sie nur durch Hören des Steppens den Steptanz lernen oder sogar beherrschen, d.h. ohne die Tanzbewegung optisch zu erfassen. Obwohl die Phonetiker sich längst über die Bedeutung der Untersuchung der Sprechbewegung im klaren sind, sind sie erst durch moderne technische Entwicklungen in der Lage,



Sprechbewegungen mit technischer Unterstützung aufzuzeichnen. Die Registrierung der Sprechbewegung ist aus folgenden Gründen schwierig:

1. Viele Sprechbewegungen, seien sie subglottal, glottal oder supraglottal, entziehen sich der direkten Beobachtung.
2. Sprechbewegungen sind fein, schnell und variationsreich.
3. Der Sprechvorgang wird häufig durch Meßeinrichtungen gestört.

In unserem Jahrhundert hat es einige technische Neuheiten gegeben, womit man die Sprechbewegung registrieren kann. In den folgenden Abschnitten werden einige instrumentale Möglichkeiten zur Untersuchung der Sprachproduktion dargestellt.<sup>45</sup>

## I. ALLGEMEIN

### 1. Beschleunigungsmesser (Vibrationstransducer)

Ein Vibrationstransducer wandelt Schwingungen in ein elektrisches Signal um. Ein akustisches Signal entsteht durch Schwingungen. Schwingungsmessungen geben Aufschluß über die Eigenschaften des akustischen Signals. Nasallaute haben stärkere Resonanz in der Nasenhöhle als in der Mundhöhle. Die Schwingungen der Nasenwand müssen deshalb bei Nasallauten stärker sein als bei Nicht-Nasallauten. Wenn man einen Minibeschleunigungsmesser an der Nasenwand anbringt, läßt sich die Nasalität untersuchen. Wenn ein Beschleunigungsmesser am Kehlkopf angebracht wird, dient er - wie ein Kehlkopfmikrophon - dazu, die Grundschwingungen der Stimmbänder zu registrieren. Daß ein Beschleunigungsmesser als eine akustische Auslösevorrichtung (voice trigger) für ein computergestütztes Datensammeln verwendet werden kann, wird in dem Abschnitt über Experimenteinrichtungen näher erläutert.

### 2. Elektromyographie (EMG)

Elektromyographie registriert die elektrischen Impulse der Muskelerregungen. Für Großmotorik wie Laufen und Armbeugen lassen sich die Elektromyogramme von großen Muskelspindeln wie Biceps, Triceps, Quadriceps ableiten. Für die Feinmotorik, wie mimische Bewegung und Sprechen, bereiten die Ableitung und Auslegung der Elektromyogramme mehr Schwierigkeiten, zumal für eine Bewegung mehrere Muskeln gleichzeitig zuständig sind, und außerdem die Anbringung der Elektroden

<sup>45</sup> Lass (1976), Sawashima (1976), Sawashima & Cooper (Eds.) (1977), Fujimura (1980), Schönle et al. (1983, 1985, 1987), Schönle, (1987).

an den gewünschten Muskeln bzw. motorischen Einheiten weniger treffsicher ist. Seit der Erfindung der "hooked-wire electrodes" stört die Anbringung der Elektroden den Sprechvorgang viel weniger, und die EMG-Untersuchung des Sprechens hat daher einen entscheidenden Durchbruch erreicht (Hirano & Ohala, 1969; Hirose, 1971; Miyawaki et al., 1975). Die EMG-Untersuchungen können aufschlußreiche Informationen besonders im pathologischen Fall über die Kinesiologie der für die Sprechbewegungen zuständigen Muskeln und deren Koordination durch das Zentralnervensystem liefern (Hirose 1977). EMG-Untersuchungen von spastischer Dysphonie, Stottern (Freeman & Ushijima, 1976), Myasthenia Gravis (Ushijima et al., 1976), ataxischer Dysarthrie (Hardy, 1967; Hirose et al., 1976) bieten interessante Einblicke über die neuromuskuläre Grundlage des Sprechens.

## II. REGISTRIERUNG DER SUBGLOTTALEN AKTIVITÄTEN: PNEUMOGRAPHIE

Vokalisation erfordert Luftunterstützung. Ohne Exhalation oder Inhalation ist Sprechen unmöglich. Ein Pneumograph dient zur Untersuchung des Luftverbrauchs und der Luftdruckbildung in verschiedenen Sprechorganen. Man kann einen Gürtelpneumographen um den Brustkorb oder den Bauch binden und die Veränderung des Pectoral- oder Abdominalumfanges während des Sprechens messen und damit Rückschlüsse auf das Luftvolumen in der Lunge ziehen. Das Meßprinzip ist, eine elastische Vorrichtung in den Gürtel einzubauen und die Spannung dieses elastischen Teils in ein elektrisches Signal umzuwandeln. Anders als ein Gürtelpneumograph funktioniert der Maskenpneumograph. Der Maskenpneumograph leitet die Ein- und Ausatemluftvolumina getrennt dadurch ab, daß die Maske den Luftaustausch zwischen der Nase und dem Mund vor dem Gesicht verhindert. Die Maske ist durch plastische Schläuche mit einem Luftvolumenmeßzylinder verbunden. Der Luftaustausch zwischen Meßzylinder und Maske wird von Ventileinrichtungen zwischen Schläuchen und Maske gesteuert. Durch die Geschwindigkeit der Luftvolumenveränderung bei der Ex- bzw. Inhalation kann man Aufschlüsse auf die supraglottalen Luftdruckveränderung ziehen und damit die Aspiration untersuchen. Da Ex- und Inhalation durch Nase und Mund getrennt gemessen werden, kann man auch dadurch den Grad der Nasalität untersuchen. Durch Untersuchung der Sprechatmung kann die kognitive Kodierung des Sprechens entschlüsselt werden.

### III. REGISTRIERUNG DER GLOTTALEN AKTIVITÄTEN: GLOTTOGRAPHIE

Ein Glottograph registriert die Schwingungen der Stimmbänder. Es gibt verschiedene Glottographen, die für Vibrationsänderung, Photosignaländerung oder elektrische Induktivitätsänderung konzipiert sind. Unter allen hat der elektrische Glottograph das beste Meßergebnis und ist auch ziemlich einfach zu bedienen. Da die Muskelmasse elektrischen Strom besser als Luft leitet, ist die Induktivität des Kehlkopfes höher, wenn die Stimmbänder sich berühren. Je enger die Stimmbänder Kontakt miteinander haben, desto höher ist die elektrische Induktivität. Umgekehrt: je weiter die Stimmbänder auseinander sind, desto geringer ist die Induktivität. Mit Hilfe des Glottographen kann man die stimmhaften Laute von den stimmlosen Lauten sauber trennen. In der Lautkombination <CV>, z.B., fangen - falls der Konsonant stimmlos ist - die Stimmbänder erst an zu schwingen, wenn der (stimmhafte) Vokal ausgesprochen wird (null voice-onset-time), während im Fall des stimmhaften Konsonanten die Stimmbänder schon längst in Schwingungen versetzt werden, bevor der Vokal ausgesprochen wird (minus voice-onset-time).

### IV. REGISTRIERUNG DER SUPRAGLOTTALEN AKTIVITÄTEN

#### 1. Registrierung außerhalb des Vokaltraktes

##### a) Zwaardemarker (1928)

Der Registrierapparat nach Zwaardemarker (1928) beruht auf dem Prinzip der mechanischen Dehnung und kann die Bewegung von Lippen, Mundboden, Unterkiefer und Kehlkopf gleichzeitig aufzeichnen.

##### b) Dehnungsmeßstreifen: Abbs & Gilbert (1973)

Eine Verfeinerung von Abbs & Gilbert (1973, S. 252) durch Dehnungsmeßstreifen und anschließender Signalumwandlung von mechanischer Dehnung in einen elektrischen Impuls ermöglicht eine präzisere zweidimensionale Darstellung der Sprechbewegungen von Lippen und Unterkiefer in der Sagittalebene.

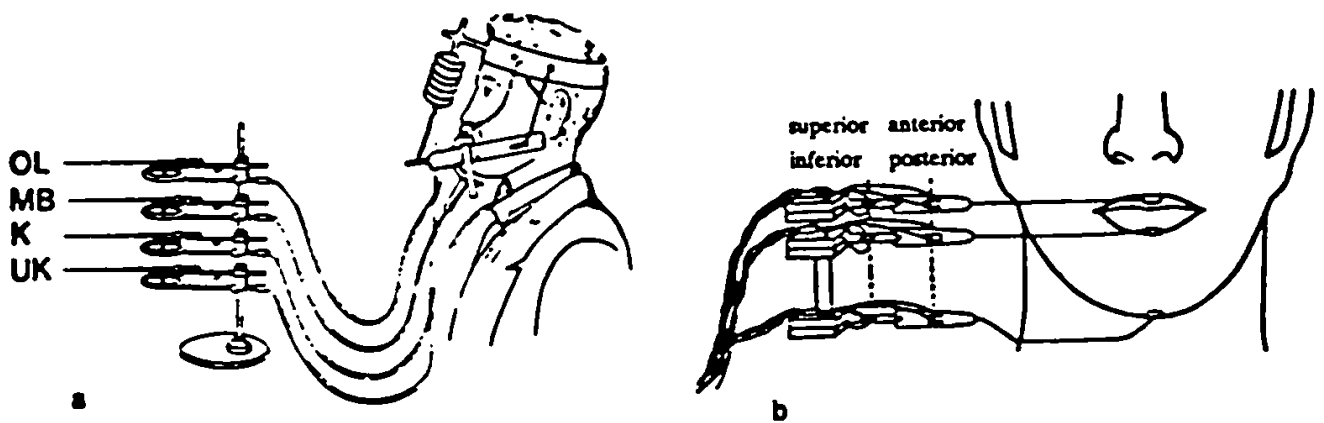


Abb.1.1) Registrierapparat für extraorale Sprechbewegungen: a). nach Zwaardemaker (1928), b). nach Abbs & Gilbert (1973); Schönle (1986).

## 2. Registrierung innerhalb des Vokaltraktes

### a) Glossographie

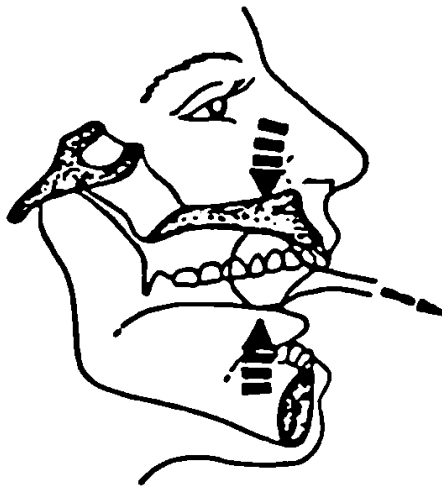


Abb.1.2) Luftballon-Glossographie nach Bay (1957); Schönle (1986).

Bay (1957) versuchte, durch Einführung eines kleinen Luftballons in die Mundhöhle die durch die Zungenbewegung entstehenden Druckveränderung des Luftballons aufzuzeichnen und daraus den Abstand zwischen Zunge und Oberkiefer abzuleiten. Die Zungenbewegung wird von dem Ballon gestört und damit die Meßgenauigkeit beeinträchtigt. Immerhin hat Bay versucht, die Sprechbewegung der

Artikulatoren innerhalb des Vokaltraktes zu registrieren, was den Wissenschaftlern nach wie vor große Schwierigkeiten bereitet.

### b) Palatographie

Die herkömmliche 'statische Palatographie' kann nur den maximalen palatolingualen Kontakt des gesamten artikulatorischen Sprechvorgangs aufzeichnen. Hingegen ist die moderne 'dynamische Palatographie', die in den sechziger Jahre dieses Jahrhunderts entwickelt worden ist, in der Lage, den palatolingualen Kontakt fortlaufend während des Sprechens zu registrieren.<sup>6</sup>

Nach Miyawaki (1973) und Kiritani (1977) ist der Kernteil dieses Verfahrens ein aus Plastik künstlich angefertigter dünner Obergaumen (0,5 mm dick). Darauf sind bis zu maximal 64 Goldelektroden mit einem Durchmesser von 1 mm symmetrisch angebracht. Die Drähte der Goldelektroden werden am hinteren Teil der Gaumen links und rechts in zwei Strängen gesammelt, in Vinylröhrchen isoliert aus dem Mund herausgeführt und an einem Multikanal-Registrierapparat angeschlossen. Die maximale Anzahl der Mini-Elektroden auf dem Gaumen und damit die Auflösung der Kontaktfläche zwischen Zunge und Gaumen hängt letztendlich davon ab, wieviel Goldelektroden von dem Multikanal-Registrierapparat bearbeitet werden können. Die Stromquelle sind die von einem Computer generierten quadratischen elektrischen Impulse (100 Hz, 3 Volt Gipfel-zu-Gipfel). Die elektrischen Impulse werden von einer normalen Elektrode zum Ohr läppchen des Probanden geleitet. Der Strom (etwa 50 Mikro-A) fließt von dorthin weiter zur Zungenoberfläche und gelangt an diejenige Mini-Elektrode auf den künstlichen Gaumen, wo ein Kontakt zwischen Zunge und Gaumen hergestellt ist.

Somit wird durch die Ein- oder Ausschaltung des elektrischen Stroms in den Goldelektroden an verschiedenen Stellen des Gaumens die Kontaktfläche zwischen Zunge und Gaumen registriert. Erst durch die moderne Computerunterstützung ist eine Verarbeitung der großen Datenmenge sowohl zu einem qualitativen als auch zu einem quantitativen Ergebnis möglich (Tatzumi, 1972; Eek et al., 1973; Roach, 1975; McCutcheon et al., 1975). Außer Untersuchungen über Konsonanten- und Vokalartikulation (Shibata, 1968; Fujimura et al., 1972; Miyawaki, 1972), ist die dynamische Palatographie auch schon zur Untersuchung der Palatalisation im Japani-

<sup>6</sup> Kuzmin (1962), Rome (1964), Kydd & Belt (1964), Hardcastle (1969a,b, 1972), Fujimura et al. (1967, 1968), Shibata (1968), Kiritani et al. (1977).

schen (Miyawaki, 1973; Miyawaki et al., 1974; Kiritani et al., 1974) und im Estnischen (Eek, 1973) angewandt worden. Die Untersuchungen führten zu weiteren Untersuchungen über Koartikulation zwischen Konsonanten und Vokalen (Butcher & Weiher, 1976; Wolf et al., 1976).

Dynamische Palatographie bietet außerdem mit Biofeedback noch eine instrumentelle Möglichkeit für den Einsatz in der Sprachpädagogik und der therapeutischen Sprechübung. Der Nachteil dieses Verfahrens ist, daß mit dieser Methode die Zungenbewegung vor dem palatolingualen Kontakt nicht registriert werden kann. Außerdem muß für jeden Probanden bzw. Anwender ein künstlicher Gaumen extra angepaßt werden. Dadurch werden die Aufnahmevorbereitungen aufwendiger und die Kosten beträchtlich erhöht.

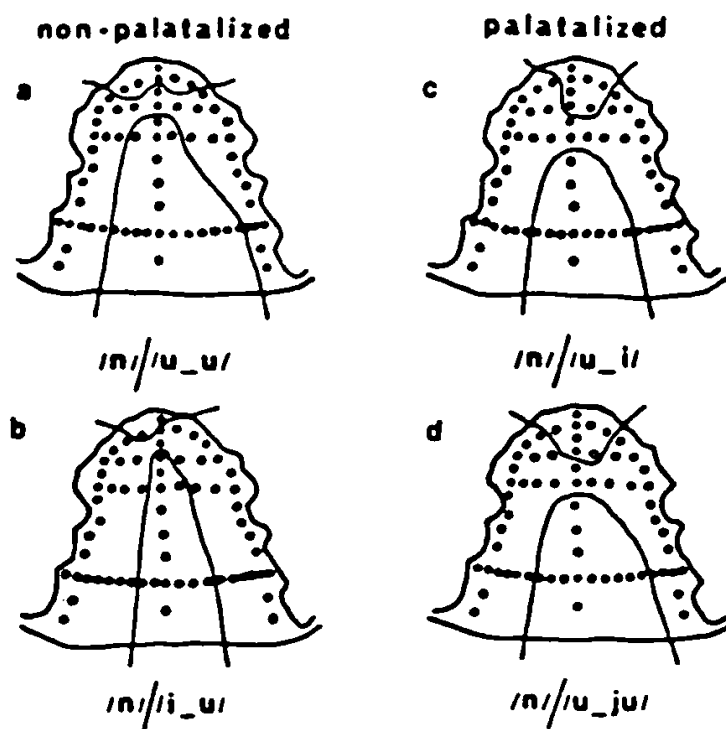


Abb.1.3) Dynamische palatographische Darstellungen des palatolingualen Kontakts des japanischen Konsonanten /n/ in palatalisierten und nicht-palatalisierten Umgebungen. Die angeschalteten Elektroden, d.h. Kontaktstellen zwischen Zunge und Gaumen, sind durch schwarze Punkte gekennzeichnet (nach Kiritani et al., "Dynamische Palatographie", in Sawashima & Cooper (Eds.), 1977, S. 164).

### **c) Kineradiographische Technik**

Schon in den zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts hat man die Röntgentechnik angewandt, um einzelne Seitenaufnahmen einer bestimmten Artikulationsposition festzuhalten (Russell, 1928; Holbrook & Carmody, 1937-1941; MacMillan & Kelemen, 1952). Mit direkter Kineradiographie kann man schon Röntgenaufnahmen von Sprechbewegungen auf röntgenempfindlichem Film machen. Zur besseren Darstellung der Weichteile (Zunge, Velum) muß man auf dem Meßbereich Kontrastmittel auftragen oder Bleikügelchen aufkleben.

#### **(1) Kinefluorographie: Moll (1960)**

Bei der Kinefluorographie (Moll, 1960; Kent, 1972) hingegen handelt es sich um eine indirekte Aufnahmemethode, bei der statt der Bilddarstellung auf einen Röntgenfilm die Röntgenstrahlung auf einem fluoroskopischen Bildschirm in Lichtenergie umgesetzt wird. Diese hat den Vorteil, daß man die Sprechbewegung zeitgleich auf dem Bildschirm sehen kann. Doch wegen der Strahlenbelastung für die Probanden ist die Methode für die Daueruntersuchung nicht ratsam.

#### **(2) Röntgenmicrobeam: Kiritani et al. (1974, 1975)**

Kiritani et al. (1974, 1975) versuchen, die Strahlenbelastung mit Röntgenmicrobeam zu reduzieren. Dabei wird die schmale Röntgenstrahlung vom Computer gesteuert und verfolgt die Bleikügelchen, die auf den Sprechorganen des Probanden aufgeklebt sind. Probleme gibt es, wenn zwei Bleikügelchen zu dicht beieinander liegen. Hier hat der Computer Schwierigkeiten, die beiden voneinander zu trennen. Abgesehen von der unerwünschten Röntgenstrahlung ist die Methode ziemlich aufwendig.

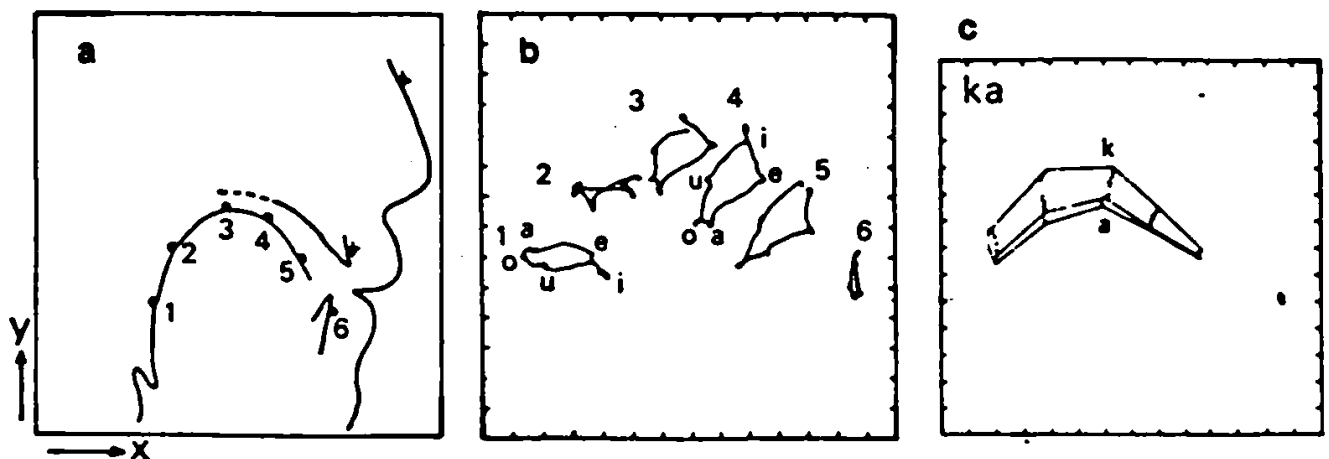


Abb.1.4) Darstellung der Sprechbewegung mit Röntgenmicrobeam. Die schwarzen Punkte zeigen die auf dem Sprechorgan zugeklebten Bleikügelchen (nach Kiritanl, "Articulatory Studies by the X-Ray Microbeam System", Sawashima & Cooper, 1977, S. 176, 177).

d) Ultraschallverfahren: Watkin & Zagzebski (1973), Keller & Ostry (1983)

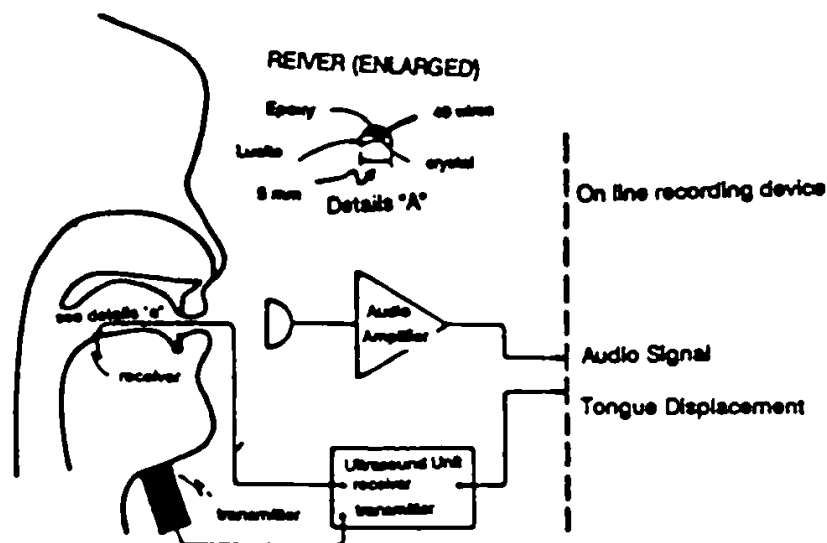


Abb.1.5) Schematische Darstellung des Ultraschallverfahrens nach Watkin & Zagzebski (1973, S. 544); Schönle (1986).

Das Ultraschallverfahren hat eine breite Anwendung in der Medizin, z.B. zur Darstellung von Gefäßen oder des Embryonen. Für die Darstellung der Weichteile ist die Ultraschallmethode besonders gut geeignet. Dabei wird der Ultraschall von einem Schallkopf gesendet, vom zu untersuchenden Objekt sowohl absorbiert wie auch



reflektiert, und schließlich von einem Sensor empfangen. Da die Absorbtionsmenge des Ultraschalls je nach Beschaffenheit des Objekts und Tiefe der Reflektion unterschiedlich sind, läßt sich das Objekt durch unterschiedliche empfangene Ultraschallstärke darstellen. Zur Darstellung der gesamten Zungenkontur ist die Ultraschallmethode gut geeignet. Die Abbildung der Zungenspitze ist leider unscharf. Den Gaumen kann man nur darstellen, wenn die Zunge Kontakt mit dem Gaumen hat oder wenn Flüssigkeit zwischen beiden vorhanden ist, weil Ultraschall von der Luft schlecht geleitet wird. Es ist schwierig den Schallsender bzw. den Schallempfänger immer an der gleichen Stelle und mit dem gleichen Winkel am Zungenboden zu befestigen. Außerdem sind die Kiefer- und Zungenbewegungen dadurch leicht gestört, was schließlich die Auswertung erschwert.

*e) Elektromagnetische Artikulographie (EMA)*

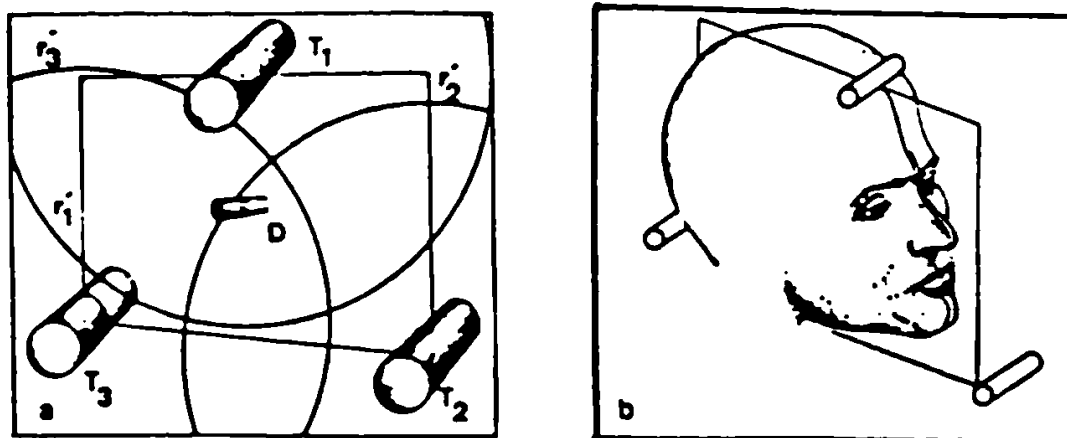


Abb.1.6) Schematische Darstellung der elektromagnetischen Artikulographie: die Empfängerspule D (Detector) induzierte unterschiedliche Spannungen je nach Radius zu den 3 Senderspulen  $T_1$ ,  $T_2$  und  $T_3$ . Daraufhin läßt sich die Empfängerspule im Arbeitsbereich der Senderspulen (in der mediosagittalen Ebene des Kopfbereiches der Versuchsperson) lokalisieren; nach Schönle (1986), Höhe et al. (1986).

Die elektromagnetische Artikulographie beruht auf dem Prinzip, daß die Stärke der elektromagnetischen Wellen in Abhängigkeit von der Entfernung zur Senderquelle kubisch abnimmt. Daher läßt sich die Entfernung zum Sender aus der Stärke des Signals zurückrechnen. Die Methode wird immer besser durch die Entwicklung von Hixon (1971), Perkell & Oka (1980), Perkell (1983, 1985), Schönle et. al. (1983, 1985, 1986, 1987). Die Methode hat im Gegensatz zur Radiographie den entscheidenden Vorteil, daß sie röntgenstrahlungsfrei ist, so daß wiederholte Untersuchungen der Gesundheit nicht schaden. Von der Meßgenauigkeit her ist die Methode

genau so gut wie Röntgenmicrobeam (oder dieser Methode sogar noch etwas überlegen), weil auch dann, wenn zwei Meßpunkte dicht beieinander liegen, kein Punkt mit dem anderen verwechselt worden. Im Vergleich zur Ultraschallmethode ist eine genauere räumliche und zeitliche Darstellung des Sprechvorgangs möglich. In Kapitel 4 wird die Methode ausführlicher beschrieben.

## V. ZUKÜNFTIGER EINSATZ DER COMPUTERTECHNOLOGIE

### 1. Computertomographie (CT)

Durch Computerunterstützung ist eine dreidimensionale Darstellung der Sprechorgane möglich. Von der Bildqualität her sind die Bilder denen der herkömmlichen Radiographie unbestritten weit überlegen. Aber Computertomographie (CT) wirft genau wie die Radiographie das Problem der Röntgenstrahlenbelastung auf.

### 2. Kernspintomographie (NMR)

Kernspintomographie (NMR: nuclear magnetic resonance) beruht auf dem Prinzip der Magnetisierung der im zu untersuchenden Objekt vorhandenen Substanz, insbesondere des Wasserstoffs, und ist daher frei von dem Problem der Strahlungsbelastung. Die Bildqualität ist zweifellos sehr gut. Aber wegen der aufwendigen Rechenarbeit dauert die Aufnahmezeit zu lange (um 1 Sekunde). Zur Zeit ist noch keine dynamische Aufnahme für schnelle Bewegungen möglich. Die Kosten sind auch ziemlich hoch. Wenn eines Tages die Kernspintomographie so weit entwickelt ist, daß die Kosten niedriger werden und die Aufnahmegeschwindigkeit höher wird, wird sie vielleicht ein geeignetes Instrument für experimentelle phonetische Untersuchungen sein.<sup>7</sup>

## C. Vorgehensweise

### I. AUFGABENSTELLUNG

Zur Frage, was Palatalisation eigentlich ist und wie sie in der Phonologie zu behandeln ist, gibt es unterschiedliche Herangehensweisen. Je nach Annahme und Theorie sind die Beschreibungen verschieden. Die bisherigen Analysen basieren meistens auf Theorien der theoretischen linguistischen Analyse, akustischer

---

<sup>7</sup> *Metter (1987)*

Phonologie oder artikulatorischer Phonologie. Auf dem heutigen Stand der Technik kann man die Problematik der Palatalisation auch aus einer experimentellen phonetischen Perspektive analysieren und eine linguistische Theorie in enger Kopplung an physiologische und psychologische Tatsachen entwickeln.

## II. GLIEDERUNG DER ARBEIT

Mit der Zielsetzung, eine dynamische, sprechphysiologische Betrachtung der Palatalisation in die Phonologie zu integrieren, wird die vorliegende Arbeit in folgende Punkte gegliedert:

1. Beschreibung des Phänomens im Russischen und im Chinesischen.
2. Vergleich des Phänomens im Russischen und im Chinesischen.
3. Darstellung der Theorien und Lösungen.
4. Vergleich der Theorien und Lösungen.
5. Dynamische Darstellung der Palatalisation unter sprechphysiologischem Aspekt.
6. Darstellung des synchronischen Hinweises für die diachronische Entwicklung der Palatalisation.

## III. METHODIK

Zunächst wird die linguistische Analyse angewandt, um die Problematik und den theoretischen Hintergrund der Palatalisation zu schildern. In der experimentellen Phonetik wird hauptsächlich die elektromagnetische Methode angewandt, um die Sprechbewegung des einzelnen Punktes der Zunge darzustellen. Wo es von Vorteil ist, werden die elektromagnetischen Untersuchungen durch akustische Analyse und Ultraschall-Methode ergänzt.

## IV. ABGRENZUNG DES THEMAS

1. Hauptsächlich Standardrussisch, die Dialekte und die anderen slawischen Sprachen werden nur nebenbei erwähnt.
2. Hauptsächlich Hochchinesisch, die Dialekte werden nur nebenbei erwähnt.
3. Die experimentellen phonetischen Untersuchungen untersuchen Palatalisation auf der phonetischen Ebene. Interpretationen der historischen morphonemischen Palatalisationen werden von den Ergebnissen der Experimente abgeleitet.

## KAPITEL 2. PHONOLOGIE DES RUSSISCHEN

### A. Phonetische Gegebenheiten

#### I. HOCHSPRACHE UND DIALEKTE

Die slawischen Sprachen bzw. Dialekte können in folgende Hauptgruppen geteilt werden:

1. Ostslawisch	2. Westslawisch	3. Südslawisch
1.1 Russisch	2.1 Ostseeslawisch	3.1 Slowenisch
1.2 Weißrussisch	2.2 Kaschubisch	3.2 Serbisch
1.3 Ukrainisch	2.3 Polnisch	3.3 Kroatisch
	2.4 Niedersorbisch	3.4 Bulgarisch
	2.5 Obersorbisch	3.5 Makedonisch
	2.6 Tschechisch	3.6 (Altkirchenslawisch)
	2.7 Slowakisch	
	2.8 Polabisch	

#### II. LAUTBESTAND DES RUSSISCHEN (IN IPA)

(s. Tabelle nächste Seite)

#### III. TRANSLITERATION

Die Transliteration des Russischen in der vorliegenden Arbeit richtet sich hauptsächlich nach der deutschen Bibliothekstransliteration, wie sie in der Slawistik üblich ist.<sup>1</sup> Zur Kennzeichnung der Palatalität wird wie im System <j> oder <'> verwendet. Aus systematischen und technischen Gründen sind folgenden Abweichungen notwendig: Das <e oborotnoe> wird durch das <ê> ersetzt. Einige Zeichen mit diakritischen Zeichen in der slawischen Transliteration (ST) sind im ASCII Zeichensatz leider nicht vorhanden. Sie werden in der vorliegenden Arbeit als Notlösung (NL) durch die entsprechenden Großbuchstaben ohne diakritische Zeichen ersetzt. Die Symbolverwendung wird in folgender Tabelle erläutert. So z.B.

<sup>1</sup> S. Duden Band I, Die Rechtschreibung (1980), 18. Auflage, S. 87, Russisches Transkriptions- und Transliterationssystem.

KONSONANTEN: '1

Lautbestand im Russischen '1

SH: Stimmhaft AS: Aspiriert P: Palatalisiert L: Lateral  
 SL: Stimmlos UA: Unaspiriert NP: Nicht-palatalisiert NL: Nicht-lateral

Bilabial Labio-dental Dental Alveolar Alveolar Palato-alveolar Prä-palatal Palatal Velar

ARTIKULATIONS-ARTIKULATIONS-ARTIKULATIONS-ARTIKULATIONS-

P NP P NP P NP P NP P NP P NP P NP P NP P NP P NP P NP  
 P' P P' P P' P P' P P' P P' P P' P P' P P' P P' P P' P P'  
 b' b t' t d' d k' k g' g

Affrik. SLUA SLAS

ts ts' tʃ

Frikativ SL SH

f' f s' s v' v z' z

ʃ ʒ j' j ʒ

Nasal SL SH

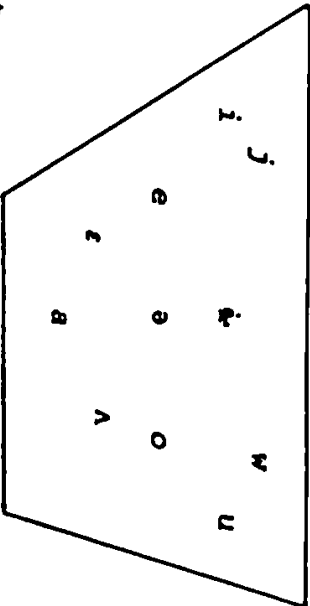
m' m

n' n

Liquid L NL

l' l r' r

VOKALE UND GLIDES:



- \*1. Nach IPA, mit der Ausnahme, daß der Apostroph die Palatalität bezeichnet.
- \*2. Meinungen über die Palatalität der folgenden Laute sind uneinheitlich: die Vokale, Glide [j], und die Konsonanten [ts], [ʃ], [tʃ], [ʃ'], [ʒ], [tʃ], [ʒ], [g], [x].

IPA	ST	NL
[ʃ]	<щ>	<S>
[ʒ]	<ж>	<Z>
[tʃ]	<ч>	<C>
[ʃ'] / [ʃtʃ]	<щч>	<S'> / <SC> <sup>2</sup>

## B. Palatalisation im Russischen

Das Sprachmaterial über die Palatalisation im Russischen ist in Meillet (1924), Vaillant (1950), Bräuer (1961), Avanesov (1972) und Lightner (1972) vorhanden. Bezüglich der Palatalisation im Russischen sind die Behandlungen von Baudouin de Courtenay (1894), Halle (1959), Jones (1959), Fant (1960), Chomsky & Halle (1968), Lightner (1972), Lunt (1981), Fegert (1979, 1986) unterschiedlich. Schon die Wiedergabe der Palatalisation in der kyrillischen Orthographie läßt ahnen, wie kompliziert das Problem der Palatalisation ist.

### I. KYRILLISCHE ORTHOGRAPHIE

Die Kennzeichnung der Palatalität in der kyrillischen Orthographie ist uneinheitlich. Im weitesten Sinne wird ein [j]-Vorschlag vor einem Vokal auch als Palatalisierung des Vokals betrachtet. Im allgemeinen wird die Palatalität in der russischen Phonologie als eine Eigenschaft des Konsonanten betrachtet. In der kyrillischen Orthographie wird die Palatalität durch <mjagkij znak> oder durch den folgenden Vokal und nur sehr selten durch die Konsonanten selbst gekennzeichnet.

#### 1. <mjagkij znak>

Das "Weichheitszeichen" <mjagkij znak> steht in der kyrillischen Orthographie dem harten Zeichen <jer / tvěrдыj znak> gegenüber und hat vielerlei Funktionen. Erstens kennzeichnet es die Palatalität des vorangehenden Konsonanten, wenn danach kein Vokal vorkommt. Wenn es zwischen einem Konsonanten und einem Vokal steht, bedeutet es keine Palatalisation, sondern ein [j]-Einschub, d.h. die [j]-Diphthongierung des danach kommenden Vokals. Ob der davor stehende Konsonant palatalisiert ist, ist nicht dadurch gekennzeichnet. Das <mjagkij znak> hat in den folgenden Beispielen aber keinerlei phonetische Bedeutung, sondern dient lediglich der Kennzeichnung der Deklinationstypen in der Morphologie.

<sup>2</sup> Das russische <SC> kann phonetisch als einzelner Konsonant [S'] oder als Doppelkonsonant [SC] realisiert werden. Diese Unterscheidung wird bei der traditionellen Transliteration nicht berücksichtigt.

<vestí> --> <vedjós'>  
<ZĕlC'>

2. per. sing. Präs.  
nom. fem.

führen  
Galle

## 2. Vokalvarianten

In einer nicht-postkonsonantischen Position stehen die kyrillischen Zeichen <e>, <ě>, <ja>, <ju> für Diphthonge mit [j]-Vorschlag, während sie in einer postkonsonantischen Position die Palatalisierung der vorangehenden Konsonanten bezeichnen. Von einem [j]-Glide-Einschub ist nicht mehr die Rede. Wenn phonetisch ein Glide [j] zwischen dem Konsonanten und dem Vokal steht, muß orthographisch noch ein <mjagkij znak> dazwischen stehen, wie es oben schon erwähnt wurde. Ob die Vokale [i] und [y] als Allophone zu betrachten sind, ist umstritten. Niemand wird [i] aus [j] und [y] ableiten, wie es bei den anderen vier Vokalvarianten der Fall ist. Der Monophthong [y] neigt aber oft zur Diphthongierung, z.B. das Wort <ty> wird wie [tyj] ausgesprochen, nämlich mit einem [j]-Nachschlag zur Diphthongierung des Hauptvokals [y]. Ist der Vokal nach einem palatalisierten Konsonanten wirklich kein Diphthong mehr? Ist es berechtigt den Vokal nach einem nicht-palatalisierten Konsonanten und den nach einem palatalisierten Konsonanten als zwei Vokalvarianten ein und desselben Phonems bzw. Morphonems des Vokals zu betrachten? Wie ähnlich oder wie unterschiedlich sind die akustischen Produkte und die artikulatorische Ausführung der beiden Vokalvarianten?

## 3. Konsonanten

Die Palatalität der Konsonanten ist im allgemeinen bei den Konsonanten selbst orthographisch nicht gekennzeichnet. Ausnahme sind die Konsonanten [C] und [SC], weil sie immer palatalisiert sind. Ansonsten wird die Palatalität des Konsonanten unmittelbar vor dem Vokal durch den Vokal und sonst durch ein <mjagkij znak> gekennzeichnet.

## 4. Inkonsistenz der Definition

Fast jeder Konsonant, bis auf die palatalen und die velaren Konsonanten, läßt sich phonetisch bezüglich der Palatalität klassifizieren. Die velaren Konsonanten [k], [g] und [x] werden in der Regel vor [i] und [e] als palatalisiert und vor [o], [a] und [u] als nicht-palatalisiert ausgesprochen. Der velare Konsonant [k] kann aber vor [o], [a] und [u] auch als palatalisiert ausgesprochen werden. Die dentoalveolare Affrikate [ts] ist nicht-palatalisiert und hat kein palatalisiertes Korrelat, während

die präpalatale Affrikate [C] palatalisiert ist und auch kein nicht-palatalisiertes Korrelat hat. Der palatale stimmlose Frikativ [S] ist nicht-palatalisiert. Der entsprechende palatalisierte Konsonant dafür ist der Konsonant [SC], wenn er als einzelner Konsonant [S'] und nicht als Doppelkonsonant [SC] ausgesprochen wird. Für den Doppelkonsonanten [SC] gibt es wohl auch keine nicht-palatalisierte Entsprechung. Der palatale stimmhafte Frikativ [Z] ist nicht-palatalisiert und hat auch keine palatalisierte Entsprechung. Der frikative Konsonant [S] ist palatal, aber nicht-palatalisiert, während seine affrikative Entsprechung, nämlich der Konsonant [C], sowohl palatal als auch palatalisiert ist.

Ob diese Klassifikation gerechtfertigt ist, ist fragwürdig. Abgesehen von der russischen Phonologie allein, ist diese Klassifikation ziemlich willkürlich. Aber um die russische Phonologie im Rahmen der slawischen Phonologie zu integrieren, hat diese Klassifikation wiederum eine gewisse Rechtfertigung, weil es in den anderen slawischen Sprachen wie im Serbokroatischen noch andere Gegenüberstellungen von palatalen Lauten gibt. Eine Begriffsunterscheidung scheint hier notwendig zu sein: die Bezeichnungen palatal versus palatalisiert als zwei verschiedene Eigenschaften der russischen Konsonanten. Ein palataler Konsonant muß nicht palatalisiert sein, und das gilt auch umgekehrt. Die Unterscheidung kann man aus folgender Tabelle ersehen.

palatal	palatalisiert	Beispiel
0	0	[m], [p], [v], [n], [t]
0	1	[m'], [p'], [v'], [n'], [t']
1	0	[S], [Z]
1	1	[C], [S']

Der Begriff palatal bezieht sich eher auf den ursprünglichen Artikulationsort, während der Begriff palatalisiert eher auf die Artikulationsart bezogen ist. Was für eine Artikulationsart es eigentlich ist, wird in dem entsprechenden Abschnitt diskutiert. Es wird behauptet, daß vor dem Vokal [i] nur palatalisierte Konsonanten vorkommen, während vor dem Vokal [y] nur nicht-palatalisierte Konsonanten vorkommen. Es wird auch behauptet, daß die Konsonanten [S], [Z] und [c] keine palatalisierten Konsonanten seien. Orthographisch wäre es aber falsch, sie mit den nicht-palatalisierten Vokalvarianten <y> oder <ë> zusammen zu schreiben. Ebenfalls wäre es orthographisch falsch, die palatalisierten <C> und <SC> unmittelbar zusammen mit den palatalisierten Vokalvarianten <ë>, <ja> und <ju> zu schreiben. Es gibt aber Ausnahmen zu dieser orthographischen Konvention, z.B.



<cykat'>	anschnauzen	<cypki>	kleine Risse
<cypljonok>	Küchlein	<cypljatnik>	Kü(c)kenstall
<cypočki>	Fußspitzen	<cyp-cyp>	putt! putt!
<cyp>	still! Kusch!	<Zělob>	Rinne, Rille
<Zěltj>	gelb	<Zělud'>	Eichel
<ZělCnost'>	Galligkeit	<ZělC'>	Galle
<Zěrnov>	Mühlstein	<Zěstki>	rauh
<ZZěnka>	Punsch	<ZZěnyj>	gebrannt

Die Lautumwandlung von [s] zu [S] bzw. von [z] zu [Z] wird als Palatalisation bezeichnet. Aber alle Laute werden als nicht-palatalisiert betrachtet. Was bedeutet denn Palatalisation in diesem Fall? Widersprechen sich die Definitionen der Palatalisation in der Phonetik und in der Morphologie?

## II. BAUDOUIN DE COURTENAY (1894)

Außer der bekannten 1. und 2. velaren Palatalisation und der dentalen Palatalisation des Slawischen entdeckte Baudouin de Courtenay (1894) aus morphologischen Gründen einen Lautwechsel von [k], [g], [x] jeweils zu [ts], [dz]/[z], [s].

[k] -> [ts]	<lik>	Antlitz, Umrisse	<lico>	Antlitz
	<klicat'>	rufen	<klicát'>	rufen
[g] -> [z]	<dvigat'>	bewegen	<podvizát'sja>	bewegen
[x] -> [s]	(nur diachronische Rekonstruktion)			

Dieses Phänomen nannte er Palatalisation oder auch Palatalisierung. Er erwähnte die Analogie zum Deutschen <ch> in <ach> und <ich> und betrachtete das Phänomen als eine progressive Assimilation des betreffenden Konsonanten vom vorangehenden Vokal, mit der Bedingung, daß Palatalisation des Konsonanten nur dann geschieht, wenn der Vokal danach die Hauptbetonung trägt. Baudouin de Courtenay (1894) stützte sich auf seine Beobachtung russische Dialekte betreffend, daß in manchen Dialekten wie im Dialekt des Schopschen Gebietes und im Wjatkaschen Dialekt der Velar nach dem Vokal [i] etwas palatal gesprochen wird, z.B.: <starik> "Greis", <pečnik> "Töpfer", <xozjajka> "Wirtin" und <trojka> "Dreigespann". Solche Beispiele sind seiner Meinung nach Zwischenstufen der Lautumwandlung vom Velar zum Dental bzw. Dentoalveolar durch eine progressive Assimilation des vorangehenden Vokals. Am häufigsten fand der Lautwechsel von [k] zum [ts] statt. Synchronische Beispiele dafür sind im Russischen z.B. <klicat'>, <lico>. Der Lautwechsel von [g] zu [z] findet synchronisch zwar bei solchen Wörter wie <drug/druz'já>, <knjagina/knjaz'> statt, doch da der Vokal davor kein vorderer hoher Vokal ist, ist in diesem Fall keine progressive Assimilation anzunehmen. Baudouin de Courtenay hat in seiner Arbeit kein Beispiel für den Lautwechsel von

[x] zu [s] erwähnt. Lunt (1981, S. 38) meinte, daß das [x] im Prä-Slawischen kein Velar sei, sondern nur eine positionelle Variante vom [s] und daher nicht geändert wurde.

Da Baudouin de Courtenay die progressive Palatalisation des Slawischen zuerst erwähnt hat, wird sie auch als "Baudouin de Courtenays Palatalisation" bezeichnet, abgekürzt als BdC Palatalisation. Die historische Einordnung der BdC Palatalisation ist umstritten. Sie wird häufig die 3. Palatalisation genannt. Lunt (1981) ist der Meinung, daß die BdC Palatalisation vor der velaren Palatalisation kam. In Betrachtung der gesamten slawischen Phonologie ist die BdC Palatalisation vom Resultat her der so genannten "zweiten Palatalisation" des Slawischen ähnlich. Anders als die zweite Palatalisation, ist sie kein regressiver, sondern ein progressiver Mechanismus. Vaillant (1950, S. 52) schließt deshalb die progressive Palatalisation in die zweite Palatalisation mit ein und betrachtete sie beide als zwei Seiten ein und desselben Prozesses.<sup>43</sup>

Die [e] / [o] Vokalalternation im Russischen erklärte Baudouin de Courtenay durch Entpalatalisierung (Dispalatalisation). Der kurze (und oft unbetonte) Vokal [e] im Urindogermanischen bleibt [e] vor einem palatalisierten Konsonanten und verwandelt sich in [o] vor einem nicht-palatalisierten Konsonanten. Beispiele dafür sind (Lighter, 1972, S. 20-3):

<védenie>	Leitung	- <vël>	führen(Prät.)
<grézit'>	träumen	- <grozá>	Gewitter, Schrecken
<dén'>	Tag	- <podénno>	tageweise
<lédnik>	Kühlschrank	- <léd>	Eis
<perédnij>	vorderer	- <peréd>	Vorderteil
<smért'>	Tod	- <mértvyj>	tod
<témen'>	Dunkelheit	- <témnyj>	dunkel

Baudouin de Courtenay faßte die Entpalatalisierung in der folgenden Regel zusammen:

e --> o / \_\_\_\_ [-palatalisiert]

Ausnahmen dafür sind aber nicht schwer zu finden, z.B.

<péred>	vor	<peréd>	Vorderteil
<nesěte>	(Russ.)	<niesiecle>	(Poln.) tragen (2.pl.)

So erklärte er einerseits die Palatalisation als eine progressive Assimilation des Konsonanten vom vorangehenden Vokal, andererseits erklärte er wieder die [e]

<sup>43</sup> Lunt (1981, S. 58).

/ [o] Vokalalternation als eine regressive Assimilation des Vokals durch den folgenden Konsonanten.

### III. KONECZNA & ZAWADOWSKI (1956)

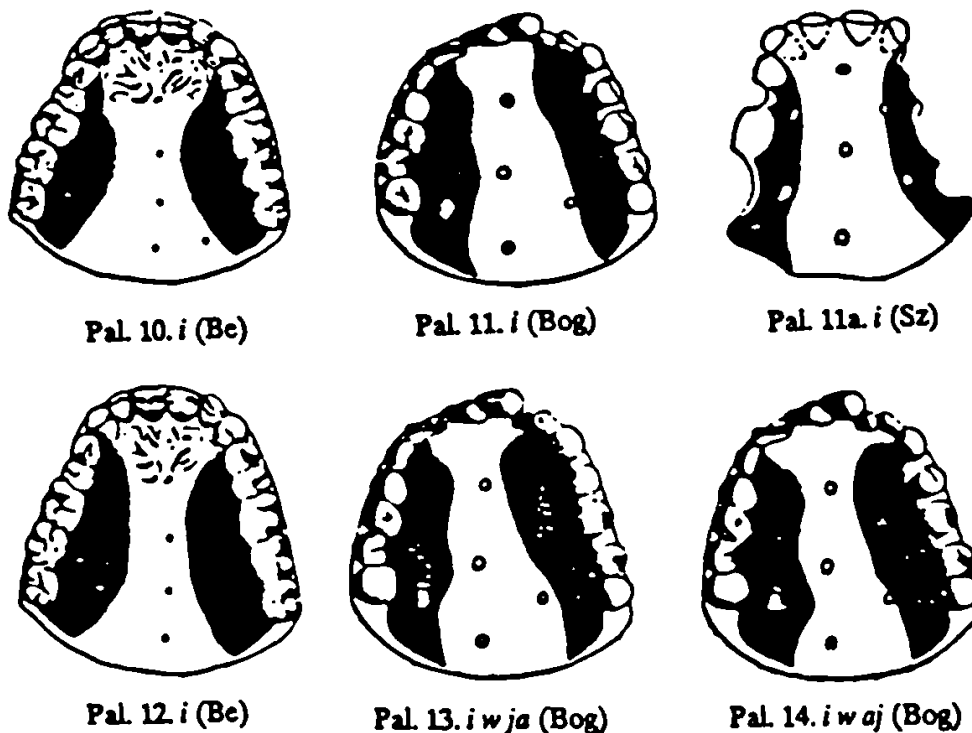


Abb.2.1) Vergleich der palatographischen Untersuchungen von Benni (Be), Szczerby (Sz) und Bogorodicki (Bog) des Vokals [i] und des Glides [j] in den unterschiedlichen Umgebungen; nach Koneczna & Zawadowski (1956, S. 39).

Koneczna & Zawadowski (1956) verglichen die palatographische Voruntersuchungen von Benni, Szczerby und Bogorodicki und machten eigenen Röntgenuntersuchungen. Ihre Untersuchungen sind, sowohl von der Anzahl der Versuchspersonen als auch vom Testinhalt abgesehen, die bisher umfangreichsten Röntgenuntersuchungen des Russischen. Die Versuchspersonengruppe besteht aus 2 Leningraderinnen (über 20 Jahre), einer Moskauerin (über 30 Jahre) und einem Moskauer polnischer Abstammung (über 50 Jahre alt).

Zwar ist das Experimentierprogramm vorgeplant, aber aufgrund der unterschiedlichen experimentellen Zufälligkeiten, wie unter anderem des physischen und psychischen Zustandes der Versuchspersonen, wurde das Experiment nur bei einer Versuchsperson in vollem Umfang durchgezogen. Im Testmaterial sind alle Konso-

nanten und Vokale des Russischen enthalten. Systematisch werden Faktoren wie Palatalisation und Betonung variiert. Die Umgebungen der zu untersuchenden Vokalvariante werden bezüglich der Palatalität sehr sorgfältig variiert. Es wird unterschieden zwischen Vokalen nur nach palatalisierten Lauten, nur vor palatalisierten Lauten oder zwischen palatalisierten Lauten. Sowohl reale Wörter als auch potentielle Wörter werden verwendet.

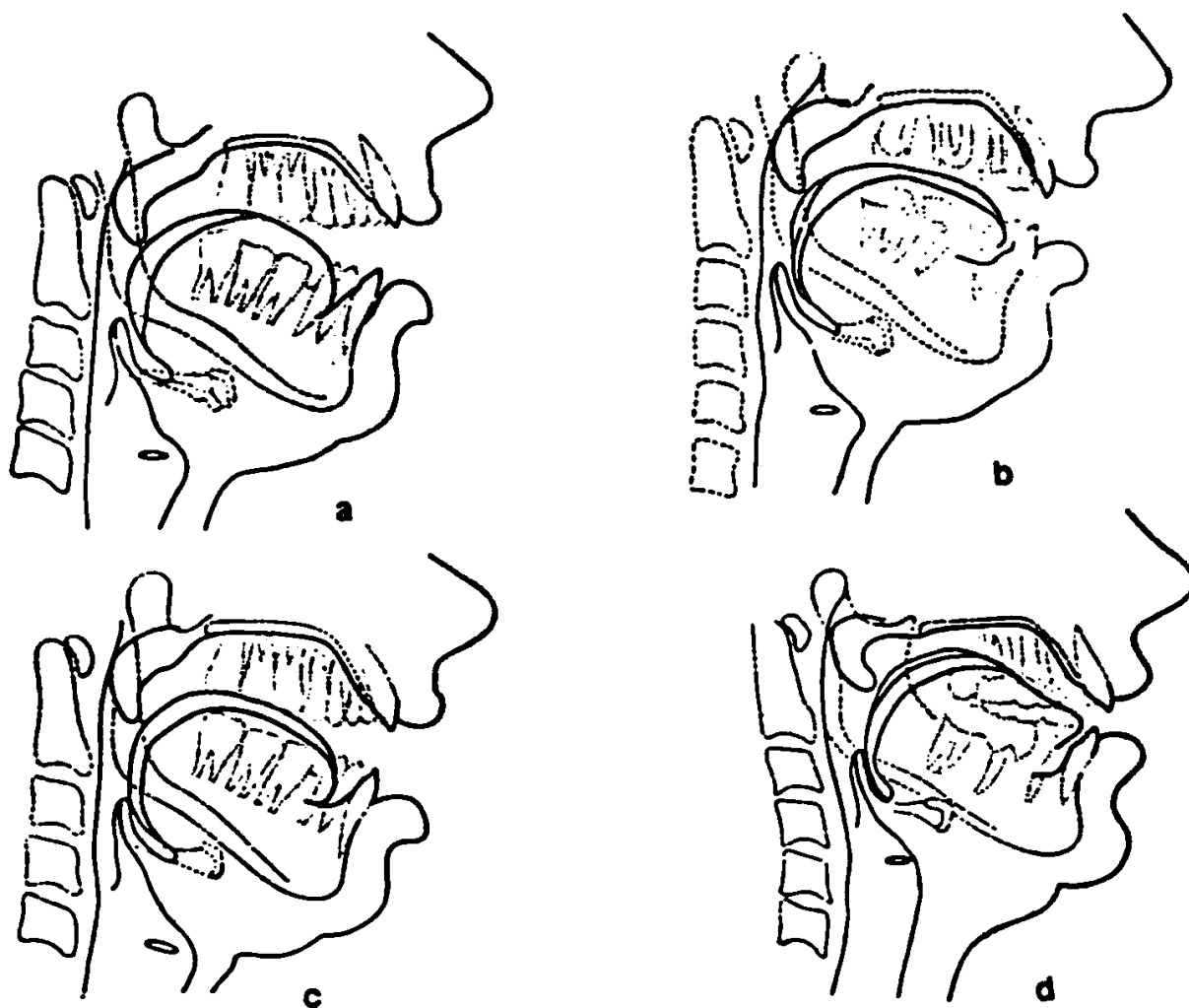


Abb.2.2) Rekonstruierte Röntgenaufnahme des Vokals [a] in unterschiedlichen Umgebungen bezüglich der Palatalität. Das Apostroph bezeichnet die Palatalität der Umgebung. a). [a] wie bei <jama> b). [a] wie bei <vzjal> c). [a'] wie bei <dat'> d). [a'] wie bei <sjad'>; nach Koneczna & Zawadowski (1956, Aufzeichnungen Nr. 17, 19, 20, 21).

Die Röntgenaufnahmen werden während des Sprechens vorgenommen. Die Kontur des Vokaltraktes auf der Originalaufnahme wird erst durch die interpretativen

Zeichnungen der Autoren für die Laien deutlich. Pro Laut wird nur eine Aufnahme vorgenommen. Auf den Aufzeichnungen sind oft zwei oder sogar mehrere Zungenkonturen zu sehen. Die Autoren machen die Zentralrille der Zunge dafür verantwortlich. In der Tat sind sie eher durch die Sprechbewegung zustande gekommen. Da die Aufnahmezeit des einzelnen Bildes 200-500 msc beträgt, können schon innerhalb dieser Zeit große Sprechbewegungen geschehen sein. Pro Sitzung wurden 20-50 Aufnahmen gemacht. Die Strahlenbelastung beträgt etwa 10 Röntgen pro Sitzung. Den Autoren nach liegt diese unterhalb des gesundheitsschädlichen Grenzwertes, der etwa 100 Röntgen beträgt.

Einige wichtige Ergebnisse konnten bei den Untersuchungen festgestellt werden. Es ist von der strukturalistischen Phonetik her bekannt, daß ein Phonem je nach Umgebung verschiedene Allophone haben kann. Dies fällt auch unter den Begriff "Polymorphismus". Der Begriff hat aber außerdem noch eine sprechphysiologische Bedeutung, nämlich, daß ein phonemisch oder psychoakustisch konstanter Laut durch unterschiedliche Vokaltraktgestaltungen erzeugt werden kann. Dies trifft sowohl interindividuell als auch intraindividuell zu, d.h. phonetisch bzw. phonemisch identische Laute können sowohl von verschiedenen Sprechern produziert werden, trotz großer Variationen der anatomischen Konstruktionen ihrer Sprechorgane (interindividueller Polymorphismus), als auch von ein und demselben Sprecher mit großen Variationen der artikulatorischen Stellungen bzw. Bewegungen gesprochen werden (intraindividueller Polymorphismus). Obwohl es große Varianzen in der artikulatorischen Ausführung gibt, konnten einige allgemeine Konstanz festgestellt werden.

Im allgemeinen haben die hinteren Vokale größere Varianz als die vorderen. Der Vokal [a] hat einen besonders großen Bereich der sprechphysiologischen Realisation. Insgesamt ist die Verengung des Pharyngealraumes bei palatalisierten Lauten nicht so stark wie bei nicht-palatalisierten Lauten. Für den nicht-palatalisierten Laut [u] beträgt die Breite des Pharyngealraumes 17-22 mm, während die des palatalisierten Lautes [i] bis zu 24-30 mm betragen kann. Angesichts der Palatalität wurde erwähnt, daß die heutzutage von manchen als "hart" klassifizierten Laute [c], [s], [z] historisch weiche Laute waren.

#### IV. HALLE (1959)

Die englische Bezeichnung für die Gegenüberstellung der palatalisierten vs. den nicht-palatalisierten Lauten bezieht sich auf die Zungenlage und bezeichnet sie als

"front" vs. "back". Die Bezeichnung von Broch (1911) - weich vs. hart - war nur eine Beschreibung der subjektiven transmodulären Empfindung, die eigentlich mit dem Tastsinn und nichts mit dem Hören oder Sprechen zu tun hat. Ebenso abstrakt und akustisch-artikulatorisch ungenügend begründet war auch das Merkmal "sharped vs. plain" von Halle (1959) für die Unterscheidung der Palatalisierung (Morphoneme des Russischen nach Halle (1959), s. Tabelle nächste Seite).

Halle (1959) und Jones (1959) haben den technischen Vorschritt der damaligen Zeit in der Akustik benutzt, um das Lautsystem und die Palatalisation des Russischen zu untersuchen. Halle bemüht sich wie viele andere Phonetiker um einen Beschreibungsrahmen für die Phonologie, der aus Merkmalen besteht. Für die Palatalisation hat er das Merkmal "Sharp vs. Plain" festgelegt. Sowohl seine Denkweise als auch seine Methode war eher statisch als dynamisch. Die akustischen Untersuchungen von Halle (1959) und Jones (1959) gingen von der folgenden Annahme aus: Der Supravokaltrakt wird durch die Zunge in zwei Räume geteilt. Die hintere Mundhöhle hat keinen Einfluß auf die Akustik, wenn sie von der vorderen Mundhöhle völlig abgetrennt ist, z.B. bei Artikulation der Verschuß- oder Nasallaute. Bei Kontinuanten spielt die Konfiguration der hinteren Mundhöhle auch keine Rolle. Die akustische Bedeutung der hinteren Mundhöhle nimmt erst zu, wenn die Oberfläche der Verengung größer wird.<sup>4</sup> Die Befunde waren etwas konfus und bestätigten nur zum Teil seine Hypothesen:

1. Es konnte keine konsistente Differenz beim Spektrum zwischen palatalisierten und nicht-palatalisierten Kontinuanten gefunden werden.
2. Die Differenz zwischen palatalisierten und nicht-palatalisierten Verschußlauten ist je nach Konsonanten etwas anders.
3. Bei dem velaren Verschußlaut /k/: Eindeutige Differenz beim Spektrum zwischen palatalisierten und nicht-palatalisierten Verschußlauten. Die palatalisierten Verschußlaute haben einen höheren Energiegipfel (über 2000 Herz). Bei den Nasalkonsonanten ist es aber umgekehrt.
4. Bei den dentoalveolaren Verschußlauten /t/ und /d/: Die palatalisierten Verschußlaute werden oft ziemlich affrikativ artikuliert.
5. Bei den labialen Verschußlauten: Es konnte kein eindeutiger Unterschied festgestellt werden.
6. Bei den Liquiden /l/ und /r/ haben die palatalisierten Laute einen stärkeren dritten Formanten, während er bei den nicht-palatalisierten Lauten oft fehlt.

Cooper (1954) behauptete, der Artikulationsort der Konsonanten, insbesondere der Verschußlaute und der Nasalkonsonanten, ließe sich im Englischen anhand der Formantentransition rekonstruieren. Die russischen Daten, besonders die der

---

<sup>4</sup> Halle 1959, S.150.



Vokalvarianten bezüglich der Palatalisation, unterstützten diese Behauptung aber nicht. Halle zieht die Untersuchung von Fant (1960) heran und erklärte den Mißerfolg durch die unterschiedliche Pharyngealkonfiguration des Englischen und des Russischen. Im Russischen sind die palatalisierten Laute mit einer breiteren Pharyngealkonfiguration und die nicht-palatalisierten Laute mit einer normalen oder engeren Pharyngealkonfiguration verbunden. Die unterschiedliche Pharyngealkonfiguration für den gleichen Artikulationsort führt zur Verwirrung bei Rekonstruktion des Artikulationsortes anhand der Formantentransition.

#### V. JONES (1959)

Jones (1959) untersuchte mit der akustischen Methode die kontextuellen Varianten der russischen Vokale, um die von Halle (1959) genannten elf abstrakten distinktiven Merkmale des Russischen in enger Koppelung mit den physischen Erscheinungen der Sprache zu begründen. Untersucht werden hauptsächlich die Formanten der Vokale in Abhängigkeit von der Betonung (betont vs. nicht betont) und verschiedenen Konsonanten (darunter palatalisierte vs. nicht-palatalisierte) als Kontextvariablen. Von den Daten, die Jones über die Formanten des Vokals erhoben hat, konnte er folgende Aussagen machen:

1. Palatalisierte Laute haben mehr Energie auf höheren Frequenzen, besonders über 2000 Hz. Dies trifft nicht auf die Nasalkonsonanten zu.
2. Deutlichere positive  $F_2$ ,  $F_3$  Transition von einem palatalisierten Konsonanten zum folgenden Vokal.
3. Die obengenannten Unterschiede sind nach Verschlusslauten eindeutig, während die Unterschiede nach Frikativen nicht konstant sind, wie man von der Theorie über Vokaltraktgestaltung und Lautproduktion her erwartet.
4. Palatalisierte Stops werden oft mit größerer Affrikation ausgesprochen.

Aufgrund der statischen Denkweise hat diese akustische Untersuchungsmethode einen Mangel. Die Messung der Formanten geschieht irgendwann in der Mitte der Artikulation eines Lautes. Die Entscheidung, wann oder wo auf dem Sonogramm ein Laut beginnt oder aufhört, ist nicht immer leicht. Da verschiedene Laute unterschiedliche Energieverteilung in einem bestimmten Frequenzbereich haben, läßt sich die Lautgrenze allgemein erkennen. Schwierig wird die Segmentierung dann, wenn der Übergang der charakteristischen Energieverteilung der zwei unmittelbar hintereinander stehenden Laute nicht abrupt, sondern kontinuierlich ist.

Sehr problematisch ist die Entscheidung, wenn innerhalb einer Lautkombination die Formanten nicht stabil bleiben. In diesem Fall hat Jones per Augenmaß die



statistische Mitte genommen. Dies ist zwar ein vernünftiger Kompromiß, die Aussagekraft der Daten wird aber dadurch erheblich eingeschränkt. Jones konnte mit seiner Methode die dynamischen Formantenveränderungen, die schließlich auf die dynamische Vokaltraktgestaltung während der Artikulation zurückzuführen sind, nicht erfassen. Es ist selbstverständlich, daß die Formanten  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  etc. beeinträchtigt werden, wenn  $F_0$  geändert ist. Jones hat bei der Datenbearbeitung die Grundfrequenz  $F_0$  nicht berücksichtigt. Die Bestimmung der  $F_0$  ist jedoch wegen ihrer physikalischen Eigenschaften wesentlich schwieriger.

## VI. FANT (1960)

Anders als die statischen Formantenmessungen bei Jones (1959), zeigte Fant (1960, S. 245-63) zeitabhängige, dynamische Bilder der Formantenveränderungen mit Breitbandspektrogramm. Untersucht wurde die Lautkombination Konsonant plus Vokal [a], wobei der Konsonant ein palatalisierter Laut <C'a> oder ein nicht-palatalisierter Laut <Ca> sein kann. Der erste Formant  $F_1$ , der zweite Formant  $F_2$  und der dritte Formant  $F_3$  des Vokals [a] nach einem nicht-palatalisierten Konsonanten sind relativ stabil. Während die  $F_1$ ,  $F_2$  und  $F_3$  des Vokals [a] nach einem palatalisierten Konsonanten starke Änderungen am Anfang aufweisen. Genau gesagt,  $F_1$  steigt, während  $F_2$  sowie  $F_3$  am Anfang fallen, bis sie am Ende stabil bleiben, wie beim Vokal [a] nach nicht-palatalisierten Konsonanten. Diese Formantenänderung des Vokals (auch als Formantentransition bezeichnet) nach palatalisiertem Laut kann man auch beim Diphthong beobachten. Sie hat große Ähnlichkeit mit der Formantenänderung bei der Lautkombination [ja]. Bemerkenswert ist, daß Fants Interesse auf keinen Fall auf die akustische Beschreibung begrenzt war. Unterstützt von folgenden Beobachtungen kardinaler Vokale, daß

1. die Frequenzen der ersten Formanten ( $F_1$ ) von höheren Vokalen niedriger als die von tiefen Vokalen sind, und
2. die Frequenzen der zweiten Formanten ( $F_2$ ) von vorderen Vokalen höher als die von hinteren Vokalen sind,

hat Fant sogar versucht, aus der akustischen Analyse Rückschlüsse auf die artikulatorische Bewegung der Zunge zu ziehen.

Außer der akustischen Methode hat Fant noch die Methode der statischen Röntgenaufnahmen angewandt. Als Kontrastmittel wurde eine Bariumlösung auf die Schleimhaut in der Mundhöhle und auf die Zunge aufgetragen. Die Aufnahmedauer beträgt etwa 1/30 s. Solange muß der Proband die Artikulation anhalten. Unter-

stützt von der statischen Röntgenaufnahme und der anschließenden mathematischen Analyse (S. 106-7, 112, 140, 163, 170, 186, 220-1) schließt Fant daraus, daß die harten Konsonanten gewissermaßen eine Velarisation (und Labialisierung (Lippenrundung)) haben. Dies bestätigt die Ergebnisse der Röntgenuntersuchungen von Koneczna & Zawadowski (1956), daß die nicht-palatalisierten Konsonanten eine schmalere pharyngeale Verengung in der Vokaltraktgestaltung haben als die palatalisierten Konsonanten.

Strenggenommen war das, was Fant aufnahm, kein natürlicher dynamischer Sprechvorgang. Außerdem wußte der Proband zwar, um welchen Konsonanten es ging, aber der folgende Vokal war nicht konstant gehalten, d.h. die Konsonant-Vokal-Koartikulation wurde nicht berücksichtigt. Die Vokaltrakt- bzw. Zungenkontur auf der Originalaufnahme zu identifizieren, war für einen Fachmann keineswegs leicht. Erst die rekonstruierte Aufzeichnung bietet eine klarere Darstellung an. Aufgrund der Formantentransition, die ähnlich wie bei der Lippenrundung vorkommt, hat Fant interpretiert, daß die harten Konsonanten auch labialisiert sind. Wahrscheinlich ist die Formantentransition nicht auf die Lippenrundung, sondern auf die Zungenbewegung zurückzuführen, weil dann die Proportion zwischen vorderem und hinterem Vokaltrakt umgestaltet wird und schließlich auch einen ähnlichen Effekt der Formantentransition erzeugen kann, wie er bei der Lippenrundung vorkommt.

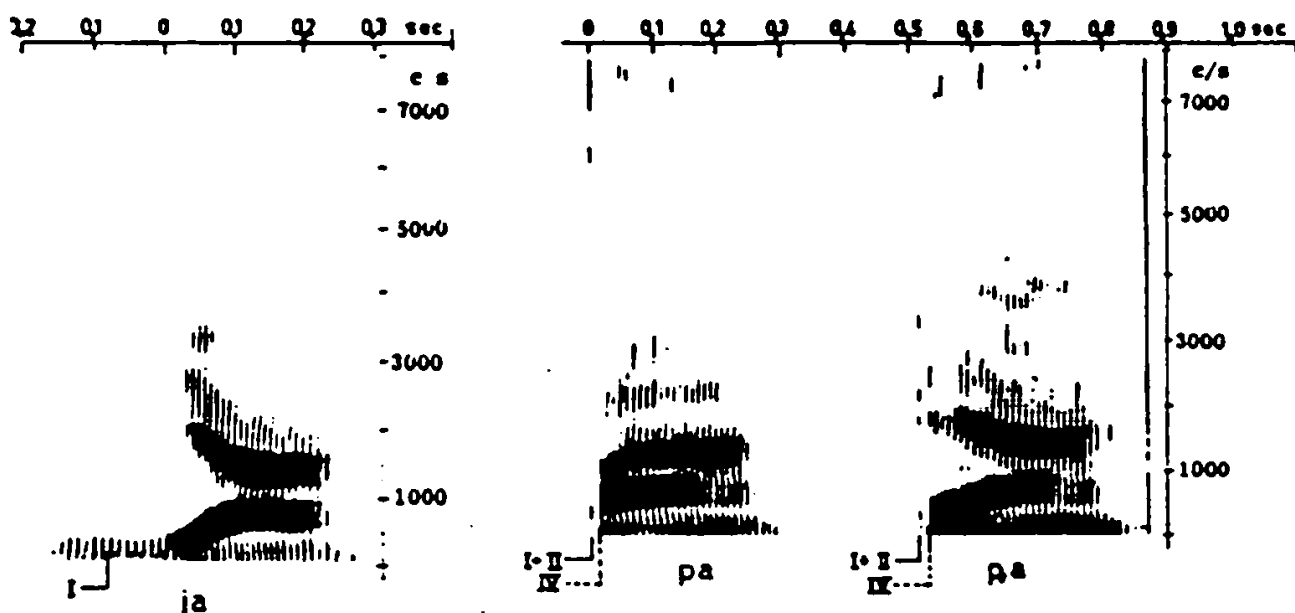


Abb.2.3) Zeitabhängiges Breitbandspektrogramm des Vokals [a] in der Lautkombination: a). [pa] ([a] nach nicht-palatalisiertem [p]) b). [p.a] ([a] nach palatalisiertem [p]) c). [ja] ([a] nach dem Glide [j]); nach Fant (1960, S. 249, 258).

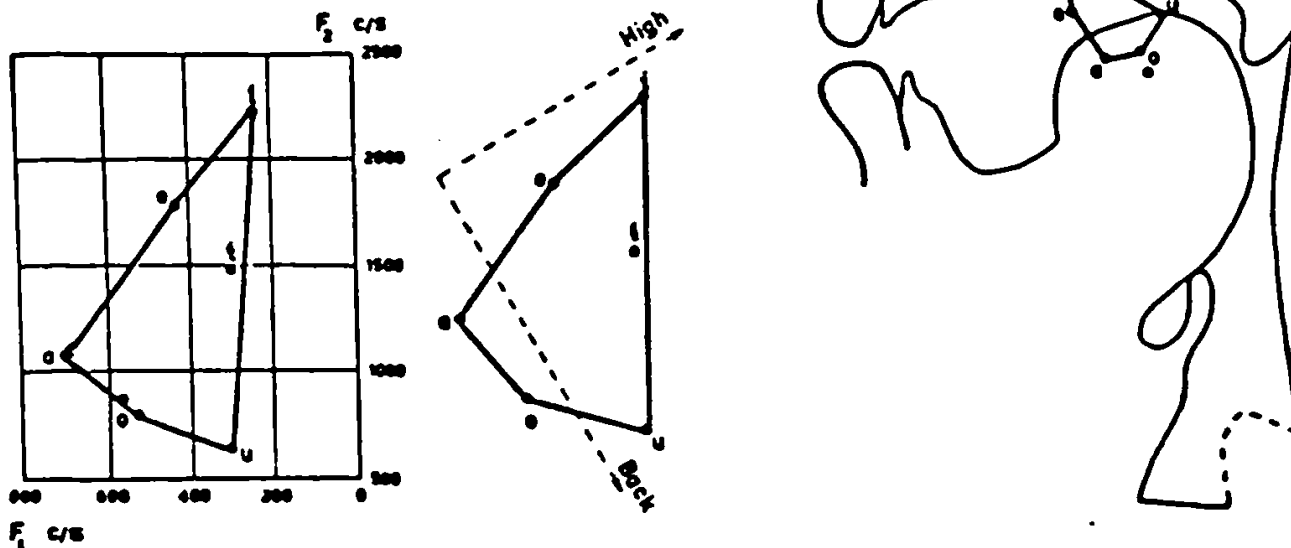


Abb.2.4) Korrelation der Zungenstellung mit der akustischen Information von  $F_1$  und  $F_2$  für die Kardinalvokale; nach Fant (1960, S. 112).

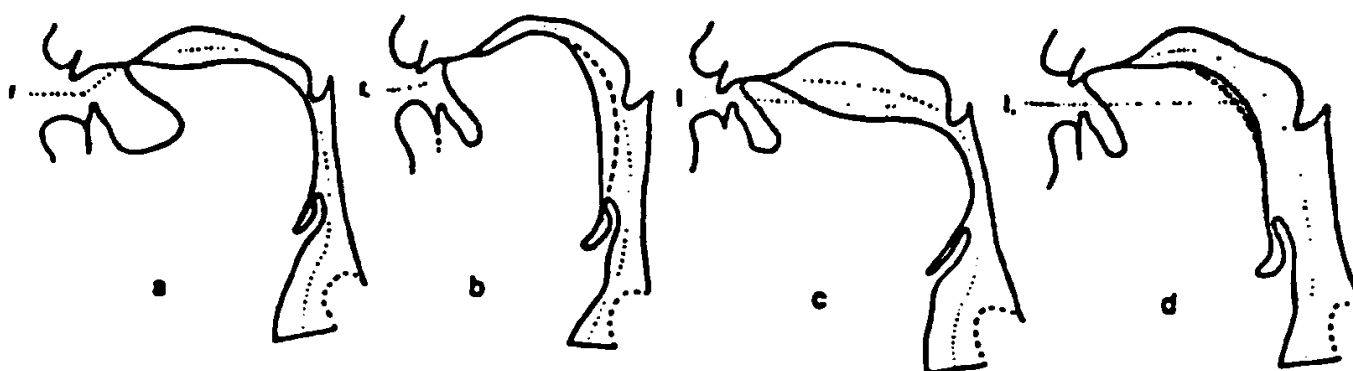


Abb.2.5) Rekonstruierte Vokaltraktkontur des Liquides im Russischen: a). [r] b). [r.] c). [l] d). [l.] nach der Röntgenaufnahme von Fant (1960, S. 163).

## VII. CHOMSKY & HALLE (1968)

### 1. Phonologische Merkmale

Die generative Phonologie von Chomsky & Halle (1968) versucht, eine allgemeine phonetische Grundlage für die phonologische Beschreibung aller Sprachen zu schaffen. Phoneme werden nicht mehr als unzerlegbare Lauteinheiten betrachtet. Sie bestehen aus komplexen phonologischen Merkmalen, die für alle Sprachen universal angewandt werden können. Anders gesagt, für jede Sprache sollen die Phoneme nach diesen universalen phonetischen Merkmalen beschrieben bzw. unterschieden

werden können. Die universalen phonologischen Merkmale sind anders als die von Halle (1959). Diese sind (S. 298-329):

**Main class features (Hauptklasse-Merkmale):**

- ± sonorant (vs. obstruent)
- ± vocalic (oder besser ± syllabic)
- ± consonantal

**Cavity features (Vokaltrakt-Merkmale):**

- ± coronal
- ± anterior

**Tongue-body features (Zungenkörper-Merkmale):**

- ± high
- ± low
- ± back

- ± round
- ± distributed
- ± covered

**Glottal constrictions**

**Secondary apertures**

- ± nasal
- ± lateral

**Manner of articulation features (Merkmale der Artikulationsart)**

- ± continuant

**Release features: instantaneous / delayed**

- primary release
- secondary release

**Supplementary movements**

**Suction**

- Velaric Suction
- Implosion

**Pressure**

- Velaric Pressure
- Ejectives

- ± Tense (Lax)

**Source features**

**Hightened subglottal pressures**

- ± voice
- ± strident

**Prosodic features**

**Stress**

**Pitch**

- High
- Low
- Elevated
- Rising
- Falling
- Concave

**Length**

Die Merkmale in der generativen Phonologie sind zwar mit akustischen und artikulatorischen Tatsachen gekoppelt, sie sorgen aber nur für eine grobe Unterscheidung. Die feinen Beschreibungen der artikulatorischen Ausführung sind den sogenannten "unteren phonetischen Regeln" (low-level phonetic rules) der einzelnen Sprachen überlassen. Unter Anwendung des Prinzips der Redundanz kann die Anzahl der für die phonologische Beschreibung benötigten Merkmale reduziert werden. Diese Abstraktion ist für eine formale Beschreibung zwar von Vorteil, bezüglich der artikulatorischen Realität ist dieses Beschreibungsschema aber ungenau und unter Umständen ergänzungsbedürftig. Der Differenzierung des Artikulationsortes in der traditionellen artikulatorischen Phonetik entsprechend, sorgt eigentlich nur das Merkmal [±anterior] für die Einteilung des Vokaltraktes. Die Definitionen der Merkmale [±coronal] und [±back] beruhen auf der Artikulationsart der Zunge. Daß die beiden Merkmale auch zur Einteilung des Vokaltraktes verwendet werden können, ist sekundär. Das Schema ist z.B. für die Beschreibung des Nord-Min-Dialekts des Chinesischen unzureichend, weil man in diesem Dialekt den stimmhaften bilabialen Frikativ [β] von dem stimmhaften labiodentalen Frikativ [v] unterscheiden muß, aber es damit nicht kann.

## 2. Palatalisation im Englischen

Die Behandlung der Palatalisation mit dem Schema der generativen Phonologie wird anhand der Beispiele des Englischen und des Slawischen demonstriert.

Alternationen	Beispiele im Englischen:
[k] [ç]	<logic>                      <logician>
[k] [ç]	<music>                      <musician>
[t] [ç]	<part>                      <partial>
[t] [ç]	<prohibit>                      <prohibition>
[t] [tʃ]	<act>                      <actual>
[t] [tʃ]	<perpetuity>                      <perpetual>
[d] [ʒ]	<divide>                      <division>
[d] [dʒ]	<grade>                      <gradual>
[s] [ç]	<sense>                      <sensual>
[s] [ç]	<benefice>                      <beneficiary>
[s] [ç]	?                      <emaciate>
[z] [ʒ]	?                      <visual>

### a) Die Regel

Regeln für die Palatalisation im Englischen (S. 230):

-sonor	->	-ant	/	-----	-back		-cons
+cor		+strid			-voc		-stress
					-cons		

Ergänzung zum Kontext:

-----	iy	α stress	wobei α ungleich 1 ist.
+continuant		-consonantal	

### b) Blockierung der Palatalisation und ambige Fälle

Obwohl die Palatalisation im Englischen mit der obigen Regel aufgefaßt werden kann, gibt es einige Wörter bei denen die Umgehung für die Palatalisation vorhanden ist, aber die Palatalisation trotzdem nicht zustande kommt, z.B. <satiety>, <perpetuity>, <fortuitous>, <endure>, <ensue>, <resume>, <society>, <associate>, <premordial>, <remedial>, <medium>, <piteous>, und <Pontiac>. Es gibt auch Grenzfälle, in denen eine palatalisierte und eine nicht-palatalisierte Form nebeneinander existieren, z.B. <emanciation>, <association>, <sociology>.

### 3. Palatalisation in den slawischen Sprachen

Die Ergebnisse der Palatalisation im Slawischen werden in der folgenden Tabelle gezeigt:

unterliegende Form	Erste velare Palatalisation			Zweite velare Palatalisation			Dentale Palatalisation			
	k	g	x	k	g	x	t	d	s	z
Südslawisch	C	J	S	c	3	s	t <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	S	Z
Ostslawisch	C	J	S	c	3	s	C	J	S	Z
Westslawisch	C	J	S	c	3	S	c	3	S	Z

[C]=[č]=[tʃ], [J]=[dʒ], [c]=[ts], [3]=[dz]/[z], [S]=[š]=[ʃ], [Z]=[ž]=[ʒ]

Die folgenden Tabellen zeigen Beispiele der verschiedenen Palatalisationen in den ost-, west- und südslawischen Sprachen.

**a) Palatalisationen im Ostslawischen (z.B. Russisch)**

**Erste Velare Palatalisation**

[k]	[C]	<reka>	Fluß	<reČka>	Flüßchen
[g]	[Z]	<sluga>	Dienstbote	<sluZebnyj>	dienst-
[x]	[S]	<mex>	Pelz	<meSok>	Sack

**Zweite Velare Palatalisation**

[k]	[ts]	<kliknut'>	rufen	<vosklicat'>	ausrufen
[g]	[z]	<podruga>	Freundin	<druz'já>	Freunde
[x]	[s]	(nur diachronische Postulation)			

**Baudouin de Courtenays Palatalisation**

[k]	[ts]	<lik>	Gesicht	<licó>	Gesicht
[g]	[z]	<dvigat'>	bewegen	<podvizát'sja>	bewegen
[x]	[s]	(nur diachronische Postulation)			

**Dentale Palatalisation**

[t]	[C]	<bormotat'>	murmeln	<bormoCú>	murmele
[d]	[Z]	<glodat'>	nagen	<gloZú>	nage
[s]	[S]	<plsat'>	schreiben	<piSú>	schreibe
[z]	[3]	<lizat'>	lecken	<lizú>	lecke

**b) Palatalisationen im Westslawischen (z.B. Polnisch)**

**Erste Velare Palatalisation**

[k]	[C]	<rzeka>	Fluß	<rzeczka>	Flüßchen
[g]	[Z]	<droga>	Weg	<dróZka>	Weg
[x]	[S]	<mucha>	Fliege	<muszka>	Fliege

**Zweite Velare Palatalisation**

[k]	[ts]	<rzeka>	Fluß	<rzece>	Fluß (práp.sg.)
[g]	[dz]	<droga>	Weg	<drodze>	Weg (práp.sg.)
[x]	[S]	<Czech>	Tscheche	<Czesi>	Tschechen (nom.pl.)

**Baudouin de Courtenays Palatalisation**

[k]	[ts]	<robotnik>	Arbeiter	<robotnica>	Arbeiterin
[g]	[dz]	(nur diachronische Postulation)			
[x]	[S]	(nur diachronische Postulation)			

**Dentale Palatalisation**

[t]	[ts]	(nur diachronische Postulation)			
[d]	[dz]	(nur diachronische Postulation)			
[s]	[S]	<писаć>	schreiben	<pisze>	schreibe (1.sg.)
[z]	[Z]	<wiązać>	binden	<wiąże>	binde (1.sg.)

*c) Palatalisationen im Südslawischen (z.B. Serbokroatisch)*

**Erste Velare Palatalisation**

[k]	[C]	<rjeka>	Fluß	<rjjeCni>	Fluß
[g]	[Z]	<snijeg>	Schnee	<snjeZan, snjeZni>	Schnee
[x]	[S]	<mijeh>	Balg	<mjeSni>	gemischt

**Zweite Velare Palatalisation**

[k]	[ts]	<rijeka>	Fluß	<rijeci>	Fluß (präp.sg.)
[g]	[dz]	<vlaga>	Feuchtigkeit	<vlazi>	Feuchtigkeit (präp.sg.)
[x]	[s]	<muha>	Fliege	<musi>	Fliege (präp.sg.)

**Baudouin de Courtenays Palatalisation**

[k]	[ts]	<radnik>	Arbeiter	<radnica>	Arbeiterin
[g]	[dz]	(nur diachronische Postulation)			
[x]	[s]	(nur diachronische Postulation)			

**Dentale Palatalisation**

[t]	[t <sub>i</sub> ]	<sretati>	begegnen	<srećem>	begegne(1.sg.)
[d]	[d <sub>i</sub> ]	<glodati>	nagen	<glođem>	nage (1.sg.)
[s]	[S]	<pisati>	schreiben	<piSem>	schreibe (1.sg.)
[z]	[ʒ]	<vezati>	binden	<veZem>	binde (1.sg.)

*d) Die Regeln*

Regel für die erste (velare) Palatalisation:

$$[-ant] \rightarrow [-back] / \text{----} \begin{array}{|l} -cons \\ -back \end{array}$$

Regel für die zweite (velare) Palatalisation  
im Süd- und Ostslawischen:

$$\begin{array}{|l} -ant \\ -strid \end{array} \rightarrow \begin{array}{|l} -back \\ +ant \end{array} / \text{----} \begin{array}{|l} -cons \\ -back \end{array}$$

im Westslawischen:

$$\begin{array}{|l} -ant \\ -strid \\ <-cont> \end{array} \rightarrow \begin{array}{|l} -back \\ <+ant> \end{array} / \text{---} \begin{array}{|l} -cons \\ -back \end{array}$$

Regel für die dentale Palatalisation  
im Ostslawischen:

$$[+cor] \rightarrow [+high] / \text{----} \begin{array}{|l} -voc \\ -cons \\ -back \\ +high \end{array}$$

im Südslawischen:

$$\begin{array}{|l} +cor \\ +ant \\ <-cont> \end{array} \rightarrow \begin{array}{|l} +high \\ <-del rel> \end{array} / \text{----} \begin{array}{|l} -voc \\ -cons \\ -back \\ +high \end{array}$$





#### 4. Palatalisation, Velarisation, Uvularisation und Pharyngalisation

Die Merkmale  $[\pm\text{high}]$ ,  $[\pm\text{low}]$  und  $[\pm\text{back}]$  geben an, wie die Lage des Zungenkörpers bezüglich der neutralen Position ist. Sie werden nicht nur zur Beschreibung der Artikulation der Vokale verwendet, wie es bisher üblich war. Sie werden auch für die Konsonanten verwendet. Demnach können die sekundären Artikulationen des Konsonanten wie Palatalisation, Velarisation, Uvularisation, Pharyngalisation (z.B. emphatische Konsonanten des Arabischen) durch die Merkmalkombinationen in folgender Tabelle unterschieden werden (S.305).

	Palat.	Velar.	Uvular.	Pharyngal.
high	+	+	-	-
low	-	-	-	+
back	-	+	+	+

Die sekundäre Artikulation besteht darin, daß eine vokalähnliche Artikulation zusätzlich zu der der eigentlichen Konsonanten hinzugefügt wird. Bei der Palatalisation ist der hinzugefügte Vokal dem Laut [i], bei der Velarisation dem Laut [u] und bei der Pharyngalisation dem Laut [a] ähnlich. So meinten Chomsky & Halle, daß die Palatalisation ein eindeutiger Fall der regressiven Assimilation durch einen vorderen Vokal sei.

#### 5. Unnatürlichkeit der dentalen Palatalisation in der generativen Phonologie

Die Palatalisation von der hier die Rede ist, ist die Palatalisation auf der morphonemischen Ebene. Laut den Regeln bedeutet die erste und die zweite Palatalisation die Annahme des Merkmals  $[-\text{back}]$ , während die dentale Palatalisation die Annahme des Merkmals  $[\text{+high}]$  bedeutet. Was mit dem Schema der Merkmale und den Regeln nicht zufriedenstellend erklärt werden kann, ist die dentale Palatalisation. In allen slawischen Sprachen hat die Umgebung zur Regelanwendung das Merkmal  $[-\text{back}]$ . Dieses Merkmal wird bei der dentalen Palatalisation nicht wie bei der ersten und bei der zweiten velaren Palatalisation übernommen. Im Ostslawischen hat das Produkt sogar das Merkmal  $[\text{+anterior}]$  verloren und einen Schritt weiter in Richtung  $[\text{+back}]$  getan. Nach dem Schema der generativen Phonologie hat

die Umgebung überhaupt keinen Anlaß dafür gegeben. Das Ergebnis verletzt die "Natürlichkeit" der Regel. Chomsky und Halle haben sich große Mühe gegeben, ihr Modell auf der Basis der artikulatorischen Phonetik aufzubauen. Das Schema der Merkmale und das Prinzip der Redundanz in der generativen Phonologie hat den großen Vorteil der abstrakten Vereinfachung der Formulierung. Aber ist die dentale Palatalisation, die gar nicht so selten vorkommt, wirklich so unnatürlich? Oder ist sie nur in der Betrachtung der generativen Phonologie unnatürlich, da die Beschreibungsschemata der generativen Phonologie anatomisch und physiologisch nicht ganz natürlich sind? Kann die Sprechphysiologie hierzu etwas beitragen?

### VIII. LIGHTNER (1972)

Lightner führte zahlreiche Beispiele an und diskutierte verschiedene Laut-Alternationen, sowohl Konsonanten als auch Vokale. Seine Postulation der unterliegenden Repräsentation nahm Rücksicht auf die historische Plausibilität. Die Ableitung von der unterliegenden Repräsentation zur Oberflächen-Repräsentation gelingt durch geordnete Anwendung der Regeln im Zyklus.

#### 1. Klassifikation nach dem Merkmal [ $\pm$ palatal]

Alle Konsonanten, außer den Palatalen und der Affrikaten [c], können nach dem Kriterium [ $\pm$  palatal] binär klassifiziert werden. Konsonanten vor [e, ě, i, j] sind weich, sonst hart, z.B.:

<vjal> - <val>	<mer> Maß - <mēr> Bürgermeister
<bil> - <byl>	<pēr> - <por>
<sjuda> - <suda>	<ves'> - <ves>

Seine Klassifikation der palatalen Laute ist etwas problematisch. Danach ist [C] immer ein weicher Konsonant. Die Aussprache von <plaC> ist identisch mit <plaC'>. [S] ist weich vor C (nämlich SC), sonst ist S hart. Z ist immer hart. Der Laut [j] nach einem Vokal ist weich, z.B. <moj, ujdu, vyjdu>. Ist prävokalisches [j] denn hart?

Ausgenommen den Fall der Palatalitätsangleichung, sind die palatalen Konsonanten im Russischen immer hart.

Regel (S' -> S) (S. 15)

{S', Z'} -> [-palatalized]



<orël / orlá>	Adler	<órlj>	Adler (gen.)
<xud>	dünn	<xuden'kij>	dünn
<krugl>	rund	<krúglen'kij>	rund
<slab>	schwach	<sláben'kij>	schwach
<glubók>	tief	<glublná>	Tiefe
<Sírók>	breit	<Sirlná>	Breite
<tónok>	schlank	<toniná>	Schlankheit
<děSev>	billig	<deSevízna>	Billigkeit
<bel>	weiß	<belizná>	Weiß
<prjám>	gerade	<prjamizná>	Aufrechtheit
<razvít>	entwickelt	<razvítie>	Entwicklung
<umykan>	abgelenkt	<umykánle>	Ablenkung
<vor>	Dieb	<voríSka>	Diebin
<dom>	Haus	<domíSko>	Häuschen
<górod>	Stadt	<gorodíSko>	Städtchen
<seló>	Dorf	<selíSko>	Dörfchen
<ángel>	Engel	<ángel'skij>	engelhaft, Engels-
<Mongól>	Mongol	<mongól'skij>	mongolisch
<admirál>	Admiral	<admirál'skij>	Admirals-

Regel (C → C'): Konsonanten vor vorderen Vokalen ([i] und [e]) werden palatalisiert (S. 12).

C<sub>1</sub> → [+palatalisiert] / \_\_\_\_\_ [vordere Vokale]

wobei C<sub>1</sub> = ein oder mehrere Konsonanten

Die Regel erklärt nur einen Teil der Phänomene. Sie kann z.B. die Palatalitätsalternation der Konsonanten am Silbenende der Wurzel nicht erklären. Lightner bot eine alternative Erklärung an, der er selbst kritisch gegenüberstand, nämlich daß es früher nach dem weichen Konsonanten noch einen Vokal gab, der den Konsonanten palatalisierte. Obwohl dieser Vokal im Laufe der Sprachentwicklung verloren gegangen sei, sei die Palatalität der Konsonanten trotzdem erhalten geblieben. Daß der Vokal am Silbenende verloren gehen kann, und der verlorene hohe Vokal durch Palatalisierung des Konsonanten kompensatorisch markiert wird, kann im heutigen Russischen noch bei den folgenden Alternationen bestätigt werden: <Ctóby / Ctób>, aber <li / l'>, <kóll / kól'>, <uZéli / uZél'>, <lli / ll'>, <sredi / sred'>, <vnutrí / vnutr'> (S.255-6, 275, 282-9). Damit erweitert sich die Palatalisationsumgebung auf vordere Vokale, [j] und Wurzeln, die auf einen weichen Konsonanten enden.

Regel (C → C') (S. 282)

C<sub>1</sub> → [+palatalisiert] / \_\_\_\_\_ {[vordere Vokale], j}  
[weicher Konsonant] Morphemgrenze

Palatalitätsalternation am Ende der Wurzel (S.12-3)

<kóso>	schräg	<vkós'>	schräg
<nóvyj>	neu	<vnóv'>	erneut
<vysók>	hoch	<vys'>	Höhe
<glubók>	tief	<glúb'>	Tiefe
<greběnok>	gen. pl.	<grében'>	Kamm
<gusynja>	weibliche Gans	<gus'>	Gans
<kamenobóec>	Steinmetz	<kámen'>	Stein
<konokrád>	Pferdedieb	<kon'>	Pferd
<kostoréc>	Knochenschneider	<kóst'>	Knochen
<krovoZádnost'>	Blutdurst	<króv'>	Blut
<lápótók>	Sandale (dim.)	<lápot'>	Sandale
<leběduška>	Schwan (dim.)	<lebed'>	Schwan
<mázat'>	auftragen	<máz'>	Crème
<pjátýj>	fünfte	<pját'>	fünf
<rysák>	Traber(pferd)	<rys'>	Trab, Luchs
<sam-sēm>	zu siebt	<sém'>	sieben
<udalój>	mutig	<udál'>	Mut
<xvóryj>	krank	<xvor'>	Krankheit (vulg.)
<CervotóCina>	Wurmloch	<Cerv'>	Wurm
<Sirók>	breit	<Sir'>	Breite

3. Palato-velare Alternation

Regel (K → C) (S. 28)

{k, g, x} → {C, ǰ, S} / \_\_\_\_ vordere Vokale

Assibilationregel (S. 16)

{ǰ → Z} {ǰ, ǰ} → {Z, z}

Velar

Palatal

<múka>	Qual	<múCít'>	quälen
<dík>	wild	<díCe, diCée>	wilder
<vólk>	Wolf	<vólCij>	Wolfs-
<stróg>	streng	<stróZe>	strenger
<drug>	Freund	<druZít>	befreundet sein
<vrág>	Feind	<vráZij>	feindlich
<súx>	trocken	<súSe>	trockener
<gřex>	Sünde	<greSít>	sündigen
<Cerepáxa>	Schildkröte	<CerepáSij>	Schildkröten-
<dík>	wild	<diC'>	Wild
<drógnut'>	zittern	<dróZ'>	Zittern

<lgat'>	lügen	<lóZ'>	Lüge
<pekút>	sie backen	<peC'>	Ofen
<lzrekát'>	äußern	<reC'>	Rede
<sux>	trocken	<suS'>	Trockenheit
<tekút>	sie fließen	<teC'>	Leck
<tix>	still	<tiS'>	Stille
<lóvok>	gewandt	<lóvCe,lovCée>	gewandter
<goróx>	Pfirsiche	<goróSina>	ein Pfirsich
<ZémCuk>	Perle	<ZemCúZina>	eine Perle
<Cesnók>	Knoblauch	<CesnóCina>	Knoblauchzehe
<skakát'>	gallopiert	<skaCí>	gallopiert!
<maxát'>	winken	<maSí>	wink!
<iskát'>	suchen	<ISCí>	suchen!
<ruká>	Arm	<ruCíSCa>	Arm (Aug.)
<kníga>	Buch	<kníZíSCa>	Buch (Aug.)
<nogá>	Bein	<noZíSCa>	Bein (Aug.)
<vladyka>	Herrscher	<vladyCica>	Herrscherin
<volk>	Wolf	<volCíxa>	Wölfin
<pux>	Daunen	<puSístyj>	flaumig(-welch)
<ovrág>	Schlucht	<ovráZistyj>	voller Schluchten
<dvígat'>	bewegen	<dviZénie>	Bewegung
<pekú>	ich backe	<peCén'je>	Gebäck
<sux>	trocken	<suSít'>	dörren
<kniga>	Buch	<kníZíca>	Büchlein
<uxá>	Fischsuppe	<uSíca>	Fischsüppchen
<nogá>	Bein	<noZén'ka>	Beinchen
<reká>	Fluß	<réCen'ka>	Bächlein
<ruká>	Arm	<rúCenka>	Ärmchen
<sneg>	Schnee	<sneZínka>	Schneeflocke
<vydvígat'>	fördern	<vydwiZéneC>	beförderter Arbeiter

Die Regel kann nicht erklären, warum die Velare in der Oberflächen-Repräsentation vor einem hohen vorderen Vokal vorkommen können, wie es in den folgenden Beispielen der Fall ist: <kísnut'> sauer werden, <gíbnut'> sterben, <xítiryj> listig. Lightner erklärt diese Erscheinung einerseits durch Postulation eines nicht-hohen vorderen Vokals in der zugrundeliegenden Repräsentation und andererseits durch Unterscheidung zwischen slawisch und nicht-slawisch stämmigen Wörtern. Wörter fremder Abstammung gehorchen oft nicht den Gesetze der russischen Phonologie, wenn sie noch nicht ganz eingegliedert sind. Das ist die Erklärung für die Existenz von hohen vorderen Vokalen nach den Velaren bei den folgenden Wörtern: <génij> genial, <xéres> Sherry, <kédr> Zeder. Um die richtige Oberflächen-Form abzuleiten, wird im Zyklus der Regelanwendung eine Regel nach der Palatalisation hinzugefügt,

die eine Vokaländerung leistet. In diesem Fall ist der Vokal [y] am häufigsten der zugrundeliegende Vokal für den Vokal [i].

(y → i)      y → i / {k, g, x} \_\_\_\_\_ (S. 28)

Die Notwendigkeit dieser Regel wird durch die phonetische Realisierung der Endung für den nom. pl. gerechtfertigt: z.B. <stoly> Tische, <psy> Hunde, <sady> Garten; aber <buki> Buche, <vragi> Feinde, <gexi> Sünde. Die Regel findet außerdem noch Bestätigung in der Derivation, z.B. bei dem Suffix <ynja / Inja>: <rabynja> Sklave, <gusynja> Gans, <ínakinja> Nonne, <boginja> Göttin, <knjaginja> Fürstin. Die Alternation der adjektivischen Endungen <ój / ij> ist durch die Betonung bedingt. Die unbetonte Variante sei durch Vokalreduktion zustande gekommen. Die Tiefenstruktur für die adjektivische Endung sei also auch <ój>: <strógi> streng, <tíxi> leise, <tónki> dick.

#### 4. Palato-dentale Alternation

Die palato-dentalen Alternationen kommen zwar weniger häufig als die palato-velaren Alternationen vor, sind aber trotzdem sehr zahlreich. Bei der Formulierung der Regel hat Lightner in der zugrundeliegenden Repräsentation für den Vokal nach dem palatalen Konsonanten einen Diphthong postuliert und zwar den Glide [j] und den eigentlichen Vokal. Die Angabe der Umgebung ist also anders als bei der palato-velaren Alternation. Hier ist die Postulationen der Vokale uneinheitlich. Die Ableitung für die Lautkombination [CʲV] hat Lightner nicht aufgeführt.

Regel (T → Č) (S. 148)  
 {t, d, s, z} → {C, č, s, z} / \_\_\_\_\_ j

Dental		Palatal	
<krut>	steil	<krúCa>	Stelle
<pórtit'>	verderben	<porCa>	Schädigung
<kradēt>	stiehlt	<kráZa>	Diebstahl
<gládok>	glatt	<gláZe>	glatter
<razbudít'>	aufwachen	<razbúZen>	wach
<nosit'>	tragen	<nóSa>	Last
<vysók>	hoch	<vySe>	höher
<nizok>	niedrig	<níZe>	niedriger
<úzok>	eng	<úZe>	enger

Die folgende Regel beschreibt die Assimilation der dentalen Frikative von den palatalen Lauten, wie es bei den Präffixen <bez / bes>, <iz / is>, <raz / ras>. <s> gelegentlich vorkommt. Die Regel beschreibt zum Teil die sogenannte "Zischlaut-assimilation".

Regel (s → S) (S. 153)<sup>49</sup>

[s, z] →  $\left\{ \begin{array}{l} \text{palatal} \\ \alpha \text{ soft} \end{array} \right\} / \text{ \_\_\_\_\_\_ } (\#) \left\{ \begin{array}{l} \text{palatal} \\ \alpha \text{ soft} \end{array} \right\}$

### 5. Dento-velare Alternation

Die dento-velare Alternation entspricht etwa der BdC Palatalisation. Lightner betrachtete sie, wie Baudouin de Courtenay, als eine durch den Vokal [i] verursachte progressive Assimilation.

Regel der BdC Palatalisation (S. 146):

[k, g] → [c, ʒ] / i \\_\\_\\_\\_\\_\\_

Velar		Dental	
<brjakát>	klirren	<brjacát'>	klirren
<vosklíknut'>	schreien	<vosklícát'>	schreien
<zéřkalo>		<zercálo>	Spiegel
<níknut'>	welken	<níc>	(niederfallen)
<óbilik>	Aspekt	<licó>	Gesicht
<proníknut'>	eindringen	<pronícát'>	eindringen
<sók>	Saft	<scat'>	Wasser lassen
<-ik>		<-ica>	
<koCévník>	Nomade	<koCévníca>	NomadIn
<dvířat'>	bewegen	<podvizát'sja>	bewegen
<ottorgát'>	abreißen	<terzát'>	zerreißen
<tjagát'sja>	wettkämpfen	<sostjazát'sja>	
<knjagína>	Fürstin	<knjáz'>	Fürst

### 6. Velo-dentale Kontamination

Lightner leitet Infinitive, die auf einen palatalen Laut enden, durch "velar-dentale Kontamination" ab. Zu solchen Infinitiven gehören z.B. <peC'> backen, <moC'> können, <striC'> Haare schneiden, <seC'> prügeln, <ZeC'> brennen, <leC'>

<sup>49</sup> Lightner (1972, S. 177) postuliert eine Morphemgrenze in der Regel, um die Anwendungen der Vokaltilgung und der Glide-Regel in seinem System zu blockieren.



liegen. Z.B. [pek+ti] sei die zugrundeliegende Form für den Infinitiv <peC'>. Die Infinitiv-Endung sei [ti]. Zuerst wird [t] durch den Vokal [i] palatalisiert. Dann werden der Vokal [i] und der Velar [g] getilgt. Ebenfalls durch die Kombination von velar-dentaler Kontamination, Stimmhaftigkeitsangleichung und Zischlautassimilation kann von der zugrundeliegenden Form [nokt-i] jeweils <noC'> Nacht, <vsénoSCnaja> "Tag und Nacht" und <(denno i) nóSCno> abgeleitet werden.

### 7. [e] / [o]-Alternation und Palatalität der Konsonanten

Baudouin de Courtenay (1894) hat schon erwähnt, daß die [e] / [o] Alternation von dem danach folgenden Konsonanten abhängig ist. Lightner führt viele Beispiele auf und leitete wie Baudouin de Courtenay den Vokal [o] von dem Vokal [e] mit der folgenden Regel ab. Diese Regel soll in dem Regelzyklus nach der Regel der Entpalatalisierung der palatalen Lauten kommen, sonst führt das zum falschen Ergebnis. Wenn man umgekehrt den Vokal [e] von dem Vokal [o] ableitet, ist die Reihenfolge der Regeln umgekehrt.

(e → o)      e → o / \_\_\_\_ [-palatalized] (S. 23)

<beréC'>	schützen	<berég>	
<veséle>	Freude	<vesélyj>	froh
<vléC'>	anziehen	<vlěk>	
<grézit'>	träumen	<grěza>	Traum
<daléCe>	weit	<dalěk>	Entfernung
<dvoeZéneC>	Bigamist	<dvoeZénstvo>	Bigamie

### IX. LUNT (1981)

Aus seinem Interesse an einer synchronischen Beschreibung des Altkirchenslawischen im Rahmen der generativen Phonologie untersuchte Lunt (1981) das Problem der progressiven Palatalisation der slawischen Sprachen,<sup>6</sup> schwerpunktmäßig über die Anordnung der progressiven Palatalisation in bezug auf die 1. und die 2. Palatalisation. Er verwendete die Abkürzungen BdC für Baudouin de Courtenays (progressive) Palatalisation, KI für die 1. velare Palatalisation und KAI für die 2. velare Palatalisation. Baudouin de Courtenay und seine Anhänger sind der Meinung, daß die Herkunft von [c] und [z] der folgenden Beispiele jeweils aus der progressiven Palatalisation von [k] und [g] im Prä-Slawischen abzuleiten ist.

<sup>6</sup> Die progressive Palatalisation des Slawischen wird auch als "Baudouin de Courtenays Palatalisation" bezeichnet, vgl. den Abschnitt über Baudouin de Courtenay.

Die Zeit des Geschehens sei für das Prä-Slawische um das 7.-9. Jahrhundert und für die slawischen Dialekte entsprechend um das 9./10. Jahrhundert anzusehen.

[c]: <otéc>Vater <sérdce> Herz <ovcá> Schaf  
[z]: <podvizát'sja> Bewegen <sup>7</sup>

Anders als Baudouin de Courtenay argumentierte Lunt (1981) nicht mit externen Beweisen wie Toponymen und Lehnwörtern, weil er sie als irrelevant betrachtete, sondern mit internen Beweisen<sup>8</sup> und behauptete, daß die (progressive) Palatalisation das Merkmal sei, durch das schon sehr früh (wahrscheinlich um das 2./3. Jahrhundert) sich Prä-Slawisch (early Common Slavic) als ein später Dialekt des Indo-Europäischen sogar vom Prä-Baltischen, seinen engsten Verwandten, unterscheidet, d.h. Proto-Slawisch sei von Anfang an durch die Tendenz zur Palatalisation der Konsonanten charakterisiert. Die Bezeichnungen erste, zweite und dritte (BdC) Palatalisation stammen ursprünglich aus der Vorstellung, daß diese Lautumwandlungsregeln in dieser Reihenfolge in der Geschichte der Sprachentwicklung zur Geltung kamen. Trotz der weiten Verbreitung dieser Bezeichnungen ist sowohl deren Reihenfolge als auch deren Inhalt umstritten. Lunt ist der Meinung, daß in der Sprachgeschichte die BdC Palatalisation schon vor der ersten und zweiten Palatalisation zur Anwendung kam. Lunt (S. 27, 72) hat angenommen, daß es - bevor velare Laute zu palatalen Lauten wurden - Zwischenstationen geben müsse. D.h. bevor [k], [g] zu [C], [Z] bzw. zu [ts], [(d)z] wurden, gab es Zwischenstationen, die durch die Annahme der Merkmale [-back] und [+high] zu kennzeichnen sind. Die Änderung von [+back] zu [-back] kann wiederum durch die Annahme des Merkmals [-back], [+coronal], [-anterior], [+anterior] unterteilt werden. Zusammen mit der Änderung des Merkmals von [-high] zu [+high] kam Affrikation bzw. Frikation zustande. Ein Teil der Frikative kam durch Deaffrikation aus den Affrikaten. Dies geschah eher bei den stimmhaften als bei den stimmlosen Lauten. Die Zwischenlaute, die er postuliert hat, haben die Unterscheidungsmerkmale, wie sie aus der folgenden Tabelle zu ersehen sind (S. 72).

<sup>7</sup> Vgl. Russisch: <knjáz'> Fürst, <knjagínja> Fürstin, <knjáZestvo> Fürstentum; <podruža> Freundin, <druz'ja> Freunde.

<sup>8</sup> Die Methode der "Internen Rekonstruktion" hat Antoine Meillet eingeführt.

	t	t'	c	c'	C	ʃ	k'	k
	d	d'	ʒ	ʒ'	ʒ	ʃ	g'	g
anterior	+	+	+	+	-	-	-	-
coronal	+	+	+	+	+	+	-	-
high	-	+	-	+	+	+	+	+
back	-	-	-	-	-	-	-	+
affricate	-	-	+	+	+	-	-	-

Die von ihm rekonstruierte historische Entwicklung zwischen der BdC Palatalisation und der 1. Palatalisation hat er in folgende Regeln gefaßt (S.72):

BdC <sup>a</sup>								
BdC <sup>b</sup>	$\left  \begin{array}{c} C \\ +back \end{array} \right  \rightarrow \left  \begin{array}{c} -back \\ (+cor.) \end{array} \right  / C \left  \begin{array}{c} V \\ +high \\ -back \end{array} \right  \left  \begin{array}{c} -syll \\ +nasal \end{array} \right  \text{ — } \left  \begin{array}{c} V \\ -high \end{array} \right $							
KI <sup>a</sup>	$\left  \begin{array}{c} C \\ +high \\ -back \end{array} \right  \rightarrow \left  \begin{array}{c} +coronal \\ +anterior \\ (+affr.) \end{array} \right $							
KI <sup>b</sup>	$\left  \begin{array}{c} C \\ +back \end{array} \right  \rightarrow \left  -back \right  / \text{ — } \left  \begin{array}{c} -consonant \\ -back \end{array} \right $							
	$\left  \begin{array}{c} C \\ +high \\ -back \end{array} \right  \rightarrow \left  \begin{array}{c} +coronal \\ +anterior \\ +affricate \end{array} \right  / \text{ — } \left  \begin{array}{c} -consonant \\ -back \end{array} \right $							

Historisch gesehen waren die ursprünglichen Umgebungen für BdC Palatalisation:

CI(N)\_a oder CI(N)\_[tiefer Vokal].

Diese Regel kam bei den Substantivstämmen am stärksten zur Geltung. Dies erklärt warum <\*raika> im Gegensatz zu den folgenden Beispielen nicht zu <\*reca>, sondern zu <reka> wird (S.13, 23).

<*awika>	<ovca>	Schaf
<*mesinka>	<meseca>	Monat
<*zaj-in-k-aS>	<zajac>	Hase

Die Beschränkung der Regel kann auf verschiedene Art und Weise formuliert werden. Am einfachsten ist jedoch die Formulierung, daß keine Lautumwandlung vor hohen Vokalen [y] und [i] stattfindet.<sup>99</sup> Lunt war der Meinung, daß die BdC Palatalisation eigentlich nur den Velar [\*k] und vielleicht auch das [\*g] betraf. Der velare Frikativ [\*x] war historisch gesehen kein distinktiver Velar, sondern nur eine positionelle Variante von [\*s] und gehörte deshalb nicht zum Anwendungsbereich der BdC Palatalisation. Ausnahmsweise können in manchen Dialekten jedoch

<sup>99</sup> Vgl. S.26: 4 Hypothesen für die Beschränkung der BdC Palatalisation.

Lautwechsel zwischen [\*x] und [\*s] gefunden werden. Eine der wenigen Ausnahmen davon im heutigen Russischen ist das Beispiel (S.35-36):

[\*smis-aj] -> <smex> Lachen

Die Umgebung für die 2. Palatalisation schloß nur eine begrenzte Gruppe von vorderen Vokale ein, nämlich die Vokale [e] oder [i] von den Inffixen für die Imperativsuffigierung oder sonstige Deklinationen. Hingegen war die Umgebung für die 1. Palatalisation weniger spezifisch. Sie lautete:

[k.g.x] -> [C, Z, S] / \_\_\_\_ [j] oder vordere Vokale.

Dies führt zu einem Konflikt zwischen der Formulierung des historischen Lautgesetzes und der Formulierung des Gesetzes in der generativen Phonologie. Da in der generativen Phonologie die spezielle Umgebung vor der generellen Umgebung formuliert werden muß, muß bei der Regelanwendung die 2. Palatalisation vor der 1. Palatalisation berücksichtigt werden. In historischer Sicht ist die 2. Palatalisation aber ein relativ neues Geschehen (S.22,69).

Lunt wies auch auf die wechselseitigen Beziehungen zwischen den Palatalisationen und den Vokaländerungen hin, d.h. die Monophthongierung und Diphthongierung können die Palatalisation auslösen oder hemmen, und umgekehrt kann die Palatalisation auch eine Vokalverschiebung verursachen. Die Monophthongierung von [\*-ai] (bzw. [\*-aiS]) zu langem [\*e] oder langem [\*i] im Indo-Europäischen hat nicht nur die Umgebung für die BdC Palatalisation zerstört, sondern sie hat auch die 2. Palatalisation ausgelöst (S.22, 28). Historisch haben die Vokale nach [\*j] einiges geändert. Das [\*y] (hoher, hinterer Vokal) wurde, unabhängig von der Länge, zu [\*i]. Das kurze [\*a] wurde zu [\*e], während das lange [\*a] unverändert blieb. Umgekehrt wurde das [\*e] zu [\*a] nach den Palatalen, die durch die 1. Palatalisation entstanden sind, z.B.<sup>10</sup>

[*leg-e-tei]	<leZ-a-ti>	<llegen>
[*kes-aS]	<Cas>	<Zeit>
[*geba]	<Zaba>	<Kröte>

Außerdem haben noch eine ganze Reihe der Vokaländerungen im Zusammenhang mit den Palatalisationen stattgefunden, z.B. der Verlust des "Jers", die Hebung von [\*a] zu [\*y] vor Wortfinal [\*-S]<sup>11</sup>, die Spaltung von [\*eu] zu [\*jau] oder [\*au].<sup>12</sup>

<sup>10</sup> Lunt (1981, S. 22-23, 25, 28, 48, 53-56, 71) bezeichnete das "Fronting" von [\*y] und [\*a] und das "Backing" von [\*e] "the adjustment of vowels after palatals".

<sup>11</sup> Lunt (1981, S.22, 23, 28, 44, 45).

<sup>12</sup> Lunt (1981, S.27, 50 n.17).

Nach Jakobson führt die Tendenz der Lautumverteilung zu "synharmonischen Silben", d.h. nach den Velaren dürfen nur die hinteren Vokale und nach den Palatalen dürfen nur die vorderen Vokale vorkommen.<sup>13</sup> Auf jeden Fall hat die Umverteilung der Vokale schließlich dazu geführt, daß die palatalisierten Endprodukte als Phonemkontrast zu ihren ursprünglichen velaren Lauten betrachtet werden müssen. Zur Phonologisierung ist auch erwähnenswert, daß bei der Rekonstruktion des Prä-Slawischen Lunt [v] als die zugrundeliegende Form des Glides /w/ betrachtet hat.<sup>14</sup>

So behauptet Lunt, daß die historische Anordnung der Regelanwendung der Reihe nach zuerst die BdC Palatalisation und dann die 1. und die 2. Palatalisation sei. Im Gegensatz zu der 1. sowie der 2. Palatalisation, die nur intrasilbisch und regressiv wirken, ist die BdC Palatalisation ein progressiver Mechanismus und kann über die Silbengrenze hinweg wirken. Die Palatalisationen haben zur neuen Phonologisierung des Slawischen beigetragen und schließlich zur Umstrukturierung des Slawischen geführt. Dies gab Anlaß die slawischen Sprachen als eine Sprachfamilie innerhalb der indo-europäischen Sprachen zu betrachten.

#### X. FEGERT (1979, 1986)

Die formalen Beschreibungen von Fegert (1979, 1986) der russischen Morphologie auf Basis der generativen Phonologie sind bisher die grundsätzlichen und die umfangreichsten. Insgesamt sind die Beschreibungen sehr morphonem-zentrisch, d.h. die Beschreibungen sind weder "bottom up" noch "top-down". Ausgehend von der Morphologie können mit entsprechenden Regeln einerseits sowohl die phonetischen als auch die orthographischen Realisierungen abgeleitet werden und andererseits auch die Ableitungen in der Morphologie und mit entsprechender Vertiefung auch die weiteren Interpretationen in der Semantik und in der Pragmatik. Die Problematik der Palatalisation wird zunächst mit Merkmalspezifikation in dem morphonemischen System behandelt und dann in den größeren Rahmen der Thematik des Konsonantenwechsels eingeschlossen. Da die Strukturierung der Formulierung morphonem-zentrisch ist, kommt es unter Umständen zu Beschreibungen zugunsten der Morphologie auf Kosten der Phonologie. Deshalb kommen die Beschreibungen der Palatalisation an der Seite der Phonologie etwas kurz.

---

<sup>13</sup> Lunt (1981, S.28).

<sup>14</sup> Lunt (1981, S.58, n.4).

Morphoneme des Russischen (vgl. Tabelle: die Merkmalspezifikationen der Morphoneme des Russischen nach Fegert (1979, S.11 ff.), auf der nächsten Seite)

- 21(/25) Obstruenten (T): {p, p', b, b', f, f', s, s', z, z', t, t', d, d', (t<sub>1</sub>, t<sub>1</sub>', d<sub>1</sub>, d<sub>1</sub>'), k, g, x, c, C, S, Z}
- 4 Liquide (L): {l, l', r, r'}
- 4 Nasalkonsonanten (N): {m, m', n, n'}
- 3 Glides (G): {v, v', j}
- 5 Vokale (V): {i, e, a, o, u}

### 1. Merkmalspezifikationen und Realisierung der Palatalität

In dem morphonemischen System werden fünf Vokale {i}, {e}, {o}, {a}, {u}, postuliert. Die Palatalität wird in dem morphonemischen System mit dem Merkmal [+high] den Konsonanten – einschließlich dem Glide {v'} – zugeschrieben. Im großen und ganzen hängt die phonetische Realisierung der Vokale von der Palatalität der Konsonanten und der Betonung ab. Bei den Velaren ist die Palatalität in dem morphonemischen System unmarkiert. Deren phonetische Realisierung der Palatalität ist laut Regeln 811–818 von der Vokalumgebung abhängig. D.h. nur bei den velaren Obstruenten wird die Palatalität als eine regressive Assimilation der Vokale betrachtet. In Verbindung mit dem Prinzip der Redundanz reicht es vollkommen aus, die Palatalität mit einem einzigen Merkmal [±high] in dem Morphonemsystem auszuzeichnen. Dabei entstehen bezüglich der Palatalität einige Probleme, wie man aus diesem morphologischen System mit entsprechenden Regeln und Modifikationen der Merkmale zur phonetischen Realisierung gelangt, wenn man das morphologische System bei der Formulierung der phonologischen Regeln nicht aufgeben möchte.

Phonetisch ist es unbestritten, daß sowohl {i} als auch {y} das Merkmal [+high] haben, und daß {i} durch das Merkmal [-back] von dem {y} distinktiv unterschieden wird. Wenn laut Regel 874-1 und 874-9 die phonetische Realisierung von der Palatalität des vorangehenden Konsonanten abhängig ist, können die Regeln in diesem Fall mit Merkmalmatrizen nicht natürlich formuliert werden. Dementsprechend gibt es auch Probleme, wie die Vokale mit dem Merkmal [-high] nach einem Konsonanten mit dem Merkmal [+high], oder die Vokale mit dem Merkmal [+high] nach einem Konsonanten mit dem Merkmal [-high] durch Modifikation der Merkmale phonetisch zu realisieren sind.

Die velaren Obstruenten werden gemäß den Regeln 811–818 nur vor den Vokalen {i} und {e} phonetisch als palatalisiert realisiert. Der Vokal {e} hat aber in dem morphonemischen System das Merkmal [-high]. Laut Definition hat {e} das Merkmal

## Obersicht über die Merkmalspezifikationen der Morphoneme des Russischen

### Teil 1: Obstruenten

Morphonem	x	g	k	ʒ	ʒ'	č	f	f'	p	p'	b	b'	s	s'	z	z'	c	t	t'	d	d'	
sonorant	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
vocalic																						
consonantal																						
anterior	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
coronal	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
interrupted	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
instantaneous																	-	+	+	+	+	+
lateral																						
voiced	-	+		-	+				-	-	+	+	-	-	+	+		-	-	+	+	
high							-	+	-	+	-	+	-	+	-	+		-	+	-	+	
low																						
back																						

### Teil 2: Sonoranten

Morphonemklasse	Glides			Nasalkonsonan-				Vokale					Liquide			
Morphonem	j	v	v'	m	m'	n	n' <sup>ten</sup>	e	o	a	i	u	r	r'	l	l'
sonorant	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
vocalic	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
consonantal	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+
anterior	-	+	+													
coronal				-	-	+	+									
interrupted																
instantaneous																
lateral													-	-	+	+
voiced																
high		-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-	+	-	+
low								-	-	+						
back								-	+		-	+				

Quelle: Fegert (1979:11 ff.)

[-high] und [-low].<sup>18</sup> Wie die Velare vor einem Vokal mit dem Merkmal [-high] phonetisch als palatalisierte Laute (natürlich mit dem Merkmal [+high]!) realisiert werden können, bleibt unerklärt.

Der Glide [j] hat das Merkmal [-anterior] und ist sogar dadurch von [v] distinktiv unterschieden. Wenn diese Merkmalspezifikation kein Tippfehler ist, bedarf das einer Erklärung. Laut Definition der Merkmale kann der Glide [j] höchstens durch das Merkmal [ $\pm$ coronal] von [v] distinktiv unterschieden werden, wenn man [v] unbedingt als einen Glide betrachten will. Die Betrachtung von [v] als einen Glide ist zwar nicht ganz unbegründet, es entstehen dadurch aber einige Probleme. Die Argumente, die für diese Betrachtung sprechen, sind:

1. Die Herkunft von [v] in manchen Wörtern kann mit der vergleichenden Sprachwissenschaft etymologisch auf einen Glide zurückgeführt werden, z.B. <avtor>, <avtomat>.
2. Phonologisch benimmt sich [v] oft anders als sein phonetisch stimmloses Pendant [f].
3. Die [j] / [v] Alternation kann dadurch leichter formuliert werden, z.B. [r'isoGá-t'] -> <risovat'> und [r'isoGá-u] -> <risúju>.

Dagegen sprechen:

1. Die phonetische Realisierung von [v] ist eindeutig ein labiodentaler frikativer Konsonant.
2. Der eigentliche Glide [w], der in den folgenden Beispielen durch Diphthongierung bzw. Velarisation entstanden ist, ist noch nicht behandelt worden.  
[k<sup>v</sup>ot] <kot> <Katze>    [g<sup>v</sup>orot]    <gorod>    <Stadt>
3. Bei solchen Wörtern wie <vlast'>, <vremja>, <vnimanie>, <vkusno> ... usw. kann das [v], das unmittelbar vor einem Konsonanten steht, kein Glide sein. Es sei denn, daß man einen flüchtigen Vokal dazwischen postuliert, was aber nicht als berechtigt angesehen werden kann.
4. Wenn [v] als Glide spezifiziert ist, ist das palatalisierte Gegenstück [v'] automatisch auch ein Glide. Auf der artikulatorischen Ebene ist es unzumutbar, zu behaupten, daß ein Glide auch palatalisiert werden kann.
5. Wenn man von vornherein [v] schon als einen Glide betrachtet, benötigt man unbedingt eine Regel, die einen Glide zu einem Frikativ umwandelt. Ob so eine Regel im Russischen unbedingt notwendig ist, ist fraglich.
6. Die Betrachtung von [v] und [v'] als Glides macht es schwierig, die Regel für die Palatalitätsangleichung formal knapp und eindeutig zu formulieren. Dieser Punkt wird in dem folgenden Abschnitt über die Regel für die Palatalitätsangleichung ausführlicher erläutert.

Die Postullierung von palatalisiertem [v'] und nicht-palatalisiertem [v] im morphonemischen System des gegenwärtigen Russischen erfaßt nur zum Teil die histo-

<sup>18</sup> Chomsky & Halle 1968, S. 300, "the neutral position (of the tongue)".



rische Entwicklung und das synchronische phonologische Verhalten von beiden Morphonemen. Das zwiespältige phonologische Verhalten von [v] und [v'] ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß sie eine "panchronische" Erscheinung in sich verkörpern, d.h. eine Erscheinung, die sowohl ein synchronisches als auch ein diachronisches Element enthält. Ein Kompromiß könnte darin bestehen die Entscheidung, ob [v] ein Glied oder ein Obstruent ist, der phonetischen Umgehung zu überlassen.

Die Spezifikation von [g] mit dem Merkmal [-interrupted] statt [+interrupted] hat zwar gewisse morphologische Gründe, ist in der gesamten Abwägung aber nicht unbedingt vorteilhaft. Das [g] wird zwar manchmal als ein Frikativ, in den meisten Fällen aber als Stop realisiert. Wenn aber in dem morphonemischen System das [g] schon als [-interrupted] spezifiziert ist, ist die Regel 819 für das [g] nicht korrekt formuliert.

Regel 819: [+interrupted] -> [-interrupted] / \_\_\_\_ [+interrupted]

Diese Regel sollte man aber lieber nicht umgekehrt formulieren, da sonst die Regel als eine optionale Regel im Standardrussischen häufiger angewandt wird als in den Dialekten, d.h. die Regel wäre für die Beschreibung der Dialekte besser geeignet als für das Standardrussisch. Außerdem wird der Anwendungsbereich der Regel kleiner, weil der Konsonantenwechsel von Stop zum Frikativ im allgemeinen von der Regel ausgeschlossen ist.

## 2. Konsonantenwechsel und vordere Morphemgrenze

Fegert teilte zum Teil die Meinungen von IsaCenko (1969, S. 50 Fußnote 7) und Horálek (1979, S. 115 ff.) und betrachtete den Konsonantenwechsel als Folge der unterschiedlichen vorderen Morphemgrenzen [·], ['], [·'], [§].<sup>16</sup> Im folgenden werden die Wirkungen dieser Morphemgrenze zunächst von einem anderen Darstellungsaspekt mit entsprechenden Beispielen erläutert und dann diskutiert.

<sup>16</sup> Fegert 1986, S. 24-6.

Konsonanten- wechsel		Die auslösenden Morphemgrenzen			
		{'}	{,}	{'.}	{§}
p	p'	<pop> Pope	---	---	
					<popik> Pope
					<popen> pope-
p	p(')l'	<sypat'> streuen	---	---	<syplju> streue
p'	p(')l'	<ukrepít'> befestigen	---	---	<ukrepljat'> befestigen
b	b'	<proba> Probe	---	---	
					<probe>
					<proben>
b	b(')l'	<kolebát'> schwingen	---	---	
					<koléblju> schwinge
b'	b(')l'	<ugiubít'> vertiefen	---	---	<uglublját'> vertiefen
f	f'	<Skaf> Schrank	---	---	
					<Skafe>
					<Skafen>
f	f(')l'		---	---	?
f'	f(')l'	<peregrafít'> nachzeichnen	---	---	<peregraflját'> nachzeichnen
v	v'	<gnev> Zorn	---	---	
					<gneve> Zorn
					<gneven> zornig
v	v(')l'		---	---	?
v'	v(')l'	<isprávit'> verbessern	---	---	<ispravlját'> verbessern
m	m'	<sxéma> Schema	---	---	
					<sxéme> Schema
					<sxémen> schematisch
m	m(')l'	<gremát'> schlummern	---	---	<gremljú> schlummere
m'	m(')l'	<izumít'> erstaunen	---	---	<izumlját'> erstaunen



		<plákat'> weinen		<pláCu> weine
g	Z	<Kniga> Buch		
		<Knizka> Büchlein		
		---		
			<Kniznyj> buch-	
		<bryzgat'> spritzen		
			<bryzZu> spritze	
x	S	<smex> Lachen		
		<smeSka> Lachen		
		---	?	
			<smeSnój>	
s	s'	<les> Wald		
		---	---	
			<lése> Wald	
			<lesnik> Förster	
s	S			
		---	---	?
s'	S	<ukrásit'> verschönern, färben		
		---	---	<ukraSát'> verschönern, färben
z	z'	<prikáz> Befehl		
		---	---	
			<prikáze> Befehl	
			<prikázen> Befehls-	
z	Z	<prikazát'> befehlen		
		---	---	<prikaZú> befehle
z'	Z	<razgruzít'> entladen		
		---	---	<razgruZát'> entladen
c	C	<úlica> Straße		
		<úlicka> Straße		
		---		
			<úlicnyj> Straßen-	
		<licó> Gesicht		
			<obezlicit'> entpersönlichen	

Die Behandlung der Palatalisation im größeren Rahmen des Konsonantenwechsels zeigt, daß die Palatalisation eigentlich nichts anderes ist als eine besondere Art der Lautumwandlung. In Verbindung mit Vokalalternationen hat diese Betrachtung ihren großen Vorteil in der Beschreibung der morphologischen Ableitungen. Die Behandlung des Konsonantenwechsels durch die vordere Morphemgrenze verbaut zwar keine andere Möglichkeit der Beschreibung, trotzdem gibt es einige Argumente, die die Berechtigung der Betrachtung des Konsonantenwechsels als Folge der unterschiedlichen vorderen Morphemgrenzen in Frage stellen.

1. Die postulierten vorderen Morphemgrenzen können von der Sprachintuition der einheimischen Sprecher ("native speakers' intuition") nicht bestätigt werden.
2. Wortgrenzen - auch eine Art Morphemgrenze - verschwinden unter Umständen mit erhöhtem Sprechtempo. Aber die zur Behandlung des Konsonantenwechsels postulierten Morphemgrenzen zeigen ein solches Verhalten nicht. Mit erhöhter Silbenkomplexität, die oft mit erhöhtem intrasilbischen Sprechtempo verbunden ist, um den Sprechrhythmus aufrecht zu erhalten, muß sogar eine stärkere Morphemgrenze bezüglich der Wirkung des Konsonantenwechsels postuliert werden, z.B.:  
 <doC'i syn> [d'ɔC i syn] / <syn i doC'> [syn i d'ɔC] oder [synyd'ɔC]  
 <ivan ivanoviC> [ivan ivanoviC] oder [ivanyvanoviC]
3. Folgenden Beispiele sind Konsonantenwechsel, die nicht nur unmittelbar vor der Morphemgrenze geschehen und können deshalb nicht mit der vorderen Morphemgrenze als Auslöser des Konsonantenwechsels erklärt werden. Im Anschluß daran hat diese Betrachtung keine allgemeine Gültigkeit innerhalb derselben Sprache und auch keine Übertragbarkeit auf eine andere Sprache für den prä-vokalischen Konsonantenwechsel innerhalb eines Morphems.  
 <s> -> <S> <slat'> <Slju> <Siäs'> schicken
4. Die indizierten Postulationen von Morphonemen [t<sub>1</sub>, t<sub>1</sub>', d<sub>1</sub>, d<sub>1</sub>'] sind nur zur Beschreibung des Konsonantenwechsels notwendig. Die erweiterten Postulationen sind in dem Morphonemsystem nicht definiert.
5. Bezüglich des einzelnen Morphonemes hat ein und dasselbe Phänomen unterschiedliche Beschreibungen. Der Gewinn in der systematischen Klassifikation des gesamten Systems muß mit Zersplitterung des einzelnen bezahlt werden.

### 3. Palatalitätsangleichung

Fegert formuliert die Regel 891 für die Palatalitätsangleichung. Zur Abgrenzung des Anwendungsbereichs und der Anwendungsumgebung kann die Regel 891 auch wie Regel 891a anders formuliert werden. Da das Merkmal [±palatal] kein Merkmal in dem morphonemischen System ist, muß die Regel 891a zur Regel 891b umformuliert werden, wenn man bei der Formulierung der phonologischen Regel konsequent bei dem vordefinierten Morphonemsystem bleiben möchte. Die Verwendung des Merkmals [±high] zur Bezeichnung der Palatalität in der Regel führt zu einem anderen Problem. In dem Morphonemsystem gilt das Merkmal [±high] nicht nur für die Konsonanten, sondern auch für die Vokale und sogar für die Glides. Die Formulierung in Regel 891b hat die Vokale nicht aus dem Anwendungsbereich abgegrenzt. Wenn man die Morphoneme, [v] und [v'] als Glide betrachtet, ist es schwieriger die Regel in einer einfachen Form zu formulieren. Wenn man stattdessen die Morphoneme [v] und [v'] als Konsonanten betrachtet, können die Vokale durch die einfache Formulierung in Regel 891c von dem Anwendungsbereich der Regel abgegrenzt werden. Hier hat man ein Argument mehr, die Morphoneme [v] und [v'] nicht als

Glides, sondern als Konsonanten zu betrachten. Die Regel besagt indirekt, daß die Palatalitätsänderung durch regressive Assimilation der Vokale nicht als Palatalitätsangleichung angesehen wird. Eine Frage bleibt: sind es zwei Phänomene oder sind es nur zwei Seiten ein und desselben Phänomen?

---

Regel 891:

[α palatal] -> [β palatal] / \_\_\_ [β palatal]  
 nicht: [l(')]                      nicht: -labial, -velar

Regel 891a:

| α palatal | -> | β palatal | / \_\_\_ | β palatal |  
 | -lateral |                      | +coronal |

Regel 891b:

| α high | -> | β high | / \_\_\_ | β high |  
 | -lateral |                      | +coronal |

Regel 891c:

α high	->	β high	/ \_\_\_	β high
-lateral		+coronal		
+consonantal				

---

Warum ist die Umgebung der Palatalitätsangleichung nur auf das Merkmal [+coronal] beschränkt? Diese Umgebung spricht dagegen, daß die Palatalisation eine regressive Assimilation von Vokalen mit den Merkmalen [+high] und [-back] sei. Sonst soll die Umgebung auch das mit dem Merkmal [-back] ziemlich kompatible Merkmal [+anterior] erlauben, wenn Palatalisation und Palatalitätsangleichung keine sich widersprechenden Phänomene sind.

### C. Zusammenfassung

Palatalisation ist ein sehr ausgeprägtes Merkmal des Russischen bzw. der slawischen Sprachen. Eine russische Phonologie ohne Behandlung der Problematik der Palatalisation ist unvollständig. Die Problematik der Palatalisation wird bis jetzt in der russischen Phonologie sehr unterschiedlich und zum Teil sehr widersprüchlich behandelt. Die Bezeichnung der Palatalisation sowohl in der kyrillischen Orthographie als auch in der lateinischen Transliteration ist uneinheitlich. Die phonetische und die historische Definition der Palatalisation widersprechen sich, weil der durch historische Palatalisation entstandene Laut in der phonetischen Beschreibung nicht unbedingt ein palatalisierter Laut ist.

Baudouin de Courtenay entdeckte eine progressive Palatalisation. Er weist auch auf die Beziehung zwischen Palatalisation und Vokalalternation hin, und erklärte sie mit "Entpalatalisation". Muß die [e] / [o] Vokalalternation durch Entpalatalisierung erklärt werden, wie es Baudouin de Courtenay getan hat? Oder ist das eine regressive Vokalverschiebung (nach vorne) durch palatalisierte Konsonanten? Die Entscheidung, ob man hier ein [o] oder ein [e] postuliert, hängt nur davon ab, ob eine andere verwandte Form davon abgeleitet werden kann. Die formale Lösung kann wenig über den Mechanismus der Lautumwandlung aussagen. Die historischen Sprachwissenschaftler streiten sich über die Anordnung der Reihenfolge der ersten, zweiten und der BdC Palatalisation. Die generative Phonologie behandelt die Palatalisation als eine regressive Assimilation von vorderen Vokalen. Obwohl diese Lösung viel Zustimmung findet, sind viele weitere Probleme dadurch entstanden, z.B.

1. Die (progressive) BdC Palatalisation wird nicht berücksichtigt.
2. Die Reihenfolge der Regelanwendung in der generativen Phonologie entspricht nicht der am meisten akzeptierten historischen Anordnung.
3. Die dentale Palatalisation kann damit nicht zufriedenstellend erklärt werden.
4. Die Opazität der Palatalisationsregel.

Die Opazität der Palatalisation im Russischen wird oft in der phonologischen Behandlung übersehen. Die Palatalisationsregel:  $C \rightarrow C' / \_\_ [+high, -low]$  ist im Russischen opak, denn die palatalisierten Konsonanten des Russischen kommen oberflächlich auch vor den hinteren Vokalen wie [u] und [o] vor, z.B. <Scurit'sja>, <pēs>. Eine Regel wie:  $A \rightarrow B / C \_\_ D$  ist opak, wenn in der oberflächlichen Repräsentation folgende Formen auftauchen:

1. A in der Umgebung C  $\_\_$  D.
2. B in anderer Umgebung als C  $\_\_$  D.

Neeld (1973) erwähnte die Opazität der Regel für die Palatalisation und vermindert die Opazität durch eine Addition der Regel. Die Kombination AD und/oder BE macht die Regel opak. Aber die Regel ist nicht mehr opak, wenn

1. im Fall 1. folgende Regel hinzugefügt wird:  $D \rightarrow E / A \_\_$
2. im Fall 2. folgende Regel hinzugefügt wird:  $E \rightarrow D / B \_\_$

In diesem Sinne wäre die Opazität der Palatalisationsregeln im Russischen besser aufgehoben, wenn man die Vokalvarianten nach palatalisierten Konsonanten im Russischen nicht als Monophthong, sondern als Diphthong betrachtet. Andererseits hat man bei dieser Vorgehensweise wiederum in der phonologischen Behandlung der Palatalisation im Russischen andere Schwierigkeiten. Der Vokal in <C'V> Kombination hat große akustische und artikulatorische Ähnlichkeit mit der Lautkombination

[jV]. Trotzdem gibt es Gründe in der russischen Phonologie, die Palatalität nicht als Vokal mit [j]-Vorschlag zu behandeln. Erstens kommen die palatalisierten Konsonanten nicht nur prävokalisch vor, sondern auch nach einem Vokal am Silbenende. Es wäre Unsinn, wenn man nach einem Endkonsonanten den Glide [j] hinzufügt. Zweitens muß man, da es im Russischen sowohl Palatalisation als auch [j]-Einschub gibt, beides in der Phonologie unbedingt unterscheiden. Wenn man Palatalisation schon als [j]-Diphthongierung der postkonsonantischen Vokale auslegt, als was soll ein [j]-Einschub betrachtet werden? Als eine Lautkombination mit Doppelglide CjV?

Hier kommt das statische Beschreibungsschema in der traditionellen Phonologie nicht zu einer Lösung. Kann eine dynamische Beschreibung durch die neue Methode der experimentellen Phonetik in enger Zusammenarbeit mit der Sprechphysiologie vielleicht eine bessere Alternative anbieten? Akustische Untersuchungen zeigen Unterschiede in der Formantentransition zwischen palatalisierten und nicht-palatalisierten Lauten. Die Unterschiede sind aber nicht durchgehend. Die palatographischen Untersuchungen zeigen einen breitflächigen Kontakt der palatalisierten Laute im Gegensatz zu den nicht-palatalisierten Lauten. Die Röntgenuntersuchung zeigt Unterschiede in der pharyngealen Verengung. Solche experimentellen phonetischen Untersuchungen offenbaren den akustischen und sprechphysiologischen Aspekt der phonetischen Feinheiten der Palatalisation. Bis jetzt ist es jedoch noch niemandem gelungen, von den mosaikartigen, sich gegenseitig widersprechenden Teilen des gesamten Bildes der Palatalisation eine einheitliche Theorie sowohl für die Phonetik als auch für die historisch-vergleichende Philologie aufzustellen.



## KAPITEL 3.

### PHONOLOGIE DES CHINESISCHEN

#### A. Phonetische Gegebenheiten

##### I. ALLGEMEINES ZU DER HOCHSPRACHE UND DEN DIALEKTEN

Die chinesischen Dialekte können in folgende Hauptgruppen geteilt werden:<sup>1</sup>

1. "Offizielle" Sprache <gwanxwa> 官話 :<sup>2</sup>
  - 1.1. Hochchinesisch: Mandarin 國語 普通話
  - 1.2. Nordwest-gwanxwa 西北官話 : z.B. Cian-Dialekt 西安方言
  - 1.3. Südwest-gwanxwa 西南官話 z.B. Tshengdu-Dialekt 成都方言
  - 1.4. Nieder(-Jangdsi)-Fluß-gwanxwa 下江官話 : z.B. Jangdshou-Dialekt
2. Wu-Dialekt 吳語 : 揚州方言  
z.B. Sudshou- 蘇州話 und Ningbwo- 寧波話 (und Shanghai-)Dialekt
3. Cjang-Dialekt 湘語 : z.B. Tshangsha-Dialekt 長沙話 上海話
4. Gan-Dialekt 贛語 : z.B. Nantshang-Dialekt 南昌話
5. Ye-Dialekt (Kantonesisch) 粵語 : z.B. Gwangdshou-Dialekt 廣州話
6. Hakka-Dialekt 客家話 : z.B. Meicjan-Dialekt 梅縣話
7. Min-Dialekt 閩語
  - 7.1. Nord-Min-Dialekt 閩北方言 : z.B. Fudshou-Dialekt 福州話
  - 7.2. Süd-Min-Dialekt 閩南方言 :  
z.B. Cjamen-Dialekt 廈門話 Taiwanesisch 臺灣話

<sup>1</sup> Vgl. Dong (1977, S. 10-11). Die Umschrift geht nach der "systematischen Umschrift (SUS)", s. den Abschnitt über die lateinische Umschrift.

<sup>2</sup> Die Bezeichnung <gwanxwa> "offizielle Sprache" ist eigentlich ein historischer Begriff, der die im Laufe der chinesischen Geschichte herauskristallisierte Amtssprache bezeichnet. Diese Bezeichnung wird in der traditionellen chinesischen Dialektologie auch als ein Oberbegriff zur Bezeichnung einer bestimmten Dialektgruppe verwendet. Das Wort "Mandarin" heißt auf Chinesisch eigentlich "mantschuischer Beamte". Durch westliche Fehlübersetzung bedeutet es zunächst "Amtssprache" und später "Hochchinesisch". Ungeachtet der Tatsache, daß sowohl <gwanxwa> als auch das heutige Hochchinesisch auf dem Peking-Dialekt basieren, sollten alle drei in der genaueren Betrachtung der chinesischen Dialektologie nicht gleichgesetzt werden.

## II. LAUTBESTAND DES HOCHCHINESISCHEN

Phonetisch sind folgende Laute (in IPA-Umschrift) vorhanden: (s. Tabelle: Lautbestand des modernen Hochchinesischen, nächste Seite) <sup>43</sup>

23 Konsonanten: [p], [p<sup>h</sup>], [m], [f], [v], [t], [t<sup>h</sup>], [n], [l], [k], [k<sup>h</sup>], [ŋ], [x], [ts], [ts<sup>h</sup>], [s], [tʃ], [tʃ<sup>h</sup>], [ç], [ʃ], [ʂ], [ʐ], [ʑ], [ʑ<sup>h</sup>], [ʑ̥], [ʑ̥<sup>h</sup>], [ʑ̥̄], [ʑ̥̄<sup>h</sup>].

13 Vokale: [i], [ɿ], [ʅ], [y], [ɿ], [e], [ɛ], [ə], [ɤ], [a], [ɑ], [o], [u], [ʊ]. <sup>44</sup>

3 Glides: [j], [y+], [w].

## B. Palatalisation im Chinesischen

### I. SYNCHRONISCHE SICHT

Die Gruppe der palatalen Zischlaut im modernen Hochchinesischen ist mit allen folgenden Lautgruppen komplementär verteilt: mit der velaren Lautgruppe, der dentoalveolaren Zischlautgruppe und der retroflexen Zischlautgruppe. Die Palatallaute treten nur vor den vorderen hohen Vokalen /i/ und /y/ auf, während die oben erwähnten anderen drei Lautgruppen in dieser Umgebung nie vorkommen. Aus dieser komplementären Verteilung hat Chao (1934) aus einer strukturalistischen Sicht auf drei gleichberechtigte Lösungen zur Phonemisation der Palatallaute hingewiesen, nämlich die Palatallaute als Allophone ihrer Dentoalveolarzischlaut- oder Retroflexzischlaut- oder Velarenkorrelationspaare aufzufassen.

#### 1. Palato-velare Alternation

Spuren für die Alternation zwischen Velarlauten und Palatallaute sind im modernen Chinesischen noch zu beobachten, obwohl die Beispiele nicht sehr zahlreich sind.

a). Alternative Aussprache: Es gibt einige Wörter mit velarem Anlaut, die auch mit palatalem Anlaut ausgesprochen werden können. <sup>45</sup>

<ge/dcje>	介	trennen
<geng/dcing>	更	Nachwächter 耕 anbauen 梗 lockerer Reis
<geng/dcing>	頸	Hals

<sup>43</sup> Das Zeichen für den apikalen Vokal [ɿ] und das für den Retroflexvokal [ʅ] in IPA hat der schwedische Phonetiker M.J.A. Lundell für das Chinesische extra definiert.

<sup>44</sup> Die durch Retroflexsuffigierung entstandenen kompensatorisch nasalisierten Vokale sowie der Kehlkopfverschluss [ʔ] werden hier nicht berücksichtigt.

<sup>45</sup> Vgl. Cheng (1973, S. 39)

Lautbestand des modernen Hochchinesischen

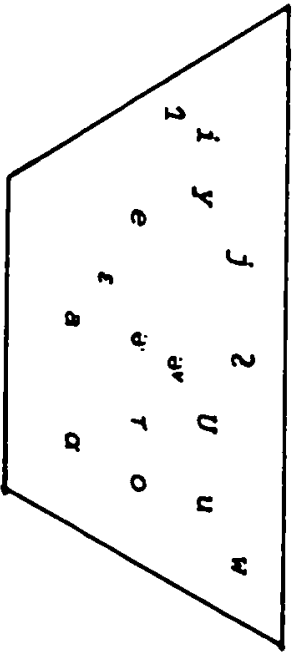
KONSONANTEN:

SH: stimmhaft      SL: stimmlos      AS: aspiriert      UA: unaspiriert

ARTIKULATIONSORT	Bilabial	Dental	Alveolar	Palato- alveolar	Retroflex Velar
ARTIKULATIONSART	Labial	Dental	Dento- alveolar	Alveolar	Palato- alveolar

Verschluß	SLUA SLAS	p pʰ	t tʰ	k kʰ				
Affrikativ	SLUA SLAS	ts tsʰ	tʃ tʃʰ	tʂ tʂʰ	tɕ tɕʰ	tɕʰ	tɕʰ	tɕʰ
Frikativ	SL SH	f (v)ʰ	s	ɕ	ʃ	ʂ	ɕ	x
Nasal	SH	m	n	ŋ	ŋ	ŋ	ŋ	ŋ
Liquid	SH	l	l	l	l	l	l	l

VOKALE UND GLIDES:



41. Der Laut [v] kommt nur bei manchen Sprechern als eine Alternation für den Laut [w] vor.

<gan/tcjen>	乾 trocken, Himmel
<gei/dci>	給 geben, versorgen, verfügen
<g/dc/tc/>	<gwei> 龜 Schildkröte, <dcynlje> 龜裂 aufreißen, <Tcjoutsf> 龜茲 alter Name eines Landes im heutigen Cindjang
<ka/tcja>	卡 Karte
<xe/cja>	嚇 <kongxe> 恐嚇 drohen, <cjazhen> 嚇人 erschrecken
<xang/cing>	行 <xangdcja> 行家 Experte, <cingzhen> 行人 Fußgänger

b). Onomatopoetische Reduplikation, wobei vor hinterem Vokal ein Velar und vor vorderem Vokal [i] ein Palatal realisiert wird:

<dcilgulu>	噉哩咕嚕	Onomatopea für "quatschen"
<cillxulu>	唏哩呼嚕	Onomatopea für "schlürfen" <sup>66</sup>

c). Palatalisation der Velare in einer Peiping-Geheimsprache:<sup>67</sup> Diese Geheimsprache wandelt die Silbenstruktur [CV] in [Cei-gV] um, z.B. <ta> wird als <tei-ga> realisiert, aber <ni> kann sowohl als <nei-gi> als auch als <nei-dci> realisiert werden, d.h. die Lautkombination ein velarer Laut vor dem Vokal [i] kann als ein palataler Laut realisiert werden.

## 2. Palato-retroflexe Alternation

Daß im Chinesischen Palatallaute mit Retroflexlauten komplementär verteilt sind, ist zwar eine Tatsache, trotzdem gibt es Argumente gegen die Phonemisation der Palatallaute als Allophonreihe der Retroflexlaute:

a). Es gibt vier Retroflexzischlaute, aber nur drei Palatalzischlaute.

b). Die Beispiele für die Palatal-Retroflex-Alternation sind nicht sehr zahlreich.

<dcy/tshe>	車	Wagen
<cy(mù)>	畜牧	Viehzucht, <tshu> 畜 Vieh
<dci>	記	merken, <dshi> 誌 niederschreiben, Anekdote
<cjòu>	臭	Geruch, riechen, <tshòu> 臭 stinken
<tcjan>	潛	<tshen> 沉 (unter)tauchen
<cing(tsha)>	省察	introspektieren, <sheng> 省 Provinz
<dcyen(dú)>	身毒	alte Name für Indien, <shen> 身 Körper

<sup>66</sup> Nach Chao (1968, S. 21), der wiederum auf Chou Fakao verweist.

<sup>67</sup> Chao (1968, S. 21). Peking "Nordhauptstadt" heißt auf Chinesisch Peiping (Beiping).

Die folgende Alternation zwischen Palatal und Retroflex ist fraglich bezüglich der etymologischen Identität der beiden Wörter, weil beide Wörter zusammen ein Synonym des einzelnen Wortes mit einer semantischen Reduplikation bilden .

<dcjau> 攪 mischen, rühren <zhau> 擾 stören  
 <dadcjau> 打攪 = <dazhau> 打擾 = <dcjauzhau> 攪擾 stören

### 3. Palato-dentale bzw. palato-dentoalveolare Alternation

Westliche Linguisten wie Hartman (1944) und Hockett (1947,1950) vertreten die Beschreibung der Palatalisation der Dentoalveolare, weil die Aussprache beider Lautgruppen am ähnlichsten sind. Es gibt aber auch alternative Aussprachen zwischen palatalen und dentoalveolaren Lauten.

<dsīmèi/dcjemèi> 姐妹 Geschwister 姊妹  
 <sù> übernachten <cjou> Übernachtung 宿  
 <sùle jicjou> 宿了一宿 eine Nacht übernachten  
 <sau> 臊 Scham <cjou> 羞 Scheu  
 <xàisàu> 害羞 <xalcjou> 害羞 schüchtern sein  
 <méicjou méisàu> 沒羞沒臊 schamlos

### 4. Palatale Phoneme

Die meisten chinesischen Philologen - wie Dong Tonghe 董同龢 (1977) - waren der Meinung, daß die palatalen Zischlaute eigenständige Phoneme sind. Dies war für manche selbstverständlich, zum einem weil man heutzutage den akustischen Unterschied eindeutig hört, und zum anderen, weil Begriffe wie "komplementäre Verteilung" und "Phonemisation" im strukturalistischen Sinn keine Begriffe in der traditionellen chinesischen Phonologie waren. Moderne Linguisten wie Cheng Chin-chuan 鄭錦釜 (1973) schlossen sich dieser Meinung auch an, weil kein direkter synchronischer phonologischer Beweis für einen Palatalisationsmechanismus gefunden war.

Einige der obengenannten Alternationen der Palatallaute zeigen, daß die phonetische Alternation oft auch mit einer Alternation in der Wortart gekoppelt ist, d.h. es kann eine Substantivierung oder Verbalisierung sein. Aber die Richtung ist unbestimmbar. Die vielseitigen phonetischen Beziehungen der Palatallaute im Hochchinesischen sind problemlos, wenn man die chinesischen Schriftzeichen, die kein phonetisches Schreibsystem sind, verwendet. Das komplizierte Verhältnis der Palatallaute zu anderen Lauten im Hochchinesischen, d.h. die Problematik der Palatallisation und damit auch das Problem der Vokalvarianten im Chinesischen, kommt erst

bei den modernen Versuchen der Transliteration vom Chinesischen in lateinische Buchstaben voll zum Tragen.

## II. PALATALISATION UND LATEINISCHE UMSCHRIFTEN

### 1. Besonderheiten der chinesischen Schrift

Die chinesische Schrift ist zwar sehr ästhetisch, da sie nicht aus Buchstaben, sondern aus Strichzeichen besteht; um sie lesen zu können, bedarf es jedoch eines hohen Lernaufwandes. Ihr wurde und wird immer angelastet, für das Analphabetentum verantwortlich zu sein. Ausländer, die Chinesisch lernen, sind meistens von der Schrift sehr beeindruckt, sei es erschrocken oder fasziniert. Angesichts der zahlreichen Homophone im Chinesischen ist die ideographische Schrift allerdings unentbehrlich, um die Mehrdeutigkeit eines Lautes aufzulösen.<sup>99</sup> Eine gute lateinische Umschrift könnte trotzdem eine vernünftige Erleichterung sein, um den großen psychologischen Abstand zu dem außergewöhnlichen Schriftsystem zu überwinden.

### 2. Bisherige Umschriften

Bisher sind schon viele Umschriften sowohl von Ausländern als auch von Chinesen entworfen worden. Die Bekanntesten sind Wade-Giles, YALE, Pinyin, und II. Phonetische Umschrift (II. PHIS). Sie haben gemeinsame und unterschiedliche Züge. Jede Umschrift hat ihren eigenen Anwenderkreis. Verwirrungen gibt es zwischen den verschiedenen Umschriften, besonders bezüglich der dentoalveolaren, retroflexen, palatalen Zischlaute und Vokale. Die Verwirrungen sind dadurch entstanden, weil keine Umschrift mit dem chinesischen phonologischen System übereinstimmt. D.h. die unsystematischen Lösungen der bisherigen Umschriften zeigen, daß bei dem Entwurf der Umschriften das Problem der Palatalisation und Vokalvarianten im Chinesischen nur unbefriedigend berücksichtigt worden ist. Im folgenden werden die bisherigen Umschriften miteinander verglichen (s. Tabelle: Lateinische Umschriften für modernes Hochchinesisch, nächste 3 Seiten). Schließlich werden im darauf folgenden Abschnitt die linguistischen Argumente für die neue "systematische Umschrift (SUS)" behandelt.

<sup>99</sup> Chao (1977) erzählte mit etwa 30 Homophonen von <shi> eine etwa hundert Wörter lange Geschichte von Herrn Shi, der Löwen aß 施氏食獅史 <Shishi shishi shi>.

LATEINISCHE UMSCHRIFTEN FÜR MODERNES HOCHCHINESISCH (I.)

1. IPA (Internationales Phonetisches Alphabet)
2. SUS (Systematische Umschrift): Bindestrich ohne Klammer bedeutet, daß an der Stelle noch ein Laut vorkommen muß, um ein Wort zu bilden. Bindestrich mit Klammer bedeutet, daß an der Stelle noch ein Laut vorkommen kann, um ein neues Wort zu bilden. Die Sonderzeichen in Klammern sind entsprechende Alternativen für eine weitere phonetische (bzw. phonologische) Differenzierung.

	3. PINYIN	4. II. PHUS	5. WADE-GILES	6. YALE	7. BERBERER	
1. IPA	2. SUS	3. PINYIN	4. II. PHUS	5. WADE-GILES	6. YALE	7. BERBERER
p	b-	b	b	p	b	ㄅ
p <sup>h</sup>	p-	p	p	p'	p	ㄆ
m	m-	m	m	m	m	ㄇ
f	f-	f	f	f	f	ㄈ
t	d-	d	d	t	d	ㄊ
t <sup>h</sup>	t-	t	t	t'	t	ㄋ
n	n- (-n)	n	n	n	n	ㄌ
l	l-	l	l	l	l	ㄍ
k	g-	g	g	k	g	ㄎ
k <sup>h</sup>	k-	k	k	k'	k	ㄏ
ng	-ng (-ng)	ng	ng	ng	ng	ㄍ
x	x-	h	h	h	h	ㄒ
t <sup>ʃ</sup>	dsh-	zh	j	ch	j	ㄗ
t <sup>ʃ</sup> <sup>h</sup>	tsh-	ch	ch	ch'	ch	ㄘ
ʃ	sh-	sh	sh	sh	sh	ㄙ
ʒ	zh-	r	r	j	r	ㄗ
ts	ds-	z	tz	ts	dz	ㄗ
ts <sup>h</sup>	ts-	c	ts	ts'	ts	ㄘ
s	s-	s	s	s	s	ㄙ
t <sup>ʃ</sup>	dc-	j	j	ch	j	ㄗ
t <sup>ʃ</sup> <sup>h</sup>	tc-	q	ch	ch'	ch	ㄘ
ç	c-	x	sh	hs	s(y)	ㄙ

LATEINISCHE UMSCHRIFTEN FÜR MODERNES HOCHCHINESISCH (II.1)

**MORTON (diakritisches Zeichen über dem Hauptvokal)**

1. Ton	-	/	-	/	/
2. Ton	/	v	v	v	v
3. Ton	\	\	\	\	\
4. Ton	.	.	.	.	.
5. Ton	.	.	.	.	.

1. IPA	2. SUS	3. PINYIN	4. IT. PHUS	5. WADE-GILES	6. YALE	7. BEPHERER
a	(-)a(-)	a	a	a	a	Y
o	-o(o-)	o	o	o	o	ɔ
e	-e (e-, e)	e	e	e, o	e	ɛ
r	(-)e(-)	e	e	e	e	'ɛ
ə	-e(-)	e	e	e	e	ɛ
ɚ	(e)r	er	(e)r	erh	er	ɛ
j	(-)j-	y	i	y	y	ɲ
i	(-)i	(y)i	i	i	y	ɲ
ɿ	(-)i (ɿ, ʅ)	i	i	(tʃ)u	yi	-
ɿ	-i (ɿ, ʅ)	(r)i	z	(j)ih	dʒ	-
w	(-)w-	w(u)	r	w(u)	r	X
u	(-)u	(w)u	u	(w)u	w(u)	X
y	(-)y(-)	yu	iu	yü	(w)u	ɰ
an	(-)an	an	an	an	an	ㄢ
en	(-)en	en	en	en	en	ㄣ
in	(-)in	yin	in	yin	yin	-ㄣ
un	(-)un	wen	uen	wen	wen	Xㄣ
yn	(-)yn	yun	iun	yun	yun	ㄣ
ang	(-)ang	ang	ang	ang	ang	ㄨㄥ
ong	-ong	ong	-ung	ung	ung	Xㄨㄥ
eng	-eng	eng	eng	eng	eng	Xㄨㄥ
ing	(-)ing	ying, ing	ing	ying	ying	-ㄣ



UMSCHRIFFTEN FÜR MODERNES HOCHCHINESISCH (III.)

4. II. PHUS      5. WADE-GILES      6. YALE      7. BEPEMEFE

ia	ya	ya	- Y
-	-	-	- ㄛ
ie	yeh	ye	- ㄝ
i	i	yi	-
ua	wa	wa	X Y
uo	wo	wo	X ㄛ
iue	yüeh	ywe	ㄩ ㄝ

ai	ai	ai	ㄞ
ei	ei	ei	ㄟ
au	ao	au	ㄠ
ou	ou	ou	ㄡ

iuan	yen	yan	- ㄩㄢ
iuan	yen	yan	- ㄩㄢ
in	yin	yin	- ㄩㄣ
iang	yang	yang	- ㄩㄤ
ing	ying	ying	- ㄩㄥ
uan	wan	wan	X ㄩㄢ
uen	wen, un	wen, wun	X ㄩㄣ
uang	wang, uang	wang	X ㄩㄤ
ueng	weng	weng	X ㄩㄥ
iuan	yüan	ywan	ㄩㄢ
iuan	yüan	ywan	ㄩㄢ
iung	yung, iung	yung	ㄩㄥ

iai	yai	yai	- ㄞ
iau	yao	yau	- ㄠ
iou	yu	you	- ㄡ
uai	wai	wai	X ㄞ
uei	wei, ui	wei	X ㄟ

LATEINISCHE

1. IPA      2. SUS      3. PINYIN

ja	(-)ja	ya, ia
jo	jo	-
je	(-)je (jê),	ye
ji	-ji	yi
wa	(-)wa	wa, ua
wo	(-)wo	wo, uo
ye	(-)ye (yê)	yue, ue

ai	(-)ai	ai
ei	(-)ei (êi)	ei
au	(-)au	ao
ou	(-)ou	ou

jan	(-)jan	yan
jen	(-)jen (jên)	yan
jin	-jin	yin
jang	(-)jang	yang
jing	-jing	ying
wan	(-)wan	wan, uan
wen	(-)wen	wen, un
wang	(-)wang	wang, uang
wong	wong	weng
yan	(-)yan	yuan, uan
yen	(-)yen (yên)	yuan, uan
yong	(-)yong	yong, iong

jai	jai	yai
jau	(-)jau	yao, iao
jou	(-)jou	you, iou
wai	(-)wai	wai, uai
wei	(-)wei (wêi)	wei, ui

### a) *Wade-Giles-Umschrift (WG, 19. Jhdt.)*

Nach massivem Eindringen westlicher Nationen in China im 19. Jahrhundert entwickelte der ehemalige britische Botschafter Thomas Francis Wade aus aktuellem Anlaß eine Umschrift, die später die Wade-Giles-Umschrift wurde. Sie wird vor allem von Geschäftsleuten, Zollbeamten und Historikern verwendet.

### b) *BEPMEFE-Umschrift (Erste phonetische Umschrift, 1918)*

Seit der Gründung der Republik China im Jahre 1911 war die Initiative auf offizieller Seite vorhanden, eine phonetische Umschrift zu entwerfen. Hauptziele waren die Vorbereitung der Vereinheitlichung der nationalen Sprache und die Beseitigung des Analphabetentums. Erst 1918 war es dem Ministerium für Erziehung gelungen, die <bepemefe> ㄅ ㄆ ㄇ ㄏ Symbole als phonetische Umschrift zu veröffentlichen. Die phonetischen Symbole von <bepemefe> sind wie die japanischen "Hiragana" und "Katakana" durch Vereinfachung der chinesischen Schriften entstanden. Sie sind für Chinesen und nicht für Ausländer gedacht. Die BEPEMEFE-Umschrift steht unter dem starken Einfluß der traditionellen chinesischen Phonologie. Daher sind die Segmentierung und die Analyse der Lauteinheiten im Vergleich zu der modernen westlichen Phonetik ungenau: z.B. [x]+[u]+[ɾŋg] = [xong] und [b]+[o] = [bwo]. Zur Segmentierung in der traditionellen chinesischen Phonologie siehe den Abschnitt über die Silbenstruktur des Chinesischen.

### c) *Romanisation (1928)*

Die Romanisation ist der früheste chinesische offizielle Versuch, Chinesisch mit lateinischen Buchstaben zu transliterieren. Am 26. September 1928 veröffentlichte die <dàxyéyàn> 大學院 "Grandakademie" <Gwoy lwomadsī (pinjin fashī)> 國語羅馬字拼音法式 "die Richtlinie für die Romanisation <lwomadsī> 羅馬字 der nationalen Sprache". In RUS wurden die Worttöne im Finalteil des Wortes mitangezeigt. So sind z.B. <a>, <ar>, <aa>, <ah> und <au>, <aur>, <ao>, <aw> jeweils der 1. 2. 3. und 4. Ton des Finals [a] bzw. [au]. Die Regel für die Umsetzung vom Wortton zum lateinischen Buchstaben ist so kompliziert, daß sie sich niemand merken kann. Die Romanisation findet deshalb wenig Anklang.

1932: Durch Veränderung des alten "bepemefe" Systems <lau gwojin> 老國音 ist das neue <bepemefe> System <cin gwojin> 新國音 entstanden. Unter anderem wurden im alten <bepemefe> die dentoalveolaren Konsonanten auch für die entsprechenden palatalen Konsonanten verwendet, was im neuen <bepemefe> nicht mehr der Fall ist. Daß die palatalen Konsonanten als Allophon der dentoalveolaren Entsprechungen betrachtet werden können, ist in der späteren Umschrift nicht mehr berücksichtigt worden, obwohl das Phänomen der dentoalveolaren Palatalisation damit zutreffend beschrieben werden kann.

Okt. 1938: Umbenennung der römischen Umschrift der nationalen Sprache <Gwoy lwomadsī> 國語羅馬字 in die Transliterationssymbole <jijin fúxàu> 譯音符號. Daher heißt <bepemefe> auch <gwojin dsīmu dijīshī> 國音字母第一式 "erste phonetische Buchstaben für die nationale Sprache (Erste Phonetische Umschrift, I. PHUS)" und <jijin fuxau> 譯音符號 heißt <gwojin dsīmu diershī> 國音字母第二式 "zweite phonetische Buchstaben für die nationale Sprache (Zweite Phonetische Umschrift, II. PHUS)".

#### *d) Yale-Umschrift (ca. 1940)*

Während des II. Weltkrieges vereinfachte die Yale University das <gwoy lwomadsī> 國語羅馬字 zur YALE-Umschrift für die amerikanischen Truppen, die an der Seite Chinas gegen Japan kämpften.

#### *e) PINYIN-Umschrift (1958)*

1958: Amtliche Empfehlung des <Han-yü pinyin fang-an> 漢語拼音方案 "Richtlinie der phonetischen Umschrift des Chinesischen" von der Volksrepublik China. Daher kommt die Bezeichnung "PINYIN-Umschrift".

#### *f) Zweite Phonetische Umschrift (1986)*

Nach fast 60 Jahren erfolgloser Versuche, zu einer einheitlichen Umschrift zu gelangen, wurde am 10. Mai 1984 wiederum eine neue Version der II. PHUS vom Erziehungsministerium der Republik China in Taiwan zur Probe vorgestellt; am 28. Januar 1986 wurde die neue II. PHUS als in Kraft getreten erklärt. Dies zeigt, daß das Problem der lateinischen Umschrift nach fast einem Jahrhundert des Probierens immer noch ein aktuelles Thema ist. Die Meinungsverschiedenheiten sind dadurch

entstanden, daß für keine Umschrift einleuchtende linguistische Argumente angeführt werden können.

Die Lösungen für die labialen, alveolaren und velaren Laute sind in allen Umschriften einheitlich. Ausnahme ist die Verwendung des Satzzeichens "Apostroph" für die Aspiration von Wade-Giles. Die Lösungen für die dentoalveolaren, palatalen und retroflexen Laute sind sehr verschieden: z.B. die Lösungen der oben genannten Umschriften für den palatalen Frikativ [ç] sind jeweils <x>, <sh(l)>, <hs>, <s(y)>, und für die unaspirierte dentoalveolare Affrikate [ts] sind jeweils <z>, <tz>, <ts>, <dz>. Die Anzahl der Laute im Chinesischen ist offensichtlich größer als die Anzahl der lateinischen (englischen) Buchstaben (=26). Man ist gezwungen, durch neue Buchstabenkombinationen eine Umschrift für Laute zu schaffen oder man nutzt die komplementäre Distribution aus und reduziert die Anzahl der dargestellten Phoneme oder man macht beides. Die Lösungen von WG, YALE und II. PHUS nutzen die komplementäre Distribution zwischen palatalen und retroflexen Zischlauten aus und ordnen beiden die gleichen Buchstaben(kombinationen) zu. PINYIN bildet die retroflexen Laute von dentoalveolaren Lauten durch Hinzufügung des Buchstabens <h>, wobei der Einzelbuchstabe <h> aber schon für den stimmlosen velaren Frikativ vergeben ist. Daß das <r> für den stimmhaften retroflexen Frikativ steht, ist wieder eine Ausnahme von dieser Regel. Die Verwendung des <q> und <x> für Palatallaute in PINYIN kann nur schwer Zustimmung finden. Obwohl im alten BEPEMEFE die Palatallaute die phonetischen Symbole mit den dentoalveolaren Lauten teilen durften, hat keine Umschrift das Phänomen der dentoalveolaren Palatalisation berücksichtigt!

Insgesamt sind die Lösungen sehr ad hoc und zu wenig systematisch. Nur gelegentlich kommen linguistische Faktoren wie muttersprachliche Interferenz und Allophone zur Geltung. Alle bisherigen Transliterationen machen den gleichen Fehler, in dem sie die Umschrift nicht auf den Gesetzmäßigkeiten der chinesischen Phonetik basieren lassen, sondern auf die Anpassung an die englische Orthographie zu viel Gewicht legen. Keine Umschrift ist in der Lage, die palatalen, dentoalveolaren und retroflexen Laute jeweils als eine zusammenhängende Gruppe zu bezeichnen, und damit sind auch die regelrechten Unterscheidungen und Beziehungen zwischen diesen drei Gruppen entfallen. Dadurch wird das Lernen des Chinesischen den Ausländern, die ohnehin oft Schwierigkeiten mit den feinen Unterschieden der Aussprache haben, nicht erleichtert, sondern erschwert.

### 3. Forderungen an eine Umschrift

Eine Umschrift muß folgende Bedingungen erfüllen:

1. Übereinstimmung mit dem phonologischen System im Chinesischen.
2. Übereinstimmung mit dem phonetischen System im Chinesischen.
3. Widerspruchsfreiheit im System selbst und Rekonstruktionsmöglichkeit, d.h. Zweideutigkeit oder Mehrdeutigkeit des Zeichens soll vermieden werden (was nicht nur für EDV sehr förderlich ist).
4. Allgemeine Gültigkeit: Die Umschrift soll nicht nur für die Amerikaner oder Engländer nützlich sein, sondern für alle, die in ihrer Muttersprache die lateinischen Buchstaben verwenden, z.B. andere Europäer wie Deutsche, Franzosen, Italiener, Spanier, Schweden, Norweger, Polen, Kroaten, Slowenen, Tschechen, Ungarn usw.
5. Sie sollte möglichst innerhalb des Zeicheninventars der 26 Buchstaben der lateinischen Schrift bleiben. Wenn aber ein Sonderzeichen verwendet wird, soll es im ASCII-Zeichensatz enthalten sein, so daß die Anwendung in der EDV kein Problem wird.
6. Sie sollte möglichst viel spontane phonetische und orthographische positive Übertragung vom potentiellen Leser übernehmen und negative Übertragung vermeiden.
7. Sie sollte möglichst nur einen Buchstaben für einen Laut verwenden, um die Länge der entstehenden Zeichenfolge nicht übermäßig anwachsen zu lassen.
8. Sie sollte möglichst wenige unnatürliche, aber viele natürliche Definitionen der Zeichen bzw. Zeichenkombinationen enthalten.
9. Erweiterbarkeit: mit geringfügigen Zusätzen soll die Umschrift auch imstande sein, chinesische Dialekte zu transliterieren.

Diese Kriterien sind geordnet (das höchste Kriterium an erster Stelle). Im Falle widersprüchlicher Lösungen ist der Erfüllung des höheren Kriteriums der Vorrang zu geben.

### 4. Neuentwicklung einer "systematischen Umschrift"

Die beste phonetische Transkription ist die IPA-Umschrift. Sie hat aber folgende Nachteile, die einer guten Umschrift nicht entsprechen. Ansonsten ist sie sehr systematisch.

1. Sie ist eine phonetische Umschrift und keine phonologische Umschrift.
2. Sie enthält zu viele Sonderzeichen.

Die Kunst, eine lateinische Umschrift für das Chinesische darzustellen, besteht darin, möglichst innerhalb der 26 lateinischen Buchstaben die Systematik der chinesischen Phonologie zu bewahren. In folgenden werden die linguistischen Begrün-

dungen der systematischen Umschrift für die "Initiale" (vgl. Anlaute)<sup>9</sup> und für die Finale des Chinesischen erläutert.

Die am meisten verbreitete Sprache, die lateinische Buchstaben verwendet, ist zweifellos das Englische. Aber die orthographische Realisierung der phonologischen Regeln im Englischen ist so uneinheitlich (sog. "historische" Orthographie des Englischen), daß es unklug wäre, die orthographische Konvention des Englischen als Vorbild für die Schaffung einer modernen chinesischen Umschrift anzunehmen. Ansonsten stellen wir bei Betrachtung der Weltsprachen wie Englisch, Französisch, Deutsch, Italienisch, Spanisch, Portugiesisch fest, daß

1. es einige Buchstaben gibt, deren Lautwert in fast allen Umgebungen gleich ist, andere sind bezüglich ihres Lautwertes variationsreich.
2. manche Buchstaben werden nur als Konsonanten verwendet, manche nur als Vokal. Es gibt aber Buchstaben, die als Konsonanten, Vokale oder Glides verwendet werden.

Nach den oben genannten zwei Kriterien können wir zum Zwecke der chinesischen Transliteration die 26 lateinischen Buchstaben in 4 Gruppen teilen.

1. Buchstaben mit relativ stabilem Konsonantenlautwert: <b, d, f, h, k, l, m, n, p, r, s, t>
2. Buchstaben mit relativ stabilem Vokalautwert: <a, e, i, o, u>
3. Buchstaben mit variierendem Konsonantenlautwert: <c, g, q, v, x, z>
4. Buchstaben mit einem zwischen den Konsonanten und den Vokalen schwankenden Lautwert: <j, w, y>

Ausgangspunkt für eine systematische Umschrift soll sein, die Aussprache des Chinesischen mit dem Lautwert des einzelnen Buchstabens zu vergleichen und zuerst jene Buchstaben zu übernehmen, die einen relativ stabilen Lautwert haben und deren Lautwerte der chinesischen Aussprache entsprechen.

Buchstaben, die nach diesem Kriterium für die Umschrift festgelegt werden können sind: <a>, <f>, <i>, <l>, <m>, <n>, <o>, <s>, <u>.

---

<sup>9</sup> In der traditionellen chinesischen Phonologie wurde ein Wort (eine Silbe) in "Initial" und "Final" geteilt. Das Initial ist der Anfangskonsonant einer Silbe. Wenn der erste Laut eines Wortes kein Konsonant ist, hat das Wort ein "Nullinitial" oder kein Initial. Das "Final" ist der Rest eines Wortes außer dem Initial, der hauptsächlich aus Vokal (Sonorant) besteht. Es ist jedoch nicht zulässig, das Initial mit dem Konsonanten oder dem Anlaut bzw. das Final mit dem Vokal oder dem Auslaut gleichzusetzen. S. den Abschnitt über die Silbenstruktur des Chinesischen.

### **a) Umschrift für die Verschußlaute**

Als zweiter Schritt sollen Buchstaben, die in der lateinischen Schreibkonvention einige gewisse "Ähnlichkeiten" mit der chinesischen Aussprache aufweisen, umdefiniert werden. Nach diesem Prinzip können folgende Buchstaben zu folgenden Lauten im Chinesischen umdefiniert werden.

<b>: unaspiriertes [p]      <p>: aspiriertes [p<sup>h</sup>]  
<d>: unaspiriertes [t]      <t>: aspiriertes [t<sup>h</sup>]  
<g>: unaspiriertes [k]      <k>: aspiriertes [k<sup>h</sup>]

Aspiration ist zwar nicht mit Stimmhaftigkeit zu identifizieren, jedoch sind beide Merkmale in den meisten westlichen Sprachen eng miteinander verbunden. In den westlichen Sprachen kennt man keinen aspirierten stimmhaften Verschußlaut, und die stimmlosen Verschußlaute sind oft aspiriert. In manchen deutschen Dialekten vertritt die Aspiration die Stimmlosigkeit, d.h. die stimmhaften Verschußlaute werden in den Dialekten stimmlos und unaspiriert ausgesprochen. Daher sind die Umdefinitionen oben berechtigt.

Als nächstes sollen die Phoneme im Chinesischen, die damit noch nicht wiedergegeben sind, berücksichtigt werden; wobei folgende Prinzipien zu beachten sind:

1. Die Systematik der chinesischen Phonologie muß bewahrt werden.
2. Die Zuweisung eines lateinischen Buchstabens zu einem chinesischen Phonem soll Rücksicht auf mögliche Lautwerte in einer lateinischen Schreibkonvention nehmen.
3. Willkürliche Lautzuweisung soll vermieden werden.
4. Lautzuweisung kann außer Buchstabenlautwertumdefinierung noch durch Buchstabenkombination geschehen, wobei der Lautwert der schon definierten Einzelbuchstaben nicht geändert werden darf.
5. Besonderheiten, die in der lateinischen Schreibkonvention nicht enthalten sind, können durch bisher nicht verwendete Buchstabenkombinationen definiert werden.

### **b) Umschrift für den stimmlosen velaren Frikativ**

Über die Lautzuweisungen für die Buchstaben <s>, <sh> und <h> sind sich alle Umschriften einig. Aber aus folgenden Gründen ist die Wiedergabe von dem stimmlosen velaren Frikativ [x] durch den Buchstaben <h> ungeeignet:

1. Das <h> in westlichen Sprachen ist kein velarer Frikativ, sondern es steht für eine reibungslose Aspiration.



2. Wenn das <s> aber schon für den stimmlosen dentalen Frikativ und das <h> für den stimmlosen velaren Frikativ vergeben sind, soll das <sh> nicht für den stimmlosen retroflexen Frikativ undefiniert werden, weil dann das <sh> zweideutig wird.
3. Der Buchstabe <x> steht im IPA für den stimmlosen velaren Frikativ und wird von den meisten Umschriften nicht verwendet.

Deshalb kann das <x> als Wiedergabe des stimmlosen velaren Frikativs undefiniert werden.

### *c) Umschrift für die Dentoalveolarzischlaute*

Wenn das <t> schon als aspirierter alveolarer Verschlusslaut und das <s> als stimmloser dentaler Frikativ definiert sind, kann die Buchstabenkombination <ts> ohne weiteres für die stimmlose aspirierte dentoalveolare Affrikate angenommen werden. Wie oben schon erwähnt wurde, hat jede Umschrift für die unaspirierte Entsprechung unterschiedliche Lösungen, nämlich: <z>, <tz>, <ts'>, <dz>. Dabei wurde offensichtlich vergessen, daß das <d> schon oben als die unaspirierte Entsprechung von <t> definiert worden ist. Die Buchstabenkombination <ds> ist zwar für westliche Augen ungewöhnlich, aber der Unterschied zwischen aspirierten und unaspirierten Frikativlauten ist für die westlichen Ohren genauso fremd. Durch diese etwas ungewöhnliche Buchstabenkombination wird die Aufmerksamkeit auf diesen Unterschied gelenkt. Außerdem kann man die unaspirierte stimmlose Affrikate von den Definitionen von <d> und <s> logisch ableiten, wenn man eine regressive Assimilation der Stimmhaftigkeit akzeptiert.

Hierbei ist ein sehr wichtiges Prinzip zu beachten. Die Wiedergabe der ungewöhnlichen Laute - die die potentiellen Leser wahrscheinlich nicht richtig aussprechen können - mit ungewöhnlichen Buchstabenkombinationen, deren Lautwerte aber von ihren Komponentenbuchstaben logisch ableitbar sind, ist besser als die Wiedergabe mit gewöhnlichen Buchstaben(kombinationen), deren Lautwerte nicht logisch abzuleiten sind. Damit kann die positive Buchstabe-Laut-Assoziation des einzelnen Buchstabens für die neue Buchstabenkombination übernommen werden, und die irreführende muttersprachliche Interferenz von bekannten Buchstabenkombinationen ist ausgeschaltet.

#### **d) Umschrift für die Retroflexlaute**

Die Buchstabenkombination <sh> wird bei allen Umschriften für den stimmlosen retroflexen Frikativ wegen phonetischer Ähnlichkeit mit dem Laut der englischen Kombination <sh> verwendet. Soweit das mit keiner Vordefinition in Konflikt kommt, ist dies durchaus annehmbar. Die stimmhafte Entsprechung dafür ist in WG das <j> und in allen anderen das <r>. Das <r> ist aus folgenden Gründen dafür ungeeignet:

1. Das <r> steht für Liquid und nicht für Frikativ.
2. Das <r> kann nicht zeigen, daß es sich um eine stimmhafte Entsprechung von <sh> handelt.
3. <s> und <z> werden in vielen Sprachen als stimmlos vs. stimmhaft verwendet.
4. Das <z> ist noch unbelegt.

Aus oben genannten Gründen kann <zh> als die stimmhafte Entsprechung von <sh> definiert werden. Dies hat den Vorteil, daß der Buchstabe <h>, der bisher als Einzelbuchstabe unbelegt ist, die Retroflexität systematisch kennzeichnet. So können von den dentoalveolaren Affrikaten <ds> und <ts> die retroflexen Affrikaten <dsh> und <tsh> abgeleitet werden. Die Nachteile sind:

1. <h> steht normalerweise für Aspiration und nicht für Retroflexität.
2. Drei Buchstaben für einen Laut sind zu viel.
3. <dsh>, <tsh>, <zh> sind ungewöhnliche Buchstabenkombinationen.

Die Retroflexität ist eine sehr ausgeprägte Eigenschaft des Hochchinesischen, die unbedingt in der Umschrift gekennzeichnet werden muß. Die lateinischen Buchstaben haben aber kein Zeichen dafür. Eine Möglichkeit könnte es sein, die Retroflexität mit diakritischen Zeichen zu kennzeichnen, wie es bei IPA der Fall ist. Wenn wir aber auf Sonderzeichen verzichten müssen oder wollen, dann scheint eine willkürliche Definition unvermeidbar zu sein. Das <h> für das Kennzeichnen der Retroflexität ist aber insofern nicht ganz willkürlich, weil der Lautwert von <sh> in westlichen Sprachen doch eine gewisse phonetische Ähnlichkeit mit der Retroflexität aufweist. Wenn wir deshalb <dsh>, <tsh>, <sh>, <zh> für die retroflexen Laute annehmen, haben wir die systematischen Kennzeichnungen sowohl für die Retroflexität als auch für die Aspiration bewahrt. Außerdem haben wir die Verwendung eines Sonderzeichens vermieden. Wenn die phonologische Systematisierung vorrangig ist, ist der Verlust im Vergleich zu dem Gewinn vertretbar. Es bleiben jetzt nur noch die Umschriften für die Palatallaute übrig.

### e) Umschrift für die Palatallaute

Phonologisch gesehen sind die Palatallaute mit den Dentoalveolarlauten komplementär verteilt. Die Übernahme der Umschriften <ds>, <ts>, <s> für die Palatallaute macht die Palatalisation der Dentoalveolare noch markanter und ist phonologisch berechtigt. Das bedeutet aber, daß man anstatt einer neuen Umschrift für die Palatallaute eine phonologische Regel für die Palatalisation der Dentoalveolare angeben muß. Leser müssen dann sowohl die Anwendungsumgebung der phonologischen Regel als auch die phonetische Lautumwandlung lernen. Dieses ist für Ausländer und Anfänger nicht sehr zweckmäßig. Einfacher wäre es, wenn man für die Palatallaute auch eine eigene Umschrift angibt, so daß die Aussprache von der Umschrift her schon klar ist.

In IPA wird die Palatalität der Palatallaute im Chinesischen - oder genauer gesagt: der drei palatoalveolaren Zischlaute - durch den Buchstabe <c> mit diakritischem Zeichen <ç> einheitlich gekennzeichnet. Der Buchstabe <c> wird in den westlichen Sprachen für unterschiedliche Laute verwendet. Viele davon haben eine gewisse phonetische Ähnlichkeit mit dem palatoalveolaren Frikativ:

1. <c> für das [s] im Englischen und im Französischen: <city>, <ci>
2. <c> für das [tsʰ] im Deutschen: <Ces>, <Celle>
3. <c> für die palatale Affrikate im Italienischen: <cello>, <ciao>

Deshalb dürfen wir durchaus das <c> für den palatoalveolaren Frikativ annehmen. Von Vordefinitionen für die Affrikate und die Aspiration können wir logisch die Buchstabenkombinationen <dc> und <tc> jeweils für die unaspirierte und die aspirierte Affrikate ableiten. Als nächstes werden die Umschriften für die Vokale und die Glides diskutiert.

### 5. Phonologische Regeln der Vokalvarianten

Phonetisch kommen 13 Monophthonge und 3 Glides im Hochchinesischen vor. Sie sind: [i], [ɿ], [ʅ], [ɯ], [y], [y+], [ɿ], [e], [ɛ], [ə], [ɚ], [a], [ɑ], [o], [u], [ʊ], [w].

Die fünf Buchstaben <a>, <e>, <i>, <o>, <u> können zunächst für die fünf Kardinalvokale vergeben werden.

### a) Phonotaktische Kombinationen

Die phonetisch vorhandenen Monophthonge sind aber nur begrenzt miteinander kombinierbar. Die Kombinationsmöglichkeiten zwischen Vokalen, Glides und Nasalen sind aus der Tabelle "Finale des modernen Hochchinesischen" (nächste Seite) ersichtlich. Ihrer phonetischen Ähnlichkeit und ihren Kombinationsmöglichkeiten nach läßt sich die Anzahl der Monophthonge zunächst auf folgende 10 Gruppen reduzieren:

- |                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| 1. [a]: [a], [ɑ]      | 2. [ɛ]             |
| 3. [e]: [e]           | 4. [ɹ]: [ɹ], [ə]   |
| 5. [ɚ]                | 6. [o]             |
| 7. [i]: [i], [j]      | 8. [i]: [ɿ], [ʅ]   |
| 9. [u]: [u], [U], [w] | 10. [y]: [y], [y+] |

Der gerundete vordere hohe Vokal [y] ist ein Monophthong. Er wird in den bisherigen Umschriften meistens durch Buchstaben wie <ü>, und <u> oder sogar durch die Buchstabenkombinationen wie <yu>, <ue>, <yü>, <lu>, <ywe> oder <üeh> sehr unterschiedlich wiedergegeben. Das kommt daher, daß es im Englischen einen derartigen Laut nicht gibt. Es könnte vielleicht für die Engländer und Amerikaner hilfreich sein, den Laut durch eine Buchstabenkombination wiederzugeben. Doch es ist auch irreführend. Soweit uns noch ein Buchstabe zur Verfügung steht, ist es nicht notwendig, einen Monophthong mit einer Buchstabenkombination wiederzugeben. Im IPA steht <y> für den gerundeten vorderen hohen Vokal [y]. Im Französischen und im Deutschen kann der Buchstabe <y> als [y] ausgesprochen werden, z.B. <lycée>, <Lyzeum>, <kyrillisch>, <Cypern>, <Dynastie>.

Bisher haben wir für 6 von den oben genannten 10 reduzierten Lautgruppen die 6 Buchstaben <a>, <e>, <i>, <o>, <u>, <y> dafür vergeben. Es bleiben also noch vier Vokallautgruppen zu transliterieren. Uns stehen noch die fünf Buchstaben <j>, <q>, <r>, <v>, <w> zur Verfügung. Die Frage ist jetzt, ob wir den Lautwert eines Buchstabens für eine bisher noch nicht belegte Lautgruppe umdefinieren sollen, oder ob wir die Lautgruppe noch weiter reduzieren können.

Die Phonemisation des apikalen Vokals [i] und des Retroflexvokals [ɿ] bietet einige Schwierigkeiten. In der traditionellen chinesischen Phonologie wurden sie unterschiedlich behandelt. Bei der Gruppierung der Laute gehörten sie wegen ihrer phonetisch eindeutig hörbaren Unterschiede von dem Laut [i] der Lautgruppe <kaikouxu> 開口呼 an und unterschieden sich von der Lautgruppe <tcitshixu> 齊齒呼, der mit dem Vokal [i] angefangenen Lautkombination. Für die Lautangabe

## FINALE (YNMU 韻母 ) DES MODERNEN HOCHCHINESISCHEN

(kaikouxu) 開口呼 (nur die vor- dere Spalte) MONOPHTHONG *****	(tcjitshixu) 齊齒呼 mit j-Glide ***** DIPHTHONG mit Glides (bzw. mit Endnasal zusätzlich) *****	(xekouxu) 合口呼 mit w-Glide ***** DIPHTHONG mit Glides (bzw. mit Endnasal zusätzlich) *****	(tswokouxu) 撮口呼 mit y-Glide ***** DIPHTHONG mit Glides (bzw. mit Endnasal zusätzlich) *****
a	ja	wa	
(o)	jo <sup>*4</sup>	wo <sup>*4</sup>	
e <sup>*1</sup>			
(ê)	jê		yê
er <sup>*1</sup>			
(i, i) <sup>*1</sup>			
i	(ji) <sup>*4</sup>		
u		(wu) <sup>*4</sup>	
y			
***** MONOPHTHONG mit Endnasal *****			
an	jan	wan	yan
en	(jên) <sup>*2</sup>	wen <sup>*3</sup>	(yên) <sup>*2</sup>
in	(jin) <sup>*4</sup>		
(un) <sup>*3</sup>			
yn			
ang	jang	wang	
(ong)		wong <sup>*4</sup>	
(eng)			yong <sup>*4</sup>
ing	(jing) <sup>*4</sup>		
*****	*****	*****	*****
ai	jai	wai	
êi		wêi	
au	jau		
ou	jou		
***** DIPHTHONG mit Endvokal	***** TRIPHTHONG : Glides + Kernvokal + Endvokal *****		

- \*1. Der Laut [ê] kontrastiert mit [er] als Minimalpaar nur, wenn [ê] als Interjektion verwendet wird, was keine große phonologische Bedeutung hat. Sonst sind die Paare [ê]/[er] und [i]/[i]/[i] bezüglich ihrer phonologischen Umgebung komplementär verteilt.
- \*2. Je nach Sprecher variiert die Aussprache zwischen [jan]/[jên] bzw. [yan]/[yên]. Historisch gesehen sind die Transkriptionen [jan] bzw. [yan] jedoch korrekter.
- \*3. [Wen] wird von manchen als [un] oder [ven] ausgesprochen.
- \*4. Der Vokal [o] neigt zur Diphthongierung in der phonetischen Realisation. So wird von [o] zu [wo], [jo] oder [yo-] im Wort ausgesprochen. Ähnlich sind auch die Diphthongierungen von dem Vokal [u] in Initialposition zu [wu] und die Diphthongierung von dem Vokal [i] zu [ji] sowohl in Initialposition als auch nach palatalen Konsonanten.

mit der traditionellen <fantcje> 反切 Methode werden sie aber oft nicht mit dem [i] Laut unterschieden.

Dong (1977, S.17, 24) betrachtete sie als Allophone des Schwas, das er nicht als Allophon des Vokals /e/, sondern als eigenständiges Phonem betrachtet. Diese Lösung ist in gewissem Sinne artikulatorisch zutreffend, d.h. der Apikalvokal [ɿ] und der Retroflexvokal [ʅ] entstehen jeweils nach einem dentoalveolaren oder retroflexen Konsonanten mit entsprechendem Stimmeinsatz, ohne zusätzliche artikulatorische Bewegung für den danach kommenden Vokal, so, wie man es bei dem Zentralvokal Schwa tut. Leider sind die dentoalveolaren und die retroflexen auch mit dem Schwa sehr ähnlichen Vokal [ɚ] kombinierbar. Wenn man die Lösung von Dong annimmt, braucht man drei Zeichen für drei Vokalphoneme [i], [ə] und [ɚ]. Es ist nicht einfach, innerhalb der lateinischen Buchstaben passende Zeichen für die Bezeichnung dieser Differenzierung zu finden.

Die folgenden Erscheinungen sprechen dafür, den Apikalvokal [ɿ] und den Retroflexvokal [ʅ] als Allophone des Vokals [i] zu betrachten.

1. Es gibt im Hochchinesischen eine Alternation zwischen Retroflex- und Palatalinitial, in der der Retroflexvokal [ʅ] nach dem Palatalinitial als Vokal [i] und nicht als Schwa realisiert wird, z.B. <dshí> 誌 "Anekdote, Niederschrift", <dcí> 記 "merken".
2. Der Apikalvokal [ɿ] und der Retroflexvokal [ʅ] des Hochchinesischen werden meistens in den Dialekten als Vokal [i] realisiert.

Unterstützt von der Beobachtung aller syllabischen Lautkombinationen zwischen Konsonanten, Vokalen und Glides, kann die Anzahl der Vokalphoneme im Hochchinesischen auf ca. 7 reduziert werden (s. Tabelle: Phonotaktische Kombinationen des modernen Hochchinesischen, nächste 2 Seiten). Die Vokalphoneme und die dazugehörenden Allophone sind:

- |                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| 1. /i/: [i], [ɿ], [ʅ], [ɿ] | 2. /y/: [y], [y+]     |
| 3. /u/: [u], [U], [w]      | 4. /a/: [a], [ɑ], [ɛ] |
| 5. /o/: [o] ;              | 6. /e/: [e], [ɚ], [ə] |
| 7. [əʷ]                    |                       |

#### **b) Phonetische Realisierungen der Vokalphoneme**

Die Umgebungen für die phonetische Realisation der Vokalphoneme sind unten in Form von phonologischen Regel erfaßt:

PHONOTAKTISCHE KOMBINATIONEN DES MODERNEN HOCHCHINESISCHEN (I.)

## INITIALE

	∅ <sup>*1</sup>	b	p	m	f	d	t	n	l	g	k	x
FINALE												
1.	a	ba	pa	ma	fa	da	ta	na	la	ga	ka	xa
2.	(o)											
2.	wo	bwo	pwo	mwo	fwo	dwo	two	nwo	lwo	gwo	kwo	xwo
3.	e					de	te	ne	le	ge	ke	xe
4.	(ê)											
5.	er											
6.	i	bi	pi	mi		di	ti	ni	li			
6.	(ji)											
7.	-i <sup>*4</sup>											
7.	(i, f) <sup>*4</sup>											
8.	u	bu	pu	mu	fu	du	tu	nu	lu	gu	ku	xu
8.	(wu)											
9.	y							ny	ly			
10.	an	ban	pan	man	fan	dan	tan	nan	lan	gan	kan	xan
11.	en	ben	pen	men	fen			nen		gen	ken	xen
12.	in	bin	pin	min				nin	lin			
12.	(jin)											
13.	(un)					dun	tun		lun	gun	kun	xun
13.	wen					(dwen	twen		lwen	gwen	kwen	xwen) <sup>*</sup>
14.	yn											
15.	ang	bang	pang	mang	fang	dang	tang	nang	lang	gang	kang	xang
16.	(ong)				(fong)	dong	tong	nong	long	gong	kong	xong
16.	wong											
17.	(eng)	beng	peng	meng	feng	deng	teng	neng	leng	geng	keng	xeng
18.	ing	bing	ping	ming		ding	ting	ning	ling			
18.	(jing)											
19.	ja					dja?						
20.	(jo)											
21.	jê	bjê	pjê	mjê		djê	tjê	njê				
22.	wa									gwa	kwa	xwa
23.	yê							nyê	lyê			
24.	ai	bai	pai	mai		dai	tai	nai	lai	gai	kai	xai
25.	êi	bêi	pêi	mêi	fêi	dêi	?	nêi	lêi	gêi		xêi
26.	au	bau	pau	mau		dau	tau	nau	lau	gau	kau	xau
27.	ou		pou	mou	fou	dou	tou		lou	gou	kou	xou
28.	jan	bjan	pjan	mjan		djan	tjan	njan	ljan			
28.	(jên	bjên	pjên	mjên		djên	tjên	njên	ljên) <sup>*2</sup>			
29.	jang							njang	ljang			
30.	wan					dwan	twan	nwan	lwan	gwan	kwan	xwan
31.	wang									gwang	kwang	xwang
32.	yan											
32.	(yên) <sup>*2</sup>											
33.	yong											
34.	jai											
35.	jau	bjau	pjau	mjau		djau	tjau	njau	ljau			
36.	jou			mjou		djou		njou	ljou			
37.	wai									gwai	kwai	xwai
38.	wêi					dwêi	twêi			gwêi	kwêi	xwêi

\*1. &lt;∅&gt; bezeichnet das Nullinitial, das keinen segmentalen Lautwert hat.

\*2. [jan] und [yan] werden meistens als [jên] und [yên] ausgesprochen.

\*3. [wen]/[un]/[ven] sowie [feng]/[fong] sind phonetische Variationen.

PHONOTAKTISCHE KOMBINATIONEN DES MODERNEN HOCHCHINESISCHEN (II.)

## INITIALE

INITIALE	dsh	tsh	sh	zh	ds	ts	s	dc	tc	c
----------	-----	-----	----	----	----	----	---	----	----	---

## FINALE

1. a	dsha	tsha	sha	zha	dsa	tsa	sa			
2. (o)										
2. wo	dshwo	tshwo	shwo	zhwo	dswō	tswo	swo			
3. e	dshe	tshe	she	zhe	dse	tse	se			
4. (ê)										
5. er										
6. i*4	(dshi	tshi	shi	zhi	dsi	tsi	si)	dci	tci	ci
6. (ji)								(dcji	tcji	cji)
7. i*4	dshî	tshî	shî	zhî	dsî	tsî	sî			
7. (î, f)	(dshî	tshî	shî	zhî	dsî	tsî	sî)			
8. u	dshu	tshu	shu	zhu	dsu	tsu	su			
8. (wu)										
9. y								dcy	tcy	cy
10. an	dshan	tshan	shan	zhan	dsan	tsan	san			
11. en	dshen	tshen	shen	zhen	dsen	tsen	sen			
12. in								dcin	tcin	cin
12. (jin)								(dcjin	tcjin	cjin)
13. (un)	(dshun	tshun	shun	zhun	dsun	tsun	sun)			
13. wen	dshwen	tshwen	shwen	zhwen	dswen	tswen	swen			
14. yn								dcyn	tcyn	cyn
15. ang	dshang	tshang	shang	zhang	dsang	tsang	sang			
16. (ong)	dshong	tshong		zhong	dsong	tsong	song			
16. wong										
17. eng	dsheng	tsheng	sheng	zheng	dseng	tseng	seng			
18. ing								dcing	tcing	cing
18. (jing)								(dcjing	tcjing	cjing)
19. ja								dcja	tcja	cja
20. (jo)										
21. jê								dcjê	tcjê	cjê
22. wa	dshwa	tshwa	shwa							
23. yê								dcyê	tcyê	cyê
24. ai	dshai	tshai	shai		dsai	tsai	sai			
25. êi	dshêi		shêi		dsêi		(sêi)?			
26. au	dshau	tshau	shau	zhau	dsau	tsau	sau			
27. ou	dshou	tshou	shou	zhou	dsou	tsou	sou			
28. jan								dcjan	tcjan	cjan
28. (jên								dcjên	tcjên	cjên)*2
29. jang								dcjang	tcjang	cjang
30. wan	dshwan	tshwan	shwan	zhwan	dswan	tswan	swan			
31. wang	dshwang	tshwang	shwang							
32. yan								dcyan	tcyan	cyan
32. (yên								dcyên	tcyên	cyên)*2
33. yong								dcyong	tcyong	cyong
34. jai										
35. jau								dcjau	tcjau	cjau
36. jou								dcjou	tcjou	cjou
37. wai	dshwai	tshwai	shwai							
38. wêi	dshwêi	tshwêi	shwêi	zhwêi	dswêi	tswêi	swêi			

\*4. <i> und <î> können beide durch <î> oder <i> ersetzt werden.

\*5. Alle diakritischen Zeichen können durch Einführung der entsprechenden phonologischen Regel wegfallen.



/l/ ->	[l] / ___ V [ɭ] / nach dentoalveolaren Zischlauten [ts], [tsʰ], [s] [ɮ] / nach retroflexen Zischlauten [tʂ], [tʂʰ], [ʂ], [ʐ] [l] / sonst
/y/ ->	[y+] / ___ V [y] / sonst
/u/ ->	[w] / ___ V [ʊ] / a ___ [u] / sonst
/a/ ->	[ɑ] / vor hinterem Vokal oder velarem Nasal [ɛ] / j ___ n oder y ___ n <sup>10</sup> [a] / sonst
/e/ ->	[e] / j ___ oder y ___ oder ___ i [ə] / ___ n oder bei 5. Ton (kurz) [ɛʷ] / ___ r <sup>11</sup> [ɹ] / sonst

Die Reihenfolge der Realisationsumgebung ist für die Anwendung der Regeln relevant. Wenn die Reihenfolge mißachtet wird, kann es zu einer falschen phonetischen Realisation kommen. Das zweite Wort der folgenden Substantive hat den fünften Ton: <djedje> 爹爹 Vater, <jéje> 爺爺 Großvater. Der Hauptvokal des zweiten Wortes soll, der Regel nach, nicht als Schwa, sondern als Vokal [e] ausgesprochen werden, obwohl er den fünften Ton trägt.

### c) Sonderzeichen für die Vokalumschriften

Es ist bei der Phonemisation strukturell gerechtfertigt, die Vokale [ɭ], [ɮ], und [l] als Allophone des Vokalphonems /l/ und ebenfalls die Vokale [ɹ] und [e] als Allophone des Vokalphonems /e/ zu betrachten. Trotzdem wäre es für die Ausländer, die meistens mit solchen eigenartigen Aussprachen wie der von Retroflexlauten oder Palatallauten im Chinesischen nicht vertraut sind, hilfreich, die Laute in der Umschrift zu differenzieren, besonders in der Anfangsphase des Fremdsprachelerlernens, in der die Aussprache eine wichtige Rolle spielt. Die Widerspiegelung der ungewöhnlichen Aussprache in der Umschrift darf aber nicht auf Kosten des phonologischen Prinzips gewährleistet werden. Die Wiedergaben der Allophone in der Umschrift sollen deshalb zugleich Ähnlichkeit und Unterschied widerspiegeln.

<sup>10</sup> Nur fakultativ anzuwenden, s. den Abschnitt über "fakultative phonologische Regeln".

<sup>11</sup> S. den Abschnitt über "Retroflexkoartikulation und Retroflexsuffigierung".

Nach diesem Prinzip können ein paar Sonderzeichen zur Differenzierung der ungewöhnlichen Aussprachen in Anspruch genommen werden. So steht der Buchstabe <ɿ> für den apikalen Vokal [ɿ] nach den dentoalveolaren Konsonanten, der Buchstabe <ʃ> für den Retroflexvokal [ʃ]. Beide Zeichen sehen dem normalen Buchstaben <i> ähnlich, sind aber gleichzeitig jeweils anders als <i>. Beide Zeichen sind im ASCII enthalten (ASCII(139) = [ɿ], ASCII(140) = [ʃ]). So wird die Verwendung der Sonderzeichen in der Umschrift die EDV nicht behindern. Beide Sonderzeichen können durch das durchgestrichene <i> ersetzt werden, so daß der Platz für die diakritischen Zeichen des Worttons frei wird. So hat man in der Umschrift auch die Möglichkeit, die einem nicht vertraute Aussprache zu markieren. Bis man mit der Aussprache vertraut ist, kann man die diakritischen Zeichen weglassen und schreibt nur mit normalen Zeichen. Zu dieser Zeit hat man die phonologischen Regeln schon unbewußt erworben. Die Zeit ist dann reif, auf einer höheren Ebene des Sprachsystems zu schreiben und zu lesen, nämlich auf der phonologischen und nicht der phonetischen Ebene. Der Übergang vom phonetischen System zum phonologischen System ist in diesem Fall sowohl schriftlich als auch psychologisch fließend verlaufen. Nach diesem Prinzip können die retroflexen und die dentoalveolaren Zischlaute je nach der Kenntnis der Leser über die chinesische Phonologie in irgendeiner der drei folgenden Schreibweisen geschrieben werden:

<dshī> = <dshḱ> = <dshi>	<dsī> = <dsḱ> = <dsi>
<tshī> = <tshḱ> = <tshi>	<tsī> = <tsḱ> = <tsi>
<shī> = <shḱ> = <shi>	<sī> = <sḱ> = <si>
<zhī> = <zhḱ> = <zhi>	

Ebenfalls steht der Buchstabe <ê> (ASCII(136)=[ê]) für den Laut [e] und der Buchstabe <e> für [ɿ] und [ə]. Der Laut [ɿ] ist dem Schwa [ə] sehr ähnlich. Es ist nicht unbedingt notwendig, den Laut [ɿ] vom Schwa in der Umschrift zu unterscheiden. In der lateinischen Schrift gibt es kein gesondertes Zeichen dafür. Die Verwendung des Buchstabens <e> kommt dem Laut [ɿ] am nächsten. Das diakritische Zeichen "Circumflex" <^> statt <'> oder <`> ist für die Wiedergabe des [e] gewählt worden, um Verwirrungen mit den diakritischen Zeichen für den Wortton zu vermeiden, weil die letzteren für die Wiedergabe des Worttons verwendet werden.

#### *d) Retroflexkoartikulation und Retroflexsuffligierung*

Der retroflexen zentrale Vokal [ə̣] unterscheidet sich von Schwa dadurch, daß die Zungenspitze bei der Artikulation in Richtung Gaumen zurückgebeugt ist. Der Buchstabe <r> steht normalerweise für eine Liquide. Das postvokalsche <r> im

amerikanischen Englisch hat aber auch ein retroflexes Element an sich, z.B. <Sir>, <her>, <ear>, <earl>, <hurt>. Wenn wir den Buchstaben <r> als ein Zeichen für die postvokale retroflexe Koartikulation definieren, da der Vokal [ɹ] Allophon des Vokalphonems /e/ ist, können wir den zentralen retroflexen Vokal [ɻ] mit der Buchstabenkombination <er> wiedergeben. In diesem Fall, kann diskutiert werden, ob der zentrale retroflexe Vokal [ɻ] ein eigenständiges Phonem oder ein Allophon des Vokalphonems /e/ ist.

Daß der syllabische retroflexe Zentralvokal [ɻ] nur als Monophthong existiert und mit keinem anderen Laut kombinierbar ist, spricht dafür, daß er kein eigenständiger Monophthong, sondern ein durch Retroflexierung des Vokals [ɹ] bedingtes Allophon des Vokals /e/ ist. Wenn man den Laut so betrachten möchte, muß man bei der Regel für die phonetische Realisation des Vokalphonems /e/ eine weitere Umgebung einfügen, nämlich:

/e/ → [ɻ] / \_\_\_ r

Daß der Buchstabe <r> nicht als Wiedergabe des Phonems /r/ betrachtet wird, ist sowohl phonetisch als auch morphologisch berechtigt, weil [ɹ] und [ɻ] Minimalpaare bilden, deren Bedeutungen überhaupt nichts miteinander zu tun haben, z.B.:

In 2. Ton: <e> = [ɹ]	鵞 Gans	<er> = [ɻ]	兒 der Sohn
In 4. Ton: <e> = [ɹ]	餓 hungrig	<er> = [ɻ]	二 zwei

Daß der Buchstabe <r> in der Umschrift nicht als zentraler retroflexer Vokal, sondern als ein Zeichen für die postvokale retroflexe Koartikulation definiert wird, hat einen tieferen Sinn. Es handelt sich hier, ähnlich wie bei der Palatalisation, um das Phänomen der Sekundärartikulation, d.h. eine zusätzliche Bewegungskomponente überlagert die Hauptartikulation des eigentlichen Lautes. Dieses phonetische Phänomen der retroflexen Koartikulation spielt eine wichtige Rolle in der Morphologie des Beiping-Dialekts, auf dem das heutige Hochchinesisch basiert.

Im Beiping-Dialekt kann das Suffix /er/ zu Substantiven, Verben, Adjektiven, Adverbien etc. hinzugefügt werden und damit eine Nuance der Bedeutung ändern. Bei <gou er> 狗兒 "Hündchen", <tau er> 桃兒 "Pflirsichchen" usw. wobei die Stelle für den zweiten Vokal von einem hinteren Vokal besetzt ist, wird <er> im fünften Ton ausgesprochen. Der silbische Wert von <er> wird dadurch abgeschwächt. Nur wenn die Stelle für den zweiten Vokal nicht von einem hinteren Vokal besetzt ist,

wird <er> zusammen mit dem zu suffigierenden Wort verschmolzen und als eine Silbe ausgesprochen. Die allgemeine Regel lautet:

- /(C<sub>1</sub>)(G)V<sub>1</sub>(V<sub>2</sub>)(C<sub>2</sub>)/ + /er/
- > /(C<sub>1</sub>)(G)V<sup>a</sup><sub>1</sub>r/ / /C<sub>2</sub>/ = /ng/ (mit kompensatorischer Nasallierung des V<sub>1</sub>)
- > /(C<sub>1</sub>)(G)V<sub>1</sub>r/ / sonst (ohne kompensatorischer Nasallierung des V<sub>1</sub>)

Beispiel dafür sind:

/pá/ + /er/	->	/pár/	耙兒	Forke, Harke
/pái/ + /er/	->	/pár/	牌兒	Kärtchen
/pán/ + /er/	->	/pár/	盤兒	Tellerchen
/páng/ + /er/	->	/pá <sup>a</sup> r/	旁兒	Seite, neben
/jáng/ + /er/	->	/já <sup>a</sup> r/	羊兒	Zicklein

### e) Diphthongierung

Allgemein gibt es im Chinesischen drei Polyphthongierungen: GV, VG, GVG. Bei Betrachtung der phonotaktischen Struktur des Chinesischen stellen wir fest, daß die Vokale /o/, /u/ und /i/ in bestimmter Umgebung zur Diphthongierung neigen. Diese phonologische Erscheinung soll bei der Transliteration mitberücksichtigt werden, obwohl durch Anwendung der Regeln für die Diphthongierung einige Schreibarbeit erspart werden kann. Für Anfänger, die mit dem phonetischen System des Chinesischen noch nicht vertraut sind, empfiehlt es sich jedoch, bei der Transliteration die phonetisch realisierte Form explizit anzugeben, um Fehler bei der Aussprache zu verringern. Im folgenden werden die Regeln für die Diphthongierung diskutiert.

Zuerst einiges zur Symbolverwendung: Das Symbol <#> bezeichnet die Silbengrenze. Die Großbuchstaben: <G> steht für Gilde, <C> für Konsonanten, <V> für Nasalkonsonanten und <P> für Palatakonsonanten. Ein Sternchen vor einer Form bedeutet, daß sie im Lexikon nicht existiert. Ein Fragezeichen vor einer Form bedeutet, daß es fraglich ist, ob die Form akzeptiert werden kann.

#### (1) Diphthongierung des Vokals /o/

Der Vokal /o/ kommt nur bei manchen Sprechern als Interjektion in Form eines Monophthongs vor. Ansonsten ist er im Lexikon immer diphthongiert. Beispiel dafür sind:

喂 ?*<o> *<ong>	*<on> *<Con>	*<Co>
<wo> 我 ich	<jo> 噯 (Interjektion)	<ou> 毆 verprügeln

<wong> 翁 Greis <yong> 用 benutzen  
 <mwo> 摸 tasten <dwo> 多 viel

Von den obigen Daten dürfen wir die Diphthongierung des Vokals /o/ in folgenden Regeln erfassen:

/o/ ->/Go/ / # \_\_\_\_ (Nasal) oder  
 / C \_\_\_\_ #

Die phonetische Realisation von <yong> sollte man besser in der ursprünglichen Form und nicht als Diphthongierung betrachten. Zu beachten sind auch folgende Beispiele: <\*Cwong>, <long> 龍 Drachen, <gong> 工 Arbeit, <kong> 空 leer. Deshalb soll die Regel nicht wie unten geschrieben werden:

/o/ ->/wo/ / (C) \_\_\_\_ (N)

Das phonologische Verhalten des Endnasals in Bezug auf die Diphthongierung ist zwiespältig. Wenn der Initialkonsonant vorhanden ist, verhindert der Endnasal die Diphthongierung. Wenn der Initialkonsonant nicht vorhanden ist, benimmt sich der Endnasal wie ein Vokal und verhindert die Diphthongierung. Diese phonologische Erscheinung zeigt, daß die traditionelle chinesische Phonologie in Bezug auf die Diphthongierung zugleich Recht und Unrecht hatte, den Endnasal einer Silbe wie einen Vokal zu betrachten und die Lautkombination [VN] nicht zur Gruppe der Monophthonge, sondern zur Gruppe der Diphthonge wie [ai] und [ou] zählte und dafür den Oberbegriff <dcjexe ynmw> 结合韻母 "kombinierter Reim" verwendete. Das zwiespältige Verhalten des Endnasals bei der Diphthongierung hängt mit der bevorzugten Silbenstruktur zusammen.<sup>12</sup> Eine Silbe im Chinesischen kann aus einem Laut oder einer Kombination von maximal vier Lauten bestehen. Am häufigsten kommt jedoch eine Silbe aus drei Lauten vor. Die Vokale /u/ und /i/ neigen auch am absoluten Silbenanfang zur Diphthongierung. Im Gegensatz zur obligatorischen Diphthongierung beim Vokal /o/ ist sie bei Vokal /u/ und /i/ nur fakultativ.

## (2) Diphthongierung des Vokals /i/

Für die fakultative Diphthongierung des Vokals /i/ können wir die folgende Regel aufstellen:

/i/ -> /ji/ / (P) \_\_\_\_ (N)

<sup>12</sup> Vgl. den Abschnitt über die Silbenstruktur des Chinesischen.

Da die Aussprachen von Sprecher zu Sprecher in Bezug auf den Grad der Diphthongierung verschieden sind, ist die Gleichsetzung der folgenden Transliterationen berechtigt.

<i> = <ji> — eins      <in> = <jin> 音 Laut <ing> = <jing> 鷹, Adler

Die diphthongierte Schreibweise des Vokals /i/ hat zunächst den folgenden Vorteil: Sie ermöglicht es uns, die Palatallaute in der Umschrift als entsprechende Allophone der dentoalveolaren Zischlaute zu schreiben, was nicht nur der Realität der dentoalveolaren Palatalisation entspricht, sondern den westlichen Augen wahrscheinlich eine vertrautere Orthographie bietet. So kann man bei der Transliteration der Palatallaute anstatt des Buchstabens <c> das <s> nehmen. Die Entscheidung für eine der folgenden drei gleichberechtigten Schreibweisen kann getroffen werden, je nachdem, wo man den Schwerpunkt setzt.

Drei Alternativen, <Palatal + Vokal /i/> zu transliterieren:

1. <-ci>	2. <-cji>	3. <-sji>	deutsche Bedeutung
<dci >	= <dcji >	= <dsji >	嬉 auslachen
<tci >	= <tcji >	= <tsji >	七 sieben
< ci >	= < cji >	= < sji >	西 Westen
<dcin >	= <dcjin >	= <dsjin >	巾 Tuch
<tcin >	= <tcjin >	= <tsjin >	親 nahestehend
< cin >	= < cjin >	= < sjin >	心 Herz
<dcing>	= <dcjing>	= <dsjing>	京 Hauptstadt
<tcing>	= <tcjing>	= <tsjing>	清 säubern
< cing>	= < cjing>	= < sjing>	星 Stern

Die erste Schreibweise ist unter allen anderen Schreibweisen die kürzeste und ist deshalb am bequemsten zu schreiben. Die zweite Schreibweise berücksichtigt die phonetische Realität insofern, als der Vokal /i/ dazu neigt, nach Palatallaute[n] zu [ji] diphthongiert zu werden. Sie zwingt den potentiellen Leser durch die etwas ungewöhnliche Buchstabenkombination <cji> zum Nachdenken, gibt aber gleichzeitig einen befriedigenden Hinweis dafür, daß <cji> wahrscheinlich für einen dem Laut <si> ähnlichen Laut steht. Die Buchstabenkombination <cji> ist aber für westliche Augen nicht so vertraut wie die Buchstabenkombination <sji> bei der dritten Schreibweise. Man braucht bei der dritten Schreibweise <sji> nicht lange zu überlegen, wie man <sji> aussprechen soll. Die Umschrift <sji> gibt nicht nur den Lautwert des Palatallautes optimal angenähert an, sie weist auch gleichzeitig sehr stark darauf hin, daß die Palatallaute im Hochchinesischen durch Palatalisierung

der entsprechenden dentoalveolaren Laute entstanden sind, was sicherlich nicht ganz falsch ist. Die Herkunft der Palatallaute ist - wie oben schon erwähnt - ziemlich umstritten. Dieses Thema wird in dem Abschnitt "Diachronische Sicht der Palatalisation im Chinesischen" ausführlicher behandelt. Wenn die Palatallaute aber die Umschriften mit den dentoalveolaren Lauten teilen, müßte die Umgebung für die Realisierung von dentoalveolaren Lauten zu Palatallauten durch folgende phonologische Regel explizit angegeben werden:

$$C [+dento(alveolar)] \rightarrow C [+palatal] / \text{---} (i()y)$$

Die palatalen Konsonanten kommen im modernen Hochchinesischen nur vor den Vokalphonemen /i/ und /y/ vor, die in der traditionellen Phonologie unter dem Oberbegriff <cijin> 細音 "dünne Laute" fallen, im Gegensatz zum Begriff <xongjin> 洪音 "volle Laute".

Die erste Schreibweise kennzeichnet die Palatallaute mit <c> und spricht eher dafür, daß die Palatallaute eigenständige Laute sind. Die Herkunft der Palatallaute kann aber durch Einführung der entsprechenden phonologischen Regel geklärt werden. Zum Zweck der Silbentrennung reicht diese Schreibweise auch vollkommen aus. So wird die Stadt <Cian> 西安 anders geschrieben als "frisch" 鲜 <cjan>.

### (3) Diphthongierung des Vokals /u/

Die Diphthongierung des Vokals /u/ kann mit folgenden Regeln erfaßt werden.

1. /u/ → /wu/ / # \_\_\_ (N)  
 1a. /u/ → /wu/ / (C) \_\_\_ N (mit anschließender Vokalsenkung)

Für die Senkung des hohen Vokals /u/ vor Nasal Umgebung gilt die folgende Regel:

- 2a. /u/ → /e/ / (C)w \_\_\_ N

Anschließend wird noch eine Vokalreduktion von [ɿ] zum Schwa bei der phonetischen Realisierung durchgeführt, wahrscheinlich als Kompensation für die Diphthongierung. Regeln 1a und 2a zusammen haben im Endeffekt die folgende Lautumwandlung:

- 3a. /u/ → /we/ / (C) \_\_\_ N

Daher gilt die Regel, daß <(C)un> auch als <(C)wen> transliteriert werden kann. So sind z.B. folgende Umschriften mit <un> eher phonologische Umschriften und die mit <wen> phonetische Umschriften:

< un> = < wen> 溫 lauwarm      < tun> = < twen> 吞 schlucken

<tshun> = <tshwen>      春 Frühling      <sun> = <swen>      孫 Enkelkind

Obwohl das Endresultat der Lautumwandlung von Regel 3a deutlicher dargestellt wird, ist Regel 3a keine gute Regel. Der Prozeß der Lautumwandlung ist durch die Regeln 1a und 2a besser wiedergegeben, weil Regel 3a unnatürlich ist, während Regel 1a (Diphthongierung) und Regel 2a (Vokalsenkung vor nasaler Umgebung) jeweils eine natürliche Lautumwandlung darstellen.

#### (4) Verallgemeinerung der Diphthongierung

Zusammenfassend können wir die folgenden Regeln für die Diphthongierung der Vokale /o/, /u/ und /i/ wie unten formulieren:

V      ->    GV    / # \_\_\_ (N) wenn V = [/o/, /u/, /i/]

Die Einzelfallregel ist: wenn ein hinterer Vokal diphthongiert wird, wird der Glide [w] eingefügt, während der Glide [j] eingefügt wird, wenn ein vorderer Vokal diphthongiert wird.

#### f) Fakultative phonologische Regeln

Fakultative Regel: die Regeln sind fakultativ in dem Sinne, daß sie nur von einigen Sprechern verwendet werden. Außer den oben erwähnten Regeln der Diphthongierung des Vokals /i/ und des Vokals /u/ gibt es im modernen Hochchinesischen noch folgende fakultative phonologische Regeln:

#### (1) Alternation von Glide [w] - Frikativ [v]

Das Wort <wen> "riechen, hören" in dem Kompositum <cinwen> 新聞 "Nachrichten" wird besonders gerne von Fernsehansager(inne)n als <cinven> ausgesprochen. Da [wen] und [un] je nach Umgebung und Sprecher miteinander variieren, kann die Regel in folgenden drei Regeln schrittweise verwirklicht werden:

- 1a. /u/ -> /wu/ / (C) \_\_\_ N (Diphthongierung)
- 1b. /u/ -> /e/ / (C)w \_\_\_ N (Vokalsenkung vor Nasal)
- 1c. /w/ -> [v] / \_\_\_ en (Glide-Frikativ-Alternation)

Von der phonetischen Realisationshäufigkeit her kann man feststellen, daß Regel 1a die Umgebung ohne Initialkonsonanten bevorzugt, weil die Diphthongierung des /u/ in der Umgebung ohne Initialkonsonanten fast obligatorisch und in der Umgebung mit Initialkonsonanten nur fakultativ ist. Wenn der Sprecher nur Regel 1a-1b für /un/ anwendet, spricht er [wen], wenn er aber dafür Regel 1a-1c an-



wendet, spricht er [ven]. Diese synchronische Erscheinung des Chinesischen bestätigt die diachronische Entwicklung des [v] Vorschlags in slawischen Sprachen und darüberhinaus die enge Beziehung zwischen Glides und Frikativen. Konkret gesagt, der Laut [v] ist, phonetisch gesehen, ein Obstruent, aber phonologisch gesehen benimmt er sich unter Umständen wie ein Glide. Diese zwiespältige Eigenschaft wird im Chinesischen synchronisch und im Russischen diachronisch bestätigt.

Die folgenden synchronischen Erscheinungen des Russischen bestätigen auch die Alternation zwischen Konsonanten und Glides.

- a). Alternation zwischen [v] und [j] In der Morphologie des Russischen: <razdút'>, <razdúju>, <razduvát'> "aufblasen, anschwellen, übertreiben".  
 b). Aussprache in den südrussischen Dialekten:

Alternation	Beispiel	Standardaussprache	südrussische Dialekte
[v]/[f] -> [w]	<gorodóv>	[gəɾʌdóʃ]	[gəɾʌdóʷ]
[l] -> [w]	<sěl>	[s'ol]	[s'ow]

## (2) Alternation von Vokal <a> - <ɛ>

Synchronisch gibt es zwei Möglichkeiten, die Regel zu formulieren.

2a. Vokalhebung nach hohem Vokal (Vokalassimilation):

/a/ -> [ɛ] / j \_\_\_ n oder y \_\_\_ n

2b. Vokalsenkung vor nasaler Umgebung:

/e/ -> [a] / j \_\_\_ n oder y \_\_\_ n

Historisch gesehen ist die Regel 2a. jedoch korrekter, weil

1. In gepflegten alten Aussprachen wie dem Operngesang die Regel 2a. nicht verwendet wird und
2. In Gedichten sich <an> mit <jan> reimt.

Im Hochchinesischen läßt sich kein Minimalpaar für [e] und [ɛ] finden. Obwohl der Laut [ɛ], phonologisch gesehen, Allophon des Vokals /a/ und nicht des Vokals /e/ ist, ist [ɛ] phonetisch jedoch dem Laut [e], ein Allophon des Vokals /e/, ähnlicher. Die meisten Leute nehmen für den Laut [e] den Laut [ɛ] wahr. Daher kann man von einer Vokalalternation zwischen /a/ und /e/ sprechen. Aus diesem Grund sind die folgenden Umschriften gleichberechtigt. Die Umschriften mit <an> sind phonologische Umschriften, während die Umschriften mit <en> phonetische Umschriften sind.

<jan> = <jen>      煙 Rauch

<yan> = <yen> 冤 ungerechtfertigte Kränkung

### (3) Alternation von Vokal <e> - <o>

Der Konsonant [f] hat unter allen Initialen die geringste phonotaktische Kombierbarkeit. Obwohl das Wort "Wind" in Gedichten zu dem <ong> Reim und nicht dem <eng> Reim gehört, wird die Aussprache <feng> anstatt <fong> eher als Standard betrachtet. Die beiden Varianten machen auf jeden Fall keine semantische Unterscheidung. Deshalb sind die folgenden Umschriften je nach Aussprache austauschbar.

<feng> = <fong> 風 Wind, 峰 Gipfel

## 6. Silbenstruktur des Chinesischen

Eine Silbe im Chinesischen enthält obligatorisch eine suprasegmentale Komponente (Wortton) und eine segmentale Komponente (Laut). (s. Tabelle: Silbenstruktur des Chinesischen, nächste Seite)

### a) Segmentale Elemente

#### (1) Das Initial und das Final

In der traditionellen chinesischen Phonologie wurde die segmentale Komponente zunächst in die zwei Teile "Initial (vgl. Anlaut)" <shengmu> 聲母 und "Final (vgl. Auslaut)" <yinmu> 韻母 geteilt. Das Initial beinhaltet alle am Silbenanfang zulässigen Konsonanten, d.h. im Hochchinesischen praktisch alle Konsonanten außer dem velaren Nasal <ng>. Ob die Palatallaute eigenständige Phoneme sind, wird in dem Abschnitt "Palatalisation im Chinesischen" ausführlich behandelt. Für die Bildung einer Silbe ist ein Initial nicht unbedingt notwendig. Das Final, das mit dem Reim im weiteren Sinne gleichzusetzen ist, beinhaltet drei Hauptkomponenten: 1. Gilde, 2. Kernvokal, 3. Schlußlaut.

Der Kernvokal ist für die Bildung einer Silbe im Hochchinesischen unentbehrlich, obwohl es in manchen Dialekten syllabische Nasale gibt. Die 6 Vokalphoneme /i/, /e/, /a/, /o/, /u/, /y/ sind für diese Spalte zugelassen. Ob der Vokal [er] als eigenständiges Phonem zu betrachten ist, wurde im Abschnitt "Retroflexkoartikulation und Retroflexsuffiglierung" schon ausführlich diskutiert. Für die Umschrift ist es günstiger, den Vokal [er] vom Vokalphonem /e/ durch Retroflexkoartikulation abzuleiten. Der Buchstabe, der in der Umschrift als ein Zeichen für die "Retroflex-

## SILBENSTRUKTUR DES CHINESISCHEN

## Suprasegmentale Elemente

Segmentale Elemente					Wortton
Initial	Final: R E I M				
IC	Leitvokal	KERNREIM			ping(sheng) 平聲
	LV	Kernvokal	Schlußlaut		jinpíng 陰平
Initial-konsonant	Glide	MONOPHTHONG	Endvokal	Endkonsonant	
		DIPHTHONG		Nasal   Stop	dǔe(sheng) 仄聲
		DIPHTHONG		(N ( ) S)	shàng(shen) 上聲
		TRIPHTHONG			tǔcǐ(sheng) 去聲
(C <sub>1</sub> )	(G)	V <sub>1</sub> <sup>*1</sup>	(V <sub>2</sub> ( ) C <sub>2</sub> )		zhǔ(sheng) 入聲
					Tonwert
∅ <sup>*0</sup>					
b			∅ <sup>*0</sup>		
p				(p) <sup>*3</sup>	55
m		a		(m) <sup>*3</sup>	35
f		o			
(v) <sup>*4</sup>					21(4)
d	∅ <sup>*0</sup>	e <sup>*2</sup>		(t) <sup>*3</sup>	
t					51
n	j	i <sup>*2</sup>	i		4
l	w	u	u	(k) <sup>*3</sup>	
g				(ʔ) <sup>*3</sup>	3
k	y	y		ng	
x			r <sup>*3</sup>		2
dsh					
tsh					
sh					
zh					
ds					
ts					
s					
dc					
tc					
c					

\*0. Das Symbol <∅> bedeutet: für die Bildung eines Syllabus im Chinesischen ist ein Element aus dieser Spalte nur fakultativ.

\*1. Der Kernvokal ist für eine Silbe obligatorisch, obwohl es in manchen Dialekten auch syllabische [m] und [ng] gibt.

\*2. Je nach Umgebung wird der Vokal als entsprechendes Allophon realisiert. Die Regeln s. den Abschnitt "phonologische Regeln".

\*3. Kommt nur in Er-Diminutivsuffixierung vor.

\*4. [v] kommt bei manchen Sprechern in bestimmter Umgebung als Allophon von dem Glide [w] vor.

\*5. Labialnasal [m] sowie ungeöffneter (unreleased) Verschlusslaut kommen nicht mehr im Hochchinesischen, sondern nur in Dialekten vor. Dieser Verlust hat aber einen gewissen Einfluß auf die Vokalwandlung und Tonentwicklung des Hochchinesischen bewirkt.

koartikulation" definiert wurde, gehört deshalb nicht der Spalte "Kernvokal" sondern der Spalte "Schlußlaut" an.

Im engeren Sinne des Wortes beinhaltet der Reim, oder besser gesagt der "Kernreim", nur den Kernvokal und den Schlußlaut, nicht aber den Glide. In Gedichten können Wörter mit unterschiedlichen Glides sich trotzdem reimen, vorausgesetzt, der Kernreim ist identisch. Der Schlußlaut besteht weiter aus Endvokal und Endkonsonanten. Im Hochchinesischen kommen als Endvokale nur /i/ und /u/ in Frage. (Das Zeichen für Retroflexkoartikulation paßt wahrscheinlich am besten hierher.) Im allgemeinen kann der Endkonsonant im Chinesischen ein Endnasal <blshengwei> 鼻聲隨 oder ein Stop <saishengwei> 塞聲隨 sein. Im modernen Hochchinesischen sind nur noch die Nasale /n/ und /ng/ als Endkonsonanten zugelassen. In manchen Dialekten wie im Süd-Min-Dialekt sind labialer Nasal und Verschlußlaute wie [p], [t], [k], [ʔ] ("Kehlkopfverschluß") als weitere Möglichkeiten für den Endkonsonanten noch zulässig. Ein Endkonsonant ist für die Bildung einer Silbe nicht unbedingt notwendig. Für diesen Fall soll in dieser Spalte das Nullelement <∅> gewählt werden.

## (2) Umschrift für die Glides

Ebenfalls ist ein Glide für die Bildung einer Silbe nicht unbedingt notwendig. Der Glide wurde in der traditionellen chinesischen Phonologie als "Leitvokal, Zwischenvokal" <dcjejin> 介音 bezeichnet. Finale werden nach dem Anfangsvokal (einschließlich Glides) klassifiziert. So gehörten Finale mit dem Glide [j] oder dem Vokal [i] als Anfangsvokal der "Zähne-aufreihenden-Artikulation" 齊齒呼 <tcitshīxu>,<sup>19</sup> Finale mit dem Glide [y+] oder dem Vokal [y] der "Lippen-Protrusions-Artikulation" 撮口呼 <tswokouxu> und Finale mit dem Glide [w] oder dem Vokal [u] der "geschlossenen-Mund-Artikulation" 合口呼 <xekouxu> an. Finale, die mit keinem der oben genannten Laute anfangen, nämlich die, die mit dem Vokal [a], [e], [ɿ], [o], [ɪ] oder [i] anfangen, gehörten zur "offenen-Mund-Artikulation" 開口呼 <kaikouxu>. Finale mit <kaikouxu> und die mit <xekouxu> bilden die Gruppe der "vollen Laute" 洪音 <xongjin>, während Finale mit <tcitshīxu> und die mit <tswokouxu> die Gruppe der "dünnen Laute" 細音 <cijin> bilden. An den phonotaktischen Kombinationen des modernen Hochchinesischen kann man beobachten, daß die velaren Initiale, die dentoalveolaren Initiale und die retroflexen Initiale nur

<sup>19</sup> In der traditionellen chinesischen Phonologie gehörten Finale mit [ɿ] oder [ʃ] als Anfangsvokal nicht dem <tcitshīxu>, sondern dem <kaikouxu> an.

vor <xongjin> stehen, während man die palatalen Initiale nur vor <cijin> findet. Die Klassifikation der Laute in <xongjin> und <cijin> ist eng mit der Palatalisation im Chinesischen verbunden, sowohl in der synchronischen Analyse, als auch in der diachronischen Entwicklung.

Der Glide [j] ist ein Allophon des Vokalphonems /i/. Ebenfalls ist der Glide [w] ein Allophon des Vokalphonems /u/. Der Laut [y] kommt sowohl als Vokal als auch als Glide vor. Um die Silbenstruktur des Chinesischen aufzuzeichnen, ist es durchaus sinnvoll, bei der Transliteration Glides von Vokalen zu unterscheiden, soweit uns noch Buchstaben zur Verfügung stehen. Die Buchstaben <j> und <w> sind bisher noch unbelegt. Sie können deshalb in der systematischen Umschrift jeweils für die Wiedergabe der Glides [j] und [w] verwendet werden, genau so wie in der IPA-Umschrift. Gut wäre es, wenn der Glide [y+] in der Umschrift auch von dem Vokal [y] unterschieden werden könnte. Uns steht aber kein passendes Zeichen mehr zur Verfügung. Es lohnt sich aber auch nicht, dafür ein Sonderzeichen extra anzufertigen, weil der Laut [y] weder als Vokal noch als Glide häufig vorkommt. Phonetisch ist der prävokalische Glide [j] kaum vom Vokal [i] zu unterscheiden. Das gilt ebenfalls für den Unterschied zwischen dem prävokalischen Glide [w] und dem Vokal [u], zwischen dem Glide [y+] und dem Vokal [y]. Die phonetischen feinen Unterschiede zwischen Glide und Vokal im Chinesischen bestehen darin, daß

1. der Glide kürzer als der Vokal ausgesprochen wird und
2. der Glide eng mit dem Initialkonsonanten koartikuliert wird.

Die Koartikulation kann so vollkommen sein, daß der Glide vollständig mit dem Initialkonsonanten verschmilzt. So neigen die Initialkonsonanten dazu, von einem unmittelbaren nachfolgenden Glide [j] palatalisiert, von einem Glide [w] velarisiert und von einem Glide [y+] labialisiert (zu einer gleichzeitigen Lippenrundung und Lippenprotrusion geformt) zu werden.

Nicht nur aus oben genannten phonetischen Gründen ist es wichtig, prävokalische Glides in der Umschrift von dem entsprechenden Vokal zu unterscheiden. Die Silbenstruktur des Chinesischen kann durch die Auszeichnung der Glides in der Umschrift besser dargestellt werden, so daß es möglich wäre, daß in der Umschrift sogar ohne diakritische Zeichen für den Wortton richtig segmentiert wird. Folgende Beispiele zeigen, daß die Markierung des prävokalschen Glides durch die Buchstaben <j> und <w> Zweideutigkeiten bei der Segmentierung vermeiden kann. Durch Einführung des <j> für die fakultative Diphthongierung in SÜS können <dai> 帶 "bringen" und <daji> 大衣 "Mantel" auch ohne Bindestrich schon voneinander un-

terschieden werden. Die Zweideutigkeit der Umschrift <uan> kann auch durch Einführung der Glides in der Umschrift als <wuan> 午安 "Guten Tag" oder als <wan> 碗 "Schüsselchen" ausgelegt werden. Daß die Umschrift <wuan> nicht als ein Wort - d.h. eine Silbe - interpretiert werden darf, beruht auf der Tatsache, daß die Silbenstruktur im Chinesischen die phonotaktische Kombination <Glide + Vokal + Vokal + Nasal> nicht zuläßt. Insgesamt ist es wichtig, in jedem Aspekt der Sprachanalyse - auch bei der Transliteration des Chinesischen - die Silbenstruktur mitzuberücksichtigen. Mit entsprechenden Abkürzungen läßt sich die Silbenstruktur des modernen Hochchinesischen in folgender Formel zusammenfassend wiedergeben.

Eine Silbe = (C<sub>1</sub>) (G) V<sub>1</sub> (V<sub>2</sub>(C<sub>2</sub>)) + Wortton

### b) Diakritische Zeichen für den Wortton

Da im Chinesischen jede Silbe obligatorisch einen Wortton trägt, kann der Kernvokal, der hauptsächlich den Wortton trägt, durch diakritische Zeichen für den Wortton markiert werden. Damit wird die Silbentrennung schon deutlich erkennbar, was für die semantische Dekodierung der Umschrift von großer Bedeutung ist. Minimalpaare bezüglich des Worttons müssen in der Umschrift mit den diakritischen Zeichen für den Wortton unterschieden werden. So unterscheidet das diakritische Zeichen für den Wortton <jendcing> 眼睛 "die Augen" oder <ǐendcing> 眼鏡 "die Brille".

In WG, YALE und PINYIN wird der erste Ton nicht mit diakritischen Zeichen markiert. Daher ist die Umschrift <yái> sogar mit diakritischen Zeichen zweideutig. In der II. PHUS hingegen kann die Zweideutigkeit durch Markierung des ersten Tons aufgelöst werden. Mit nur einem diakritischen Zeichen wird <jái> in der Umschrift einsilbig gelesen und bedeutet "Klippe, Felsenkannte", während mit zwei diakritischen Zeichen für den Wortton <jáī> zweisilbig gelesen wird und "Zahnarzt" bedeutet. Durch Einführung der Gilde-Markierung, die auf der Erscheinung der fakultativen Diphthongierung basiert, ist SUS in der Lage, die Zweideutigkeit des oben genannten Beispiels sogar ohne diakritische Zeichen schon aufzulösen. So ist es klar, ob es sich um das Wort <jái> 崖 oder um das Kompositum <jáī> 牙醫 handelt. Ebenfalls werden in SUS <ài> 愛 "Liebe" und <aji> 阿義 "(Name)" schon ohne diakritisches Zeichen und Bindestrich voneinander unterscheidbar.

Ein Problem für die EDV in jeder Umschrift sind die diakritischen Zeichen für den Wortton, insbesondere das diakritische Zeichen <v> für den dritten Ton (und

das diakritische Zeichen <-> für den ersten Ton). Unter Umständen kann das diakritische Zeichen für den dritten Ton durch das Zeichen <^>, und das für den ersten Ton durch "Unterstreichen" <\_>) ersetzt werden. Die diakritischen Zeichen für den zweiten und den vierten Ton sind für die Buchstaben <a>, <e>, <i>, <o> und <u> enthalten. Aber für den Buchstaben <y> entfallen in ASCII alle diakritischen Zeichen für den Wortton.

2. Ton	= <'>	4. Ton	= <'>	3. Ton	= <^> (= <'>)
ASCII(160)	= <á>	ASCII(133)	= <à>	ASCII(131)	= <â>
ASCII(130)	= <é>	ASCII(138)	= <è>	ASCII(136)	= <ê>
ASCII(161)	= <í>	ASCII(141)	= <i>	ASCII(140)	= <î>
ASCII(162)	= <ó>	ASCII(149)	= <ò>	ASCII(147)	= <ô>
ASCII(163)	= <ú>	ASCII(151)	= <ù>	ASCII(150)	= <û>

Eine Möglichkeit, diesen Mangel zu beheben, könnte darin bestehen, das diakritische Zeichen für den Wortton durch eine Nummer zu ersetzen. Die Nummer steht am Ende (oder am Anfang) des Wortes und markiert zugleich die Silbengrenze. So schreibt man anstatt <tjendsī shèngdshé>: <tjen<sup>1</sup>dsī<sup>2</sup> sheng<sup>4</sup>dshe<sup>2</sup>> 天子聖哲 für "Der Himmelssohn ist weise". Diese Schreibweise sieht unnatürlich aus, löst aber das Problem des Schreibens des Worttons und der Silbentrennung gleichzeitig.

## 7. Anmerkungen / Bewertung

### a) Systemhaftigkeit und Widerspruchsfreiheit

Die bisherigen Umschriften sind nicht systematisch, weil keine von ihnen allen Überlegungen zur Lösung der Transliteration der phonologischen Gesetzmäßigkeiten des Chinesischen den absoluten Vorrang gab, wie sie es sicherlich verdienen. Es sind besonders die phonologischen Erscheinungen der Palatalisation und der Vokalvarianten vernachlässigt worden. Die vorgelegte Umschrift hingegen ist systematischer, weil sie linguistisch begründet ist. Die Systemhaftigkeit der vorgelegten Umschrift läßt sich am besten anhand des Beispiels dentoalveolarer, palataler und retrofleher Zischlaute demonstrieren:

1. IPA	2. SUS	3. Pinyin	4. II. PHUS	5. WG	6. Yale	7. Beispiel
tʃʰ	dshī	zhī	jr	chih	jr	直 gerade
tʃʰʰ	tshī	chī	chr	ch'ih	chr	遲 spät
ʃʰ	shī	shī	shr	shih	shr	是 sein
ʒʰ	zhī	rī	r	jih	r	日 Tag
tsʰ	dsī	zī	tz	tsu	dz	字 Schrift

ts <sup>h</sup> ɿ	tsɿ	ci	tsz	ts'u	tsz	磁 Magnet
sɿ	sɿ	si	sz	ssu,szu	sz	四 vier
tɕi	dci	ji	ji	chi	ji	記 merken
tɕ <sup>h</sup> ɿ	tci	qi	chi	ch'i	chi	氣 Luft
ɕi	ci	xi	shi	hsi	syl	西 Westen
tɕweɪ	dshweɪ	zhui	jueɪ	chui	jweɪ	追 verfolgen
tɕ <sup>h</sup> u	tshu	chu	chu	ch'u	chu	出 (her-/hin-)aus
ɕun	shun	shun	shwen	shun	shwun	順 gehorsam
ɕau	zhau	rao	rau	jao	rau	饒 verzeihen
tsong	dsong	zong	tzung	tsung	dzung	宗 Sieb
ts <sup>h</sup> wo	tswō	cuo	tsuo	ts'o	tswō	錯 falsch
sweɪ	sweɪ	sui	sueɪ	sui	sweɪ	歲 Alter
tɕyong	dcyong	ɟlong	jiung	chiung	jyung	窘 verlegen
tɕ <sup>h</sup> ye	tcyē	que	chiue	ch'üeh	chywe	雀 Spatz
ɕy	cy	xu	shiu	hsü	syu	許 erlauben

Anhand obiger Tabelle können wir die Systemhaftigkeit der SUS sehr gut erkennen. Die SUS stimmt mit der IPA in Bezug auf die Vokaltransliterationen am besten überein. In der SUS wird ein Monophthong mit einem Buchstaben, ein Diphthong mit zwei Buchstaben und ein Triphthong mit drei Buchstaben wiedergegeben. In anderen Umschriften werden beispielsweise der Monophthong [y] mit <i> oder sogar mit zwei Buchstaben <iu> transliteriert oder der Triphthong [weɪ] wird mit zwei Buchstaben <ui> transliteriert.

Nur SUS ist in der Lage, Retroflexität, Palatalität und Aspiration durchgehend einheitlich wiederzugeben. Die Vokalretroflexion wird durch Hinzufügung des Buchstabens <r> zu dem Vokal psycholinguistisch natürlich wiedergegeben. Die Konsonantenretroflexität wird mit dem Buchstaben <h> in Form der Buchstabenkombinationen <sh> oder <zh> wiedergegeben, weil sich keine andere als die Buchstabenkombination <sh> in der lateinischen Schrift besser der Konsonantenretroflexität annähert. Der Kontrast der Stimmhaftigkeit bei den retroflexen Frikativen wird von dem Stimmhaftigkeitskontrast zwischen den dentalen Frikativen <s> und <z> übernommen und folgerichtig unter Berücksichtigung der Vordefinition von dem Buchstaben <h> als Zeichen für die Konsonantenretroflexität in Form von <sh> vs. <zh> wiedergegeben. Die Palatalität wird einheitlich mit dem Buchstaben <c> wiedergegeben. Es besteht aber auch die Möglichkeit, den Buchstaben <c> durch den Buchstaben <s> zu ersetzen und die Palatallaute als Allophone der entsprechenden dentoalveolaren Zischlaute zu betrachten. In diesem Fall muß die phonetische Variante des Vokals /i/ nach Palatallauten mit dem Buchstaben <j> in der Umschrift markiert werden.



Ebenfalls wird die für westliche Sprachen ungewöhnliche Unterscheidung der Aspiration bei Verschußlauten und Affrikaten durch die psycholinguistische Analogie der Unterscheidung der Stimmhaftigkeit bei Verschußlauten (und damit die automatische Übertragung der Unterscheidung zwischen "tense" und "lax") systematisch mit den Buchstaben für die stimmhaften Verschußlaute <b, d, g> (im Gegensatz zu den Buchstaben für die stimmlosen Verschußlaute <p, t, k>) wiedergegeben. Die Unterscheidung der Aspiration bei den Zischlauten wird systematisch durch den vordefinierten Kontrast zwischen <d> und <t> gekennzeichnet. Durch Verwendung des Sonderzeichens "Apostroph" erreicht die WG-Umschrift unter allen bisherigen Umschriften die systematischste Kennzeichnung für die Aspiration. Die Kennzeichnung der Aspiration in SUS ist genauso systematisch wie bei WG, verwendet dafür aber kein Sonderzeichen.

### *b) Phonetische vs. phonologische Umschrift*

Nur SUS hat die Möglichkeit, sowohl mit Sonderzeichen als auch ohne Sonderzeichen klar auszukommen. Alle Sonderzeichen sind in ASCII enthalten (ASCII(139) = <î>, ASCII(î) = <ï>, ASCII(136) = <ê>). Das Zeichen <ê> anstatt der Zeichen <é> oder <è> wird für den Laut [e], ein Allophon des Vokalphonems /e/, verwendet, um die Verwechslung mit dem diakritischen Zeichen für den Wortton zu vermeiden. Umschriften mit Sonderzeichen sind phonetische Umschriften. Wenn man die diakritischen Zeichen fallen läßt, werden die Umschriften mit Sonderzeichen von phonetischen Umschriften zu phonologischen Umschriften, die ausschließlich Normalzeichen verwenden.

### *c) Großschreibung*

Nur in folgenden Fällen wird groß, sonst immer klein geschrieben:

1. Der erste Buchstabe am Satzanfang.
2. Eigennamen wie Personennamen und Toponyme.

Der erste Buchstabe des Familiennamens und des Vornamens wird groß geschrieben. Der Vorname wird ohne Bindestrich geschrieben, es sei denn, daß ohne den Bindestrich die Silbentrennung unklar wäre. Der Familienname steht, wie in der chinesischen Schrift, vor dem Vornamen und nicht - wie in den meisten westlichen Sprachen - danach, so sind z.B. <Wang Daxwa> 王大華 und <Wang Cjauming> 王小明 Brüder.

#### d) Silbentrennung

Im Vergleich mit den bisherigen Umschriften kann die Ambiguität der Silbensegmentierungen zum großen Teil durch Einführung der Glides in der Umschrift schon aufgelöst werden, so, wie es in den Abschnitten über Diphthongisierung und Silbenstruktur erwähnt wurde.

Der Buchstabe <q> kann auch zum Zweck der Silbensegmentierung eingesetzt werden. In Fällen, in denen es Zweifel gibt, ob der Buchstabe <g> zum Endnasal <ng> gehört oder als ein Initial gilt, kann der Endnasal <ng> durch <nq> ersetzt werden um die Segmentierung zu erleichtern, weil der Buchstabe <q> kein Initial sein kann. So z.B. kann <banqwei> nur "Macht der Nation" 邦威 <bang-wei> und nicht "Klassenordnung" 班規 <ban-gwei> heißen. Ebenfalls kann <fanqwei> nur "Position" <fang-wei> 方位 und nicht "barbarische Gespenster" 番鬼 <fan-gwei> heißen. Nur wenn alle Möglichkeiten - wie Diphthongisierung, <nq> Ersatz für Endnasal <ng> und diakritische Zeichen für den Wortton - versagen, erst dann darf ein Bindestrich für die Silbentrennung verwendet werden, damit die Umschrift nicht mit Bindestrichen überschwemmt wird. So läßt sich z.B. <fanàn> erst durch Silbentrennung mit dem Bindestrich als "neu auslegen" 翻案 <fan-àn> interpretieren und damit von "Initiative zum Widerstand ergreifen" 發難 <fa-nán> unterscheiden. Der Buchstabe <v> kann zur Beschreibung der phonetischen Alternation zwischen <wen> und <ven> verwendet werden, damit die Stelle für eine mögliche Variation von nichtvariiierenden Stellen unterschieden werden kann.

So hat SUS alle 26 lateinischen Buchstaben für die Umschrift des Chinesischen verwendet. Jeder Buchstabe hat seine Funktion. Keine Definition des einen Buchstabens widerspricht der des anderen, sondern sie ergänzen sich und bilden logisch neue Buchstabenkombinationen für die bisher in der lateinisch geschriebenen Sprache nicht existierenden Laute.

**Zusammenfassend:** wenn wir alle Umschriften nach den Kriterien beurteilen, die wir eingangs in dem Abschnitt "Forderungen an eine Umschrift" aufgestellt haben, hat SUS zweifellos die Bedingungen - in ihrer Bedeutungsreihenfolge - am besten erfüllt. Da es im Chinesischen doch eine ganze Menge von Homophonen gibt, hat eine phonetische bzw. phonologische Umschrift selbstverständlich ihre Grenzen. Die beispiellose Homophongeschichte über die Abenteuer von Herrn Shi mit den Löwen <Shishi shishi shi> 施氏食獅史 wird für die Leute, die diese einhundert Wörter lange Geschichte aus Homophonen im Hochchinesischen nicht Wort für Wort

auswendig kennen, nur schwer lesbar sein, wenn man sie in lateinischer Umschrift transliteriert, anstatt sie mit chinesischen Schriftzeichen zu schreiben. Niemand wird wahrscheinlich ein Gedicht in lateinischer Umschrift lesen können. Auf Grund dieser phonologischen Besonderheiten wird die chinesische Schrift kaum durch lateinische Umschrift ersetzt werden können.

### III. DIACHRONISCHE SICHT

#### 1. <gwangyn> 廣韻 1008 A.D.

Es hat in China schon sehr früh Bücher über Reime <yinshu> 韻書 gegeben, weil die chinesische Kunst der Dichtung sehr früh entwickelt worden ist, und man bei der Dichtung streng auf die Reime <yin> 韻 (und die Worttöne <sheng> 聲) achten mußte. Einige dieser Bücher, die für die Entwicklung der chinesischen Phonologie von Bedeutung sind, sind mit ihren Erscheinungsjahren aufgelistet:

543 A.D.	<Ypjen> 玉篇 Ober Jade
601 A.D.	<Tcjeyn> 切韻 Schnittreim
751 A.D.	<Tángyn> 唐韻 Reim zur Zeit der Tang-Dynastie
1008 A.D.	<Gwangyn> 廣韻 Reimsammlung
1069 A.D.	<Tcjeyn dshīdshang tú> 切韻指掌圖 Fingerleichte Abbildungen der Schnittreime
1150 A.D.	<Wujin dcīyn> 五音集韻 Sammlung der fünf Laute
1252 A.D.	<Zhēndsi cinkan libù ynlyè> 壬子新刊禮部韻略 Zhēndsi Neue Ausgabe der kurzen Fassung der Reime vom Ministerium für Zeremonie
1324 A.D.	<Dshongyán jīyn> 中原音韻 Phonologie des Mittellandes
1375 A.D.	<Xóngwu dshèngyn> 洪武正韻 Xongwu Standardreime
1743 A.D.	<Twánjīn dshènggau> 圓音正稿 Manuskript über Palatal-laute <sup>14</sup>
1918 A.D.	<Wéndsiyé jīnpjen> 文字學音篇 Ober Laute im Schrifttum

Davon ist <gwangyn> (1008 A.D.) das bedeutendste von allen, weil

1. <gwangyn> das früheste Buch über chinesische Phonologie ist, das bis heute noch relativ vollständig erhalten ist,
2. sein Inhalt umfassend ist,
3. die in dem Buch verwendete <fantcje> 反切 Methode zur Lautangabe eines Wortes (oder besser gesagt, Lautangabe einer Schrift, in der ihre Aussprache nicht unbedingt enthalten ist) später Standardmethode der Lautangaben in der traditionellen chinesischen Phonologie geworden ist.

<sup>14</sup> Cheng (1973, S. 37-8). Cheng bemerkt, daß nach Akiyasu Todo (1964) der Mandschure Wuzhalawentong das Buch im Jahre 1830 geschrieben hätte.

## 2. <fantcje> 反切

Die älteste Methode in der chinesischen Phonologie, Auskunft über die Aussprache eines Wortes zu geben, war die Analogie der Homophone 直音 <dshjīn>. Seit der Einführung des Buddhismus aus Indien, Anfang des ersten Jahrhunderts nach Christus, wurden immer mehr buddhistische Schriften übersetzt. Beeinflußt durch die Grammatik des Panini, war den chinesischen Philologen die segmentale Zusammensetzung der Laute eines Wortes bewußter geworden. So kam die <fantcje> "Umschnittmethode" in der Phonologie allmählich zum Vorschein.

Die Fantcje-Methode ging von der monosyllabischen Struktur des Chinesischen aus und nahm an, daß jedes Wort aus den zwei Teilen - dem Initial(konsonanten) 聲母 <shengmu> und dem Final 韻母 <ynmu>, dem Rest dieser Silbe - bestand. Die Aussprache eines Wortes kann daher immer durch zwei Wörter, die <tcjey> 切語 oder <fan-y> 反語 heißen, wiedergegeben werden. Das obere (erste) Wort <fantcje shangdsī> 反切上字 liefert das Initial und das untere (zweite) Wort <fantcje cjadsī> 反切下字 liefert sowohl das Final als auch den Wortton für das Schlagwort. Nehmen wir z.B. die Lautangabe für das Wort <dong> 東 "Osten" anhand des ersten Reimes von insgesamt 206 Reimen <ynmù> 韻目 bzw. <ynshè> 韻攝 in <gwangyn>: <de xong tcje> 德紅 切 wird die Aussprache für das Wort "Osten" dadurch gewonnen, indem man das Initial <d> von dem ersten Wort <de> "Tugend" und ebenfalls das Final <ong> von dem zweiten Wort <xong> "rot" trennt, und dann das Initial <d> mit dem Final <ong> zu <dong> zusammensetzt. Die segmentale Zusammensetzung stimmt bis heute noch, nur der Wortton ist nicht mehr derselbe, weil im modernen Hochchinesischen das Wort "Osten" den ersten Ton, aber das Wort "rot" den zweiten Ton hat.

Die <fantcje> Methode war damals - und ist es bis heute immer noch - ein ernsthafter Versuch, in der traditionellen chinesischen Phonologie die präzise Aussprache eines Wortes anzugeben. D.h. jedes Schlagwort in <gwangyn> hatte nach der damaligen Aussprache mit dem zweiten Wort das identische Final <djéyn> 聲韻 <dengyn> 等韻 und mit dem ersten Wort das identische Initial <shwangsheng> 雙聲 <tóngnjou> 同紐. Solch eine Dokumentation wie <gwangyn> liefert uns nützliche Informationen über die mögliche Entwicklung der Palatallaute im Chinesischen. Im folgenden werden Wörter im <gwangyn>, die im modernen Hochchinesischen ein Palatalinitial haben, mit den zur <fantcje> verwendeten 1. und 2. Wörter verglichen. Durch einen Vergleich des Initials vom Schlagwort mit dem ersten Wort zum <fantcje> in <gwangyn> können wir feststellen, ob die vor





#### 4. Bernhard Karlgren (1915, 1954)

Karlgren hat mit seiner modernen phonetischen Methode einen großen Beitrag zur Rekonstruktion des alten Chinesischen geleistet. Beim Rekonstruieren des alten chinesischen Lautsystems in dem phonologischen Dokument <tcjeyn> 切韻 (601 A.D.) behauptete Karlgren (1915, 1954), daß bestimmte Gruppen von Wörtern, die als <fantcje shangdsi> 反切上字 - erstes Wort zur Angabe des Anlautes in <fantcje> Methode - verwendet wurden, nur vor dem dritten Reim vorkämen, nämlich nur vor dem Reim mit einem [j] Glide oder dem Vokal [i] am Anfang des "Finals". Er schloß daraus, daß das "Initial" solcher Wörter palatalisiert sei. Diese gewagte Theorie bzw. Hypothese ist seit 1939 von vielen chinesischen Phonologen kritisiert worden. Seine Beobachtungen waren unvollständig. Es gab zwar eine Tendenz, daß bestimmte Wörter bevorzugt vor dem dritten Reim vorkamen. Sie kamen aber in der Tat auch gelegentlich vor den ersten, den zweiten und den vierten Reimen vor. Karlgren verteidigte seine Theorie mit einer andersartigen Klassifikation der Reime, die nach Meinung vieler chinesischen Phonologen inkonsistent war.<sup>16</sup>

Daß die von ihm rekonstruierten palatalen bzw. palatalisierten Laute zur damaligen Zeit wahrscheinlich noch nicht phonemisiert wurden und deshalb nur als positionelle Varianten der ursprünglichen Laute zu betrachten waren, wurde in der traditionellen chinesischen Phonologie unter dem Begriff <tshongnjou> 重紐 behandelt. Karlgren lehnte diesen Begriff und die damit verbundene Vorstellung aber grundsätzlich ab. Das war ein wichtiger Grund für die Auseinandersetzung von Karlgren mit den chinesischen Phonologen. Trotzdem mögen sowohl Karlgren als auch die gegen ihn sprechenden chinesischen Phonologen zum Teil Recht haben, wenn zur damaligen Zeit die Palatalisation im Chinesischen opak war. Synchronische Daten des Englischen bestätigen, daß es zur generellen Regel auch ambige Fälle oder sogar eine Blockierung der Palatalisation geben kann.<sup>17</sup>

#### IV. DIALEKTOLOGISCHE SICHT: HOCHCHINESISCH VS. SÜD-MIN-DIALEKT

Die palatalen Initiale im Hochchinesischen haben im Süd-Min-Dialekt (hier beispielweise Taiwanesisch) öfters velare, dentoalveolare oder palatale Initiale als

<sup>16</sup> Lu (1939), Chao (1941, 1947, S.4-7, 1952, S.100-3), Shao (1980, S. 90-8, 123-33).

<sup>17</sup> Vgl. den Abschnitt über Chomsky und Halle (1968), Kapitel 2.

Entsprechungen, wie es in folgender Tabelle ersichtlich ist.<sup>18</sup> Am häufigsten korrelieren Palatallaute im Hochchinesischen mit den velaren Lauten in Süd-Min-Dialekt. Gelegentlich korrelieren die Palatallaute im Hochchinesischen auch mit den alveolaren Lauten [t], [n] und [l] und mit Lauten wie [dz] und [ʃ] in Süd-Min-Dialekt. Das Palatalinitial im Hochchinesischen kann gelegentlich bei den dialektalen Entsprechungen auch ganz wegfallen.

Mandarin	Süd-Min-Dialekt(Taiwanesisch)					deutsche Bedeutung
0	1	2	3	4	5.	
[tɕ]	[k]	[ts]	[tɕ]	[t]	[ø]	
[tɕʰ]	[kʰ]	[tsʰ]	[tɕʰ]	[tʰ]?	[ʊ]	
[ç]	[x]	[s]	[ç]	[n]		
	[ç]	[dz]?	[dz]	[l]		
[tɕi]	[ke]					雞 Hahn
[tɕi]	[kʰe]					擠 vollgepfercht
[tɕi]		[tse]				祭 opfern
[tɕi]			[tɕek]			積 häufen, Ruine
[tɕi]			[dzja?]/[tɕja?]			蹟 Spur
[tɕi]			[tɕit]			嫉忌 neiden
[tɕi]			[çjok]			寂 einsam
[tɕʰi]	[ki]					奇旗 komisch, Fahne
[tɕʰi]	[kʰi, kʰwi, çi]					氣 Luft
[tɕʰi]		[tsai]				綉 Nabel
[tɕʰi]		[tsʰat]				漆 anstreichen
[tɕʰi]			[tɕʰit]			七 sieben
[çi]	[kʰip]					吸 saugen
[çi]	[xe]					糸 Abteilung
[çi]	[çi]					戲喜 fröhlich, Spiel
[çi]	[çjɾ?]					息 sich ruhen
[çi]		[tsʰeʰ(gu)]				犀 Rhinoceros
[çi]		[sai]				西 Westen
[çi]		[se]				洗 waschen
[çi]			[çjɾ?]			惜 schätzen
[çi]					[ju]	細 fein
[tɕin]	[kin]					近 nah
[tɕin]	[kim]					金 Gold
[tɕin]			[tɕin]			盡 aus, alle
[tɕin]				[tin]		津 Furt
[tɕʰin]	[kʰim]					琴 Zither

<sup>18</sup> Da es hier hauptsächlich um den Vergleich der Initialkonsonanten geht, werden die diakritischen Zeichen für Wortton sowohl im Hochchinesischen als auch im Süd-Min-Dialekt aus technischen Gründen weggelassen.



[tɕʰin]		[tɕin]	樂 (Dynastie-)Name
[tɕʰin]		[dzi?]/[tɕʰi?]	摠 drücken
[tɕʰin]		[tɕʰim]	侵 eindringen
[ɕin]		[cin]	新 neu
[ɕin]		[cim]	心 Herz
[tɕing]	[keng]		景 Szene
[tɕing]	[kja <sup>2</sup> ]		京 Hauptstadt
[tɕing]		[tse <sup>2</sup> ]	井 Brunnen
[tɕing]		[tɕeng]	晶靜 ruhig, Kristall
[tɕʰing]	[kʰeng]		慶 feiern
[tɕʰing]		[tsʰe <sup>2</sup> ]	青 grün
[tɕʰing]		[tɕeng]	情 Zuneigung, Liebe
[tɕʰing]		[tɕʰeng]	清 säubern
[tɕʰing]		[tɕʰja <sup>2</sup> ]	請 bitten
[ɕing]	[kja <sup>2</sup> ]		行 gehen
[ɕing]		[tsʰe <sup>2</sup> ]	醒星 Stern, aufwachen
[ɕing]	[ɕeng]		邢形 Strafe, Form
[ɕing]		[ceng]	省 sich kritisch prüfen
[ɕing]		[se <sup>2</sup> ]	姓 Familienname
[tɕja]	[ka]		佳家 Familie, gut
[tɕja]	[ke]		假 falsch
[tɕʰja]		[tɕʰjok]	洽 Kontakt aufnehmen
[ɕja]	[kjap]		峽俠 Ritter, Schlucht
[ɕja]	[xe]		蝦 Krabben
[ɕja]	[xa]	[e]	下 unten
[ɕja]	[xa]		霞 Abendrot
[tɕje]	[ke]		街 Straße
[tɕje]		[tɕjap]	接 empfangen
[tɕje]		[tse]	姊 ältere Schwester
[tɕje]		[tset/tsat]	節 Abschnitt
[tɕje]		[tɕjɾ?]	借 leihen
[tɕʰje]		[tsʰet]	切 schneiden
[tɕʰje]		[tɕʰjap]	妾 Nebenfrau(en)
[ɕje]	[ɕjap]		協 koordinieren
[ɕje]	[ɕjɾ?]		歇 sich ruhen
[ɕje]		[ɕja]	謝 danken
[ɕje]	[xwe?]		血 Blut
[ɕje]		[tsʰwa?]	斜 schräg
[ɕje]		[e]	鞋 Schuh
[tɕjen]	[ka]		剪 scheren
[tɕjen]	[ken]		建 bauen
[tɕjen]	[kʰiam]		儉 sparsam
[tɕjen]	[kʰjɾ?]		檢 aufnehmen
[tɕjen]		[tsen]	煎 braten
[tɕjen]		[tɕjam]	尖 spitz
[tɕʰjen]	[kʰan]		牽 in der Hand führen

[tɕʰjen]	[k <sup>h</sup> iam]				謙 bescheiden
[tɕʰjen]		[tsen]	[tɕeng]		前 vorne
[tɕʰjen]		[ts <sup>h</sup> en]			淺 leicht
[tɕʰjen]			[tɕi <sup>a</sup> ]		錢 Geld
[tɕʰjen]		[ts <sup>h</sup> en]	[tɕ <sup>h</sup> eng]		千 tausend
[tɕʰjen]			[tɕ <sup>h</sup> jam]		簾 Los
[tɕʰjen]				[tjam]	潛 untertauchen
[tɕʰjen]				[en]	鉛 Blei
[ɕjen]	[kjam]				鹹 salzig
[ɕjen]	[kam]				銜 schnappen, lutschen
[ɕjen]	[xan]				限 einengen, limitieren
[ɕjen]	[xen]				賢現 offenbaren, weise
[ɕjen]	[ɕjam]				險嫌 Gefahr, kritisieren
[ɕjen]		[swa <sup>a</sup> ]			線 Faden, Garn
[ɕjen]		[sen]			仙鮮 frisch, Fee
[ɕjen]		[sen]	[ceng]		先 bevor
[ɕjen]				[nwa <sup>a</sup> ]	涎 Speichel
[ɕjen]				[jeng]	閒 Freizeit
[ɕjen]				[a <sup>a</sup> ]	餡 Füllung
[tɕjang]	[kang]				疆江 Fluß, Grenze
[tɕjang]	[kju <sup>a</sup> ]				薑 Ingwer
[tɕ <sup>h</sup> jang]	[kjong]				將 stark
[tɕjang]			[tɕjong]		強 General
[tɕ <sup>h</sup> jang]	[k <sup>h</sup> ju <sup>a</sup> ]				腔 Höhle, Akzent
[tɕ <sup>h</sup> jang]		[tsak]			噲 sich verschlucken
[tɕ <sup>h</sup> jang]			[tɕ <sup>h</sup> ju <sup>a</sup> ]		牆 Mauer
[tɕ <sup>h</sup> jang]			[tɕ <sup>h</sup> eng]		槍 Gewehr
[ɕjang]	[xang]				巷 Gasse
[ɕjang]	[ɕju <sup>a</sup> ]				香 Duftstäbchen
[ɕjang]	[ɕjong]				鄉 Dorf, Heimat
[ɕjang]	[ɕjang]/[ɕjong]				享 genießen
[ɕjang]	[ɕjang]			[tan]?	響 laut, läuten
[ɕjang]			[tɕ <sup>h</sup> ju <sup>a</sup> ]		象 Elefant
[ɕjang]			[ɕju <sup>a</sup> ]		箱想 denken, Kasten
[ɕjang]	[ɕjong]				向 nach (Richtung)
[tɕ <sup>h</sup> jong]	[k <sup>h</sup> eng]				瓊 schöne Jade
[ɕjong]	[ɕim]				熊 Bär
[ɕjong]	[ɕja <sup>a</sup> ]				兄 älterer Bruder
[ɕjong]	[ɕeng]				胸 Brust
[ɕjong]	[ɕjong]				雄 brutal
[tɕjau]	[kau]				交 aushändigen
[tɕjau]	[kak]				角 Horn
[tɕjau]	[k <sup>h</sup> a]				腳 Fuß
[tɕjau]	[xau(tui)]				校 korrigieren
[tɕ <sup>h</sup> jau]	[kjɾ]				橋 Brücke
[tɕ <sup>h</sup> jau]	[k <sup>h</sup> jau]				巧 geschickt

[ɕjau]	[xau]		校效	Schule, Effekt
[ɕjau]		[ɕjau]	消	verschwinden
[ɕjau]		[ɕjau]/[ɕjɿʔ]	小	klein
[ɕjau]		[tɕʰjɿ]	笑	lachen
[tɕjou]	[kju]		究	forschen
[tɕjou]	[kau]/[kju]		九	neun
[tɕjou]		[tɕju]	酒	Schnaps
[tɕʰjou]	[kju]		求球	Ball, bitten
[tɕʰjou]	[kʰu]		丘	Hügel
[tɕʰjou]		[ɕju]	泗	schwimmen
[ɕjou]	[ɕju]		休	aufhören
[ɕjou]		[sen]	鏽	Rost
[ɕjou]		[tɕju]	朽	rosten
[ɕjou]		[ɕju]	修	studieren
[tɕy]	[ki]	[tɕʰja]	車	Wagen
[tɕy]	[kʰu]		懼	befürchten
[tɕy]		[tsu]	聚	versammeln
[tɕʰy]	[ku]		屈	beugen
[tɕʰy]	[kʰu]		區區	Kreis, Rumpf
[tɕʰy]	[kʰi]		去	gehen
[tɕʰy]		[tsʰu]	取	aufnehmen
[tɕʰy]		[tɕju]	腐	verfaulen
[ɕy]	[ɕi]		虛	schwach, leer
[ɕy]		[su]	需	Bedarf
[ɕy]		[tɕʰju]	鬚	Schnurrbart
[ɕy]		[tɕʰi]	徐	Name, langsam
[tɕyn]	[kun]		君軍	Armee, Kaiser
[tɕyn]		[tsun]	俊	gut aussehend
[tɕʰyn]	[kun]		裙	Rock
[ɕyn]	[xun]		減群	Rauch, räuchern
[ɕyn]		[sun]	巡	Inspektion machen
[tɕye]	[kut]		掘	graben
[tɕye]	[kwat]		決	entscheiden
[tɕye]		[tswat]	絕	gnadenlos
[tɕʰye]	[kʰweʔ]		缺	Vakanz
[tɕʰye]		[tɕʰjok]	雀	Spatz, Pfau
[ɕye]	[xak]		學	lernen
[ɕye]	[xet]		穴	Höhle
[ɕye]		[seʔ]	雪	Schnee
[ɕye]		[tɕja]	薛	Familiename
[ɕye]		[ɕjaʔ]	削	abschälen
[tɕyen]	[kwan]		捐	spenden
[tɕyen]		[sen]	倦	müde
[tɕʰyen]	[kun]		拳	Faust
[tɕʰyen]	[kwan]		權	Macht
[tɕʰyen]	[kɿŋ]		券	Schein

[tɕʰyen]	[kʰo(ng)]		團 Kreis, kreisen
[tɕʰyen]	[kʰɿng]		勸 (be)raten
[tɕʰyen]		[tswan]	全 vollkommen
[ɕyen]		[swan]	選 wählen

Anders als im Hochchinesischen, gibt es im Süd-Min-Dialekt nicht nur drei, sondern fünf Palatallaute, nämlich, [tɕ], [dz], [tɕʰ], [c] und [ç]. Sie kommen nicht nur vor dem Vokal /i/, sondern auch bedingt vor dem Vokal /e/ im Final [eng] und [ek] vor. Folgende Lautkombinationen in Form von [Ce(C)] im Süd-Min-Dialekt des Chinesischen weisen darauf hin, daß die (dentale) Palatalisation in diesem Fall nicht nur durch den Vokal, sondern auch durch den postvokalisches Konsonanten entschieden wird.

[se]	小	klein	[tsʰe]	脆	knackig	[tse]	坐	sitzen
[seʰ]	生	gebären	[tsʰeʰ]	星	Stern	[tseʰ]	爭	erringen
[set]	設	einrichten	[tsʰet]	切	schneiden	[tset]	節	Abschnitt
[sen]	先	vor (zeit.)	[tsʰen]	千	tausend	[tsen]	前	vor (räum.)
[çek]	色	Farbe	[tɕʰek]	測	messen	[tɕek]	積	häufen
[çeng]	先	vor (zeit.)	[tɕʰeng]	千	tausend	[tɕeng]	前	vor (räum.)
[seʔ]	塞	einstecken	[tsʰeʔ]	冊	Buch			

Der dentale bzw. dentoalveolare Konsonant vor dem Vokal [e] wird nur bedingt palatalisiert, und zwar dann, wenn der postvokalisches Konsonant ein velarer Konsonant, d.h. entweder ein velarer Verschluss oder ein velarer Nasalkonsonant, ist. Lautkombinationen mit einem nicht-palatalisierten prävokalisches dentalen bzw. dentoalveolaren Konsonanten wie [\*sek], [\*tsʰek], [\*tsek], [\*seng], [\*tsʰeng], [\*tseng] existieren nicht. Nur der Vokal [e] allein löst in dem Dialekt keine (dentale) Palatalisation aus, auch nicht, wenn der postvokalisches Konsonant ein Kehlkopfverschluss oder ein dentoalveolarer Verschluss oder ein dentoalveolarer Nasalkonsonant ist. Die morphologisch bedingten alternativen Aussprachen ein und desselben Wortes sind ein noch stärkerer Beweis dafür, daß die dentale Palatalisation in diesem Fall vom postkonsonantischen Velaren mitbedingt ist. Das Wort für "tausend" 千 kann je nach der morphologischen Kombination einmal mit dentoalveolarer Affrikate [tsʰen] und ein anderes Mal mit palataler Affrikate [tɕʰeng] ausgesprochen werden, z.B.: [go tɕʰeng ban] 五千萬 "fünfzig Millionen (fünftausend mal zehntausend)", [tsʰen ban], 千萬 "tausend und zehntausend, auf jeden Fall (adv.)". Ebenso ist die Aussprache für das zeitliche Adverb "vorher" [çeng], wenn das Wort allein als ein Adverb verwendet wird, und im Kompositum für "vorher Wissender, Prophet" 先知 heißt es nicht [\*çeng ti], sondern [sen ti]. Das ursprüngliche räumliche Adverb "davor" im Kompositum [tɕeng au] 先後 "vorn und hinten" hat eine prävokalisches palatale Affrikate, während es im Kompositum [tsen

to] 前途 "vorliegender Weg, Zukunft" eine prä vokalische dentoalveolare Affrikate hat. Die Beispiele oben zeigen, daß die Palatalisation nicht nur vom Vokal entschieden wird, sondern auch vom Konsonanten. Diese Erscheinung kommt nicht so häufig vor wie die Palatalisation in der Vokalumgebung. Sie wird deshalb vernachlässigt. Dies gibt Anstoß zur Modifizierung der erweiterten Theorie der Palatalisation.

Die stimmhafte palatale Affrikate [dz] hat öfters die stimmlose Affrikate [tɕ] oder [tɕh] als eine Alternative, besonders dann, wenn das Wort im Hochchinesischen einen Palatalinitial hat.

[tɕi]	蹟	[dzjaʔ]	Spur	[tɕjaʔ]	Spur
[tɕʰin]	愷	[dziʔ]	drücken	[tɕʰiʔ]	drücken
[tsi]	子	[dziʔ]	Schachfigur	[tɕiʔ]	Samenkern(e)

Die retroflexen Laute entfallen im Süd-Min-Dialekt. Die Velare kommen auch vor dem Vokal /i/ vor, und sind deshalb nicht mit den Palatallauten komplementär verteilt. Der velare Frikativ [x] wird jedoch vor /i/ und [eng] zu [ç] palatalisiert. Dies kann man als Palatalisation des velaren Frikativs bezeichnen. Nur die dentoalveolaren Laute [ts], [tsʰ], [s] und [dz] sind mit den Palatallauten [tɕ], [tɕʰ], [ç] und [dz] komplementär verteilt. Die Situation ist in vielen anderen Dialekten ähnlich. Die Retroflexe entfallen im Nord-Min-Dialekt, im Hakka, im Kantonesischen und sogar in vielen <gwanxwa> Gebieten. Die Velare kommen in vielen Dialekten auch vor dem Vokal /i/ vor und sind deshalb nicht mit den Palatallauten komplementär verteilt. Die Palatallaute kommen in allen Dialekten vor. Sie sind meistens mit den dentoalveolaren Lauten komplementär verteilt. Nach Dong (1977, S.42) existieren im Standardkantonesischen weder Retroflexe, noch Dentoalveolare, sondern nur Palatallaute.<sup>19</sup>

*Zusammenfassend:* die dialektologischen Untersuchungen weisen deutlich darauf hin, daß die Palatallaute im Chinesischen Allophone der entsprechenden dentoalveolaren Laute sind. In Dialekten, in denen es mehr Palatallaute als dentoalveolare Laute gibt, ist es umgekehrt.

<sup>19</sup> Die Transkription war phonemisch und nicht phonetisch. In der Tat sind die dentoalveolaren Laute mit den Palatallauten jedoch komplementär verteilt.

## V. PSYCHOLINGUISTISCHE SICHT

Viele Chinesen können die phonetischen Zeichen für velare Laute mit dem Vokal [i] zusammensetzen und das [gi] und das [ki] richtig aussprechen, nur [çi] wird als [ci] ausgesprochen. Ähnlich ist es beim Lernen der Fremdsprache. Velare Laute werden vor dem Vokal [i] richtig ausgesprochen, aber dentoalveolare Zischlaute werden von vielen Chinesen automatisch palatalisiert ausgesprochen, ohne sich des eigenen Fehlers bewußt zu sein. Dieser Fehler ist Aussprachekorrekturen gegenüber sehr resistent. Beispiele dafür:

Zielwort	Zielaussprache	realisierte Aussprache
<See>	[ze]	[tçi]
<Ziege>	[ts <sup>h</sup> ige]	[tç <sup>h</sup> ige]
<Zitat>	[ts <sup>h</sup> itat]	[tç <sup>h</sup> itat]
<sozial>	[zots <sup>h</sup> ial]	[sotç <sup>h</sup> ial]
<City>	[siti]	[çiti]
<Sensation>	[zenzatsion]	[sensatç <sup>h</sup> ion]

## C. Zusammenfassung

Die Palatallaute im Chinesischen haben vielseitige Beziehungen zu den anderen Lautgruppen. Diese komplizierten Beziehungen haben bei der Transliteration mit lateinischen Buchstaben große Schwierigkeiten und Dispute hervorgerufen. Eine Systematisierung der Transliteration wurde hier vorgeschlagen. Ihre linguistische Begründung wurde diskutiert.

Im modernen Hochchinesischen kommen die Palatallaute nur vor dem Vokal /i/ und dem Vokal /y/ vor, während die Velare, die Retroflexe und die dentoalveolaren Zischlaute in dieser Umgebung nicht vorkommen. Das heißt, strukturalistisch gesehen könnten die Palatallaute Allophone der entsprechenden Laute von irgendeiner der oben genannte Lautgruppen sein. Diachronisch stellen wir fest, daß die Palatallaute im modernen Hochchinesischen früher mit den Lauten als eine Klasse gruppiert wurden, die im modernen Hochchinesischen als Velarlaute, Dentoalveolarlaute oder ebenfalls als Palatallaute ausgesprochen werden. Es konnte nicht festgestellt werden, daß irgendein Retroflexlaut und Palatallaut des modernen Hochchinesischen vor tausend Jahren zur Zeit von <gwangyn> als identische Lautgruppe klassifiziert wurde. Die synchronischen und diachronischen Untersuchungen zeigen, daß die Palatallaute am häufigsten mit den Velaren verbunden sind.

Die dialektologischen Untersuchungen ergeben unter anderem die vielseitigen Beziehungen der Palatallaute zu den anderen Lautgruppen, wie es bei diachronischen Untersuchungen festgestellt wurde. Sie zeigen aber außerdem noch die etwas seltenere Korrelation mit den alveolaren Verschlußlauten, die Ersetzung durch den Glide [j] oder sogar den totalen Ausfall der Palatallaute. In vielen Dialekten entfallen die retroflexen Laute, und die Velare sind nicht mit den Palatallaute komplementär verteilt. Die Palatallaute sind nur mit den dentoalveolaren Zischlauten komplementär verteilt oder umgekehrt. Psycholinguistische Daten wie muttersprachliche Interferenz weisen stark darauf hin, daß die Palatallaute psychoakustisch und sprechmotorisch mit den dentoalveolaren Zischlauten am engsten verbunden sind.

Die Palatalisationsumgebung im Hochchinesischen stellen die vorderen Vokale [i] und [y] bzw. die Glides [j] und [y+] dar. Die Lippenrundung (Labialisierung) verhindert die Palatalisation nicht. Eine Besonderheit der Palatalisation im Süd-Min-Dialekt ist, daß die dentale Palatalisation unter Umständen von den velaren Konsonanten abhängig ist, und zwar werden die dentoalveolaren Laute vor [e], [e?], [en], [e<sup>h</sup>] und [et] nicht palatalisiert, sondern nur vor [ek] und [eng]. Diese Palatalisationsumgebung widerspricht der Betrachtung der Palatalisation als regressiver Assimilation des vorderen Vokals und gibt Anlaß zu einer Erweiterung der Palatalisationstheorie.

## KAPITEL 4.

### EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNGEN

#### A. Fragestellungen

Wie oben anhand der Beispiele der russischen und der chinesischen Phonologie schon erwähnt wurde, ist das im allgemeinen als Palatalisation bezeichnete Phänomen mit vielen Problemen auf verschiedenen Ebenen des Sprachsystems verbunden. Die Gelehrten streiten sich über die unterschiedlichen Lösungen zur Phonemisation bzw. zur Morphophonemisation, zur Orthographie, zur Transliteration und zur Beschreibung der historischen Lautumwandlungen bezüglich der Palatalisation.

Folgende Fragen werden in der Phonologie unterschiedlich behandelt: Wie unterscheiden sich die palatalisierten Laute von den nicht palatalisierten Lauten? Wie ist die Opazität der Palatalisationsregeln zu erklären?<sup>1</sup> Ist Palatalisation eine Eigenschaft des Vokals oder des Konsonanten? Hat der Vokal nach einem palatalisierten Konsonanten einen [j]-Glide oder nicht? Können Glides auch palatalisiert werden? Wie sind die Beziehungen zwischen Palatalisation und den suprasegmentalen Elementen wie Betonungen und Worttönen? Wie sind die sich widersprechenden Definitionen der Palatalisation auf einer phonemischen Ebene und auf einer morphonemischen Ebene zu erklären? Wie ist die Palatalisation in der diachronischen Phonologie zu erklären? Kann das Dilemma der generativen Phonologie bei der Erklärung der dentalen Palatalisation gelöst werden?

Experimentelle phonetische Untersuchungen können eine neue Perspektive zur Betrachtung dieser Probleme anbieten. Insbesondere kann der dynamische Aspekt der Palatalisation durch die moderne Methode der elektromagnetischen Artikulographie näher erläutert werden. D.h. die bisherigen statischen, abstrakten Beschreibungen der Sprachstrukturen können durch dynamische, optische Darstellungen der sprechphysiologischen Realisierungen der Sprachelemente ergänzt werden.

---

<sup>1</sup> Wie schon im Kapitel 2 erwähnt, ist eine Regel  $A \rightarrow B / C \_ D$  opak, wenn in der oberflächlichen Repräsentation folgende Formen auftauchen: 1. A tritt auch in der Umgebung  $C \_ D$  auf. 2. B kann in anderen Umgebungen als  $C \_ D$  auch auftauchen.



Die Tradition der Sprachwissenschaft neigt dazu, Sprachphänomene von der Seite des Sprachsystems aus zu betrachten. Aber ein Sprachphänomen ist zugleich genausoviel, wenn nicht mehr, auch ein menschliches Phänomen. Wenn wir die Sprachphänomene von der menschlichen Seite betrachten, bedeutet eine Sprachstruktur eine neurophysiologische Entsprechung, und eine Strukturveränderung eine neurophysiologische Umorganisation. Es stellt sich die Frage: Was bedeutet Palatalisation in der sprechphysiologischen Realisierung? Palatalisation ist ein viele Ebenen der synchronischen und diachronischen Sprachbeschreibungen umfassender Begriff. Gibt es einen Grund, so viele verschiedene Phänomene unter einen Begriff zu fassen? Hat der Begriff "Palatalisation" ein einheitliches Bild in der sprechphysiologischen Realisierung?

Das Studium der Palatalisation als eines Mechanismus der Lautumwandlung und eventuell der Sprachveränderung hat große Bedeutung in der historischen Philologie. Über tausend Jahre hinweg hat sich die Lautstruktur der Sprache verändert. Aber die Sprechorgane der Menschen haben sich kaum geändert. Der Laut [ka] kann zwar durch Palatalisation zur [Ca] umgewandelt sein, aber wie Laute sprechphysiologisch ausgeführt werden, hat sich in tausend Jahren nicht geändert. Durch experimentelle phonetische Darstellung der Sprechbewegung können wir Rückschlüsse darauf ziehen, wie die Palatalisation in der Geschichte abgelaufen ist.

## **B. Experiment**

### **I. EXPERIMENTENTWURF**

Da die elektromagnetische Artikulographie eine relativ neue Methode in der experimentellen Phonetik ist, fehlt bis jetzt ein zuverlässiges Modell, die gesammelten Daten zu interpretieren. Die vorliegende Arbeit hat deshalb einen explorativen Charakter. Daher beschränkt sich das Testmaterial zunächst nur auf möglichst einfache einsilbige Lautkombinationen. Im Prinzip wird bei der Anordnung des Experimentes darauf geachtet, daß die Laute, die angesichts der Palatalisation eine engere Beziehung zueinander haben, möglichst nah hintereinander getestet werden, um die jeweiligen experimentellen Bedingungen möglichst gleich zu halten.

#### **1. Testmaterial zum Russischen**

Theoretisch sind die folgenden sieben möglichen einsilbigen Lautkombinationen im Russischen bezüglich der Palatalität von Bedeutung: 1. [CV], 2. [C'V], 3. [C'JV].

4. [VC], 5. [VC'], 6. [VC], 7. [VC']. Ideal wäre es, alle möglichen Lautkombinationen zu testen. Aber die Belastbarkeit der Versuchspersonen und die Aufnahmekapazität der Computereinrichtung müssen bei dem Experimententwurf auch berücksichtigt werden. Daher werden nur die ersten drei Lautkombinationen für das Experiment verwendet. Die Lautkombinationen werden durch die Kombination von 20 Buchstaben für Konsonanten und 15 "Vokalvarianten" erzeugt. Die 20 Buchstaben für die Konsonanten sind <p, b, m, f, v, s, z, t, d, n, S, Z, C, c, SC, k, g, x, j, r>. Die 15 Vokalvarianten werden an diese 20 Konsonanten angehängt. Die Buchstabenkombinationen für die 15 Vokalvarianten sind <y, ê, o, a, u, i, e, ä, ja, ju, 'i, 'e, 'ë, 'ja, 'ju>. Die ersten 10 Vokalvarianten allein werden auch zusammen mit den anderen Lautkombinationen mitgetestet. Insgesamt sind es 15 Vokalvarianten mal 20 Konsonanten im Russischen, inklusive Monophthongen und Diphthongen ohne Konsonanten.<sup>22</sup> Da es nur einsilbige Lautkombinationen sind, wird die Betonung nicht variiert. Zum explorativen Zweck werden einige Wörter und Ausdrücke in dem Experiment mitgetestet, z.B.: Minimalpaare: m(j)at('), t(j)am('), <bože moj>, <Ja ljublju tebjja>, <kakaja krasivaja segodnja (Wie schön ist es Heute!)>.

## 2. Testmaterial zum Chinesischen

In Kapitel 3 wurden alle möglichen Lautkombinationen des Hochchinesischen in den Tabellen über die Finale und die phonotaktischen Kombinationen des Hochchinesischen zusammengefaßt. Aus den Tabellen kann man ersehen, daß erstens die Palatallaute im Hochchinesischen ausschließlich vor <j, i, y> vorkommen, und zweitens, daß unter allen Finalen die Finale <au, ou, ang> die größte Kombinierbarkeit mit den Initialen haben. Aus diesem Grund werden die Finale <i, y, (j)au, (j)ou> mit allen zulässigen Initialen kombiniert und als Testmaterial für das chinesische Experiment verwendet. Außerdem werden alle Finale mitgetestet. Darin sind Monophthonge, Diphthonge und Triphthonge enthalten. Bei dem Laut <dcjau> wird der Wortton variiert, um den Einfluß des Worttons auf die artikulatorische Bewegung der Zunge zu untersuchen.

<sup>22</sup> Die in der kyrillischen Orthographie nicht zulässigen Schreibweisen werden meistens ausgeklammert, es sei denn, daß die Versuchsperson die unkonventionelle Schreibweise trotzdem phonetisch realisieren kann.

## II. TECHNISCHE EINRICHTUNGEN

Das Hauptziel des Experimentes ist es, die artikulatorischen Bewegungen der Zunge zu untersuchen, um die sprechphysiologischen Aspekte der Palatalisation darzustellen. Dafür ist die moderne elektromagnetische Artikulographie (EM-Artikulographie) vor allen anderen experimentellen phonetischen Methoden besonders gut geeignet. Zur Entwicklung dieser Methode s. Hixon (1971), van der Giet (1977), Perkeil (1983) und Schönle et al. (1983, 1985, 1986, 1987).

### 1. Elektromagnetische Artikulographie

#### a) Meßprinzip

Das Meßprinzip der EM-Artikulographie beruht auf der regelmäßigen Veränderung des magnetischen Feldes. Die induzierte elektromagnetische Spannung in einem inhomogenen elektromagnetischen Feld nimmt mit zunehmender Entfernung vom Zentrum des Feldes kubisch ab. Damit läßt sich die Entfernung zum Zentrum des inhomogenen elektromagnetischen Feldes anhand der Spannungsstärke zurückrechnen. Angenommen  $U_1$  stehe für die induzierte Spannung,  $r$  für den Radius und  $K$  für eine Konstante, so lautet die Formel für eine mathematische Approximation:

$$U_1 = K / r^3$$

#### b) Senderspulen

Zum Zweck einer punktuellen Lokalisation werden drei Senderspulen und eine Empfängerspule benötigt. Die Achsen aller Spulen müßten im Idealfall parallel zueinander stehen. Für die Senderspulen ist das kein Problem, weil sie fixiert sind. Die Senderspulen haben eine Abmessung von 4 cm mal 2 cm. Alle drei Senderspulen senden Signale im Bereich von 10 KHz aus, mit einer Differenz von 100 Hz zueinander, so daß die Signale und damit die Beträge der Entfernung unterschieden werden können. Eigentlich ist es mit zwei Senderspulen schon möglich, die Position der Empfängerspule in einer Ebene zu lokalisieren. Falls die Empfängerspule nicht parallel zu der Senderspule steht, sondern um einen Winkel von  $\phi$  verdreht ist, so wird das Signal um den Faktor  $\cos(\phi)$  verringert. Angenommen das gefälschte Signal sei  $U_2$ , so ist:  $U_2 = U_1 \cdot \cos(\phi) = K \cdot \cos(\phi) / r^3$

Die Abschwächung des Signals führt zu einer Überschätzung der Entfernung. Die Lösung von zwei Senderspulen ist nicht mehr eindeutig. Eine dritte Senderspule ist

deshalb notwendig um die durch eine mögliche geringfügige Verdrehung der Empfänger­spule entstandene Signaltäuschung zu korrigieren. Die Korrektur geschieht durch iterative Lösung der obigen nicht-linearen Gleichung für alle drei Sender­spulen.

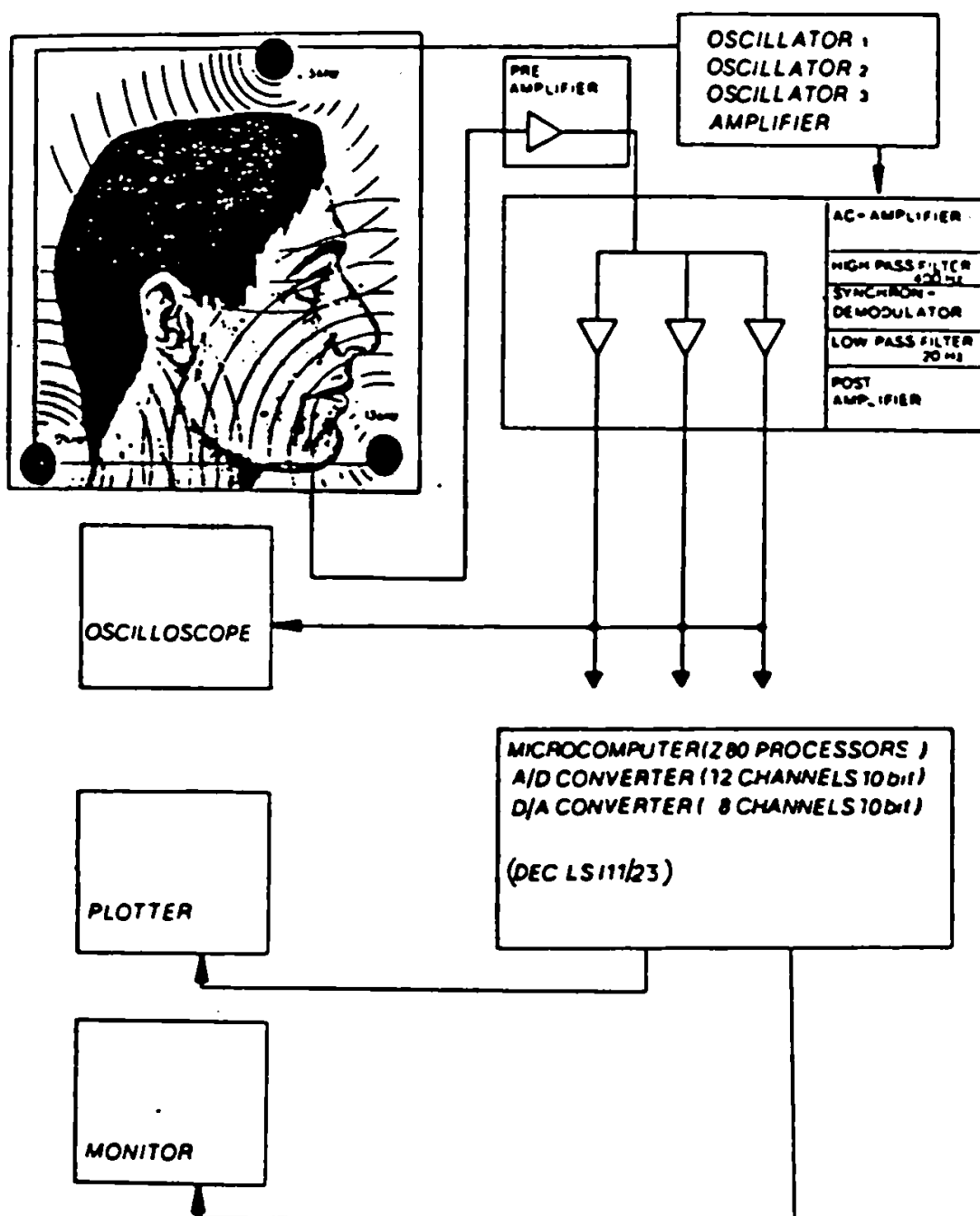


Abb. 4.1) Schematische Darstellung der einzelnen Funktionskomponenten der EM-Articulographie; nach Schönle (1986).

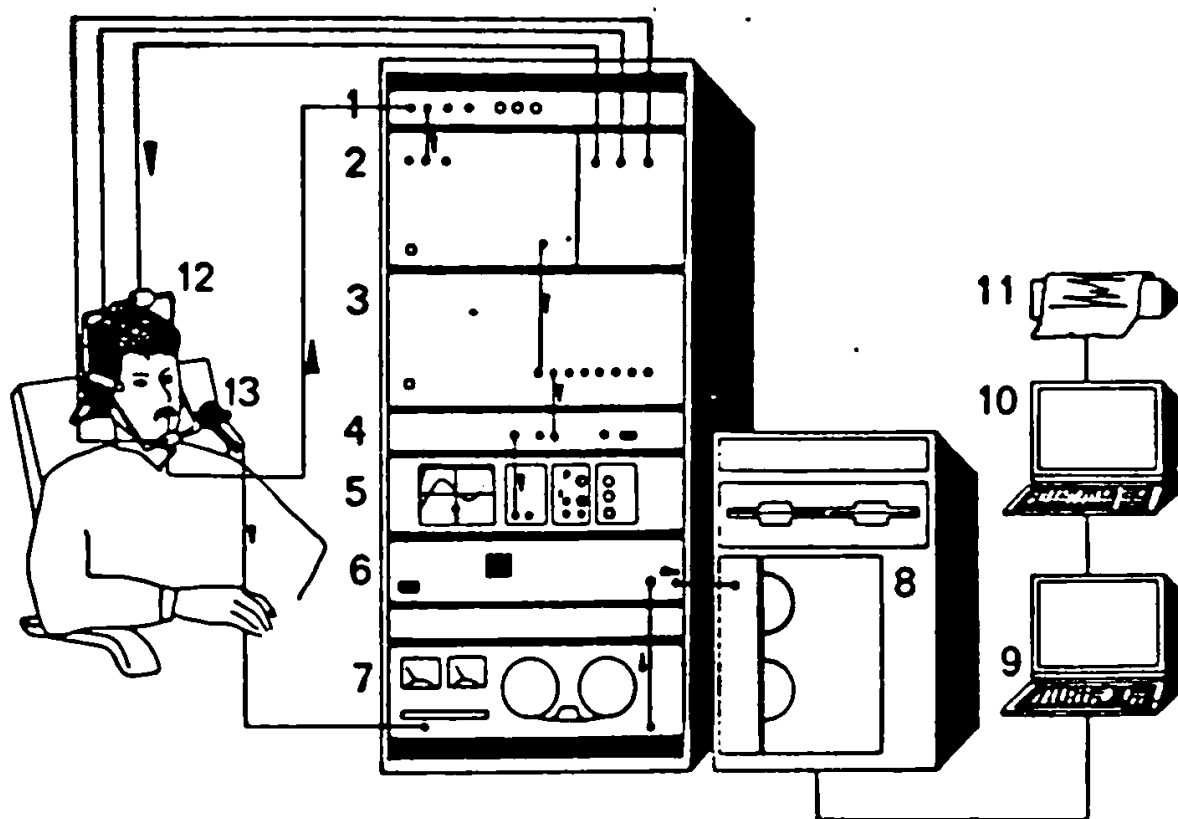


Abb. 4.2) Versuchsaufbau: 1. Vorverstärker 2. Sinusoszillator, Leistungsverstärker 3. Frequenzseparator mit Wechselspannungsverstärker, Hochpassfilter, phasenempfindlicher Gleichrichter, Tiefpassfilter, Ausgangsverstärker 4. Offsetregulator 5. Oszilloskop 6. Mikrocomputer, A/D-Wandler, D/A-Wandler 7. Tonbandgerät zur Aufzeichnung des akustischen Signals 8. Hauptrechner mit Magnetbandgerät zur Speicherung der digitalisierten Daten 9. Terminal 10. Graphikschirm 11. Plotter 12. Helm aus dünnem Aluminiumrohr mit drei Senderspulen 13. Richtmikrofon; nach Schönle (1986).

### c) Helm

Um die Messung innerhalb des Vokaltraktes zu ermöglichen, werden die Senderspulen auf einem Helm angebracht. Der Helm kann mit Schrauben und weichen Polsterungen auf dem Kopf der Versuchsperson befestigt werden. Wenn sich der Helm auf den Kopf einer Versuchsperson befindet, liegen alle drei Senderspulen in der mediosagittalen Ebene. Eine Senderspule befindet sich oberhalb des Kopfes, eine andere hinter dem Occiput und die andere vor dem Mund. Der Helm ist aus

leichten Material gebaut und wiegt nur ca. 3 kg, so daß dessen Gewicht während des Experimentes für die Versuchsperson nicht unerträglich wird.

#### *d) Empfängerspulen*

Eine Mini-Empfängerspule (von Piconics, Tyngsboro, Ma.) induziert zusammen mit den Senderspulen innerhalb des elektromagnetischen Feldes alternierende Signale. Die Signale werden durch ein Drähtchen (0,13 mm) zu einem "lock-in amplifier" geleitet und dort verstärkt und getrennt. Die Analogsignale werden durch einen AD-Umwandler digitalisiert. Die Mini-Empfängerspule hat eine Abmessung von nur 2 mm mal 4 mm und kann mit einem Gewebekleber "Histoacryl blau" auf der Zunge oder anderen zu untersuchenden Artikulatoren befestigt werden. Die Empfänger-spule für intraorale Untersuchungen muß isoliert werden. Dazu werden Harz FA-280 (enthält Bisphenol-A-diglycidylether) und Rütapox-Härter ESG (enthält Isophotondiamin) in einer Proportion von drei zu eins (4,35 ml Harz zu 1,5 ml Härter) zusammengemischt und auf die Spule aufgetragen.<sup>3</sup> Das Mischen dauert 5 Minuten. Nach einer Viertelstunde ist die Mischung zum Auftragen bereit. Die Spule ist erst nach 6-7 Stunden einsatzbereit, wenn die Isolationsschicht vollständig verhärtet ist.

#### *e) Gewebekleber: Histoacryl*

Der Gewebekleber Histoacryl blau wird in erster Linie in der Chirurgie für die nahtlose Klebung glatter und frischer Hautwunden verwendet. Er enthält den Kleber n-Butyl-2-cyanoacrylat-Monomer. In ungeöffneten Kunststoffampullen liegt der Kleber in flüssiger, monomerer Form vor. In Anwesenheit von Wasser oder Gewebefeuchtigkeit wird der Kleber von Anionen polymerisiert (d.h. zu einem größeren Molekül umstrukturiert) und wird zum festen Stoff.<sup>4</sup> Wenn man die Stelle der Zunge vor Auftragung des Klebers schön abtrocknet, kann der Kleber eine Empfänger-spule auf der Zunge für ein stundenlanges Experiment ausreichend fest anheften. Nach dem Experiment läßt sich die Spule leicht entfernen.

---

<sup>3</sup> Von Bakelite Gesellschaft mbH, Werk Duisburg-Meiden, BRD.

<sup>4</sup> Laut Gebrauchsinformation von B. Braun Melsungen AG., D-3508 Melsungen, und B. Braun-Dexon GmbH, D-3509 Spangenberg.

## 2. Diaprojektor

Zwei Diaprojektoren werden zur Darstellung der gegenwärtigen Testmaterialien im Experiment verwendet. Der linke Diaprojektor stellt einen Konsonanten oder nichts dar, während der rechte Diaprojektor eine Vokalvariante darstellt. Damit können alle möglichen Vokalvarianten und einsilbigen Konsonant-Vokal-Lautkombinationen mit nur wenigen Dias dargestellt werden.

## 3. Tonaufnahme: Richtmikrophon, Beschleunigungsmesser, Kassettenrekorder

Außer der Registrierung der Sprechbewegungen werden akustische Signale mitaufgenommen. Ein Richtmikrophon leitet die von den Versuchspersonen erzeugten akustischen Signale zu einem Kassettenrekorder. Ein "submini Vibrationstransducer" des Typs BU-1771 der Firma Knowles in Großbritannien registriert die Vokalisation der Stimmlippen ("voice-onset") und dient zugleich als eine akustische Auslösevorrichtung ("voice-trigger"). So bald die Versuchsperson vokalisiert, wird eine Markierung in der laufenden Aufnahme der Signale gesetzt. Durch geeignete Festlegung der "pre-trigger time" und "post-trigger time" im Aufnahmeparameter und zusätzliche Kontrolle durch den Experimentator am Terminal während des Experimentes können gezielt relevante Signale aufgenommen und irrelevante Signale ausgeschnitten werden. Sowohl die Aussprache als auch die Stimmlippen-schwingungen werden mit einem Kassettenrekorder des Typs Sony TC-D5M aufgenommen.

## 4. Rechnerunterstützung: Hauptrechner, Terminal, Mikroprozessor, Oszillograph, Software-Unterstützung

Ein Hauptrechner des Typs DEC PDP-11/40 steuert den Vorgang der Datenaufnahme und unterstützt die spätere Datenverarbeitung. Der Experimentator leitet das Experiment und verarbeitet die Daten mit einem Terminal des Typs Digital VT100. Nach geeigneten Verstärkungen, Trennungen und Filterungen der Signale wandelt ein Satelliten-Prozessor des Typs DEC LSI-11/23 die Signale von analog zu digital (12 Kanäle 10 Bit) bzw. von digital zu analog (8 Kanäle 10 Bits) um. Die Digitalisierungsgeschwindigkeit kann bis 500 Hz erreichen. Wegen begrenzter vorhandener Speicherkapazität werden in der vorliegenden Arbeit die Signale mit einer Aufnahmefrequenz ("sample rate") von 125 Hz aufgenommen. Auf zwei Oszillographen jeweils des Typs "Tektronix 5111" und "Tönnies 4-Kanal Myograph GS"

können die Signale während des Experimentes fortlaufend beobachtet und nachkontrolliert werden.

Die Datenaufnahmen und Verarbeitungen werden von einem Programm namens "VAP" unterstützt. Das Programm wurde von der Abteilung der klinischen Neurophysiologie der Universität Göttingen im Laufe der Jahre für die Untersuchungen über Bewegungsphysiologie entwickelt. Mit entsprechender Modifikation des Parameters kann die Art der Dateneingabe und -ausgabe bestimmt werden. In der vorliegenden Arbeit ist es nicht unbedingt notwendig, die Daten kontinuierlich aufzunehmen. Statt dessen werden die Daten "getriggert" aufgenommen. D.h. die Markierungen, die die Phasen der auszuwertenden Sprechbewegungen bestimmen, werden schon während des Experimentes und nicht erst nach dem Experiment gesetzt. Wie es oben schon erwähnt wurde, werden die Triggersignale erst nach der Bestätigung des Experimentators am Terminal durch den "Voice-Trigger" ausgelöst. Die "Pre-Trigger-Time" wird im Parameter für die Datenaufnahme auf 500 msc und die "Post-Trigger-Time" auf 1500 msc gesetzt. So werden per "Sweep" 2000 msc Sprechbewegung aufgenommen. Damit ist gesichert, daß der vollständige Sprechbewegungsablauf von wenigstens einer einsilbigen Lautkombination aufgenommen wird. Pro Lautkombination werden 5 Sweeps aufgenommen.

## 5. Datenaufnahme und Datenspeicherung

Bei dem Experiment werden insgesamt 8 Signalkanäle aufgenommen. Die ersten 6 Kanäle registrieren die Sprechbewegungen. Die restlichen 2 Kanäle registrieren die Sprachsignale. Bei dem Experiment werden 2 Zungenpositionen aufgenommen. Jede Position benötigt 3 Kanäle. Für die erste Spule werden auf dem Kanal 0 die horizontalen Bewegungen, auf dem Kanal 1 die vertikalen Bewegungen und auf dem Kanal 2 die Winkelverdrehung registriert. Ebenfall wird die Bewegung der zweiten Spule auf den Kanälen 3-5 registriert. Die Sprachsignale werden zweifach aufgenommen. Die Aussprache wird auf Kanal 6 und die Stimmlippenschwingungen auf Kanal 7 registriert. Da die vom Computer gesteuerte Aufnahme Frequenz nur 125 Hz beträgt, ist die Qualität der Signale unbefriedigend. Beide Sprachsignale werden deshalb noch zusätzlich auf Kassettenrekorder aufgenommen, um eine nachträgliche Kontrolle zu ermöglichen. Die Daten werden während des Experimentes auf eine Festplatte aufgenommen und später auf 8-Zoll-Disketten oder Magnetbänder gespeichert.



### III. VERSUCHSPERSONEN

Da die Universität Göttingen eine internationale Universität ist, studieren an ihr auch Studenten aus der UdSSR und China. Sie dienten als Versuchspersonen für die experimentelle phonetische Untersuchung.<sup>45</sup> Es waren jeweils 5 Versuchspersonen an dem russischen Experiment (eine männliche und vier weibliche)<sup>46</sup> und an dem chinesischen Experiment (drei männliche und zwei weibliche)<sup>47</sup> beteiligt. Das durchschnittliche Alter der Versuchspersonen liegt bei fünfundzwanzig Jahren. Alle Versuchspersonen können zwar Deutsch, aber die untersuchte Sprache gilt für die jeweiligen Versuchspersonen als dominante Muttersprache.

### IV. EXPERIMENTABLAUF

#### 1. Systemkalibrierung der EM-Artikulographen

Vor dem Experiment muß eine Systemkalibrierung vorgenommen werden, d.h. die Eigenschaft der Empfängerspule muß für das System bestimmt werden, damit eine Auswertung später möglich ist. Dies geschieht, indem man die Empfängerspule in einer von dem System vordefinierten Position anbringt und die Signale mißt.

#### 2. Sterilisierung der Instrumente

Die Instrumente werden immer sauber gehalten. Besonders vor dem Experiment müssen die Empfängerspulen sterilisiert werden, damit eine Infektionsgefahr ausgeschlossen ist.

---

<sup>45</sup> Die Kodierungen der Versuchspersonen sind wegen des Datenschutzes willkürlich erfunden. Persönliche Angaben über die Versuchspersonen sind von den Versuchspersonen erlaubt worden.

<sup>46</sup> Die Daten der zwei weiblichen Versuchspersonen NK und LK des russischen Experimentes waren unvollständig. Die anderen drei Versuchspersonen sind: RM. - männlich, 25, aus dem Uralgebiet. FG. - weiblich, 26, aus Kirgisien. VB. - weiblich, 26, aus Kasachstan. Sie alle haben in den ersten 15 Lebensjahren in der UdSSR gelebt und überwiegend Russisch gesprochen.

<sup>47</sup> Alle fünf chinesischen Studenten haben einen Hochschulabschluß im Heimatland. Sie sind HCG. (30, männlich), JCR. (männlich, 28), LD. (männlich, 28), LAH. (weiblich, 26), CJJ. (weiblich, 24). Einige Versuchspersonen sprechen außer Hochchinesisch noch einen Süd-Min-Dialekt. Der dialektale Akzent beeinträchtigt überwiegend die retroflexen Laute und einige Vokalkombinationen, nicht aber die palatalen Laute, die das Hauptziel der vorliegenden Untersuchung sind.

### 3. Aufsetzen der EM-Artikulographen

Beim Aufsetzen des Helms müssen die drei Senderspulen auf der mediosagittalen Ebene des Kopfes der Versuchsperson angebracht werden. Der Helm muß während des ganzen Experimentes fest, aber trotzdem nicht zu unangenehm auf dem Kopf sitzen.

### 4. Darstellungen der Bezugssysteme

Um die Daten sinnvoll zu bearbeiten und darzustellen, werden die Okklusionsebene und die Gaumenkontur als Bezugssystem verwendet.

#### *a) Okklusionsebene und Winkelkalibrierung*

Bei dem mathematischen Rechnen bezieht sich die Position der Empfängerspule auf die Positionen der Senderspule. Dieser Bezug hat keine physiologische Bedeutung. Für die sprechphysiologische Auswertung ist es sinnvoll, die Intersektion der mediosagittalen Ebene und der Okklusionsebene als die horizontale Dimension zu verwenden, um darauf ein kartesisches Koordinatensystem aufzubauen. Die horizontale Dimension in diesem System entspricht etwa der zentralen Rille der Zunge in Ruhelage oder steht parallel dazu. So kann eine frontale oder dorsale Bewegung der Zunge entsprechend natürlich dargestellt werden. Ebenfalls hat die Hebung oder Senkung der Zunge auch eine Entsprechung in der vertikalen Dimension.

Zur experimentellen Darstellung dieser horizontalen Dimension wird ein T-förmiger Plastikspatel verwendet, um die Messungen von zwei Punkten entlang dieser Linie zu ermöglichen. Eine Empfängerspule wird mit Pflaster in der Mitte des T-Spatels angeklebt. Der Spatel wird entlang der mediosagittalen Ebene in die Mundhöhle der Versuchsperson eingeschoben. Der Spatel stützt sich sowohl links, als auch rechts auf die molaren Zähne. Der Punkt wird gemessen, solange die Versuchsperson den T-Spatel beißend festhält (Abb. 4.3b). Der andere Punkt wird an der Unterkante zwischen beiden oberen Schneiderzähnen gemessen (Abb. 4.3a). Damit ist gewährleistet, daß beide Punkte sowohl auf der mediosagittalen Ebene als auch auf der Okklusionsebene liegen.

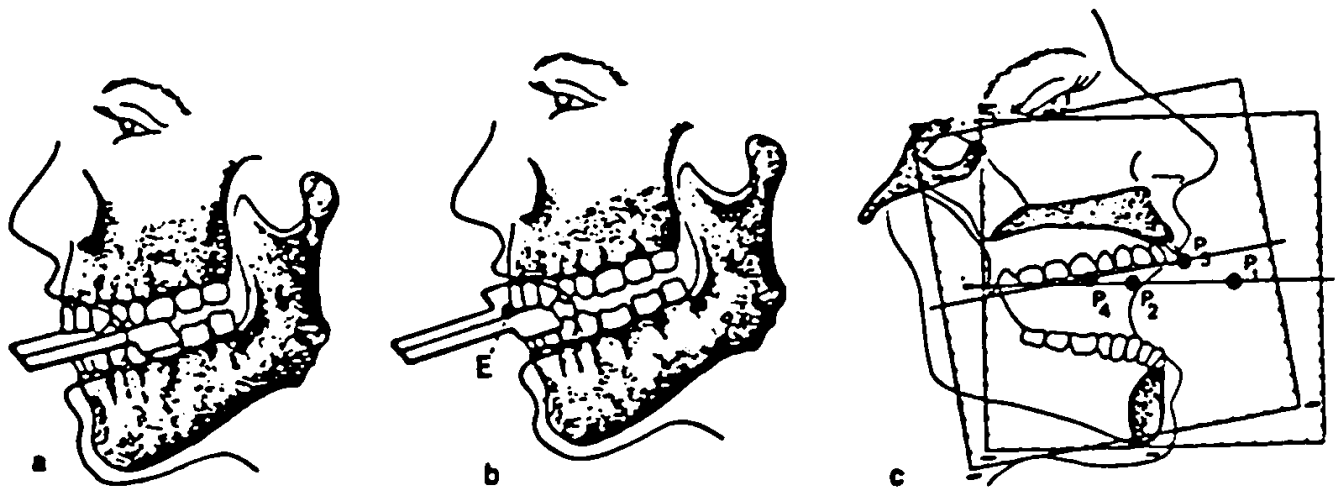


Abb.4.3) Bestimmung der Okklusionsebene: Winkelkalibrierung der EM-Artikulographie; nach Schönle (1986)

Die Messung dieser horizontalen Linie wird auch "Winkelkalibrierung" genannt, weil dadurch bestimmt werden kann, in welchem Winkel der Helm zu der Okklusionsebene steht. Nachdem der Schrägwinkel ausgerechnet ist, können alle Daten mit einer geeigneten Winkeltransformation physiologisch sinnvoll dargestellt werden. Die Winkelkalibrierung wird sowohl vor als auch nach dem Experiment vorgenommen. Damit kann festgestellt werden, ob der Helm sich während des Experimentes verschoben hat. Mit erhöhter Winkelverschiebung müssen die Daten auch entsprechend kritischer betrachtet werden. Erfahrungsgemäß kann eine Abweichung um 5 Grad noch geduldet werden. Die durchschnittlichen Abweichungen bei gelungenen Experimenten liegen um 3 Grad.

#### *b) Gaumenkonturdarstellung*

Die Bewegungstrajektorien der Zunge werden einen noch realistischeren Bezug haben und werden noch verständlicher, wenn sie mit der Gaumenkontur zusammen dargestellt werden. Die Gaumenkontur kann dargestellt werden, indem man eine Empfängerspule auf den Finger klebt und damit die mediosagittale Linie des Gaumens entlang fährt.

## 5. Festkleben der Empfängerspulen

Bei dem Experiment werden die Sprechbewegungen der Zunge durch zwei Empfängerspulen dargestellt. Die geeigneten Stellen werden durch zusätzliche Voruntersuchungen mit einem Ultraschallgerät bestimmt. Die erste Spule  $S_1$  wird am vorderen Teil der Zunge um die Verengungsstellung für den Glide [j] positioniert. Die zweite Spule  $S_2$  wird am hinteren Teil der Zunge um die Verengungsstelle für den Konsonant [k] positioniert. Vor dem Ankleben der Spulen muß die Zunge an der ausgewählten Stelle gut abgetrocknet werden, damit die Spule für eine längere Zeit fest auf der Zunge haften kann. Je dünner und schmaler der Kleber aufgetragen wird, desto besser hält die Spule. Die Dicke der Kleberschicht wird durch die blaue Färbung von Histoacryl "blau" angezeigt. Nach dem Auftragen des Klebers muß die Spule etwa eine halbe Minute auf der Zunge angedrückt bleiben, bis der Kleber polymerisiert wird und dadurch genug Zugkraft entsteht. Die Empfängerspulen und die ausführenden Drähtchen werden ganz am Anfang unvermeidlich als Fremdkörper im Mund empfunden. Doch wegen ihrer kleinen Abmessungen stören sie, nach Angaben der meisten Versuchspersonen, das Sprechen kaum.

## 6. Sprechübungen und Prüfung des Meßbereichs

Nach dem Aufsetzen des Helms und Festkleben der Empfängerspulen wird die Versuchsperson durch Sprechübungen an die neue Situation gewöhnt. Durch ausführliche Erklärungen vor dem Experiment und während der Vorbereitung sind die meisten Versuchspersonen schon nach ein paar Minuten in der Lage, sich an die neue Situation anzupassen und frei zu sprechen. Die Versuchspersonen werden aufgefordert, die Zunge in alle vier Richtungen bis zum Rande des Sprechbereichs zu bewegen, einzelne Laute zu artikulieren, zu zählen oder einfache Äußerungen auszusprechen. In dieser Zeit wird auf dem Oszillographen nachkontrolliert, ob die Spulen im gut meßbaren Bereich des Systems liegen. Wenn es notwendig ist, kann die Adaptation durch eine geeignete Verstärkung an die jeweilige Senderspule oder eine Anpassung der Voreinstellung ("Setup") an einem einzelnen Kanal oder unter Umständen auch durch eine Umstellung des Helms erreicht werden.

## 7. Datensammlung

Die momentan zu testende Lautkombination wird der Versuchsperson mit Hilfe der Diaprojektoren optisch dargestellt. Auf die Instruktion des Experimentators hin fängt die Versuchsperson an, die zu testende Lautkombination in normalem Sprech-

tempo zu wiederholen oder hört auf zu sprechen und macht eine kurze Pause, um sich für die nächste Lautkombination vorzubereiten. Nach Eingabe der Datenkodierung wird das Datensammeln von dem Experimentator am Terminal erst ausgelöst, nachdem er festgestellt hat, daß die Versuchsperson die richtige Lautkombination ausgesprochen hat. Jede Lautkombination wird jeweils ca. 12 Sekunden lang wiederholt, bis alle 5 Sweeps in einer Länge von jeweils 2000 msc gesammelt sind. Wenn es notwendig ist, kann das Datensammeln für eine bestimmte Lautkombination wiederholt werden. Die Belastbarkeit der Versuchsperson wird bei dem Experiment berücksichtigt. Eine Sitzung dauert in der Regel etwa 2 Stunden. Das chinesische Experiment wird in einer Sitzung durchgeführt. Das russische Experiment muß wegen des größeren Umfangs der Testmaterialien je nach Belastbarkeit der Versuchsperson in zwei oder mehr Sitzungen getestet werden.

## V. DATENVERARBEITUNG

### 1. Dateneingabe und Datenausgabe

Jede zu testende Lautkombination wird vor dem Experiment eindeutig kodiert. Kurz vor dem Datensammeln des Testitems wird die jeweilige Kodierung am Terminal eingegeben. Die linearisierten Daten können mit einem Plotter auf Papier ausgegeben werden. Zur Zeit sind die Daten in bestimmter, begrenzter Form auch auf einem Bildschirm darstellbar.

### 2. Winkelkalibrierung und Linearisierung

Nach dem Experiment muß der Schrägwinkel des Systems ausgerechnet werden. Mit einer entsprechenden Winkeltransformation werden die Daten linearisiert. Die Linearisierung ist für eine Darstellung der realistischen Positionen notwendig, weil die aus der Roh-Daten ausgerechnete Position mit der realistischen Position nicht linear, sondern kubisch korrelieren.

### 3. Nicht-maschinelle Auswertung

Die Sprechbewegungen von verschiedenen Lauten werden miteinander verglichen. Dazu gehören Vergleich der Positionen, der Bewegungsrichtung, des abweichenden Abstandes, der Bewegungsgeschwindigkeit, der Beschleunigung und der zeitlichen Koordination.

## C. Ergebnisse

Die gesammelten Daten haben einen gewaltigen Umfang. Nach einer aufwendigen Analyse der Daten können einige Ansichten von vielen ähnlichen Daten bestätigt werden. Im folgenden werden nur die repräsentativen Ergebnisse dargestellt und diskutiert, wobei die Bedeutungen folgender Symbole zunächst erklärt werden:

1.  $S_1(x)$  bedeutet die erste Empfängerspule (am vorderen Teil der Zunge) von einem beliebigen Laut bzw. Lautkombination  $[x]$ . Entsprechend bedeutet  $S_2(x)$  die zweite Empfängerspule (am hinteren Teil der Zunge) von einem beliebigen Laut bzw. Lautkombination  $[x]$ . Wenn die Lautspezifikation wegfällt, bezieht sich die Bezeichnungen  $S_1$  und  $S_2$  nur auf die jeweilige Empfängerspule ohne Bezug auf jeglichen Laut.

2.  $P_1(x)$  bedeutet die Position der ersten Empfängerspule (am vorderen Teil der Zunge) von einem beliebigen Laut bzw. Lautkombination  $[x]$ . Ebenfalls bedeutet  $P_2(x)$  die Position der zweiten Empfängerspule (am hinteren Teil der Zunge) von einem beliebigen Laut bzw. Lautkombination  $[x]$ .

3.  $T_1(x)$  bedeutet die Bewegungstrajektorien, d.h. die Bewegungsbahn, der Bewegungsablauf, der ersten Empfängerspule von einem beliebigen Laut bzw. Lautkombination  $[x]$ . Ebenfalls bedeutet  $T_2(x)$  die Bewegungstrajektorien der zweiten Empfängerspule von einem beliebigen Laut bzw. Lautkombination  $[x]$ . Wenn die Empfängerspule unspezifiziert ist, bedeutet  $T(x)$  sowohl  $T_1(x)$ , als auch  $T_2(x)$ .

4.  $T_1(x,y)$  bedeutet die Bewegungstrajektorien der ersten Empfängerspule von Position  $x$  bis zur Position  $y$ . Es können mehrere Positionen in der Klammer angegeben werden. Wenn die erste Position identisch mit der letzten Position ist, bedeutet dies einen geschlossenen "Loop" (Schleife, Kreis) der Bewegung. Entsprechend ist die Bedeutung von  $T_2(x,y)$  bzw.  $T_2(x,y,z)$  oder  $T_2(x,y,z,x)$ .

5.  $Z(x)$  bedeutet die Zungenlage bzw. die Zungengestaltung eines bestimmten Lautes bzw. einer Lautkombination  $[x]$ .

6.  $D(x,y)$  bedeutet den Abstand zwischen den Positionen  $x$  und  $y$ .

7.  $\text{Max}(x)$  bedeutet das Maximum eines bestimmten Wertes  $x$ . Entsprechend bedeutet  $\text{min}(x)$  das Minimum eines bestimmten Wertes  $x$ .

8. B(x) bedeutet den Artikulationsbereich des Lautes [x]. Wenn sich ein bestimmter Teil der Zunge in diesem Bereich befindet, kann der Laut [x] produziert werden.

zwischen beiden Aufnahmen ist, desto wahrscheinlicher könnte eine Abweichung zwischen beiden Daten durch das Verrutschen des Helms während des Experimentes verursacht werden.

## I. BEZUGSSYSTEM

### 3. Gaumenkontur

#### 1. Meßgenauigkeit der EM-Artikulographie

Beim Abfahren der Gaumenkontur muß beachtet werden, daß die Empfängerspule auf der mediosagittalen Linie dicht am Gaumen bleibt. Abbildung 4.3 zeigt drei Messungen der Gaumenkonturen der Versuchsperson RM untereinander (4.3a-c) und übereinander (4.3d). Die Annahme der Gaumenkontur (und der Okklusionsebene) als physiologisches Bezugssystem erleichtert die räumliche Orientierung bei der Darstellung der Daten der Zungenbewegung. Außerdem ist es meßbar, daß die physiologische, durchschnittliche Länge des harten Gaumens eines Erwachsenen etwa 5 bis 6 Zentimeter beträgt. So kann die Gaumenkontur als Maßstab dienen, um den realen quantitativen Unterschied der Vokaltraktkonfiguration für unterschiedliche Laute mitdarzustellen.

Die Voruntersuchungen von Systemkalibrierungen und mechanisch kontrollierten Bewegungen zeigen, daß die Meßgenauigkeit des Systems im Meßbereich durchschnittlich um 0,5 mm beträgt. Die Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen zeigen im allgemeinen auch eine überzeugende Meßgenauigkeit.

#### 2. Referenzpunkte

Die Ergebnisse mehrmaliger Messungen zeigen, daß bei der Winkelkalibrierung eine Abweichung um 3 Grad im normalen Bereich des Meßverfahrens liegt. Abweichungen um 5 Grad können noch geduldet werden. Wenn die Winkelkalibrierungen vor und nach dem Experiment eine Differenz von mehr als 5 Grad aufweisen, werden die Daten zunächst mit dem durchschnittlichen Winkel linearisiert. In diesem Fall muß die Reihenfolge der Aufnahmen bei der Betrachtung solcher Daten miteinbezogen werden. Je größer die Zeitdifferenz

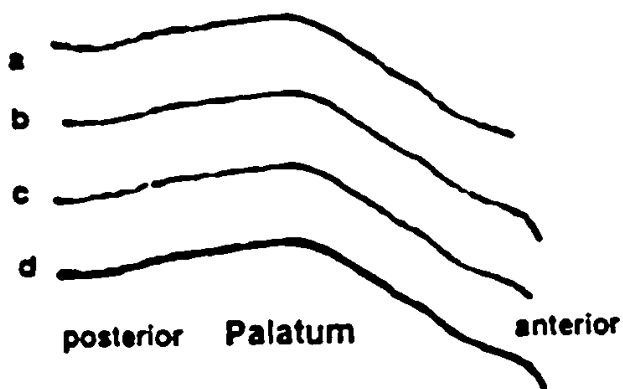


Abb. 4.4) Wiederholte Messungen der Gaumenkontur: a-c) einzelne "Plots" d) "Overlayplot".

## II. EXPERIMENT ZUM RUSSISCHEN

Bei der Anordnung des russischen Experimentes wird darauf geachtet, daß die Lautkombinationen <CV>, <C'V>, <C'jV> des gleichen Konsonanten unmittelbar hintereinander getestet werden, um die Bedingung für einen späteren Vergleich unter diesen Lautkombinationen zu optimieren. So wird das Risiko der von einer möglichen Verwackelung des Helms während des Experimentes verursachten Verschiebung der Positionen verringert. Ebenfalls werden Laute, die angesichts der Palatalisation im Russischen engere Beziehungen miteinander haben, so angeordnet, daß sie möglichst kurz hintereinander getestet werden.

### 1. Vokalvarianten

#### a) <i> vs. <y>

In der kyrillischen Orthographie gibt es zehn Zeichen für die russischen Vokale. Aber in der russischen Phono-

logie wird meistens die Anzahl der Vokalphonemen auf bis zu fünf reduziert. Umstritten ist, ob der Vokal <y> ein Allophon des Vokals <i> ist. Der Unterschied der Vokaltraktkonfiguration für <i> vs. <y> läßt sich bei der Versuchsperson VB am besten demonstrieren. In Abb. 4r.1a liegen  $S_1(i)$  und



Abb. 4r.1a) <i>

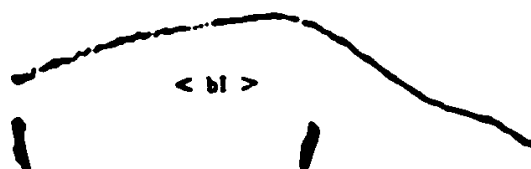


Abb. 4r.1b) <y>



Abb. 4r.1c) <i> vs. <y>



$S_2(i)$  bei der Ruheposition in einer Linie etwa parallel zur  $x$ -Achse des Koordinatensystems. Im Vergleich mit  $S_2(i)$ , hat  $S_1(i)$  eine größere Bewegung sowohl nach oben, als auch nach vorne. Bei Artikulation des Vokals  $\langle i \rangle$ , liegt  $S_1(i)$  absolut höher als  $S_2(i)$ . In der Abb. 4r.1b. ist die Situation umgekehrt.  $S_2(y)$  hat eine größere Bewegung als  $S_1(y)$ . Die Bewegung geht nach hinten (und bei der Versuchsperson VB auch nach oben). Insgesamt liegt  $S_2(y)$  bei der Artikulation des Vokals  $\langle y \rangle$  absolut höher als  $S_1(y)$ . In Abb. 4r.1c. ist  $Z(i)$  gegenüber  $Z(y)$  dargestellt worden. Die Ruhepositionen von  $S_1(i)$ ,  $S_2(i)$ ,  $S_1(y)$ ,  $S_2(y)$  liegen auf einer gleichen Linie, die etwa parallel zur  $x$ -Achse steht. Insgesamt liegt  $Z(i)$  weiter vorne als  $Z(y)$  bzw. liegt  $Z(y)$  weiter hinten als  $Z(i)$ .  $S_1(i)$  liegt weiter vorne und oben als  $S_1(y)$ . Umgekehrt liegt  $S_2(y)$  weiter hinten (und bei der Versuchsperson VB auch weiter oben) als  $S_2(i)$ . Dies sagt aus, daß der Vokal  $\langle i \rangle$  ein hoher, vorderer Vokal, während der Vokal  $\langle y \rangle$  im Vergleich mit dem Schwa ein relativ hinterer (und höherer) Vokal ist.

Bemerkenswert ist, daß der maximale Abstand  $\max(D(P_1(i), P_2(i)))$  größer als  $\max(D(P_1(y), P_2(y)))$  ist. Die Empfängerspulen sind auf die Zunge festgeklebt worden. Eine Verlängerung des Abstandes zwischen den beiden Spulen bedeutet, daß die Zunge durch mehr Streckung oder weniger Zusammenziehen länger geworden ist. Ebenfalls bedeutet

eine Abkürzung des Abstandes zwischen den beiden Spulen, daß die Zunge durch mehr Zusammenziehen oder weniger Streckung kürzer geworden ist. Die Betrachtung der Zunge als homogenen Festkörper ist deshalb nur eine bequeme Vereinfachung der statischen Phonologie, die der Realität nicht entspricht.

#### *b) Monophthong vs. Diphthong mit [j]-Vorschlag*

Um die genauere Zungenlage eines bestimmten Vokals darzustellen, wird nur der Teil der Zungenposition bei jeder Vokalisation dieses Vokals ausgeschnitten und zusammengesetzt. Die obigen Abbildungen stellen die Zungenlagen der verschiedenen Vokale im Russischen, gesprochen von Versuchsperson FG, dar. Der Hauptunterschied der Zungenposition zwischen  $\langle i \rangle$  und  $\langle y \rangle$  für Versuchsperson VB gilt auch für Versuchsperson FG. Die Abbildungen zeigen, daß  $T(e)$  einen größeren Bewegungsumfang hat als  $T(\hat{e})$ . Die Anfangsposition von  $P_1(e)$  liegt sehr nah an der artikulatorischen Position von  $P_1(i)$ . Die Endposition von  $P_1(e)$  liegt sehr nah an der artikulatorischen Position von  $P_1(\hat{e})$ . Dies ist auch der Fall für den Vergleich  $P_1(\hat{e})$  vs.  $P_1(o)$ ,  $P_1(ja)$  vs.  $P_1(a)$ ,  $P_1(ju)$  vs.  $P_1(u)$ . Die Abbildungen 4.3a bis 4.3j zeigen, daß  $\langle y \rangle$ ,  $\langle i \rangle$ ,  $\langle \hat{e} \rangle$ ,  $\langle o \rangle$ ,  $\langle a \rangle$ ,  $\langle u \rangle$  Monophthonge und  $\langle e \rangle$ ,  $\langle \hat{e} \rangle$ ,  $\langle ja \rangle$ ,  $\langle ju \rangle$  Diphthonge mit einem [j]-Vorschlag

sind. Ein Element von  $P_1(i)$  ist bei  $T_1(e)$ ,  $T_1(\ddot{e})$ ,  $T_1(ja)$ ,  $T_1(ju)$  deutlich erkennbar. Trotzdem gibt es eine gewisse Streuung, die man als "sprechphysiologischen Polymorphismus" bezeichnen kann. Insgesamt liegt die Zungenposition des Glides <j> etwas mehr vorne und oben als die des Vokals <i>. Im Hinblick auf die phonetische Realisierung wäre die lateinische Transliteration des Russischen systematischer, wenn <ê> durch <e>, <e> durch <je> und <ë> durch <jo> ersetzt würde.



Abb. 4r.2a.) &lt;i&gt;



Abb. 4r.2b.) &lt;y&gt;



Abb. 4r.2c.) &lt;ê&gt;



Abb. 4r.2d.) &lt;e&gt;



Abb. 4r.2e.) &lt;o&gt;

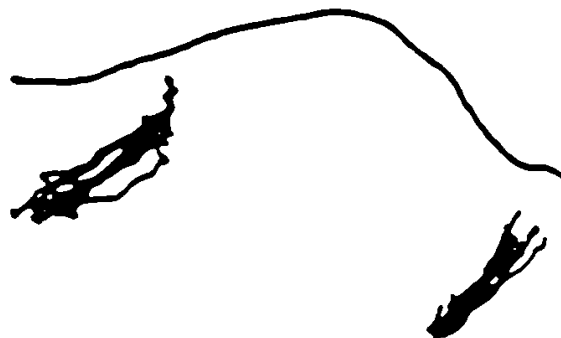


Abb. 4r.2f.) &lt;ë&gt;

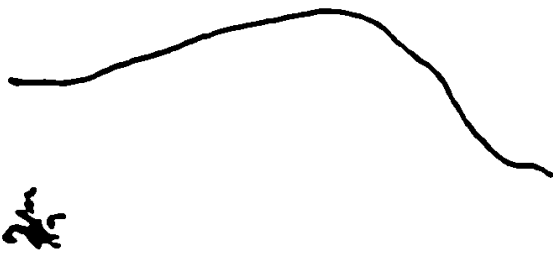


Abb. 4r.2g.) &lt;a&gt;

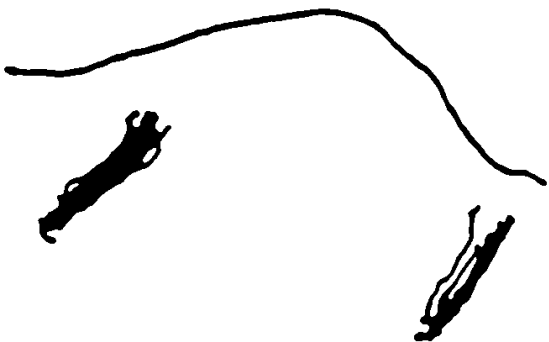


Abb. 4r.2h.) &lt;ja&gt;

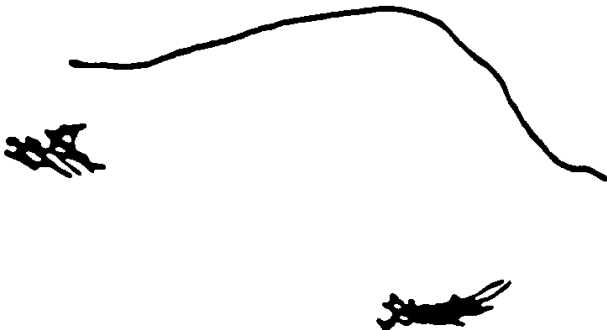


Abb. 4r.2i.) &lt;u&gt;



Abb. 4r.2j.) &lt;ju&gt;

## 2. Konsonantenvarianten: Palatalisierung vs. [j]-Einschub

### a) <Sa>, <S'a>, <S(')ja>

In der lateinischen Transliteration wird Palatalisierung oft mit einem <j>-Einschub wiedergegeben. Der echte [j]-Einschub im Russischen, nämlich die Lautkombination <CjV>, muß deshalb als <C'jV> transliteriert werden, um sie von der Palatalisierung zu unterscheiden, wobei es fragwürdig ist, ob der Konsonant vor dem <mjagkij znak> ein palatalisierter Konsonant ist. Der Unterschied zwischen Palatalisierung und [j]-Einschub wird bei dem Vergleich zwischen <Sa>, <S'a>, <S(')ja> besonders deutlich. Das Zeichen <S'> gibt den Konsonant <SC> wieder, um Mißverständnisse zu vermeiden, weil der Konsonant <SC> in dem unteren Beispiel nicht als ein Doppelkonsonant, sondern als einzelner Konsonant ausgesprochen wird und als palatalisiertes Gegenstück des nicht-palatalisierten palatalen Konsonanten <S> betrachtet werden kann.

Bei allen drei Lautkombinationen mit einem palatalen Konsonanten <Sa>, <S'a>, <S(')ja> hat S<sub>1</sub> einen größeren Bewegungsumfang als S<sub>2</sub>. Dabei müssen zuerst zwei Phasen der Zungenbewegung unterschieden werden - die artikulatorische Bewegung und die Einstellbewegung. Die Identifikation der artikulatorischen Bewegung bei T<sub>1</sub>(Sa) ist problemlos. P<sub>1</sub>(S) liegt am oberen Wende-

punkt, während  $P_1(a)$  sich am unteren Wendepunkt der Schleife befindet. Da es in der Lautkombination nur zwei Laute sind, läuft die artikulatorische Bewegung von  $P_1(S)$  direkt zu  $P_1(a)$ . Die Aufnahme­frequenz bei dem Experiment ist 125 Hz, d.h. alle 8 msc wird eine Position der Empfängerspule aufgenommen. Wenn die Bewegungsdaten durch originale Aufnahme­punkte ohne Inter-



Abb. 4r.3d.) <Sa> vs. <S'a>

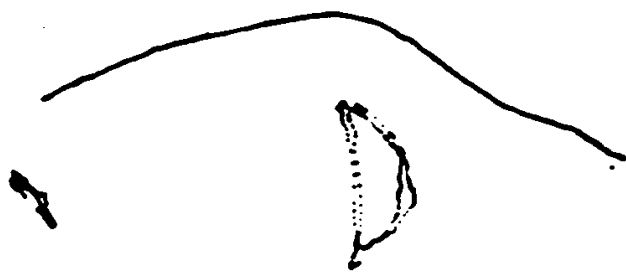


Abb. 4r.3a.) <Sa>

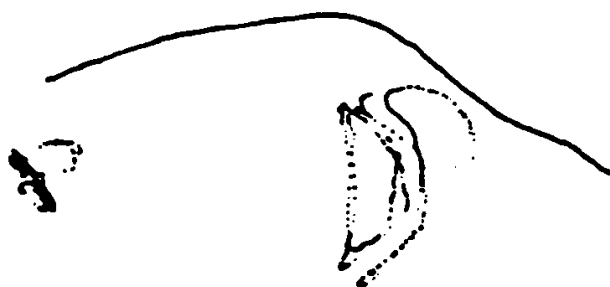


Abb. 4r.3e.) <Sa> vs. <S(')ja>



Abb. 4r.3b.) <S'a>



Abb. 4r.3f.) <S'a> vs. <S(')ja>

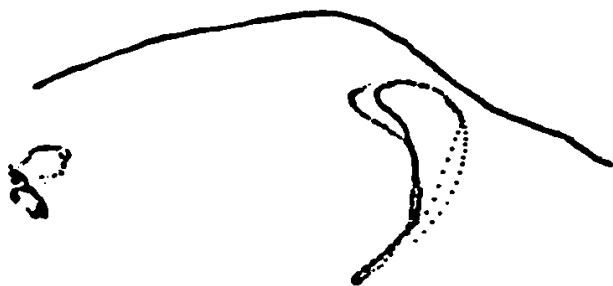


Abb. 4r.3c.) <S(')ja>

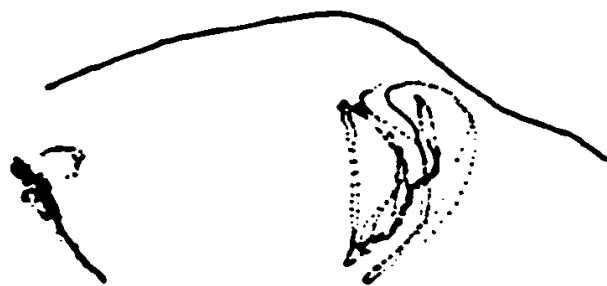


Abb. 4r.3g.) <Sa>, <S'a>, <S(')ja>

polation dargestellt werden, wird die schnelle Bewegung durch eine gebrochene Linie gezeichnet. Bei  $T_1(Sa)$  ist die mehr gerade, gebrochene Linie, die von oben nach unten verläuft, die Bewegung während der Artikulation von  $\langle Sa \rangle$ . Die weniger gebrochene Kurve, die von unten nach oben verläuft, ist eine Einstellbewegung, um die Ausgangsposition für die Artikulation des Konsonanten  $\langle S \rangle$  wieder anzunehmen. Die artikulatorische Bewegung ist in diesem Fall schneller als die Einstellbewegung. Deshalb liegen die Punkte bei der artikulatorischen Bewegung weiter auseinander. Ebenfalls bei  $T_1(S'a)$  und  $T_1(Sja)$  liegen die Punkte während der Artikulation auch weiter auseinander.

$T_1(S'a)$  verläuft in einer schmaleren Schleife als  $T_1(Sa)$ .  $P_1(S')$  liegt um 1,5 cm weiter nach vorne als  $P_1(S)$ , in Richtung nach [i] bzw. [j].  $P_1(a)$  bzw.  $B_1(a)$  von  $T_1(Sa)$  und von  $T_1(S'a)$  liegen nah aneinander. Dies bestätigt, daß  $T_1(Sa)$  und  $T_1(S'a)$  den gleichen Vokal [a], aber unterschiedlichen Konsonanten haben. Bei  $T_1(Sja)$  ist sowohl die artikulatorische Bewegungstrajektorie, als auch die Einstellbewegung kurvig. Die Trajektorie der Einstellbewegung, d.h. die hintere Kurve, ist bei  $T_1(Sja)$  fast identisch wie bei  $T_1(Sa)$ . Die vordere Kurve ist die artikulatorische Bewegungstrajektorie.  $P_1(S)$  bei  $T_1(Sja)$  liegt nah an  $P_1(Sa)$  mit einer gelegent-

lichen kleinen Abweichung nach vorne in Richtung nach [i] bzw. nach [j].  $P_1(a)$  bei  $T_1(Sja)$  ist fast identisch wie bei  $T_1(Sa)$ .  $P_1(j)$  liegt um die Schnittstelle von  $T_1(Sja)$  und die Gaumenkontur. Die starke Beugung der  $T_1(Sj,a)$  zeigt, daß die artikulatorische Bewegung von der Ausgangsposition  $P_1(S)$  nicht direkt zum Endziel  $P_1(a)$ , sondern durch ein Zwischenziel  $P_1(j)$  läuft. D.h. in  $T_1(Sja)$  sind drei artikulatorische Positionen jeweils von  $P_1(S)$ ,  $P_1(j)$ ,  $P_1(a)$  mit eingeschlossen. Dies bestätigt, daß die Lautkombination  $\langle Sja \rangle$  aus drei und nicht aus zwei Lauten besteht.

Wenn man  $T_1(S'a)$  mit  $T_1(Sa)$  vergleicht, wird man meinen, daß eine palatalisierte Artikulation aus einem nicht-palatalisierten Konsonanten dadurch entstanden sei, daß eine Streckung der Zunge in Richtung zur Artikulationsposition von [i] bzw. [j] hin schon am Anfang der Artikulation vorhanden sei. Wenn man den Vergleich von  $T_1(S'a)$  nicht auf  $T_1(Sa)$ , sondern auf  $T_1(Sja)$  bezieht, so kann man meinen, daß die palatalisierte Artikulation nicht durch eine Streckung der Zunge, sondern durch eine Reduktion der gesamten Bewegungstrajektorie entstanden sei. Diese zwei Versionen der Interpretationen sind nicht völlig inkompatibel, aber trotzdem unterschiedliche Aspekte der Betrachtung.

Eine akustische Analyse der obigen drei Lautkombinationen mit der LPC (Linear Prediction Coefficient) Methode zeigt, daß <S'a> mehr Ähnlichkeit zu <S(')ja> als zu <Sa> hat.\* Die Formantentransition ist sowohl bei <S'ja>, als auch bei <S'a> vorhanden, aber nicht bei <Sa>. Bei der Formantentransition ist ein Segment der Formanten, besonders das des ersten Formanten, deutlich als der Glide [j] erkennbar. Nach strengeren Kriterien der Segmentierung dauert das Segment des eigentlichen [j]-Glides bei <S'ja> um 40-60 msc, während es bei <S'a> kürzer ist und nur um 25 msc dauert. Außerdem verläuft der Übergang vom Konsonanten zu [j] und von [j] zum Vokal [a] bei <S'a> ziemlich abrupt, aber bei <S'ja> glatter. Das kürzeste Segment in den meisten Sprachen dauert um 40 msc. Wahrscheinlich sind die Muttersprachler des Russischen in der Lage, feine Unterschiede zwischen Länge des [j]-Glides im Maß um 10-20 msc schon zu unterscheiden, so daß es ihnen möglich ist, den akustischen Unterschied zwischen Palatalisierung und [j]-Einschub wahrzunehmen, während die meisten Deutschen von der Muttersprache her darin nicht so geübt sind und nur einen [j]-Einschub wahrnehmen.

\* Für die LPC Analyse danke ich Herrn Dr. H. W. Strube und Herrn R. Wilhelms aus dem III. physikalischen Institut sowie Herrn Dipl.-Phys. Jörg Höhne aus der Abteilung klinische Neurophysiologie der Universität Göttingen.

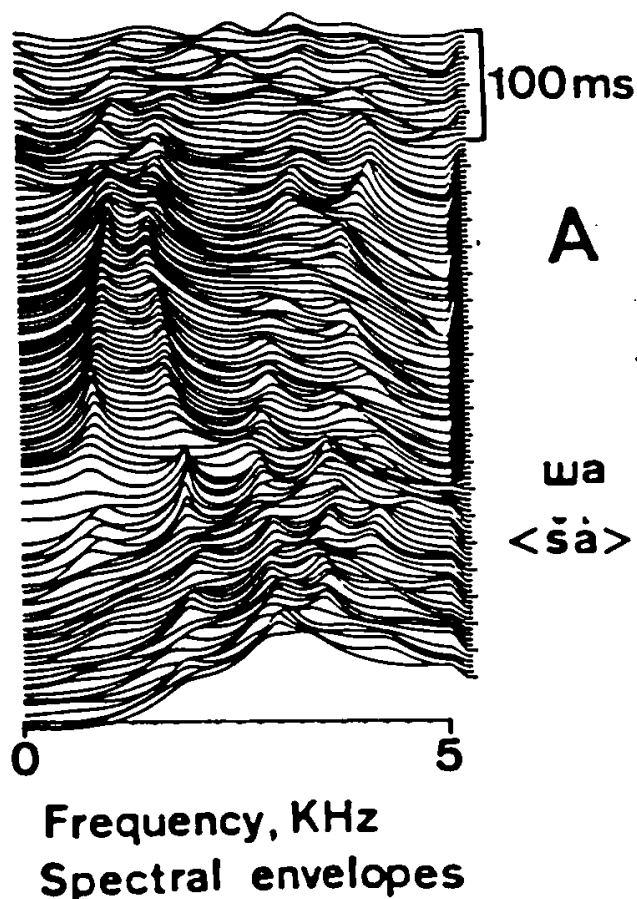


Abb. 4r.4a.) LPC Analyse von <Sa>

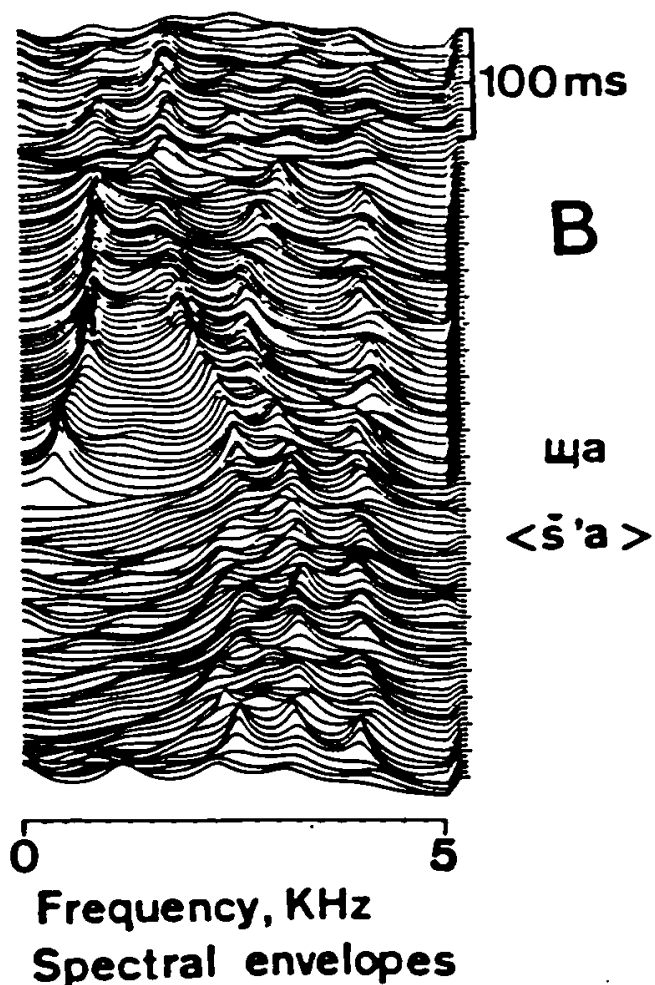


Abb. 4r.4b.) LPC Analyse von <S'a>

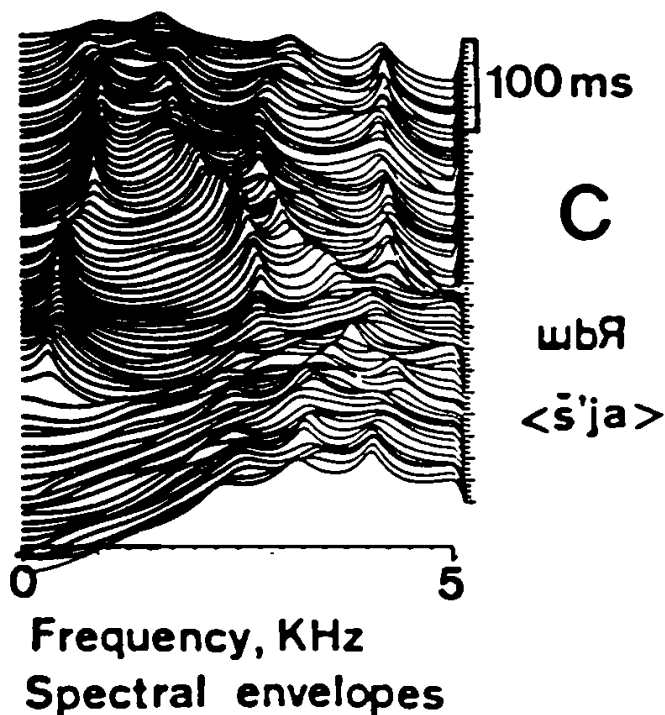


Abb. 4r.4c.) LPC Analyse von <S(')ja>

b) <ra>, <rja>, <r'ja>

Das russische [r] ist ein mit der vorderen Zunge vibrierender Laut. So ein Laut ist sogar für manche Muttersprachler schwierig. Der berühmte englische Lexikograph Dr. Samuel Johnson machte in seinem Wörterbuch die Bemerkung, daß man fast alle Laute lehren kann – außer dem vibrierenden [r]. Manche Leute schaffen es während ihres ganzen Lebens nicht, diesen Laut richtig auszusprechen. Die Bewegungstrajektorie dieses Lautes sieht im ersten Moment auch etwas komplizierter aus. Mit Berücksichtigung des damit zeitlich korrelierenden akustischen Signals und der Bewegungskomponenten in x- und y-Achse ist es möglich, den Ablauf der Zungenbewegung bei der Produktion dieses Lautes zu verfolgen.

Bei dem Konsonanten [r] ist der Bewegungsumfang von  $S_1$  größer als der von  $S_2$ . In  $T_1(ra)$  geht die vordere Zunge zuerst nach oben, dann nach unten und dann manchmal nach vorn und wieder zurück. Die artikulatorische Bewegung ist die Bewegung nach oben und nach unten. Die vordere Zunge geht zuerst nach oben, so daß die Zungenspitze gegen den Gaumen drückt und an einer Stelle den Vokaltrakt fast dichtschießt. Durch die Wechselwirkung mit der Luftströmung kommt die Vibration der Zungenspitze zustande. Die darauf folgende Bewegung nach unten ist die Bewegung zum Vokal [a]. Die Bewegung nach vorn kommt nur dann vor, wenn die Zunge während der Sprechpause sich wieder zur Ruhelage flach legt. Die darauffolgende Bewegung nach hinten ist die Einstellbewegung für den Anfang des [r]. Bis die vordere Zunge beginnt, sich nach oben zu bewegen, fängt die Artikulation für <ra> wieder an. Wenn man den artikulatorischen Teil von  $T_2(ra)$  ausschneidet, stellt man fest, daß sich die hintere Zunge wenig in der y-Achse bewegt. Sie bewegt sich hauptsächlich in der x-Achse, um die Auf- und Abbewegung der vorderen Zunge zu unterstützen. Dieses Bewegungsmuster ist in den Bewegungstrajektorien für <rja> und <r'ja> im Prinzip auch enthalten. Aber  $T_1(rja)$  unterscheidet sich von  $T_1(ra)$  dadurch, daß 1). die Zunge sich insgesamt etwas nach vorn verlagert und 2). während die Zungenspitze oben den Gaumen er-

reicht hat und vibriert, sich die vor-  
dere Zunge anschließend noch ein  
Stückchen nach vorn und erst dann  
nach unten bewegt, um den Vokal [a]  
zu artikulieren.

Der Umfang der zusätzlichen Bewe-  
gung nach vorn kurz nach der eigent-  
lichen Artikulation von <r> ist bei  
T<sub>1</sub>(r'ja) entscheidend größer als bei  
T<sub>1</sub>(rja). Bei T<sub>1</sub>(r'ja) ist der Teil von  
T<sub>1</sub>(r) bis T<sub>1</sub>(a) so kurvig, daß man  
T<sub>1</sub>(j) dem Wendepunkt der Kurve zu-  
ordnen kann. Wenn man T<sub>1</sub>(ra), T<sub>1</sub>(rja)  
und T<sub>1</sub>(r'ja) aufeinander legt, sieht man  
wieder, daß T<sub>1</sub>(rja) zwischen T<sub>1</sub>(ra) und  
T<sub>1</sub>(r'ja) liegt. Dies gilt im Prinzip für  
alle Konsonanten.

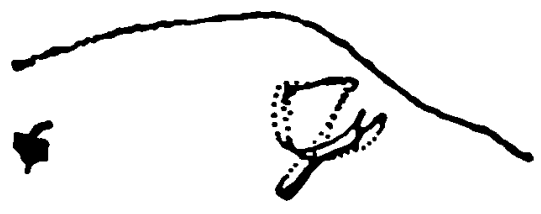


Abb. 4r.5c.) <r'ja>



Abb. 4r.5d.) <ra> vs. <rja>



Abb. 4r.5a.) <ra>



Abb. 4r.5e.) <ra> vs. <r'ja>

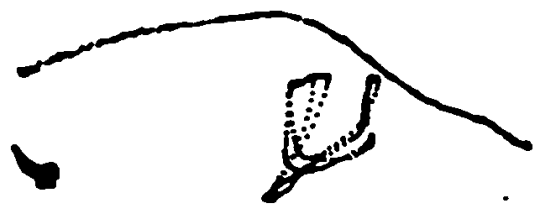


Abb. 4r.5b.) <rja>

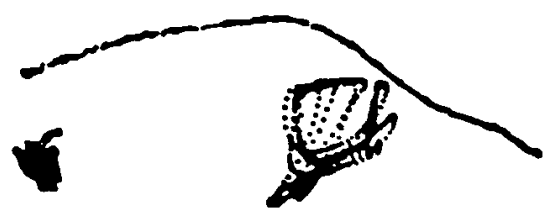


Abb. 4r.5f.) <r'a> vs. <r'ja>





Abb. 4r.5g.) &lt;ra&gt;, &lt;rja&gt;, &lt;r'ja&gt;

### c) Palatalisierung der Velare

Im Vergleich mit  $T_2(ka)$  weist  $T_2(kja)$  eine deutliche Verschiebung des Artikulationsortes vom Velum in Richtung zum Gaumen hin auf. Dies gilt allgemein für die Palatalisierung der Velare, unabhängig davon, ob der velare Konsonant ein Verschlusslaut oder ein Frikativ, stimmhaft oder stimmlos ist. Die Ausgangsposition der artikulatorischen Bewegung von  $T_2(k'ja)$  liegt teilweise nah an der von  $T_2(ka)$  und teilweise nah an der von  $T_2(kja)$ , je nach dem, wie stark der velare Konsonant vor dem [j]-Einschub palatalisiert wird. Je vollständiger der velare Konsonant vor dem [j]-Einschub palatalisiert ist, desto weniger kurvig ist  $T_2(k'ja)$ . D.h.  $T_2(k'ja)$  ist weniger optimiert als  $T_2(kja)$ . Wegen unterschiedlicher Länge des [j]-Glikes zwischen Palatalisierung und [j]-Einschub haben die Bewegungstrajektorien der beiden auch unterschiedliche Bahngeschwindigkeiten. Bei der Versuchsperson FG sind die Daten des stimmlosen Konsonanten und des stimmhaften Konsonanten in zwei verschiedenen Sit-

zungen aufgenommen worden. Daher sind die Spulenpositionen nicht identisch. Trotzdem gilt die allgemeine Aussage für die stimmlosen Konsonanten auch für die stimmhaften Konsonanten. Anders als bei den velaren Verschlusslauten <k> und <g> erreicht die hintere Spule des velaren Frikativ <x> den weichen bzw. harten Gaumen nicht. Die Verengung an der Stelle der hinteren Spule beträgt bei dem velaren Frikativ <x> 5 bis 8 Millimeter.

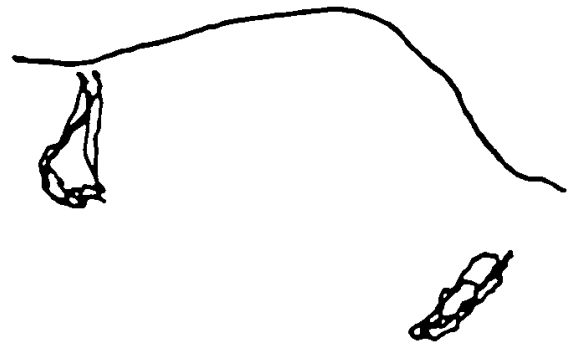


Abb. 4r.6a.) &lt;ka&gt;

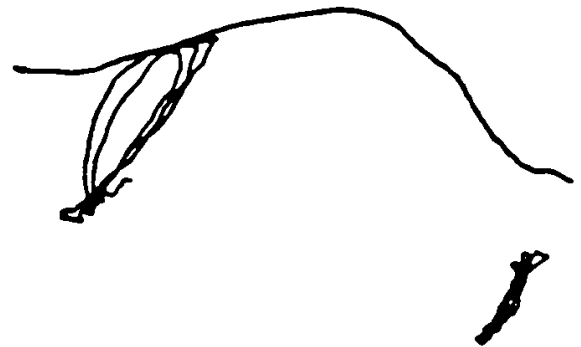


Abb. 4r.6b.) &lt;kja&gt;

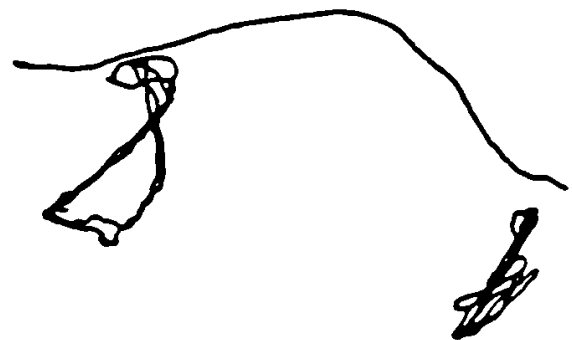


Abb. 4r.6c.) &lt;k'ja&gt;

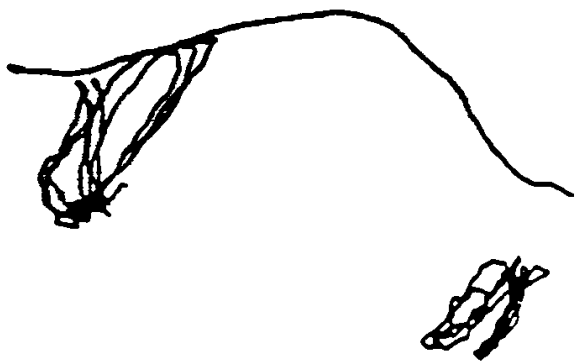


Abb. 4r.6d.) <ka> vs. <kja>

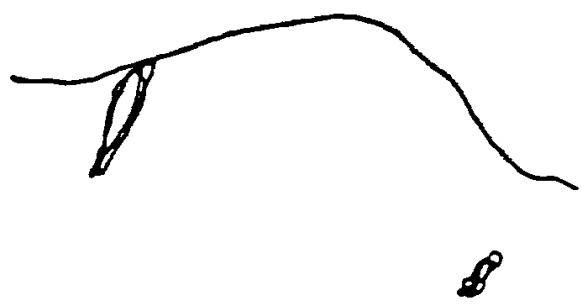


Abb. 4r.7a.) <ga>

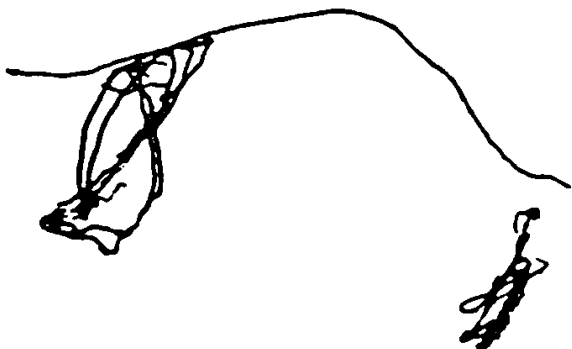


Abb. 4r.6e.) <ka> vs. <k'ja>



Abb. 4r.7b.) <gja>

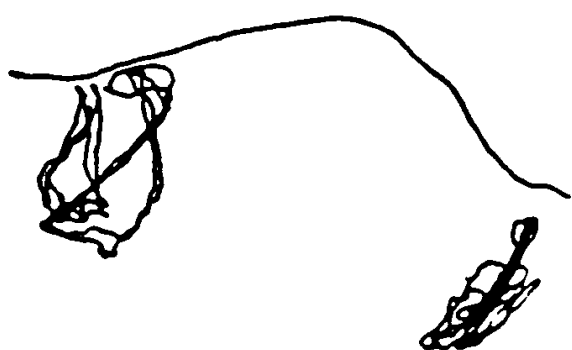


Abb. 4r.6f.) <k'a> vs. <k'ja>



Abb. 4r.7c.) <g'ja>

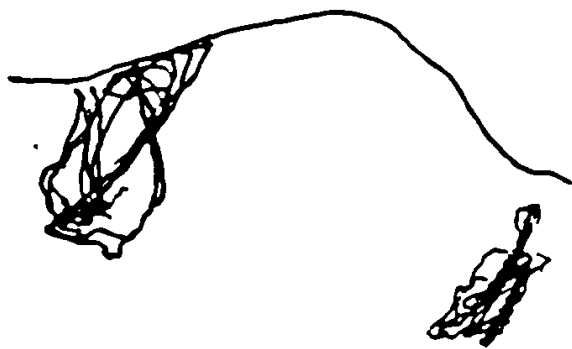


Abb. 4r.6g.) <ka>, <kja>, <k'ja>



Abb. 4r.7d.) <ga> vs. <gja>



Abb. 4r.7e.) <ga> vs. <g'ja>

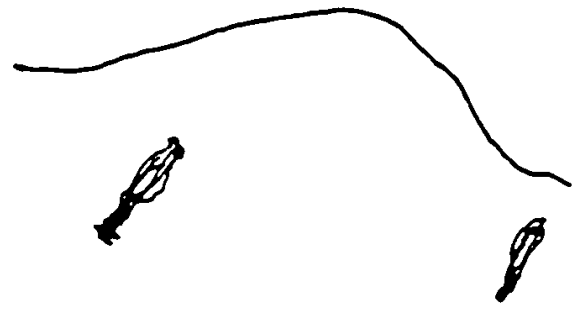


Abb. 4r.8b.) <xja>



Abb. 4r.7f.) <g'a> vs. <g'ja>

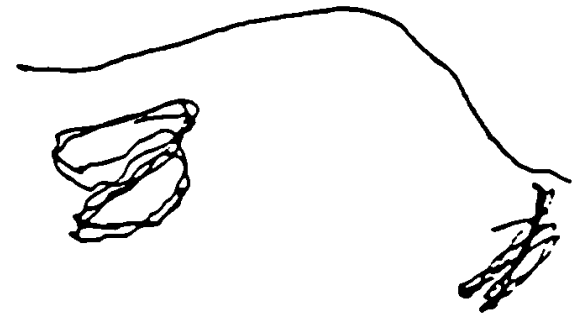


Abb. 4r.8c.) <x'ja>



Abb. 4r.7g.) <ga>, <gja>, <g'ja>



Abb. 4r.8d.) <xa> vs. <xja>



Abb. 4r.8a.) <xa>

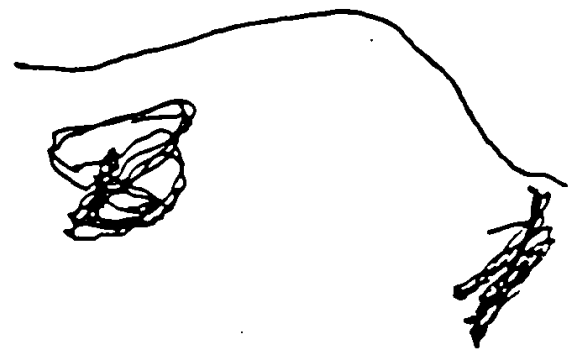


Abb. 4r.8e.) <xa> vs. <x'ja>

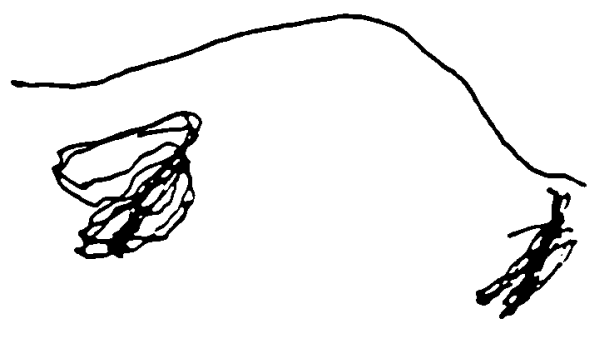


Abb. 4r.8f.) <x'a> vs. <x'ja>

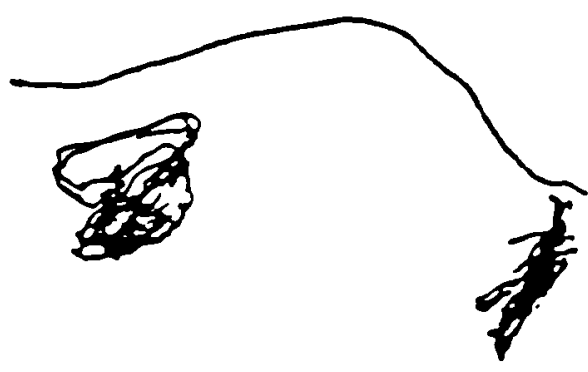


Abb. 4r.8g.) <xa>, <xja>, <x'ja>

Eine Besonderheit des dentalen Frikativs ist, daß die Zungenspitze sich am Anfang erst ein bißchen zurückzieht und dann wieder nach vorn bewegt. Diese Feineinstellung ist zur Bildung der Turbulenz für die dentalen Frikative von großer Bedeutung und ist wahrscheinlich der Grund, warum manche Leute die Laute [s] und [z] nicht richtig aussprechen können und den Sprechfehler "Sygmatismus" machen.

**d) Palatalisierung der Dentale**

Je näher  $S_1$  an der Zungenspitze liegt, desto weniger unterscheiden sich  $T_1(ta)$ ,  $T_1(t'a)$  und  $T_1(t'ja)$ . Der Unterschied ist bei  $T_2$  deutlicher zu beobachten. Dies gilt allgemein für die Dentale. Die Ausgangsposition von  $T_2(t'ja)$  liegt deutlich höher als die von  $T_2(ta)$  und  $T_2(tja)$ . Bei  $T_2(tja)$  liegen die artikulatorischen Bewegungen höher als die Einstellbewegungen, während es bei  $T_2(ta)$  umgekehrt ist. Auf jeden Fall liegen die artikulatorischen Bewegungen von  $T_2(tja)$  höher als die von  $T_2(ta)$ . Insgesamt liegt  $T_2(tja)$  zwischen  $T_2(ta)$  und  $T_2(t'ja)$ . Die obige Verallgemeinerung gilt auch für <d>, <s> und <z>.



Abb. 4r.9a.) <ta>



Abb. 4r.9b.) <tja>



Abb. 4r.9c.) <t'ja>



Abb. 4r.9g.) <ta>, <tja>, <t'ja>



Abb. 4r.9d.) <ta> vs. <tja>

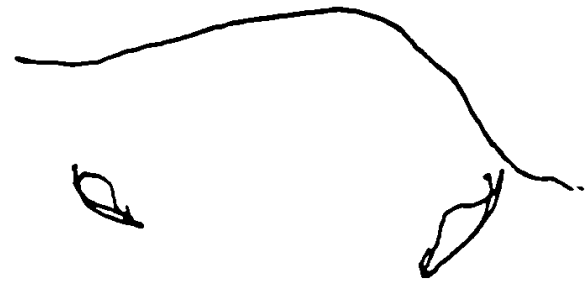


Abb. 4r.10a.) <da>

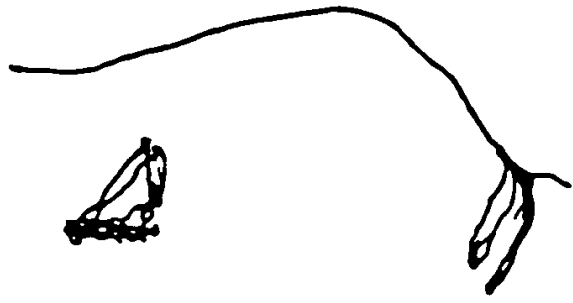


Abb. 4r.9e.) <ta> vs. <t'ja>



Abb. 4r.10b.) <dja>



Abb. 4r.9f.) <t'a> vs. <t'ja>



Abb. 4r.10c.) <d'ja>



Abb. 4r.10d.) <da> vs. <dja>



Abb. 4r.11a.) <sa>



Abb. 4r.10e.) <da> vs. <d'ja>



Abb. 4r.11b.) <sja>



Abb. 4r.10f.) <d'a> vs. <d'ja>



Abb. 4r.11c.) <s'ja>



Abb. 4r.10g.) <da>, <dja>, <d'ja>



Abb. 4r.11d.) <sa> vs. <sja>



Abb. 4r.11e.) <sa> vs. <s'ja>



Abb. 4r.12b.) <zja>



Abb. 4r.11f.) <s'a> vs. <s'ja>



Abb. 4r.12c.) <z'ja>



Abb. 4r.11g.) <sa>, <sja>, <s'ja>



Abb. 4r.12d.) <za> vs. <zja>



Abb. 4r.12a.) <za>



Abb. 4r.12e.) <za> vs. <z'ja>



Abb. 4r.12f.) <z'a> vz. <z'ja>



Abb. 4r.12g.) <za>, <zja>, <z'ja>

e) *Velare vs. dentale Palatalisation*

Die sprechphysiologische Realisierung der Palatalisierung bei den Velaren hat eine größere Verschiebung des Artikulationsortes in Richtung zum Gaumen hin als bei den Dentalen. Eine Verschiebung bis 1,6 cm kann experimentell gemessen werden. Eingedenk der Tatsache, daß das Velum eines Erwachsenen normalerweise nicht länger als 2 cm ist, ist es wahrscheinlich Grund genug, warum die velare Palatalisation häufiger als die dentale Palatalisation vorkommt.

Beim Vergleich der Bewegungstrajektorien der palatalen Konsonanten mit

denen der Velare oder mit denen der Dentale fällt auf, daß der Abstand zwischen der vorderen Spule und der hinteren Spule bei den palatalen Konsonanten immer kleiner als der bei den Velaren oder bei den Dentalen ist. Dies bedeutet, daß die Zunge beim Artikulieren der palatalen Konsonanten sich weniger strecken bzw. anstrengen muß als beim Artikulieren der Velare oder der Dentale, um den Artikulationsort des Zielkonsonanten zu erreichen. D.h. sowohl die artikulatorische Bewegung der Velare als auch die der Dentale kann durch Palatalisation optimiert werden. Manche dysarthrische Patienten weisen klinisch eine Beschränkung der Zungenmobilität auf. Solche Patienten neigen dazu, die kardinalen Vokale in Richtung zum Zentralvokal Schwa hin zu reduzieren. Besonders oft wird der Vokal [i] mit [e] und [u] mit [o] vertauscht, hinzu kommen Fehler bei der Umlautung. Parallel dazu sind die Artikulation des dentalen Frikativs für solche Patienten sehr anstrengend. Statt dessen werden palatale Frikative produziert. Dies kann als klinischer Hinweis darauf betrachtet werden, daß die Palatalisation eine Art der Reduktion bzw. Optimierung der Sprechbewegung ist.

Die palatalen Laute im Russischen sind bei den stimmhaften weniger differenziert als bei den stimmlosen. Bei



den stimmlosen Palatalen gibt es die Affrikate [C] und den Frikativ [S], während bei dem stimmhaften nur der Frikativ [Z] existiert. Daher können die stimmlosen Verschlußlaute [t] und [k] bei der Palatalisation teilweise das Merkmal [+interrupted] noch behalten. Da im Russischen eine stimmhafte palatale Affrikate phonologisch nicht vorhanden ist, verlieren die stimmhaften Verschlußlaute [d] und [g] bei der Palatalisation das Merkmal [+interrupted] und werden ebenso wie der Frikativ [z] zu dem palatalen Frikativ [Z] (angenommen, daß das Morphem [g] phonologisch das Merkmal [+Interrupted] hat).

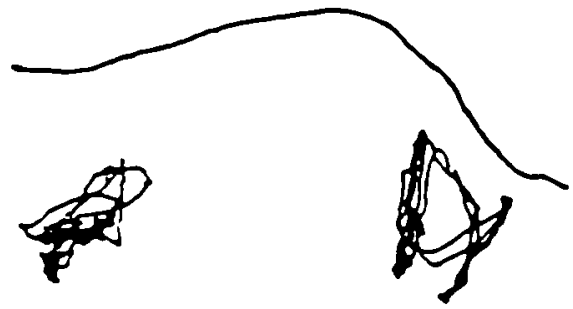


Abb. 4r.13c.) &lt;Ca&gt; vs. &lt;C'ja&gt;

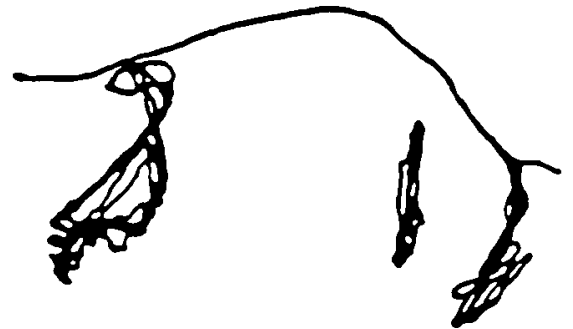


Abb. 4r.13d.) &lt;t'ja&gt;, &lt;Ca&gt;, &lt;k'ja&gt;



Abb. 4r.13a.) &lt;Ca&gt;



Abb. 4r.14a.) &lt;Za&gt;

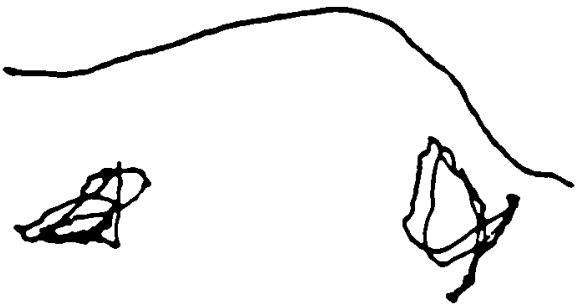


Abb. 4r.13b.) &lt;C'ja&gt;

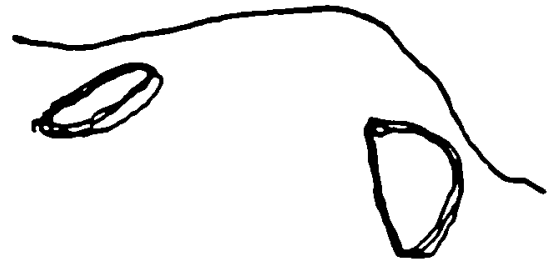
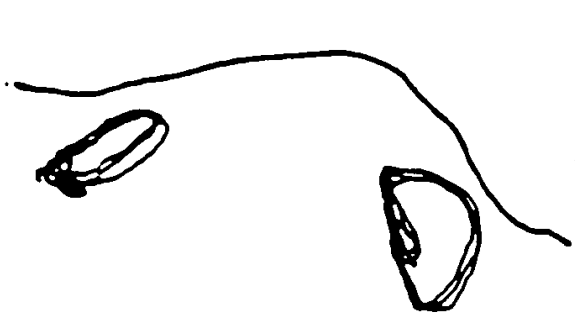
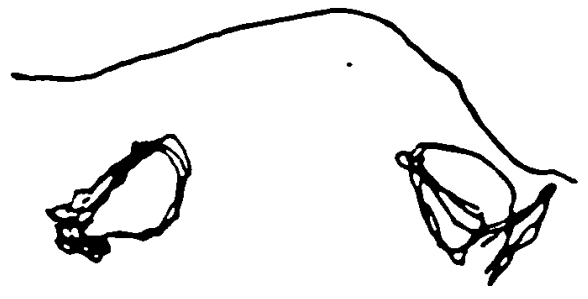


Abb. 4r.14b.) &lt;Z'ja&gt;



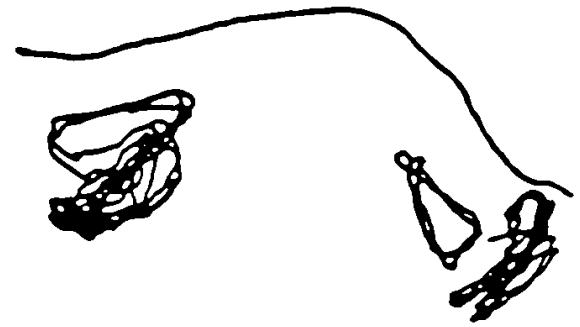
Abtb. 4r.14c.) <Za> vs. <Z'ja>



Abtb. 4r.15c.) <Sa> vs. <S'ja>

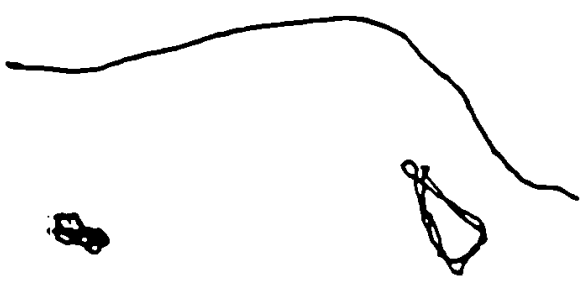


Abtb. 4r.14d.) <d'ja>, <z'ja>, <Za>, <g'ja>



Abtb. 4r.15d.) <s'ja>, <Sa>, <x'ja>

*f) Prävokalische vs. postvokalische Palatalisierung: <m(j)at(')>*



Abtb. 4r.15a.) <Sa>



Abtb. 4r.16a.) <mat>



Abtb. 4r.15b.) <S'ja>



Abtb. 4r.16b.) <mat'>



Abb. 4r.16c.) &lt;mat&gt;



Abb. 4r.16d.) &lt;mat'&gt;

### III. EXPERIMENTE ZUM CHINESISCHEN

#### 1. Worttöne

Bei dem Experiment werden alle Lautkombinationen, so weit es möglich ist, im ersten Wortton ausgesprochen. Liegt eine distributive Lücke bezüglich des Worttons vor, wird die jeweilige Lautkombination in einem anderen Wortton gesprochen, damit eine schriftliche Darstellung des Testwortes möglich wird. Dies kann nur gerechtfertigt werden, wenn eine Änderung des Worttones keine bedeutende Änderung in der Bewegungstrajektorien verursacht. Dies kann bestätigt werden, weil die Bewegungstrajektorien der segmentalen Lautkombination <tcjau> mit variierten Worttönen keinen signifikanten Unterschied zeigen. Damit ist ein möglicher Unterschied in der Bahngeschwindigkeit an bestimmten Stellen nicht ausge-

schlossen. Der feine Unterschied in dieser Hinsicht muß bei der jetzigen Untersuchung nicht unbedingt berücksichtigt werden.

#### 2. "Reime"

Gemäß der traditionellen chinesischen Phonologie kann eine maximale Anzahl von 8 Monophthonge gezählt werden. Die folgenden Abbildungen stellen diese 8 Monophthonge des Hochchinesischen dar, gesprochen von der Versuchsperson JJ. Der Unterschied der Zungenlage der Vokale <i> und <y> ist minimal. Daß sie beide in der traditionellen Phonologie als "dünne" Laute klassifiziert wurden, hat schon eine gewisse phonetische Berechtigung. Die sprechphysiologischen Realisierungen von <jau> und <wai> liefern außer der phonologischen Argumentation seitens der Silbenstruktur, die in Kapitel 3 schon erwähnt wurde, die phonetische Berechtigung dafür, daß die Transliteration <jau> im Vergleich mit <iau> und <wai> im Vergleich mit <uai> korrekter ist, weil die Bewegungstrajektorien für <jau> und <wai> tatsächlich auch anders sind. Wenn der Glide <j> vom Vokal <i> bzw. der Gilde <w> vom Vokal <u> in der Transliteration nicht unterschieden wird, ist der Triphthong <iau> genau die Umkehrung des Triphthongs <uai>. Solche Transliterationen sollen nicht angenommen werden, wenn weder eine phonetische noch eine phonologische Berechtigung vorhanden ist.



Abib. 4c.1a.) <i>



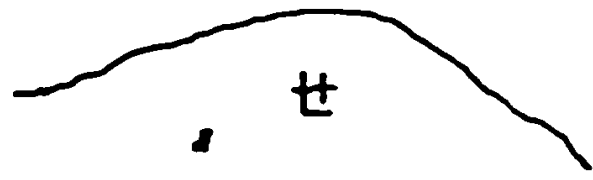
Abb. 4c.1e.) <e>



Abib. 4c.1b.) <y>



Abb. 4c.1f.) <o>



Abib. 4c.1c.) <ê>



Abb. 4c.1g.) <a>

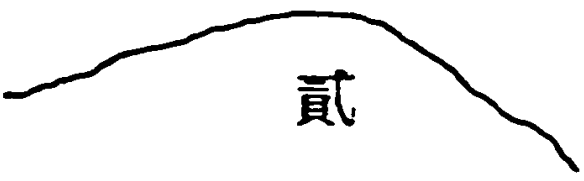


Abb. 4c.1d.) <er>



Abb. 4c.1h.) <u>



Abb. 4c.1i.) <i> vs. <y>

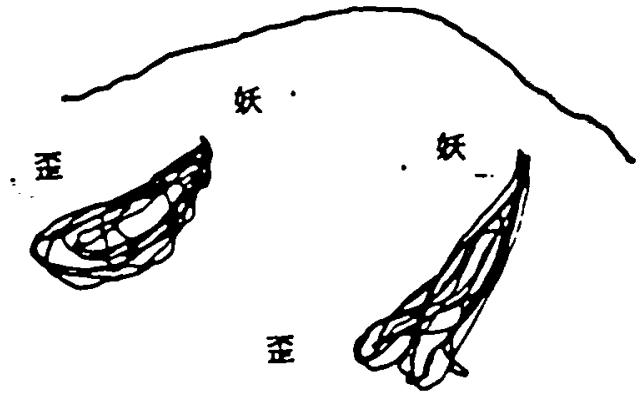


Abb. 4c.2c.) <jau> vs. <wai>



Abb. 4c.1j.) 8 Monophthonge des Hochchinesischen

3. "Initial"

Ohne ausführliche Analyse der Bewegungsgeschwindigkeit können die Bewegungstrajektorien eines aspirierten Konsonanten und die der unaspirierten Entsprechung als identisch betrachtet werden. Dies wäre eine Erklärung, warum die Aspiration bei der Palatalisation meistens erhalten geblieben ist. Im folgenden werden nur die Bewegungstrajektorien der aspirierten Konsonanten präsentiert.

a) Initial mit einem "dünnen Laut"

In traditioneller Terminologie kommen die palatalen Laute im Chinesischen ausschließlich vor den dünnen Lauten vor, d.h. vor dem Vokal <i> und <y> bzw. vor dem Glide <j> und <y>.  $P_1(tcy)$  unterscheidet sich kaum von  $P_1(tci)$ , während  $P_2(tcy)$  weiter oben und vorne liegt als  $P_2(tci)$  und  $\max(P_2(tci), P_2(tcy))$  nur 2,2 mm beträgt. Umgekehrt ist  $P_2(tci)$  fast identisch mit  $P_2(tsi)$ .  $P_1(tsi)$  liegt tiefer und ein bißchen weiter vorn als  $P_1(tci)$  und  $\max(P_1(tci), P_1(tsi))$  beträgt 6,6 mm. Ebenfalls ist  $P_2(tci)$  fast identisch mit  $P_2(tshi)$ .  $P_1(tshi)$  liegt auch tiefer, aber



Abb. 4c.2a.) <jau>



Abb. 4c.2b.) <wai>

ein bißchen weiter hinten als  $P_1(tci)$  und  $\max(P_1(tci), P_1(tsi))$  beträgt 5,5 mm. Der Unterschied ist auf Retroflexierung (Rückbeugung) der Zungenspitze zurückzuführen.  $P_1(ti)$  liegt weiter vorne als  $P_1(tci)$ , während  $P_2(ti)$  höher als  $P_2(tci)$  liegt.  $\max(P_1(tci), P_1(ti))$  bzw.  $\max(P_2(tci), P_2(ti))$  beträgt 4,4 mm. Die Verteilung des akustisch-architektonischen Raumes in der palatalen Gegend ist im Chinesischen sehr differenziert. Phonetisch unterscheiden sich  $\langle tci \rangle$ ,  $\langle tsi \rangle$ ,  $\langle tshi \rangle$  und  $\langle ti \rangle$  untereinander sowohl durch den Konsonanten als auch durch den Vokal. Phonologisch ist es nicht erforderlich, sowohl den Vokal, als auch den Konsonanten in dieser Umgebung zu differenzieren. Da die palatalen, dentalen, dentoalveolaren und retroflexen Konsonanten in anderen Umgebungen unbedingt differenziert werden müssen, soll die Alternative, sie in der Umgebung vor einem dünnen Laut durch den Konsonanten zu differenzieren, bevorzugt werden. Dies ist die phonetische und die phonologische Berechtigung für die Transliteration von  $\langle tci \rangle$ ,  $\langle tsi \rangle$ ,  $\langle tshi \rangle$  und  $\langle ti \rangle$ .

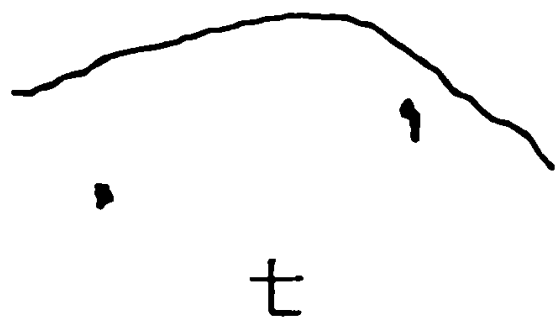


Abb. 4c.3a.)  $\langle tci \rangle$

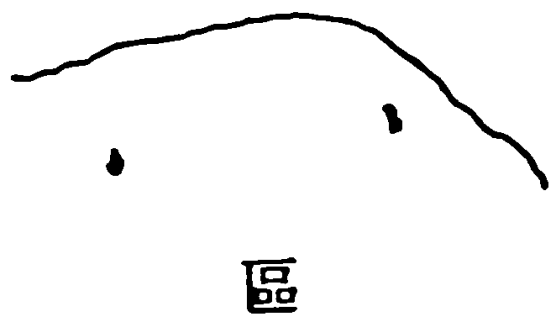


Abb. 4c.3b.)  $\langle tcy \rangle$

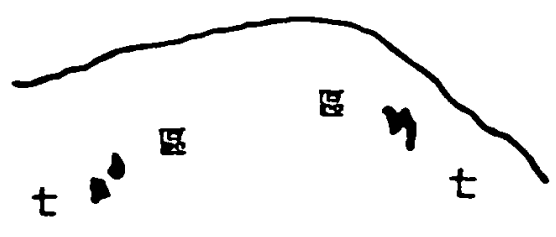


Abb. 4c.3c.)  $\langle tci \rangle$  vs.  $\langle tcy \rangle$



Abb. 4c.4a.)  $\langle tsi \rangle$



Abb. 4c.4b.)  $\langle tci \rangle$  vs.  $\langle tsi \rangle$

## b) Initial mit dem Reim &lt;au&gt;

Der Reim <au> hat unter allen anderen Reimen die größte Kombinierbarkeit mit den Konsonanten im Chinesischen. Anders als die Palatalisation im Russischen, die in der synchronischen Morphologie zum großen Teil noch sehr aktiv ist, ist die Palatalisation im Chinesischen ein historisch abgeschlossener Prozess. Die synchronische Phonetik des Chinesischen stellt weniger die lebendige Zwischenstufe, sondern nur die Endprodukte der Palatalisation dar. Der phonetische Unterschied zwischen <tau> und <tjau> wird in der chinesischen Phonologie nicht durch Palatalisierung, sondern durch [j]-Einschub gelöst. Diese Lösung gilt ebenfalls für <d>, <n> und <l>. Daher gibt es im Chinesischen keine phonetische, sondern nur eine morphologische Palatalisation.



Abb. 4c.5a.) &lt;tshi&gt;

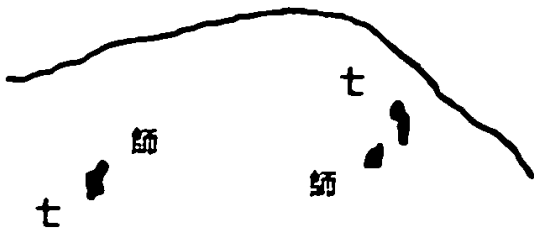


Abb. 4c.5b.) &lt;tei&gt; vs. &lt;tshi&gt;



Abb. 4c.6a.) &lt;ti&gt;

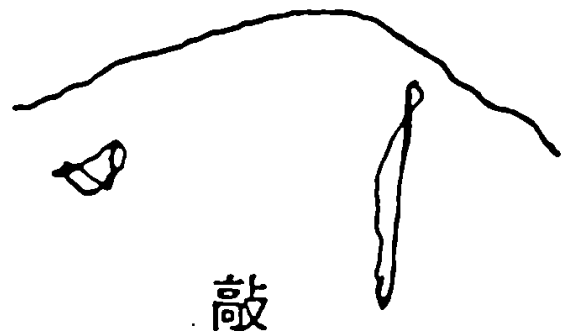


Abb. 4c.7.) &lt;tcjau&gt;



Abb. 4c.6b.) &lt;tei&gt; vs. &lt;ti&gt;



Abb. 4c.8a.) &lt;tsau&gt;

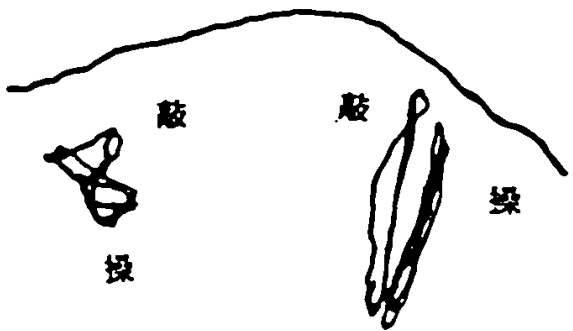


Abb. 4c.8b.) <tcjau> vs. <tsau>

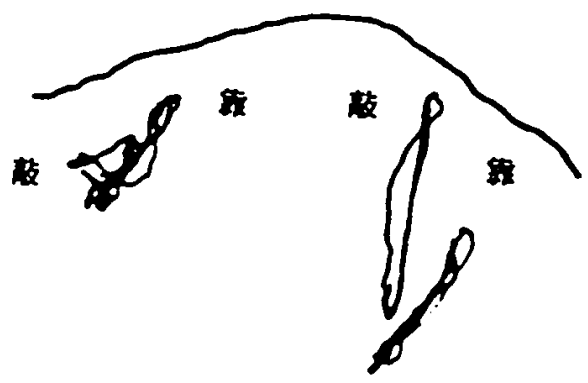


Abb. 4c.10b.) <tcjau> vs. <kau>



Abb. 4c.9a.) <tshau>



Abb. 4c.11a.) <tau>

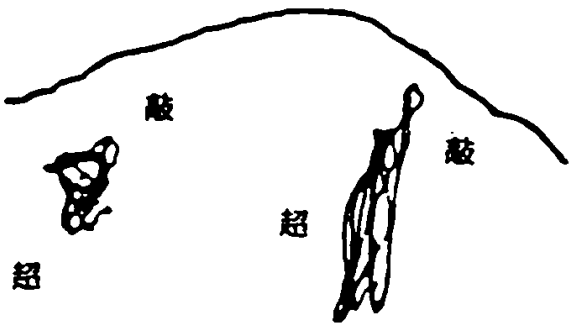


Abb. 4c.9b.) <tcjau> vs. <tshau>



Abb. 4c.11b.) <tjau>



Abb. 4c.10a.) <kau>

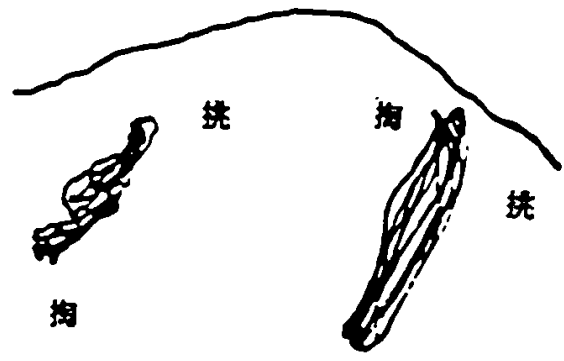


Abb. 4c.11c.) <tau> vs. <tjau>





Abb. 4c.11d.) &lt;tcjau&gt; vs. &lt;tau&gt;



Abb. 4c.11e.) &lt;tcjau&gt; vs. &lt;tjau&gt;

## D. Zusammenfassung

In diesem Kapitel werden zunächst die experimentelle Fragestellung, der experimentelle Entwurf, die experimentelle Methode und die Durchführung beschrieben. Wegen des großen Umfangs der gesammelten Daten werden nach ausführlicher Analyse der gesamten Daten nur die repräsentativen Ergebnisse dargestellt und interpretiert. Die on-line registrierten Daten der Sprechbewegung zeigen, wie differenziert das Lautsystem einer Sprache sein kann. Bei der Differenzierung zwischen der Palatalisierung und dem [j]-

Einschub im Russischen handelt es sich um eine räumliche Abweichung von nur 5 mm und einen zeitlichen Unterschied von nur 50 msc. Die Daten stellen sowohl die Konstanz als auch die Varianz der Sprechbewegung dar. Die exakte Steuerung der Sprechorgane hält die Konstanz der Sprechbewegung aufrecht und gewährleistet die Stabilität der Sprache. Die abweichende Sprechbewegung, die in normaler Sprechbewegung schon vorhanden ist, stellt die Grenze der sprechmotorischen Durchführung dar. Diese Varianz der Sprechbewegung ist die sprechphysiologische Grundlage der historischen Lautumwandlung. Die russischen Daten ermöglichen uns einen Einblick in den Querschnitt der synchronisch lebendigen Mechanismen der Palatalisation, während die chinesischen Daten das Ergebnis des langen historischen Prozesses der Palatalisation darstellen.

## KAPITEL 5.

### SCHLUSS

#### A. Diskussionen

##### I. BISHERIGE BETRACHTUNGEN DER PALATALISATION

Palatalisation wurde bisher sehr unterschiedlich behandelt. In der natürlichen Phonologie von Donegan (1978, S. 38-9) wird die Palatalisation eher als eine Variation des Vokals als des Konsonanten betrachtet. Daher wird ein Vokalschub oder eine Vokalhebung auch als eine Palatalisation interpretiert. Für eine phonologische Beschreibung erübrigt sich die Differenzierung der Konsonanten bezüglich der Palatalität, wenn die Vokale schon danach differenziert werden. In einer Sprache mit einer relativ einfachen Silbenstruktur wie dem heutigen Hochchinesischen, in dem die Palatallaute nur vor einem vorderen hohen Vokal vorkommen, kann diese Betrachtung unter Umständen ausreichend sein. Sie kann allerdings nur sehr schwer die Zustimmung der historischen Philologen finden. Außerdem wäre die Umlautung in diesem Sinne auch eine Art der Palatalisation. Unter dem Gesichtspunkt der sprechphysiologischen Realisierung hat die Umlautung große Ähnlichkeit mit der Palatalisation. D.h. sowohl Palatalisation als auch Umlautung haben eine Bewegungskomponente nach vorn. Trotzdem gibt es Unterschiede zwischen Palatalisation und Umlautung. Palatalisation führt zur Veränderung der Silbenstruktur, während es die Umlautung nicht tut. Nach der Umlautung werden die Hauptvokale selbst verschoben, aber kein Glide hinzugefügt.

Andere Phonetiker sind der Ansicht, daß die Palatalität eine Eigenschaft des Konsonanten und nicht des Vokals sei. Die Segmentierung der Lauteinheiten ist ein grundsätzliches Problem in der Phonetik. Die Bestimmung des Übergangs von Konsonanten zu Vokalen bei der Palatalisation wird durch den unter Umständen vorkommenden kurzen Glide [j] zusätzlich erschwert.

##### 1. Palatalisation als eine progressive Assimilation

Baudouin de Courtenay erwähnte das deutsche Beispiel <ch> in <Ich> und <ach> als Analogie zur progressiven Assimilation des Slawischen. Das deutsche Beispiel

betrifft nur die Alternation zwischen dem velaren Frikativ [x] und dem palatalen Frikativ [ç] als Allophone eines Phonems. Die beiden Laute sind im Russischen auch Allophone des (Mor)Phonems [x]. Die Allophone können auch als eine palato-velare Alternation betrachtet werden. Obwohl es im Russischen im großen und ganzen eine Opposition zwischen den palatalen und den velaren Lauten gibt, zeigt die palato-velare Alternation eine lebendige Zwischenstufe, die keinen Morphonemkontrast, sondern nur eine unvollständige Opposition darstellt.

Sowohl die Beispiele als auch die Erklärung von Baudouin de Courtenay waren nicht sehr überzeugend. BdC Palatalisation ist vom Ergebnis her nichts anderes als eine velo-dentale Alternation. Im heutigen Russischen können vor den Velaren und den Dentalen fast alle Vokale vorkommen. Es gibt keine synchronisch definierbare Umgebung, wo ein Velar nach einem vorderen hohen Vokal ein Dental wird und sonst Velar bleibt. Die als Spur der BdC Palatalisation genannten Beispielpaare zeigen auch keine definierbare Umgebung der Alternation. Sowohl nach dem vorderen hohen Vokal als auch nach einem anderen Vokal kann eine velo-dentale Alternation vorkommen. Ob es früher anders war, ist ziemlich fragwürdig. Auf jeden Fall ist die BdC Palatalisation im heutigen Slawischen nicht mehr aktiv. Wenn sie früher mal aktiv war, betraf sie nur eine kleine Anzahl der Alternationen zwischen [k] und [ts], viel weniger zwischen [g] und [z] bzw. [dz] und wahrscheinlich überhaupt nicht zwischen [x] und [s].

## 2. Palatalisation als eine regressive Assimilation

Die meisten Phonologen betrachten die Palatalisation als eine regressive Assimilation vor vorderen Vokalen bzw. vor dem Glide [j]. Neeld (1973) untersuchte die Palatalisation in verschiedenen Sprachen und betrachtete Palatalisation als eine Assimilation des Konsonanten an den Vokal bzw. Glide in nächster Umgebung, insofern als der Konsonant die Merkmale [+high] und/oder [-back] von dem Vokal bzw. Glide übernimmt. Er stellte fest, daß für die Palatalisation die folgende Hierarchie als Beschränkung gilt, nämlich:

1. die bevorzugten Vokale bzw. Glide sind der Reihe nach: [j], [i], [e], [æ].
2. Vokale mit dem Merkmal [-round] sind bevorzugt vor dem entsprechenden Vokal mit dem Merkmal [+round], z.B. das <g> im Französischen <régime> [reʒim], aber <régularité> [regylarite].

Bezüglich des zweiten Punktes ist die Behauptung von Fant (1960), daß die nicht-palatalisierten Laute eine gewisse Labialisierung haben, etwas stärker als die Feststellung von Neeld. Die chinesischen Daten unterstützen eher die schwächere

Version von Neeld, da im Hochchinesischen sowohl vor [i] als auch vor [y] palatalisiert werden muß. Daß die Lippenrundung die Palatalisation erschwert, ist im Hochchinesischen nicht der Fall. Bei Berücksichtigung der französischen Daten ist es aber nicht ausgeschlossen. Der Grund mag darin liegen, daß die Labialisierung den gesamten Vokaltrakt etwas verlängert. Hier muß die Zunge noch etwas mehr nach vorn streben, um die richtig proportionierte Teilung in den vorderen und hinteren Vokaltrakt zu leisten. Dies widerspricht dem Prinzip der Ökonomie. Bei manchen dysarthrischen Patienten kann man klinisch sehr gut beobachten, daß sie in der Zungenmobilität eingeschränkt sind. Solche Patienten neigen besonders dazu, die Vokale zu reduzieren und den Laut [s] durch den Laut [sh] zu ersetzen. Dies hat zum Teil große Ähnlichkeit mit der Vokalreduktion und der dentalen Palatalisation im Russischen.

Bezüglich des ersten Punktes ist diese Betrachtung im heutigen Hochchinesischen vertretbar. Aber wie im Kapitel 2 schon diskutiert, ist eine solche Regel opak im Russischen, weil erstens die palatalisierten Konsonanten nicht ausschließlich vor vorderen hohen Vokalen vorkommen, und zweitens die nicht-palatalisierten Konsonanten auch vor vorderen hohen Vokalen vorkommen. Neeld (1973) schlug vor, durch Hinzufügen von Regel(n) die Opazität zu lösen. Im Fall des Russischen kann die Lösung diachronisch oder synchronisch ausgelegt werden. Die diachronische Lösung bedeutet, daß es nach der Palatalisation Vokalverschiebungen gegeben haben muß. D.h. die vorderen hohen Vokale nach den palatalen bzw. palatalisierten Konsonanten unterliegen einer Vokalsenkung oder einem "Backing", so daß im heutigen Russischen nach den palatalen bzw. palatalisierten Konsonanten nicht ausschließlich vordere hohe Vokale vorkommen. Die diachronische Regel für Vokalsenkung oder "Backing" nach den palatalisierten Konsonanten lautet:

$$\left| \begin{array}{l} [+voc.] \\ [+high] \\ [-back] \end{array} \right| \quad \text{--->} \quad |[-high] \text{ oder } [+back]| / C \underline{\quad}$$

Ebenfalls sollen die vorderen hohen Vokale nach den nicht-palatalen bzw. nicht-palatalisierten Lauten durch Vokalhebung oder ein "Fronting" entstanden sein. Die diachronische Regel für Vokalhebung und "Fronting" nach nicht-palatalisierten Konsonanten lautet:

$$\left| \begin{array}{l} [+voc.] \\ [-high] \text{ oder } [+back] \end{array} \right| \quad \text{--->} \quad \left| \begin{array}{l} [+high] \\ [-back] \end{array} \right| / C \underline{\quad}$$

Mit dieser Erklärung können theoretisch die Oberflächenformen, die zur Opazität der Palatalisationsregel führen, historisch abgeleitet werden. Diese historische

Ableitung kann weder diachronisch überzeugend nachgewiesen noch von synchronischen Daten unterstützt werden. Palatalisation ist in der synchronischen Phonologie des Slawischen ein noch immer aktiver und produktiver Prozeß. Da sie kein historisch abgeschlossener Prozeß ist, ist die diachronische Anordnung einer Vokalverschiebung nach der Palatalisation keine Lösung für die Opazität der Palatalisationsregel.

Wegen der Formantentransition, die bei dem palatalisierten Konsonanten akustisch vorhanden ist, wäre die beste synchronische Lösung, den Vokal nach dem palatalisierten Konsonanten als Diphthong mit einem [j]-Vorschlag zu betrachten. Diese Lösung führt zu einem anderen Dilemma, das mit der statischen Beschreibung der Phonologie nicht zu lösen ist. In der russischen Phonologie müssen Palatalisation und [j]-Einschub unterschieden werden, weil es dafür Minimal-Paare gibt:

<semi>	sieben (gen.sg.)	<sem'f>	Familie (gen.sig.)
<Cego>	was (gen.)	<C'ego>	wessen (m.n.sg.gen.)
<Cëm>	was (präp.)	<C'ëm>	wessen (m.n.sg.präp.)
<(sam-)sëm>	zu siebt (Adv.)	<s"ëm>	Subst. von <snjat'>

Bisher werden überwiegend nur vordere Vokale als Auslöser der Palatalisation angesehen. Der Vokal ist aber nicht immer der entscheidende Auslöser der Palatalisation. Palatalisierte Konsonanten können auch am absoluten Wortende stehen, wie bei den Infinitiven der meisten russischen Verben. In diesem Fall darf man historisch einen Vokal [i] nach dem [t'] postulieren. Der Vokal [i] ist bei einigen wenigen Infinitiven wie <nesti>, <vesti> noch erhalten geblieben. Synchronisch findet die Palatalisation in den folgenden Beispielen statt, unabhängig davon, ob der flüchtige Vokal realisiert wird oder nicht.

Freundin	<podruga>	<druZba>	<druZeskij>
Dienst	<sluga>	<sluZba>	<sluZebnyj>

Wenn der flüchtige Vokal der Auslöser der Palatalisation sein soll, muß angenommen werden, daß die Palatalisation vor der Tilgung des flüchtigen Vokals stattfindet. Dies bestätigt, daß die phonetische Realisierung der Ableitung vom Stamm ausgeht. Sollte dieser Konsonantenwechsel sonst als eine Stopdissimilation oder eine Labial(teil)assimilation betrachtet werden oder ist er eine Rechtfertigung für die Postulation einer Vordermorphemgrenze als Auslöser des Konsonantenwechsels? Die Silbenstruktur spielt wahrscheinlich bei der Lautumwandlung auch eine Rolle. Durch Anhäufung der Konsonanten, d.h. durch Verkomplizierung der Silbenstruktur wird das Sprechtempo innerhalb einer Silbe zwangsläufig beschleunigt. Und die Erhöhung des Sprechtempos scheint hier der Auslöser der Lautumwandlung zu

sein. Wescott (1965) und Neeld (1973) erwähnten die Beziehung zwischen Palatalisation und Sprechtempo. In der afrikanischen Sprache "Bini" werden manche Konsonanten erst palatalisiert, wenn sie schnell gesprochen werden, z.B:

langsam	normal	schnell	Bedeutung
[igiolua]	[igio'a]	[iʒaʔ]	water-jam
[esiasio]	[esiasio]	[eSaSo]	Bristlebill (Vogel)
[ibieka]	[ibieka]	[ibjeka]	Kinder

Wie im Kapitel 3 schon erwähnt wurde, ist die dentale Palatalisation im Süd-Min-Dialekt des Chinesischen nicht nur durch Vokale, sondern auch durch Konsonanten bedingt. Daß die velaren Konsonanten nach einem vorderen hohen Vokal die Palatalisation begünstigen, aber die alveolaren Konsonanten und der Kehlkopfverschluß die Palatalisation aussetzen, spricht gegen die Behandlung der Palatalisation als Assimilation vor dem vorderen Vokal. Aber diese Erscheinung kann durchaus auch als eine regressive Assimilation betrachtet werden. Wenn Palatalisation weiterhin als eine (regressive) Assimilation betrachtet werden soll, muß die Umgebung dafür erweitert werden oder die Palatalisation muß anders erklärt werden.

### 3. Palatalisation als eine Koartikulation

Eek (1973) untersuchte mit der dynamischen Palatographie die progressive Palatalisation und die regressive Palatalisation im Estnischen und betrachtete sie beide als eine Koartikulation.<sup>42</sup> Er benutzt als operative Definition eines "Grades der Palatalisation" die quantifizierte Breite des lateralen palatolingualen Kontakts. Um einen lateralen palatolingualen Kontakt unter allen Umständen zu gewährleisten und um die progressive Assimilation und die regressive Assimilation des Vokals an den intervokalischen Konsonanten zu untersuchen, wurde die Lautkombination <kVCV> als Versuchsmaterial gewählt, wobei der Vokal [i], [e], [a] oder [u] und der intervokalische Konsonant palatalisiert oder nicht-palatalisiert sein können. An der Stelle des intervokalischen Konsonanten können auch zwei Konsonanten stehen. Die Assimilation ist in diesem Fall vergleichbar mit der Palatalitätsangleichung. Er stellte fest, daß die Palatalität des intervokalischen Konsonanten sowohl vom vorangehenden Vokal (progressive Assimilation) als auch vom nachfolgenden Vokal (regressive Assimilation) beeinflusst wird. Die progressive Assimilation wirkt auf einen nicht-palatalisierten Konsonanten stärker als auf einen palatalisierten Konsonanten. Der quantifizierte Grad der progressiven Assimilation unterstützt die

<sup>42</sup> Vgl. Derkach et. al. (1970).

linguistische Beobachtung, daß der Vokal [i] allein nicht ausreicht, um eine progressive Palatalisation auszulösen. Insgesamt konnte festgestellt werden, daß die regressive Palatalisation stärker ist als die progressive Palatalisation.

Gay (1977, 85-6) definierte Koartikulation als "allophonic variation of a given phone due to changes in its (left or right) phonetic environment". Kozhevnikov & Christovich (1965) untersuchten die Lippenrundung des Konsonanten vor Vokal mit Lippenrundung, z.B. [u], und behaupteten, daß die Silbengrenze auch die Grenze der Koartikulation ist. Daniloff & Moll (1968) stellten fest, daß Lippenrundung als antizipatorische Koartikulation weit über die Silbengrenze hinaus stattfinden kann, sogar bis zu vier Konsonanten vor dem Vokal. Sowohl progressive als auch regressive Assimilation sind möglich. Die meisten Assimilationen sind jedoch eher regressiv als progressiv. Wenn beide im Wettbewerb sind, behält oft die regressive Assimilation die Oberhand, wahrscheinlich wegen der fortlaufenden sprechmotorischen Programmierung. Im Hochdeutschen wird das [g] z.B. bei dem Wort "billig" vom vorangehenden Vokal palatalisiert, aber nicht bei dem Wort "billiger".

#### 4. Palatalisation als definierte mathematische Operation

Fegert (1979, 1986) behandelt die Palatalisation in einem größeren Rahmen des Konsonantenwechsels und definiert sie als mathematische Operationen durch vier vordere Morphemgrenzen. Der Vorteil dieser Betrachtung in der Morpho(n)ologie ist offensichtlich. Der Nachteil ist, daß Palatalisation als ein phonologischer Mechanismus dabei verloren gegangen ist.

#### 5. Palatalisation als eine sekundäre Artikulation

Chomsky & Halle (1968) betrachten Palatalisation im Prinzip auch als eine regressive Assimilation. Palatalisation bedeutet in der Formulierung der Regeln: der Konsonant übernimmt die Merkmale [ $\pm$ back] oder [ $\pm$ high] von dem folgenden Vokal. Genau gesagt: der Konsonant übernimmt bei der 1. und der 2. velaren Palatalisation das Merkmal [-back] und bei der dentalen Palatalisation das Merkmal [+high] von der folgenden Vokalumgebung. Die Regel kann nicht erklären, warum der Konsonant bei der velaren Palatalisation nur das Merkmal [-back], aber nicht das Merkmal [+high] von der folgenden Vokalumgebung übernimmt. Ebenfalls ist nicht erklärt, warum der Konsonant bei der dentalen Palatalisation umgekehrt nur das Merkmal [+high] von der folgenden Vokalumgebung übernimmt. Obwohl in der Umgebung das Merkmal [-back] auch vorhanden ist, übernimmt der Konsonant dieses

Merkmal nicht, er wird sogar in die umgekehrte Richtung [+back] assimiliert. In diesem Sinne beweist die dentale Palatalisation bezüglich des Merkmals [-back] keine regressive Assimilation, sondern eine Dissimilation.

Die traditionelle Phonologie hat ihre Wurzeln in der akustischen Phonetik. Wegen technischer Schwierigkeiten ist die experimentelle Untersuchung der artikulatorischen Phonetik im Vergleich zu der in der akustischen Phonetik eine spätere Entwicklung. Unter dieser Bedingung ist es unvermeidlich, daß manche Phonetiker versuchen, die Ergebnisse der akustischen Phonetik auf die artikulatorische Phonetik zu übertragen und zu interpretieren. Obwohl die generative Phonologie sich bemüht, ihre Theorie auf der Basis der artikulatorischen Phonetik aufzubauen, ist sie jedoch in der Tradition verhaftet. Die Definition der Merkmale in der generativen Phonologie ist deshalb zum Teil akustisch und zum Teil artikulatorisch. Manchmal stimmen die akustische und die artikulatorische Definition der Merkmale nicht überein, und die Verwendung ein und desselben Merkmals ist inkonsequent. Die Verwendung der Merkmale [ $\pm$ high] und [ $\pm$ back] ist ein Beispiel dafür.

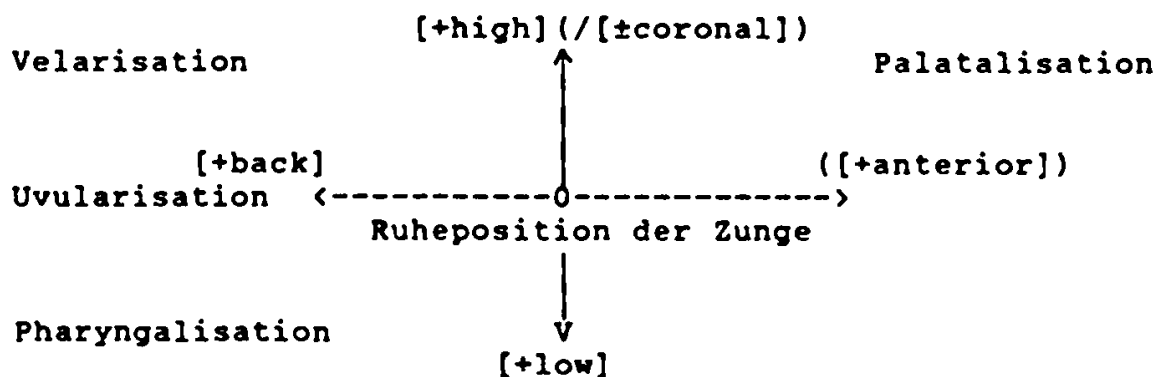
Laut Chomsky & Halle (1968) beziehen sich die Merkmale [ $\pm$ high], [ $\pm$ low] und [ $\pm$ back] auf die Ruhelage der Zunge. Wenn diese Definition nur auf die Beschreibung des Vokalsystems beschränkt ist, kann sie sowohl akustisch als auch artikulatorisch interpretiert werden. Die akustische Definition gibt an, wo die entscheidende Verengung zur Erzeugung eines bestimmten Lautes in bezug auf die Ruheposition der Zunge liegt. Die artikulatorische Definition hingegen gibt an, wie die Zunge sich von ihrer Ruheposition aus bewegt, um den Laut zu produzieren. Wenn diese Definition auf die Beschreibung der Konsonanten übertragen wird, stimmen akustische und artikulatorische Definition nicht immer überein. Bei der erweiterten Verwendung der obigen Merkmale zur Erklärung der Palatalisation als einer regressiven Assimilation ist die Definition der obengenannten Merkmale inkonsequent interpretiert worden. Die Verwendung der obigen Merkmale bei der Formulierung der Regel ist akustisch, während bei der Betrachtung der Palatalisation als einer sekundären Artikulation die Verwendung der obigen Merkmale artikulatorisch ist.

Chomsky & Halle (1968) vergleichen Palatalisation mit Velarisation, Uvularisation und Pharyngalisation und interpretieren sie als eine sekundäre Artikulation. Diese Betrachtung kann unter dem Gesichtspunkt der Sprechmotorik mit einem Modell der Vektorenaddition zur Steuerung und Modifikation der Artikulation, wie im folgenden ausgeführt, etwas dynamischer ausgelegt werden. Das dynamisch ausgelegte Vektorenadditionsmodell der sekundären Artikulation kann den Mangel bei der



Formulierung der Palatalisationsregeln in der generativen Phonologie zum Teil beheben.

Das Vektorenadditionsmodell der sekundären Artikulation geht davon aus, daß jegliche Art der Sprechbewegung der Zunge von einem Vektor gesteuert wird. Der Vektor entscheidet, wohin die Zunge von der Ruheposition aus zum Zweck der Artikulation gesteuert wird. Der Nullpunkt des Koordinatensystems ist die Ruheposition der Zunge. Die gesamte Sprechbewegung wird von einem Gesamtvektor  $V(G)$  gesteuert.  $V(G)$  besteht aus einem Hauptvektor  $V(H)$  und einem Sekundärvektor  $V(S)$ .  $V(H)$  ist für die primäre Sprechbewegung zuständig,  $V(S)$  für die sekundäre Sprechbewegung. Falls eine sekundäre Artikulation vorhanden ist, wird die primäre Artikulation von der sekundären Artikulation modifiziert. Aber für die gesamte Sprechbewegung bleibt immer:  $V(G) = V(H) + V(S)$ . Die Vektoren für die unterschiedliche sekundäre Artikulation sind auf den folgenden Koordinaten ersichtlich:



Der sekundäre Vektor kann immer in einen Komponentenvektor in der x-Achse  $SV(x)$  und einen zweiten Komponentenvektor in der y-Achse zerlegt werden. Der Wert der Komponentenvektoren  $SV(x)$  und  $SV(y)$  bestimmt die Art der sekundären Artikulation. Die Bestimmung der vier Quadranten und des Plus-und-Minus-Wertes auf der x- und y-Achse geschieht wie in einem kartesischen Koordinatensystem:

V(S)	Palat.	Velar.	Uvular.	Pharyngal.
SV(x)	+	-	-	-
SV(y)	+	+	0	-

Wenn der Vektor für die sekundäre Artikulation im ersten Quadranten liegt, kommt eine Palatalisation zustande. Der sekundäre Vektor für die Velarisation liegt im zweiten Quadranten und der für die Pharyngalisation im dritten Quadranten. Wenn er auf der y-Achse liegt und in negative Richtung, d.h. in die Richtung [-back], zeigt, entsteht dadurch die Uvularisation.

Bei dem sekundären Vektor für die Palatalisation haben sowohl  $SV(x)$  als auch  $SV(y)$  einen positiven Wert. D.h. die primäre Sprechbewegung wird immer von der Ruheposition der Zunge aus durch den sekundären Vektor in Richtung [-back] und [+high] modifiziert. In diesem Sinne ist die Pharyngalisation das Gegenteil von Palatalisation, weil die beiden Bewegungskomponenten in entgegengesetzte Richtungen laufen. Diese zwei Komponentenvektoren zur Modifikation der Zungenmotorik für die Sprechbewegung können je nach sprechphysiologischen Gegebenheiten der artikulatorischen Organe unterschiedlich proportioniert werden. Wenn die Anatomie und die Bewegungsphysiologie es erlauben, kommen beide Bewegungskomponenten voll zur Geltung. Wenn eine der beiden Bewegungskomponenten von den Vorgegebenheiten der Sprechphysiologie eingeschränkt ist, kommt diese Komponente in geringerem Maße zur Geltung. Keine von den beiden Komponenten darf bei der Palatalisation einen negativen Wert haben. Der russische Vokal [y] hat zwar eine Bewegungskomponente nach oben, die andere Bewegungskomponente ist aber nach hinten gerichtet, d.h. die Zungenbewegung in der Bezugsdimension "vorne-hinten" hat einen negativen Wert. Eine Palatalisation des vorangehenden Konsonanten ist daher ausgeschlossen. Bei der velaren Palatalisation kommt die Modifikation durch  $SV(x)$  mehr zur Geltung. Eine Modifikation durch  $SV(y)$  in der  $y$ -Achse kommt kaum zustande, weil der Artikulationsort der Velare fast genau die Höhe des höchsten Punktes der zentralen Wölbung des Gaumens erreicht hat, d.h. der Komponentenvektor des Hauptvektors in der  $y$ -Achse ist zu groß, um überhaupt modifiziert werden zu können. Bei der dentalen Palatalisation kommt die Modifikation durch  $SV(y)$  mehr zur Geltung. Eine Modifikation durch  $SV(x)$  in der  $x$ -Achse kommt aus einem ähnlichen Grund kaum zustande, weil der Artikulationsort der Dentale schon fast den vordersten Punkt des Gaumens erreicht hat, d.h. der Komponentenvektor des Hauptvektors in der  $x$ -Achse ist zu groß, um überhaupt modifiziert werden zu können. Da der Ausgangspunkt die Ruheposition und nicht der Artikulationsort des Konsonanten ist, können davon in beiden Fällen Palatallaute abgeleitet werden.

So wie die Regel im Rahmen der generativen Phonologie bisher formuliert ist, kann die dentale Palatalisation nur unbefriedigend erklärt werden, da die akustische und die artikulatorische Verwendung der Merkmale nicht übereinstimmen. Im Vektorenadditionsmodell können sowohl die velare Palatalisation als auch die dentale Palatalisation durch Modifikation der primären Sprechbewegung durch den sekundären Vektor in einer befriedigenden Weise abgeleitet werden. Ein entscheidender Unterschied zwischen der Interpretation der regressiven Assimilation bei der Regelformulierung in der generativen Phonologie und der bei dem Vektorenadditi-

onsmodell der sekundären Artikulation ist, daß der Ausgangspunkt der Assimilation bei der Regelformulierung der Artikulationsort des Konsonanten ist, während bei dem Vektorenadditionsmodell der sekundären Artikulation der Ausgangspunkt die Ruheposition der Zunge ist.

Die sekundäre Artikulation bei der Palatalisation der labialen Laute ist in diesem Zusammenhang erwähnenswert. Die Merkmale  $[\pm\text{high}]$  und  $[\pm\text{back}]$  haben mit der eigentlichen Artikulation der labialen Laute nichts zu tun. Trotzdem gibt es palatalisierte labiale Laute. Ob die "tense" / "lax" der Lippen mit der Palatalisation der labialen Laute relevant ist, mag in Frage gestellt werden. Auf jeden Fall hat die sekundäre Artikulation die Bewegung der für die primäre Artikulation zuständigen Sprechorgane (die Lippen) nicht auf eine entscheidende Weise direkt modifiziert. Sie aktiviert die Zunge, die an der primären Artikulation für die labialen Laute nicht unmittelbar beteiligt ist. Die primäre und die sekundäre Artikulation laufen gleichzeitig bzw. parallel ab. Obwohl die Merkmale  $[\pm\text{high}]$  und  $[\pm\text{back}]$  für die Produktion der labialen Laute eigentlich irrelevant sind, führt eine Modifikation in der Konfiguration des Vokaltraktes durch die sekundäre Artikulation der Zunge schließlich zu einem qualitativen Unterschied des akustischen Produktes. Das Beispiel zeigt, daß eine phonologische Beschreibung durch distinktive Merkmale eine Vereinfachung ist, die unter Umständen irreführt. Schließlich ist die gesamte Konfiguration des Vokaltraktes sowohl akustisch als auch artikulatorisch entscheidend.

Die akustischen Definitionen der Merkmale  $[\pm\text{back}]$ ,  $[\pm\text{high}]$ ,  $[\pm\text{low}]$  gehen an, wo die Stelle der entscheidenden Verengung ist. Wenn die Merkmale  $[\pm\text{high}]$  und  $[\pm\text{back}]$  nicht akustisch definiert sind und die entscheidende Verengung bedeuten, sondern artikulatorisch interpretiert werden und die Richtung der Zungenbewegung ab der Ruheposition der Zunge bedeuten, dann müssen sie die Haupttendenz des gesamten Zungenkörpers bedeuten. Diese artikulatorische Definition der obigen Merkmale betrachtet den ganzen Zungenkörper eher als "Festkörper". Wie die elektromagnetischen artikulographischen Untersuchungen zeigen, können sich unterschiedliche Teile der Zunge zur gleichen Zeit in verschiedene Richtungen, sogar in entgegengesetzte Richtungen bewegen. Deshalb bleibt das Vektorenadditionsmodell der sekundären Artikulation und eventuell die generative Phonologie zum Teil eine statische Vereinfachung, die der dynamischen Sprechphysiologie der Palatalisation nicht entspricht.

## II. DYNAMISCHE BESCHREIBUNG DER PALATALISATION

Von Palatalisation des Vokals oder Palatalisation des Konsonanten zu sprechen, ist nur eine statische Vereinfachung, demzufolge zum Teil richtig und zum Teil falsch ist. Bei der Palatalisation ist der charakteristische Übergang zwischen dem Konsonanten und dem Vokal ein palataler Glide. Die dynamischen Untersuchungen zeigen, daß Palatalisation sowohl den Konsonanten als auch den Vokal bzw. den Glide betrifft. Die Betrachtung der Palatalisation als einer Koartikulation (Derkach et. al. (1970), Eek (1973)) unterstreicht, daß die gesamte Sprechplanung bei der Behandlung der Problematik der Palatalisation beachtet werden soll. Unter dem Gesichtspunkt eines dynamischen, sprechphysiologischen Modells enthält die sprechmotorische Realisierung der Palatalisation eine räumliche und eine zeitliche Komponente.

### 1. Räumliche Komponente

Um die charakteristische Vokaltraktkonfiguration für die Palatalisation zu beschreiben, sind zunächst einige Bemerkungen über die Vokaltraktgestaltung und die allgemeine Lautproduktion notwendig.

Unter allen Sprechorganen kann die Zunge den supraglottalen Vokaltrakt am besten umgestalten, um verschiedene Laute zu bilden. Die Zunge kann von den vorderen Zähne bis zur Pharynx an irgendeiner Stelle eine Verengung bilden und verschiedene Laute erzeugen. Wenn die Verengung nicht zu schmal ist, ist der Laut, der dadurch entstanden ist, ein Vokal. Sonst entsteht dadurch ein Konsonant oder ein Glide. Der Gaumen ist ein Teil des supraglottalen Vokaltraktes, der zwischen den vorderen Zähnen und dem Velum liegt. Dieser Teil des Vokaltraktes kann je nach der anatomischen Beschaffenheit bei Erwachsenen 4–8 cm lang sein. Fast alle Vokale werden in diesem Bereich produziert. Die Verengung des vordersten kardinalen Vokals [i] liegt hinter der Verengung der dentalen Konsonanten. Die Verengung des Glides [j] liegt nahe an der des Vokals [i], ist aber schmaler. Dementsprechend, aber umgekehrt liegt die Verengung des hintersten kardinalen Vokals [u] um die oder kurz nach der Verengung der velaren Konsonanten. Die Verengung des Glides [w] liegt nahe an der des Vokals [u], ist aber schmaler. Von der Verengung des Vokals aus gesehen, enthält jede Lautkombination <CV> mehr oder weniger eine Verengung im palatalen Bereich. Die Verschiebung des Artikulationsortes in die Richtung zum Gaumen hin schafft schon eine Vorstufe für die Palatalisation. Ausgenommen den Vokal [u], dessen Verengung ziemlich nah am

Velum liegt und dadurch dazu neigt, eine Velarisierung zu veranlassen, gilt: je höher der Vokal ist, desto schmaler ist die Verengung zwischen der Zunge und dem Gaumen und dadurch erwirbt der Laut umso mehr die akustische Eigenschaft eines palatalen Frikativs.

Von der Ruheposition der Zunge aus gesehen benötigt der zentrale Vokal Schwa am wenigsten Sprechbewegung. Das Lautsystem einer Sprache muß jedoch differenziert werden, um morphologische, syntaktische und semantische Funktionen zu erfüllen. Um die Sprechbewegung der Lautkombination <CV> zu optimieren, gibt es einige Möglichkeiten. Die erste Möglichkeit ist die Vokalreduktion. Die stufenweise Reduktion der unbetonten Vokale zum zentralen Vokal im Russischen ist ein Beispiel dafür und kann als eine Optimierung der Sprechbewegung betrachtet werden. Diese Möglichkeit kann nur dann benutzt werden, wenn sie die semantische Differenzierung nicht beeinträchtigt. Die zweite Möglichkeit ist die "Konsonant-Vokal-Harmonie". Unter der Voraussetzung, daß das Vokalsystem differenziert werden muß, kann die Sprechbewegung optimiert werden, wenn der Vokal mit einem nahe liegenden Konsonanten kombiniert wird, d.h. der hintere Vokal wird eher mit den postpalatalen Konsonanten und der vordere Vokal eher mit den präpalatalen Konsonanten kombiniert. Daß im heutigen Hochchinesischen die (prä)palatalen Laute ausschließlich vor den hohen, vorderen Vokalen (unabhängig von dem Merkmal [±rounded]) vorkommen, ist ein typisches Beispiel für die "Konsonant-Vokal-Harmonie". Im Lautsystem einer Sprache müssen normalerweise sowohl die Vokale als auch die Konsonanten differenziert sein. Unter diesen Umständen ist eine totale Anpassung der Konsonanten an den Vokal (Konsonant-Vokal-Harmonie) nicht immer möglich. Eine partielle Anpassung, oder besser gesagt, eine Konsonant-Vokal-Koartikulation ist trotzdem möglich, um die Sprechbewegung zu optimieren. Im Prinzip kann die Optimierung der Sprechbewegung durch eine gegenseitige Anpassung gewährleistet werden. Bei der Palatalisation als einer Art der Koartikulation handelt es sich jedoch zunächst um eine Anpassung des Konsonanten an den Vokal. Die Optimierung der Sprechbewegung ist die sprechphysiologische Motivation der Palatalisation.

Vom physiologischen Aufbau der Zunge und des Gaumens her ist es ziemlich schwierig oder fast unmöglich, Verschlusslaute mit dem Mediodorsum der Zunge in der Gegend des Palatums hinter dem Alveolum zu produzieren. Die Zungenspitze kann zwar einen schmalen Verschluss in der Gegend des Palatums erzeugen, die Laute, die in dieser Art produziert werden, sind alveolare Affrikaten oder Re-

troflexlaute. Einen Verschuß mit dem Mediodorsum der Zunge in der Gegend des Palatums zu erzeugen, ist meistens unvollständig, oder selbst wenn das gelingt, ist das nicht schmalflächig genug, sondern ziemlich breitflächig. Die dadurch erzeugten Laute haben daher die akustische Eigenschaft eines Reibelautes oder das Merkmal [+distributed]. Der physiologische Aufbau der Artikulationsorgane bedingt es, daß eine Verschiebung des Artikulationsortes zum Palatum hin von einer Veränderung zu der Artikulationsart (af)frikativ begleitet wird. Das ist der Grund, warum durch die Palatalisation kein Verschußlaut, sondern immer ein Reibelaut entsteht.

Da die palatalisierten Laute mehr oder weniger die akustische Eigenschaft eines palatalen Frikativs haben, betrifft die räumliche Komponente der Palatalisation zunächst die Konfiguration des Vokaltraktes, so daß der dadurch entstehende Laut (im Gegensatz zum nicht-palatalisierten Laut) etwas mehr die akustische Eigenschaft eines palatalen Frikativs annimmt. Dabei bietet der anatomische und physiologische Aufbau des menschlichen Vokaltraktes eine große Zahl von Variationen, um dieses Ziel in unterschiedlichen "Graden" zu erreichen. Dies bedeutet im allgemeinen eine Hebung der vorderen oder mediodorsalen Zunge in der sprechmotorischen Realisation. Je nach dem Artikulationsort des Konsonanten und dessen Kombination mit dem Vokal bedeutet die Gewinnung der akustischen Eigenschaft des palatalen Frikativs etwas anderes. Wegen der großen Anzahl der Möglichkeiten, die akustische Eigenschaft eines palatalen Frikativs zu gewinnen, sind die Produkte der Palatalisation je nach Sprachen und "Grad der Palatalisation" (innerhalb einer Sprache) ein bißchen anders.

Der Grad der Palatalisation bedeutet einen Ausgleich zwischen der Gewinnung der akustischen Eigenschaft des palatalen Frikativs und dem Verlust der eigentlichen akustischen Eigenschaft. Je mehr von der eigentlichen akustischen Eigenschaft des ursprünglichen Lautes verloren geht, desto größer ist der Grad der Palatalisation. Danach unterscheidet sich die Palatalisation auf der phonetischen Ebene (phonetische Palatalisation) von der auf der morphonemischen Ebene (morphonemische Palatalisation).

Die phonetische Palatalisation hat im Vergleich mit der morphonemischen Palatalisation einen geringeren "Grad der Palatalisation". Sie bedeutet die Gewinnung der akustischen Eigenschaft des palatalen Frikativs [j], aber zugleich ohne Verlust oder mit nur geringerem Verlust der akustischen Eigenschaft des ursprünglichen Lautes. Der Glide [j] ist ein charakteristischer (prä)palataler Frikativ, der fast alle Konsonanten ziemlich gut verträgt. Da die Verengung des zu palatalisierenden

Lautes mit der des Glides [j] nicht ganz übereinstimmt, ist ein Kompromiß notwendig. Wenn es keinen Polymorphismus in der sprechmotorischen Ausführung eines Lautes gäbe, wäre dieser Kompromiß unmöglich. Da Variationen in der normalen sprechmotorischen Ausführung ohnehin schon vorhanden sind, kann man versuchen, den Vokaltrakt so zu gestalten, daß der zu palatalisierende Laut innerhalb des Toleranzbereichs die akustische Eigenschaft des Glides [j] annimmt. Der dadurch entstandene Laut kann Allophon oder ein (mor)phonemischer Kontrast des ursprünglichen Lautes sein. Die (Mor)Phonemisation des palatalisierten Lautes hängt schließlich davon ab, ob die Distribution des palatalisierten Lautes eine phonologische Opposition zu einem bestimmten Laut in dem bereits existierenden Lautsystem der betreffenden Sprache zuläßt. Innerhalb einer Sprache ist es möglich, daß die Palatalisation eines Lautes zu neuer (Mor)Phonemisation führt, während die eines anderen Lautes das nicht tut. Beispielsweise führt im Russischen die phonetische Palatalisation der Velare zu keiner (Mor)Phonemisation, während die der anderen Laute zu einer (Mor)Phonemisation führt. Die elektromagnetischen Untersuchungen zeigen, was die räumliche Komponente der (phonetischen) Palatalisation bedeutet. Für die Zungenmuskeln, die für die Umgestaltung des Vokaltraktes hauptsächlich verantwortlich sind, um die akustische Eigenschaft des Glides [j] zu erzeugen, heißt dies nicht mehr als nur einige Millimeter (um 5 mm) Umpositionierung in Richtung zum Kernbereich des Glides [j].

Im Vergleich mit der phonetischen Palatalisation hat die morphonemische Palatalisation einen größeren "Grad der Palatalisation", d.h. sie nimmt die akustische Eigenschaft des palatalen Frikativs unter größerem Verlust der akustischen Eigenschaft des zu palatalisierenden Lautes an. Der Verlust der akustischen Eigenschaft des zu palatalisierenden Lautes kann sogar so groß sein, daß der ursprüngliche Laut den eigenen Artikulationsort aufgibt und den Gaumen als neuen Artikulationsort annimmt. So können sowohl dentale Laute als auch velare Laute durch die morphonemische Palatalisation gleichermaßen zu palatalen Laute werden.

Trotz des unterschiedlichen Grades des Verlustes der eigentlichen akustischen Eigenschaft (Grad der Palatalisation) haben die phonetische Palatalisation und die morphonemische Palatalisation die Gewinnung der akustischen Eigenschaft des palatalen Frikativs gemeinsam. Wie die Ergebnisse der elektromagnetischen Untersuchungen zeigen, bedeutet dies in beiden Fällen eine Optimierung der gesamten Sprechbewegung. Das ist die sprechphysiologische Motivation der Palatalisation.

Im Zusammenhang mit dem Unterschied im Grad der Palatalisation ist die Quelle der phonetischen Palatalisation im Vergleich mit der der morphonemischen Palatalisation leichter identifizierbar, wahrscheinlich oder wenigstens zum Teil aufgrund des geringeren Grades der Palatalisation. Die Palatallaute können, müssen aber nicht, durch Palatalisation entstanden sein. Genau so gut können sie in der Einteilung und Konfiguration der akustisch-architektonischen Räume des Vokaltraktes für das Lautsystem einer Sprache schon einen Platz haben. In diesem Fall hat die Sprache ursprünglich schon Palatallaute. Dies schließt die Möglichkeit aber nicht aus, daß andere Laute später durch Palatalisation die Eigenschaft eines palatalen Frikativs gewinnen.

Bei der traditionellen Klassifikation der (Mor)Phoneme nach dem Kriterium "hart" vs. "weich" (oder  $[\pm\text{palatalisiert}]$ ) wurde sowohl das Element der  $[\text{ɨ}]$ -Eigenschaft des (Mor)Phonems, als auch die Gegenüberstellung zu anderen (Mor)Phonemen im gesamten Lautsystem bzw. im Lautsystem der gesamten Sprachfamilie berücksichtigt. D.h. das Kriterium, wonach die (Mor)Phoneme phonetisch als "hart" oder "weich" klassifiziert wurden, ist nicht die morphonemische Palatalisation, sondern die phonetische Palatalisation. Die Konsonanten  $\langle c \rangle$ ,  $\langle z \rangle$  und  $\langle s \rangle$  wurden als "hart" klassifiziert, weil sie keine Produkte der phonetischen Palatalisation sind, obwohl beide Konsonanten Produkte der morphonemischen Palatalisation sein könnten. Ein anderer Grund, warum der Konsonant  $\langle s \rangle$  phonetisch als "hart" klassifiziert wurde, ist, daß davon der "weiche" Konsonant  $\langle s' \rangle$  durch die phonetische Palatalisation abgeleitet wurde. Der Konsonant  $\langle c \rangle$  wurde als "weich" klassifiziert, weil er mehr akustische Eigenschaft vom Glide  $[\text{ɨ}]$  durch die Affrikation gewinnt, wodurch  $\langle c \rangle$  sich von  $\langle s \rangle$  phonetisch unterscheidet. Außer dem "phonetischen" Unterschied, daß der Konsonant  $\langle c \rangle$  im Vergleich mit dem Konsonanten  $\langle c' \rangle$  eine zusätzliche Lippenrundung hat, spricht in der russischen "Phonologie" allein nichts anderes dagegen, warum der "weiche" Konsonant  $\langle c \rangle$  nicht von dem "harten" Konsonanten  $\langle c' \rangle$  durch die phonetische Palatalisation abgeleitet werden darf. Daß die Konsonanten  $\langle c' \rangle$  und  $\langle c \rangle$  nicht als Minimal-Paar in bezug auf das Kriterium "weich" vs. "hart" (oder das Merkmal  $[\pm\text{palatalisiert}]$ ) betrachtet wurden, war zum Teil dadurch motiviert, daß die russische Phonologie immer in die gesamtlawische Betrachtung integriert bleiben sollte.

Wie schon erwähnt, sind die Möglichkeiten, palatale Laute zu bilden, zahlreich. Jede Sprache nutzt die Möglichkeiten ein bißchen anders aus, je nach der Einteilung der akustisch-architektonischen Räume des Vokaltraktes. Die palatalen Laute



haben wahrscheinlich deswegen eine große Variabilität, weil die Zunge die Bewegung in der vertikalen Dimension gegenüber der in der horizontalen Dimension vorzuziehen scheint. Der architektonische Aufbau des Vokaltraktes, insbesondere der des Gaumens und der Muskelstruktur der Zunge, erlauben es der Zunge, mit geringerer vertikaler Positionsänderung einen größeren akustischen Unterschied zu erzielen. Dieses kann dadurch bestätigt werden, daß die Vokale in der vertikalen Dimension feiner geteilt sind als in der horizontalen Dimension. Ein Grund für die Bevorzugung der Zungenbewegung in der vertikalen Dimension ist wahrscheinlich, daß die Zungenbewegung auf die Kieferbewegung reagieren muß. Die Produkte der Palatalisation sind im Chinesischen ein bißchen anders als im Russischen. Im Russischen muß man wenigstens die phonetische Palatalisation von der morphonemischen Palatalisation unterscheiden. Die Produkte der morphonemischen Palatalisation sind palatale Konsonanten. Die Produkte der phonetischen Palatalisation können je nach Ausgangskonsonanten präpalatal oder postpalatal sein. Im heutigen Hochchinesischen gibt es keine phonetische Palatalisation. Da Palatalisation im Hochchinesischen nur diachronisch rekonstruierbar ist, kann von morphonemischer Palatalisation nur diachronisch und nicht synchronisch die Rede sein. Die palatalen Laute im heutigen Hochchinesischen sind - phonetisch genauer gesagt - palatoalveolare Laute.

## 2. Zeitliche Komponente

Der akustische Eindruck der palatalisierten Laute, besonders der der phonetischen Palatalisation, verweist auf eine enge Beziehung zum [j]-Glide. Der Vokal nach einem palatalisierten Konsonanten wird von Muttersprachlern der Sprache, in der keine (mor)phonemische Unterscheidung zwischen palatalisierten und nicht-palatalisierten Lauten gemacht werden muß, sehr stark als ein Diphthong mit einem [j]-Vorschlag wahrgenommen, während der Vokal vor einem palatalisierten Konsonanten weniger stark, aber immerhin von manchen, als ein Diphthong mit einem [j]-Nachschlag wahrgenommen wird. Der [j]-Einschub gilt ebenfalls für den Diphthong vor und nach einem palatalisierten Konsonanten.

Die phonologische Struktur des heutigen Hochchinesischen erlaubt es, im Prinzip die (Mor)Phonemisation durch Vokalvarianten zu lösen, während die des Russischen eine solche Lösung nicht zuläßt. Die Silbenstruktur des Chinesischen bestimmt, daß die palatalisierten Laute nur prävokalisch, aber nicht postvokalisch vorkommen. Die (Mor)Phonemisation der palatalisierten Laute kann im Prinzip gelöst werden, wenn

die Lautkombination <C'VC> durch <CjVC> transliteriert wird. Der Einwand gegen diese Lösung liegt darin, daß die palatalisierten Laute synchronisch mit den dentalen Lauten, den Retroflexlauten und velaren Lauten gleichermaßen komplementär verteilt sind und diachronisch aus verschiedenen Quellen kommen können. Die (Mor)Phonemisation der palatalisierten Laute durch Vokalvariation zu lösen, ist in der russischen Phonologie unannehmbar. Erstens kommen palatalisierte Laute im Russischen sowohl prävokalisch als auch postvokalisch vor. In der Lautkombination <(C'')VC'> darf der postvokalisch vorkommende palatalisierte Konsonant nicht als <Cj> transliteriert werden. Zweitens muß im Russischen Palatalisation vom [j]-Einschub unterschieden werden.

Die akustischen und artikulatorischen Untersuchungen zeigen, daß ein [j]-Glide mit der Palatalisation verbunden ist. Eine akustische Analyse mit der LPC Methode bestätigt, daß im Russischen sowohl bei der Lautkombination <C'V> als auch bei der Lautkombination <C'jV> ein [j]-Glide enthalten ist. Die Artikulationsdauer des [j]-Glides beträgt bei der Lautkombination <C'V> nur etwa 25 msec, während sie bei der Lautkombination <C'jV> durchschnittlich 40-60 msec beträgt. Die Länge des [j]-Glides ist mit der räumlichen Konfiguration der Palatalisation eng verbunden. Bei dem [j]-Einschub bewegt sich die Zunge durch den Kernbereich des [j]-Glides hindurch und legt eine stark gebogene Trajektorie zurück. Die stark gebogene Trajektorie besagt, daß der [j]-Glide eine Zwischenstation der Sprechbewegung ist. Bei der Palatalisation bewegt sich die Zunge nur an dem Randbereich des [j]-Glides vorbei. Daher ist die palatalisierte Trajektorie viel weniger gebogen als die Trajektorie des [j]-Einschubs. Die Berührung der palatalisierten Trajektorie mit dem Bereich des [j]-Glides verleiht dem palatalisierten Laut die akustische Eigenschaft eines [j]-Glides. Die kurze Berührung mit dem Bereich des [j]-Glides kürzt die artikulatorische Phase des [j]-Glides ab und bedeutet zugleich eine Optimierung der Sprechbewegung. Ohne eine richtige räumliche Konfiguration ist die richtige zeitliche Komponente der Palatalisation nicht zu erreichen. Je nach Länge des [j]-Glides kann die Lautkombination als palatalisierter Laut oder als ein [j]-Einschub wahrgenommen werden. Da die Länge der [j]-Phase unterschiedlich sein kann, ist der Übergang zwischen <CV>, <C'V> und <C'jV> kontinuierlich. Die Segmentierung der palatalisierten Laute kann je nach der phonologischen Struktur der jeweiligen Sprache anders sein. Im Chinesischen ist es nicht unbedingt notwendig, den palatalisierten Laut als eigenständigen Konsonanten zu betrachten, während es im Russischen zwingend ist.

Einen indirekten Beweis dafür, daß der Vokal in der Lautkombination <C'jV> von Russen als Diphthong betrachtet wird, nicht aber der Vokal in der Lautkombination <CV> oder <C'V>, findet man bei Lehnwörtern. Im Russischen versucht man, den Diphthong bzw. den Doppelvokal oder den langen Vokal des Fremdwortes durch den Diphthong in der Lautkombination <C'jV> möglichst getreu der originalen Aussprache wiederzugeben, z.B.:

<p'jesa>	Stück, <pièce (eher Französisch als Englisch)>.
<d'javol>	Teufel, <diavolo (Italienisch), diavolos (Griechisch)>
<f'jord>	Fjord <fjord (Norwegisch)>

Es gab Untersuchungen über die psychoakustische Bedeutung des [j]-Glides bei der Erkennung des palatalisierten Lautes im Russischen (Derkach et. al. (1970)) und im Estnischen (Lilv (1965)). Derkach et. al. (1970) untersuchten mit der akustischen Analyse die Koartikulation der VC(')V Kombinationen in bezug auf die Palatalität des intervokalischen Konsonanten. Sie fanden Formantentransition sowohl bei dem präkonsonantischen als auch bei dem postkonsonantischen Vokal. Die Formantentransition ist beim Vokal nach einem palatalisierten Konsonanten jedoch stärker als beim Vokal davor. Sowohl F<sub>1</sub> als auch F<sub>2</sub> spielen bei der Erkennung der Palatalität des Konsonanten eine Rolle. Wenn F<sub>2</sub> mit einem "low-pass filter" von über 1,5 KHz gefiltert wird, kann bei den Lautkombinationen <afju> und <axju> nur 50% als palatalisiert identifiziert werden. Wenn die ersten 100 msec des Vokals nach dem palatalisierten Konsonanten abgeschnitten werden, werden je nach Laut 50%, 80% oder sogar 100% der Laute als nicht-palatalisiert klassifiziert. Wenn der Vokal nach einem nicht-palatalisierten Konsonanten durch den Vokal nach einem palatalisierten Konsonanten ersetzt wird, wird der intervokalische Konsonant ausnahmslos als palatalisierter Konsonant klassifiziert.\*<sup>2</sup>

Lilv (1965) untersuchte akustisch die Palatalisation im Estnischen und stellte fest, daß ein kurzer Vokal vor einem palatalisierten Konsonanten um durchschnittlich 20% länger ist als vor einem nicht-palatalisierten Konsonanten. Der Übergang vom Vokal zum Konsonanten beträgt beim nicht-palatalisierten Konsonanten etwa 45 msec und beim palatalisierten Konsonanten etwa 80 msec. Die Verlängerung des Vokals ist bei /u/ am größten (um 27%) und bei /i/ am geringsten (um 11%). Sie ist hauptsächlich auf den [j]-Glide zurückzuführen. Der [j]-Glide beträgt durchschnitt-

---

\* Derkach et. al. (1970) bemerkten, daß der Hörtest nur bei zwei Probanden durchgeführt worden ist, und ein geschulter Hörer konnte einige Laute "merkwürdig" finden.

lich bei /a/ etwa 51 msec und bei /u/ etwa 45 msec.<sup>29</sup> Der [j]-Glide der Vokalvariante in der palatalisierten Umgebung ist jedoch kürzer als der [j]-Glide eines Diphthongs. Folgende Korrelationspaare im Estnischen unterscheiden sich nicht nur durch den intervokalischen Konsonanten, sondern auch durch den [j]-Glide davor. Lehlste (1965) untersuchte u.a. die Länge des [j]-Glides im Diphthong [ai] bei <aisa> und <kailud> im Vergleich mit dem [j]-Glide vor dem palatalisierten Konsonanten bei <asja> und <kaljud> und stellte fest, daß der [j]-Glide eines Diphthongs um 50-90 msec länger sein kann als der [j]-Glide der entsprechenden Vokalvariante vor dem palatalisierten Konsonanten.

<asja>	Ding (gen.sg.)	<aisa>	Schaft (gen.sg.)
<kaljud>	Felsen (nom.pl.)	<kailud>	Moorpflanzen (nom.pl.)
<pettis>	betrügen (3.sg.prät.)	<peitis>	stecken (3.sg.prät.)
<kott'>	Sack	<koit>	Dämmerung

Ljiv (1965) stellte mit einem Hörtest im Estnischen fest: Wenn der [j]-Glide der Vokalvariante vor einem palatalisierten Konsonanten abgeschnitten wird, wird der "quasi-palatalisierte" Konsonant bei 78,6% der Fälle als nicht-palatalisiert wahrgenommen. Sowohl der Vokal als auch der Konsonant spielen bei der Beurteilung eine Rolle. Wenn der Vokal variiert wird, wird der "quasi-palatalisierte" Konsonant bei /u/ in 84,7%, bei /a/ in 78,5% und bei /i/ in 74,8% der Fälle als nicht-palatalisiert wahrgenommen. Wenn der Konsonant variiert wird, wird der "quasi-palatalisierte" Konsonant /n'/ in 93,3% der Fälle nicht als palatalisiert wahrgenommen (entsprechend /t'/ in 75,4%, /r'/ in 75,5%, /l'/ in 72,3% und /s'/ in nur 54,9% der Fälle).

Die russischen und die estnischen Beispiele bestätigen, daß die Palatalisation sowohl eine räumliche als auch eine zeitliche Komponente enthält. Die Länge des [j]-Glides ist für die (phonetische) Palatalisation entscheidend. Bei Eliminierung bzw. Abkürzung des [j]-Glides kann ein palatalisierter Konsonant in 55% bis 93% der Fälle akustisch "entpalatalisiert" werden. Ein palatalisierter Konsonant kann jedoch allein durch das Weglassen der zeitlichen Komponente nicht vollständig "entpalatalisiert" werden, weil die räumliche Komponente des palatalisierten Konsonanten ebenso notwendig ist. Die Vokaltraktkonfiguration des palatalisierten Konsonanten ist sowohl ähnlich wie auch unterschieden von der der nicht-palatalisierten Entsprechung. Die Ähnlichkeit läßt den Austausch zu, während der Unterschied die Wiedererkennung ermöglicht.

<sup>29</sup> Ljiv (1965) vermerkte, daß gewisse willkürliche Segmentierungen unvermeidbar seien.

### III. SPRECHPHYSIOLOGISCHER POLYMORPHISMUS UND SPRACHENTWICKLUNG

#### 1. Konstanz und Varianz der Sprechbewegung

Das dynamische Beschreibungsschema der experimentellen Phonetik stellt die Konstanz und die Varianzen der sprechphysiologischen Realisierung der abstrakten Sprachelemente der Phonologie dar. Bei der phonetischen Palatalisation liegt ein [j]-Glide zwischen dem Konsonanten und dem Vokal vor. Der entstandene Glide kann so lang sein wie ein richtiger Vokal, oder auch so kurz, daß man ihn psychoakustisch sogar nicht mehr als Glide wahrnimmt, sondern nur als eine Variante des ursprünglichen Konsonanten. Die Variation ist kontinuierlich. Die statische Phonologie kann nicht wie die sprechphysiologisch begründete dynamische experimentelle Phonetik die Kontinuität der Variabilität erfassen. Der palatalisierte Konsonant kommt ursprünglich nicht unbedingt von seinem jeweils entsprechenden nicht-palatalisierten Gegenstück, wenn es dieses überhaupt gibt. In Betrachtung der Palatalisation neigt man dazu, die palatalisierten Laute mit dem nicht-palatalisierten Gegenstück zu vergleichen, um daraus den Mechanismus der Palatalisation zu erschließen. Man sollte dabei nicht vergessen, daß, bevor ein Laut palatalisiert und phonemisiert wird, er bloß anders ausgesprochen wird, oder er oft nur als eine Positionsvariante eines anderen Lautes auftritt. Die unterschiedliche Verteilung der Vokalumgebung spielt hier eine wichtige Rolle, wie es heute im Russischen bei den Velaren [k], [g] und [x] noch immer der Fall ist. Die velaren Laute im heutigen Russischen sind vor [i] und [e] palatalisiert und sonst nicht-palatalisiert. Wenn man einsieht, daß die Entstehung der palatalisierten Laute mehr mit ihrer Vokalumgebung zu tun hat als mit ihrem nicht-palatalisierten Gegenstück, verwundert es nicht, daß erstens der Mechanismus der Palatalisation eher aus dem Vergleich mit der Konsonant-Vokal-Koartikulation als mit den palatalisierten vs. nicht-palatalisierten Konsonanten abzuleiten sein soll, und zweitens, daß ein palatalisierter Laut nicht unbedingt ein nicht-palatalisiertes Gegenstück haben muß.

Vergleicht man die Bewegungstrajektorien von <C'V> mit der von <CV> so sieht man, daß die Bewegungstrajektorien von <C'V> zwar weiter von der Ruhelage der Zunge entfernt liegen als die von <CV>; aber wenn man die Bewegungstrajektorien von <C'V> mit denen von <C'jV> vergleicht, liegen sie nur halbwegs zwischen der Ruhelage der Zunge und der extremen Bewegung von <C'jV> nach vorn. Daher ist es nicht ganz richtig zu behaupten, daß die Palatalisierungsbewegung eine Bewegung weiter nach vorn als die nicht-palatalisierte Bewegung ist. Richtiger ist es, zu

sagen, daß die Bewegungstrajektorien für die Palatalisation weniger leisten als die Bewegungstrajektorien für die entsprechende vokale Umgebung ohne Palatalisation. In der Tat ist die Palatalisation sowohl auf der phonetischen Ebene als auch auf der morphonemischen Ebene eine Optimierung der Sprechanstrengung. D.h. die Bewegungstrajektorien werden nur bis zum Rande des Vokals bzw. des Glides ausgeführt und nicht bis zum Kernbereich des Vokals bzw. des Glides. So hat die Aussprache einerseits die Färbung des umgebenden Vokals, und zugleich sind die Bewegungstrajektorien kürzer. Diese räumliche Abkürzung bedeutet auch einen Zeitgewinn und eine Vereinfachung der Silbenstruktur.

Damit ist die Kontinuität zwischen nicht-palatalisierten Lauten, palatalisierten Lauten und [j]-Glide Einschub bewiesen worden. Die Kontinuität gilt ebenfalls auch für den Übergang von phonemischer Palatalisation zu morphonemischer Palatalisation. Der scheinbare Widerspruch zwischen synchronischer phonemischer Palatalisation und diachronischer morphonemischer Palatalisation kann durch die dynamische Beschreibung geklärt werden.

Um einen bestimmten Laut zu produzieren, kann ein Mensch seinen Vokaltrakt unterschiedlich gestalten, um das gleiche Ziel zu erreichen. Ein Sprechorgan kann durch die kompensatorische Bewegung eines anderen Sprechorganes eine größere Bewegungsfreiheit gewinnen, d.h. die Präzisionsanforderung an dieses bestimmte Organ ist geringer geworden. Damit kann einerseits die Norm der Aussprache gewährleistet werden, andererseits die Variation des Erlaubten erweitert werden.

Die oral-apraxischen Patienten haben die Schwierigkeit, die genaue Stellung ihrer eigenen Zunge festzustellen. Auch ein Gesunder beißt versehentlich manchmal auf seine Zunge oder macht Sprechfehler. Dies sind Beispiele der ungenauen Lokalisation und Steuerung der Zunge. Die ungenaue Lokalisation bzw. Steuerung der Zunge bei der Sprechbewegung führt zunächst zur Streuung der Aussprache und letztlich zur Lautumwandlung und Sprachänderung.

Die Palatalisation ist zum Teil durch die Ungenauigkeit der sprechmotorischen Fähigkeit des Menschen entstanden. Die Erhaltung der Palatalisation muß durch präzise sprechmotorische Ausführung gewährleistet werden. Das Wechselspiel zwischen Konstanz und Varianz, zwischen Genauigkeit und Ungenauigkeit, zwischen Fähigkeit und Unfähigkeit ist einer der auslösenden Mechanismen des Sprachwandels. In dieser Hinsicht hat die Sprechphysiologie zur historischen Philologie beizutragen.

## 2. Palatalisation und Vokaländerung

Palatalisation hat eine enge Beziehung zur Vokaländerung. Palatalisation kann durch Vokaländerung ausgelöst werden oder auch umgekehrt zur Vokaländerung führen. Die Vokaländerung kann mit Bewegungstrajektorien zum Teil erklärt werden. Die Bewegungstrajektorien eines Vokals laufen auch am Bereich anderer Vokale vorbei. Eine Diskoordination zwischen Stimmlippen und Zunge kann zu einer Änderung des Vokals führen. Einige Vergleiche zwischen dem Süd-Min-Dialekt und dem Hochchinesischen bestätigen, daß Polyphthongierung der Vokale zur Palatalisation führen kann, z.B.

[a] 鴨 <ja>	Ente	[ka] 家佳 <dcja>	gut, Heim
[u] 有 <jou>	haben	[ku] 舊 <dcjou>	alt

Die Monophthonge [a] und [u] des Süd-Min-Dialektes sind im Hochchinesischen keine Monophthonge geblieben. Der Monophthong [a] im Süd-Min-Dialekt korreliert mit dem Diphthong [ja] im Hochchinesischen. Ebenso korreliert der Monophthong [u] mit dem Triphthong [jou]. Während der Konsonant vor dem Monophthong im Süd-Min-Dialekt unpalatalisiert bleibt, ist der Konsonant vor dem Diphthong bzw. Triphthong im Hochchinesischen palatalisiert.

Andererseits führt Palatalisation oft zur Silbenreduktion bzw. Monophthongierung. Die englischen Wörter wie <nation>, <dimension> haben wegen der Palatalisation des Konsonanten eine einfachere Silbenstruktur als ihre Entsprechungen im Deutschen. Die slawischen Sprachen haben viele palatalisierte Laute, aber nur sehr begrenzte Vokalkombinationen. Die Entwicklung der Palatalisation ist zum Teil für die einfache Struktur der Vokale verantwortlich. Der Infinitiv der russischen Verben endet meistens mit [t'], und nur selten mit dem Vokal [i]. Im Vergleich mit anderen indoeuropäischen Sprachen darf man annehmen, daß eine Silbe nach dem [t'] verschwunden ist.

Von dem Infinitiv <izlit'> "ausschütten" kann für die erste Person <izol'ju> oder <izliju> abgeleitet werden. Fegert (1986, S.50) leitet beide Formen von der Postulation [iz%='%j]-u) ab. Auf der phonetischen Ebene wird der zweite flüchtige Vokal einmal als Vokal [i] und einmal nicht realisiert. Interessant ist, daß in beiden Fällen die entstandenen Formen die gleiche Silbenzahl haben. Wenn der erste flüchtige Vokal kein flüchtiger Vokal wäre, hätte die Form mit [i]-Realisierung eine Silbe mehr gehabt. Der [j]-Einschub kann als Ansatz der Palatalisation betrachtet werden. Dieses Beispiel zeigt, daß Palatalisation zur Vereinfachung der Silbenstruktur führen kann.

### 3. Der "Schmetterlingseffekt"

Der "Schmetterlingseffekt" ist eine Hilfsvorstellung der Meteorologie und besteht in folgendem: Ein Schmetterling erzeugt im Vorbeifliegen einen kleinen Windhauch. Dieser kleine Windhauch entwickelt sich dann zu einer Turbulenz und schließlich zu einem Sturm. Ohne den Schmetterling wäre der Sturm nicht zustande gekommen. So ist der Schmetterling, wenn nicht die einzige Ursache, so doch ein unentbehrlicher Faktor der Entstehung des Sturms.

Die Situation ist ähnlich in der Sprachentwicklung. Nur einige Millimeter Abweichung von den normativen Sprechbewegungen oder einige Millisekunden Diskoordination zwischen verschiedenen Sprechorganen können schon zur phonetischen Veränderung führen. Diese winzige Veränderung der sprechphysiologischen Ausführung kann weiter zur Umstrukturierung des phonologischen, des morphologischen, des syntaktischen und des semantischen Systems führen, bis schließlich eine Sprache zur Stammutter einer Sprachfamilie wird. So ist Palatalisation eines der entscheidenden Merkmale, die die slawische Sprachfamilie von den anderen Sprachfamilien der indo-europäischen Sprachen unterscheidet.

Palatalisation als eine Optimierung der Sprechbewegung ist wohl ursprünglich sprechphysiologisch motiviert. Nachdem das Lautsystem einer Sprache durch diesen phonetischen Mechanismus differenziert ist, etabliert sich Palatalisation als ein aktiver phonologischer Mechanismus. Da die Grenze zwischen Phonologie und Morphologie in den meisten Sprachen und insbesondere in den slawischen Sprachen unscharf ist, kann sich Palatalisation weiter als ein morphologischer Mechanismus etablieren. Die morphonemische Palatalisation ist diachronisch als ein phonologischer Mechanismus zu rekonstruieren. Ihre Bedeutung in der synchronischen Morphologie darf nicht übersehen werden. Im heutigen Russischen spielt Palatalisation unter anderen Konsonantenwechsell und Vokalalternationen eine wichtige Rolle bei der Deklination, Konjugation und Derivation. Die Aspekte der morphologischen Funktionen der Palatalisation im Russischen sind von Fegert (1979, 1986) beschrieben worden. In diesem Fall ist die Palatalisation weniger sprechphysiologisch, sondern morphologisch motiviert.

So wirkt Palatalisation nicht nur über die Grenzen der unterschiedlichen Ebenen der Sprachstruktur, sondern auch über die Grenze der verschiedenen Phasen der Sprachentwicklung. Die Chaosforschung stellt fest, daß die Grenzphänomene oft keiner Regel unterworfen, sondern eher chaotisch sind. Der grenzübergreifende



Charakter der Palatalisation könnte für die Opazität der Palatalisation verantwortlich sein.

## B. Ausblick

Der [j]-Glide spielt bei der Palatalisation eine wichtige Rolle. Die akustischen Untersuchungen im Estnischen zeigen, daß durch Eliminierung des [j]-Glides palatalisierte Laute akustisch als nicht-palatalisierte Laute wahrgenommen werden können. Wird ein palatalisierter Konsonant im Estnischen durch eine Verlängerung des [j]-Glides als ein [j]-Einschub wahrgenommen? Ist die akustische Wahrnehmung der Palatalisation im Russischen und im Chinesischen ähnlich? Wie verhält sich Palatalisation bei der Sprachentwicklung des Kindes und bei Sprech- und Sprachstörungen? Dieses sind noch offene Fragen.

Die experimentelle phonetische Methode der elektromagnetischen Artikulographie ist in mancher Hinsicht noch verbesserungsbedürftig. Die Fixierung des Helms ist entscheidend. Wenn der Helm während des Experimentes verrutscht, können die Daten nicht unmittelbar miteinander verglichen werden. Es wäre wünschenswert, wenigstens einen Referenzpunkt oder am besten drei Referenzpunkte während des Experimentes fortlaufend mitaufzunehmen, so daß die Bewegungsdaten nicht nur auf das elektromagnetische System, sondern auch auf den physiologischen Aufbau des Probanden bezogen, berechnet werden können, damit die Aufnahme der Bewegung des beliebigen Zeitpunktes im Rahmen der Sprechorgane immer korrekt lokalisierbar wäre. Die Bewegung des einzelnen Punktes des Sprechorgans ist zwar wichtig, aber die Konfiguration des Vokaltraktes ist der wichtigste Faktor. Spekulation ist unvermeidbar, wenn man die gesamte Vokaltraktkonfiguration nur anhand der Bewegung der zwei Punkte der Zunge rekonstruieren muß. Durch Erhöhung der Zahl der Aufnahmepunkte kann die Spekulation verringert werden. Um die dynamische Änderung der Zungenkontur darzustellen, müßten alle Meßpunkte auf der Zunge zu einem beliebigen Zeitpunkt miteinander verbunden werden.

Die EM-Artikulographie muß mit der akustischen Methode eng zusammenarbeiten. Die Aufnahmefrequenz des Sprachsignals ist zur Zeit höchstens 1 kHz. Die damit gesammelten Sprachsignale sind nicht sehr gut erkennbar. Daher bereitet die akustische Aufnahme Schwierigkeiten bei der Segmentierung. Ein Breitbandspektrum wäre wünschenswert, um die Sprechbewegung mit dem gut identifizierbaren akustischen Signal zu korrelieren.

## C. Zusammenfassung / Bewertung

Palatalisierte Laute haben in der kyrillischen Orthographie und in der lateinischen Transliteration des Chinesischen Schwierigkeiten und Verwirrung bereitet. Das kommt daher, weil 1. die Palatalisation als eine Koartikulation sowohl den Konsonanten als auch den Vokal betrifft und damit die Segmentierung der Lauteinheiten erschwert und 2. die vielseitigen Beziehungen der Palatallaute die Bestimmung ihrer Herkunft verkomplizieren.

Die vorliegende Arbeit konzentriert sich auf die Problematik der Palatalisation. Sie hat aber trotzdem einen sehr weit gespannten Bezug. Es gibt nicht viele Arbeiten zur vergleichenden Phonologie des Russischen und Chinesischen. Palatalisation war einst im Chinesischen genau so aktiv wie sie es heute im Russischen noch immer ist. In beiden Sprachen ist die Palatalisation ein wichtiges Thema, sowohl in der synchronischen als auch in der diachronischen Phonologie bzw. Morphonologie. Durch eine vergleichende Sprachanalyse konnten die Beobachtungen über die Palatalisation erweitert werden. Die Palatalisation wird zwar oft durch Vokale ausgelöst, ist aber auf keinen Fall darauf begrenzt. Die Rolle des Konsonanten und der phonotaktischen Struktur bei der Palatalisation wurde diskutiert. Durch Einführung der neuen experimentellen phonetischen Methode der elektromagnetischen Artikulographie werden neue Daten über die Zungenbewegungen für die Vokaltraktkonfiguration der Palatalisation zum ersten Mal präsentiert. Dies eröffnet einen neuen dynamischen Aspekt der Palatalisation und führt zur Neuformulierung der Palatalisationstheorie. Mit der Anwendung der Methode der experimentellen Phonetik wird angestrebt, die Beziehungen zwischen synchronischer und diachronischer Sprachanalyse, zwischen Sprechphysiologie, Sprachpathologie und historischer Philologie zu vertiefen.

## LITERATURVERZEICHNIS

- Abbs, J. H., B. N. Gilbert. 1973. A strain gauge transducer system for lip and jaw motion in two dimensions. *J. Speech Res.*, 16, 248-56.
- Alfonso, P.J., T. Baer. 1982. Dynamics of vowel articulation. *Language and Speech*, 25, 151-73.
- Avanesov, Ruben Ivanovič. 1972. Russkoe literaturnoe proiznošenie. Prosveshchenie: Moskva.
- Baudouin de Courtenay, J. 1894. Einiges über Palatalisierung (Palatalisation) und Entpalatalisierung (Dispalatalisation), *Indogermanische Forschungen*, 4, 45-52.
- Bell-Berti, F. 1976. An electromyographic study of velopharyngeal function in speech. *J. Speech Res.*, 19, 225-40.
- Benquerel, A. P., H. Hirose, M. Sawashima, T. Ushijima. 1977. Velar coarticulation in French: a fiberoptic study. *Journal of Phonetics*, 5, 149-58.
- Bladon, R.A.W., F. J. Nolan. 1977. A video-fluorographic investigation of tip and blade alveolars in English. *Journal of Phonetics*, 5, 185-93.
- Bloomfield, Leonard. 1933. *Language*. Henry Holt & Co.: New York.
- Bondarko, Liža Vasil'evna. 1977. *Zvukovoj stroj sovremenogo russkogo jazyka*. Prosveshchenie: Moskva.
- Borden, Gloria J., Katherine S. Harris 1980. *Speech Science Primer: Physiology, Acoustics, and Perception of Speech*. Williams & Wilkins: Baltimore, London.
- Bräuer, H. 1961. *Slavische Sprachwissenschaft I (Sammlung Götschen Band 1191/1191a)*. Walter de Gruyter: Berlin.
- Broch, O. 1911. *Slavische Phonetik*. Heidelberg.
- Buckingham, Hugh W. Jr. 1982. Critical issues in the linguistic study of aphasia. In Lass N. J. (Ed.), 1982, *Speech and Language: Advances in Basic Research and Practice*, Vol. 8, 313-37.
- Butcher, A., E. Weiher. 1976. An electropalatographic investigation of coarticulation in VCV sequences. *Journal of Phonetics*, 4, 59-74.
- Carney, P. J., K. L. Moll. 1971. A cinefluorographic investigation of fricative consonant-vowel coarticulation. *Phonetica (Basel)*, 23, 193-202.
- Chao, Yuen Ren. 趙元任 1934. "The Non-uniqueness of Phonemic Solution of Phonetic Systems", *Bulletin of the Institut of History and Philology, Academia Sinica*, 4, 363-97.
- Chao, Yuen Ren. 趙元任 1941. "Distinctive and Non-Distinctive Distinctions in Ancient Chinese", in *Harvard Asia Studies*, Vol. 5, Nr. 3-4.
- Chao, Yuen Ren. 趙元任 1947. <Gujin Shwolye> 古音說略 Kurzer Abriß des Altchinesischen, 4-7.

- Chao, Yuen Ren. 趙元任 1952. <Tcjeyn jinci> 切韻音系 Das Lautsystem von <Tcjeyn>. 100-3.
- Chao, Yuen Ren. 趙元任 1968. A Grammar of Spoken Chinese. University of California Press: Berkeley, Los Angeles, London.
- Chao, Yuen Ren. 趙元任 1977. <Yjan wenti> 語言問題 Über Sprache. Shangwu: Taipei. 商務
- Chen, Mathew. 陳淵泉 1973. Metarules and universal constraints in phonological theory, in Heilmann (Ed.) 1972(-4), 11, 2, 1152-67.
- Cheng, Chin-Chuan. 鄭錦荃 1973. A Synchronic Phonology of Mandarin Chinese. Mouton: The Hague, Paris.
- Chomsky, Noam & Morris Halle. 1968. The Sound Pattern of English. Harper & Row: New York, Evanston & London.
- Cooper, Franklin S. et al. 1954. "The Role of Consonant-Vowel Transitions in the Perception of the Stop and Nasal Consonants", Psychological Monographs, 68, 8, 1-13.
- Daniloff, R. G. & K. Moll. 1968. Coarticulation of lip rounding. J. Speech Res., 11, 707-21.
- Daniloff, R. G. & R. E. Hammarberg. 1973. "On defining coarticulation", Journal of Phonetics, 1, 239-48.
- Daniloff, Raymond, Gordon Schuckers, Lawrence Feth. 1980. The Physiology of Speech and Hearing: An Introduction. Prentice-Hall, Inc.: Englewood Cliffs, New Jersey.
- Darby, John K. Jr., M.D. (Ed.) 1981. Speech Evaluation in Medicine. Grune & Stratton, Inc.: New York, London etc.
- Derkach, M. G. Fant, A. de Serpa-Leitao. 1970. Phoneme coarticulation in Russian hard and soft VCV-utterances with voiceless fricatives. Department of Speech Communication, Speech Transmission Laboratory, Royal Institut of Technology: Stockholm. STL-QPSR 1970 (2-3), 1-7.
- Dickson, David Ross & Wilma Maue-Dickson. 1982. Anatomical and Physiological Bases of Speech. Little, Brown & Company: Boston.
- Dinnsen, Daniel A. (Ed.) 1978. Current Approaches to Phonological Theory. Indiana University Press: Bloomington.
- Donegan, Patricia Jane. 1978. On the natural phonology of vowels. Doctoral Dissertation, Ohio State University.
- Donegan, Patricia Jane & David Stampe. 1978. The study of natural phonology. In Dinnsen (Ed.) 1978.
- Dong, Tonghe. 董同龢 1954. <Dshonggwo yjinshi> 中國語音史 Geschichte der chinesischen Phonologie. Taipei.
- Eek, A. 1973. Observations in Estonian Palatalization: An Articulatory Study. Estonian Papers in Phonetics, Institute of Language and Literature, Academy of Science of the Estonian S.S.R., Tallinn, 18-36.

- Eek, A., R. Haavel, O. Kunnap, M. Rimmel & M. Veigel. 1973. A Technique of Dynamic Palatography in Application with a Computer. Estonian Papers in Phonetics, Institute of Language and Literature, Academy of Sciences of the Estonian S.S.R., Tallinn, 9-16.
- Elsner, Norbert & Werner Rathmayer (Eds.). 1986. *Sensomotorik / Identifizierte Neurone: Beiträge zur 14. Göttinger Neurobiologentagung (23.-25. Mai, 1986)*. Georg Thieme Verlag: Stuttgart, New York.
- Fant, C. Gunnar M. 1960. *Acoustic Theory of Speech Production: with Calculations based on x-ray studies of Russian articulations*. (Jakobson, R. & C.H. van Schooneveld (Eds.) *Description and Analysis of Contemporary Standard Russian. II.*) Mouton: 's-Gravenhage.
- Farnetani, E., K. Vaggas, E. Magno-Caldognetto. 1985. Coarticulation in Italian /VtV/ sequences: a palatographic study. *Phonetica (Basel)*, 42, 78-99.
- Fegert, Hermann. 1979. *Die Morphonologie der Präfixe "v(o)z-" und "v(o)s-" in der russischen Schriftsprache der Gegenwart*. Verlag Peter D. Lang: Frankfurt am Main, Bern.
- Fegert, Hermann. 1986. *Die Formenbildung des Verbs im Russischen*. Winter: Heidelberg.
- Ferguson, C. A., L. M. Hyman & J. J. Ohala (Eds.). 1975. *Nasalfest: Papers from a symposium on nasals and nasalization*. Department of Linguistics, Stanford University: Stanford, Calif.
- Fletcher, S. G., McCutcheon, M. J., M. B. Wolf. 1975. Dynamic palatometry. *J. Speech Res.*, 18, 812-9.
- Freeman, F. J. & T. Ushijima. 1976. Laryngeal muscle activities in stuttering. *Haskins Laboratories Status Report on Speech Research SR 39-40*, 255-9.
- Fromkin, Victoria A. 1966. Neuro-muscular specification of linguistic units. *Language and Speech*, 9, 170-99.
- Fujimura, O. 1967. Medical implications of on-line computer experiments in speech research. *Tokyo J. Med. Sc.*, 75, 235-9.
- Fujimura, O., I. Tatsumi, & R. Kagaya. 1972. Computational processing of palatographic patterns. *J. of Phonetics*, 1, 47-54.
- Fujimura, O., S. Kiritani & H. Ishida. 1973. Computer controlled radiography for observation of movements of articulatory and other human organs. *Computers in Medicine and Biology*, 3, 371-84.
- Fujimura, O. 1980. Modern methods of investigation in speech production. *Phonetica (Basel)*, 37, 38-54.
- Gay, Thomas. 1977. Cinefluorographic and electromyographic studies of articulatory organization. In Sawashima & Cooper (Eds.), 1977, 85-105.
- Gay, Thomas. 1977. A cinefluorographic study of vowel production. *Journal of Phonetics*, 2, 255-66.
- Grillner, Sten, B. Lindblom, J. Lubker, A. Persson (Eds.) 1981. *Speech Motor Control*. Pergamon Press: Oxford, New York etc.

- Halle, Morris. 1959. *The Sound Pattern of Russian: A Linguistic and Acoustical Investigation*. Mouton: 's-Gravenhage.
- Hardcatle, W. 1969a. A system of dynamic palatography. *Work In Progress, Department of Phonetics and Linguistics, Edinburgh University*, 1, 47-52.
- Hardcatle, W. 1969b. Dynamic palatography. *Work In Progress, Department of Phonetics and Linguistics, Edinburgh University*, 2, 53-7.
- Hardcatle, W. 1972. The use of electropalatography in phonetic research. *Phonetica*, 25, 197-215.
- Hardy, J. C. 1967. Suggestions for physiological research in dysarthria. *Cortex*, 3, 128-56.
- Harshman, R., P. Ladefoged, L. Goldstein. 1977. Factor analysis of tongue shapes. *J. acoust. Soc. Amer.*, 62, 183-93.
- Hartman, Lawton M. III. 1944. "The Segmental Phonemes of the Peiping Dialect". *Language* 20, 28-42.
- Heilmann, Luigi (Ed.). 1972. *Proceedings of the 11th International Congress of Linguists*. Società editrice il mulino Bologna, Bologna.
- Hiki, S., S. Imaizumi. Observations of symmetry of tongue movement by use of dynamic palatography. *Annual Bulletin (Research Institute of Logopedics and Phoniatrics, University Tokyo)*, 8, 69-74.
- Hirano, M., J. Ohala. 1969. Use of hooked-wire electrodes for electromyography of the intrinsic laryngeal muscles. *JSHR*, 12, 362-73.
- Hirose, H. 1971. Electromyography of the articulatory muscles: Current instrumentation and technique. *Haskin Laboratories Status Report on Speech Research SR-25/26*, 73-86.
- Hirose, H., S. Kiritani, T. Ushijima, M. Sawashima & K. Itoh. 1976. Speech dynamics in the dysarthrias. *Jap. Jour. Logop. Phoniat.*, 17, 134. (Japanisch)
- Hirose, Hajime. 1977. Electromyography of the larynx and other speech organs, in Sawashima & Cooper (Eds.), 1977, 49-70.
- Hixon, T. 1971. An electromagnetic method for transducing jaw movements during speech. *Journal of Acoustical Society of America*, 49, 603-6.
- Hockett, Charles F. 1947. "Peiping Phonology", *Journal of the American Oriental Society*, 67: 253-67.
- Hockett, Charles F. 1950. Peiping Morphophonemics. *Language*, 26, 63-85.
- Höhne, J., P. Schönle, B. Conrad, P. Wenig, B. Baumgart, K. Gräbe, G. Hong, J. Schrader, E. Bröckmann. Measurement of articulatory movements. *Proceedings of the eighth annual conference of the IEEE / engineering in medicine and biology society, Fort Worth, Texas, November 7-10, 1986*.
- Holbrook, R.T. & F.J. Carmody. 1937-41. X-ray studies of speech articulations. *Univ. Calif. Publ. mod. Philol.*, 20, 187-237.

- Hong, Gabriel 洪振耀, P. Schönle, B. Conrad. 1986. Sprechmotorische Aspekte der Palatalisation im Russischen (Vortrag zur 14. Göttinger Neurobiologentagung). In Elsner, N. & W. Rathmayer (Eds.) 1986.
- Hong, Gabriel 洪振耀, P. Schönle, B. Conrad. 1987. Electromagnetic Articulography: A New Approach to the Investigation of Palatalisation in Russian. Proceedings of the Eleventh International Congress of Phonetic Sciences, Vol. I. 27-30. Tallinn, U.S.S.R.
- Ito, H., S. Kiritani. 1972. A preliminary experiment of the observation of the mandible by means of computer controlled radiography. Annual Bulletin (Research Institute of Logopedics and Phoniatrics, University Tokyo), 6, 9-13.
- Itoh, M., S. Sasanuma, H. Hirose, H. Yoshioka, M. Sawashima. 1983. Velar movements during speech in two Wernicke aphasic patients. Brain and Language, 19, 283-92.
- Jakobson, R. 1941. Kindersprache, Aphasie und allgemeine Lautgesetze. Almqvist U. Willsells: Stockholm.
- Johnes, Lawrence G. 1959. "Contextual Variants of the Russian Vowels", in Halle (1959), 157-97.
- Karlgren, Bernhard. 1915. Etudes sur la Phonologie Chinoise. Norstedt & Söner: Stockholm.
- Karlgren, Bernhard. 1954. Compendium of Phonetics in Acient and Archaic Chinese. In The Museum of Far Eastern Antiquities Bulletin, 26, 221-367.
- Keller, E. 1975. Vowel errors in aphasia (Mikrofilm). The National Library: Ottawa.
- Keller, E. & D. J. Ostry. 1983. Computerized measurement of tongue dorsum movement with pulsed-echo ultrasound. Journal of Acoustical Society of America, 73, 1309-15.
- Kelsey, C. A., R. J. Woodhouse, F. D. Minifie. 1969. Ultrasonic observations of coarticulation in the pharynx. J. acoust. Soc. Amer., 46, 1016-8.
- Kent, R. D. 1972. Some considerations in the cinefluorographic analysis of tongue movements during speech. Phonetica (Basel), 26, 16-32.
- Kiritani, S., K. Miyawaki & I. F. Tatsumi. 1974. Palatographic observation of the consonant articulation. Proc. of the 8th International Congress of Acoustics, 1, 305.
- Kiritani, S. & K. Itoh. 1975a. Tongue pellet tracking by a computer-controlled x-ray microbeam system. Journal of the Acoustical Society of America, Vol. 57, No. 6, Part II, 1516-20.
- Kiritani, S., K. Itoh, H. Imagawa, H. Fujisaki, M. Sawashima. 1975b. Tongue pellet tracking and other radiographic observatons by a computer controlled x-ray microbeam system. Annual Bulletin (Research Institute of Logopedics and Phoniatrics, University Tokyo), 9, 1-14.

- Kiritani, S., K. Itoh, H. Imagawa, H. Fujisaki, M. Sawashima. 1976. Tongue pellet movement for the Japanese CV syllables - Observations using the x-ray microbeam system. Annual Bulletin (Research Institute of Logopedics and Phoniatrics, University Tokyo), 10, 19-27.
- Kiritani, S., S. Sekimoto, H. Imagawa, K. Itoh, T. Ushijima, et al. 1976. Simultaneous recording of EMG with pellet tracking by use of x-ray microbeam. Annual Bulletin (Research Institute of Logopedics and Phoniatrics, University Tokyo), 10, 13-14.
- Kiritani, Shigeru. 1977. Articulatory studies by the x-ray microbeam system. In Sawashima & Cooper (Eds.) 1977, 171-94.
- Kiritani, Shigeru, Kuniko Kakita & Sadao Shibata. 1977. Dynamic Palatography, in Sawashima & Cooper, 1977, 159-68.
- Kiritani, S., A. Kawagoe, K. Hashimoto. 1984. An x-ray video-image analysis system. Annual Bulletin (Research Institute of Logopedics and Phoniatrics, University Tokyo), 18, 1-4.
- Koneczna, H. & Zawadowski, W. 1956. Obrazy rentgenograficzne glosek rosyjskich. Panstwowe wydawnictwo naukowe: Warszawa.
- Kuzmin, Y. I. 1962. Mobile palatography as a tool for acoustic study of speech sounds. Proc. of the 4th International Congress of Acoustics, G35.
- Kydd, W. L. & D. A. Belt. 1964. Continuous palatography. J. of Speech and Hearing Disorders, 29, 489-91.
- Ladefoged, P. 1964. A Phonetic Study of West African Languages (West African Language Monographs, 1). Cambridge University Press: Cambridge.
- Lass, Norman J. 1976. Contemporary Issues in Experimental Phonetics. Academic Press: New York, San Francisco etc.
- Lass Norman J. (Ed.) 1981. Speech and Language: Advances in Basic Research and Practice. Vol. 5. Academic Press: New York.
- Lass Norman J. (Ed.) 1982. Speech and Language: Advances in Basic Research and Practice. Vol. 8. Academic Press: New York.
- Lehiste, Ilse. 1965. Palatalization in Estonian: Some Acoustic Observations. Estonian Poetry and Language (1965), 136-62, Stockholm.
- Leskien, A. 1919. Grammatik der Altbulgarischen (Altkirchenslavischen) Sprache. Carl Winter's Universitätsbuchhandlung: Heidelberg.
- Li, Dcinci. 黎瑤曦 1934. <Gwóy yndòng shigang> 國語運動史綱 Kurze Geschichte der nationalen Sprachbewegung. Shangwu: Shanghai.
- Li, Fang-kuei. 李方桂 1966. "The Zero Initial and the Zero Syllabic". Language, 42, 300-2.
- Lieberman, Phillip. 1977. Speech Physiology and Acoustic Phonetics. MacMillan Publishing Co., Inc.: New York.
- Lightner, Theodore M. 1972. Problems in the theory of phonology. Linguistic Research, Inc.: Edmonton, Champaign.



- Liliv, Georg. 1965a. Preliminary Remarks on the Acoustic Cues for Palatalization in Estonian. *Phonetica* (1965), 13, 59-64.
- Liliv, Georg. 1965b. Some Experiments on the Effect of Vowel-Consonant Transitions upon the Perception of Palatalization in Estonian. *Soviet-Fenno-Ugric Studies* (1965), 1, 1, 33-6.
- Lu, Zhi-wei. 陸志偉 1939. <Sansideng y shwowe "yhwa"> 三四等與所謂喻化 Der dritte und der vierte Reim und die sogenannte "Jottierung" in 燕京學報 *Yenching Hsuepao*, Vol. 26.
- Lunt, Horace G. 1981. The Progressive Palatalization of Common Slavic. *Macedonian Academy of Science and Arts: Skopje*.
- MacMillan, A.S. & G. Kelemen. 1952. "Radiography of the supraglottic speech organs", *A.M.A. Archives of Otolaryngology*, 55, 681-2.
- MacNeilage, P. F. 1963 Electromyographic and acoustic study of the production of certain final clusters. *J. acoust. Soc. Amer.* 35, 461-3.
- MacNeilage, P. F. 1970. Motor control of serial ordering of speech. *Psychol. Rev.*, 77, 182-96.
- MacNeilage, Peter F. (Ed.) 1983. *The Production of Speech*. Springer Verlag: New York etc.
- McCutcheon, M., S. Fletcher, & M. Wolf. 1975. Palatometry and Gnathometry in Speech (PAGIS). *Proc. of the Meeting of the American Speech and Hearing Association*.
- Meillet, Antoine. 1924. *Le Slave commun*. Librairie Honoré Champion: Paris.
- Metter, E. Jeffrey. 1987. Neuroanatomy and physiology of aphasia: evidence from positron emission tomography. *Aphasiology*, Vol. I, No. 1, 3-33.
- Miyawaki, K. 1972. A preliminary study of American English /r/ by use of dynamic palatography. *Ann. Bull. Rilp., Univ. of Tokyo*, 6, 19-24.
- Miyawaki, K. 1973. Observation of selected lingual articulations by use of dynamic palatography. *Proc. of the Meeting of the Acoustical Society of Japan*, 5-6. (Japanisch)
- Miyawaki, K., S. Kiritani, I. F. Tatsumi, & O. Fujimura. 1974. Palatographic observation of VCV articulations in Japanese. *Ann. Bull. Rilp*, 8, 51-8.
- Miyawaki, K., H. Hirose, T. Ushijima & M. Sawashima. 1975. A preliminary report on the electromyographic study of the activity of lingual muscles. *Ann. Bull. Rilp*, 9, 91-106.
- Moll, K. L. 1960. Cinefluorographic techniques in speech research. *Journal of Speech and Hearing Research*, 3, 227-41.
- Muller, E. M., J. H. Abbs. 1979. Strain gauge transduction of lip and jaw motion in the midsagittal plane: refinement of a prototyp system. *J. acoust. Soc. Amer.*, 65, 481-6.
- Neeld, Ronald. 1973. Remarks on palatalization. *Ohio State University working papers in linguistics*, 14, 39-49.

- Ohala, J. J. 1975. Phonetic explanations for nasal sound patterns. In Ferguson et al. (Eds.), 1975, 289-316.
- Painter, Colln. 1979. An Introduction to Instrumental Phonetics. University Park Press: Baltimore.
- Perkell, J. S., D. K. Oka. 1980. Use of an alternating magnetic field device to track midsagittal plane movements of multiple points inside the vocal tract. Proceedings of the 99th meeting of the Acoustical Society of America, Atlanta, April, 1980, 21-5.
- Perkell, J.S. 1983. Advances in the use of alternating magnetic fields to track articulatory movements. Speech communication Group, Working Papers, Vol. II, Spring, 41-49.
- Perkell, J.S., M.H. Cohen. 1985. Design and construction of an alternating magnetic field system for transducing articulatory movements in the midsagittal plane. J.Acoust.Soc.Am., Suppl. 1,77, S99(A).
- Raphael, L. J., F. Bell-Berti, R. Collier, T. Baer. 1979. Tongue position in rounded and unrounded front vowel pairs. Language and Speech, 22, 37-48.
- Roach, P. J., W. Hardcastle. 1975. A computer system for the processing of electropalatographic and other articulatory data. Phonetics Laboratory, Dept. of Linguistic Science, University of Reading, England.
- Rome, J. A. 1964. An artificial palate for continuous analysis of speech. Quarterly Progress Report, Research Laboratory of Electronics, MIT, 74, 190-1.
- Rubach, Jerzy. 1981. Cyclic Phonology and Palatalization in Polish and English. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego: Warszawa.
- Russel, G.O. 1928. The vowel, its physiological mechanism as shown by X-ray. Ohio University Press: Columbus.
- Sawashima, Masayuki. 1976. Current instrumentation and techniques for observing speech organs. Technocrat, 90, 19-26.
- Sawashima, Masayuki, Franklin S. Cooper (Eds.). 1977. Dynamic Aspects of Speech Production: Current Results, Emerging Problems, and New Instrumentation. University of Tokyo Press: Tokyo.
- Schönle, P.W., P. Wenig, J. Schrader, K. Gräbe, E. Bröckmann, B. Conrad. 1983. Ein elektromagnetisches Verfahren zur simultanen Registrierung von Bewegungen im Bereich des Lippen-, Unterkiefer- und Zungensystems. Biomed. Technik, 28, 263-7.
- Schönle, P.W. & B. Conrad. 1985. Elektromagnetische Artikulographie. Jahrestagung der Arbeitsgruppe für Aphasieforschung und -behandlung, Sektion der Deutschen Gesellschaft für Hirntraumatologie und klinische Hirnpathologie, Abstracts. Rotterdam.
- Schönle, P. W. 1986. Elektromagnetische Artikulographie: Eine neue Methode zur bewegungsphysiologischen Analyse der Sprechmotorik bei Gesunden und Patienten mit neurologischen Sprechstörungen. Habilitationsschrift der Georg-August-Universität zu Göttingen. (Springer Verlag, 1988, im Druck)

- Schönle, P. W., K. Gräbe, P. Wenig, J. Höhne, J. Schrader, B. Conrad. 1987. Electromagnetic Articulography: Use of Alternating Magnetic Fields for Tracking Movements of Multiple Points Inside and Outside the Vocal Tract. *Brain and Language*, 31, 26-35.
- Schroeder, M.R. & H.W. Strube. 1979. Acoustic Measurements of articulator Motions. *Phonetica* 36, 302-13.
- Sebeok, Thomas A. (Ed.) 1967. *Current Trends in Linguistics. Vol. II: Linguistics in East Asia and South East Asia*. Mouton: the Hague, Paris.
- Sebeok, Thomas A. (Ed.) 1969. *Current Trends in Linguistics. Vol. V. Linguistics in South Asia*. Mouton: the Hague, Paris.
- Shao, Rong-fen. 邵榮芬 1980. <Tcjeyn jendcjou> 切韻研究 Untersuchungen über Tcjeyn. Zhonggwo Shehuikeshue Chuban She 中國社會科學出版社 : Beijing.
- Sharf, D.J. & R.N. Ohde. 1981. Physiologic, acoustic, and perceptual aspects of coarticulation: implications for the remediation of articulatory disorders. In Lass (Ed.), 1981, Vol.5, 153-247.
- Shibata, S. 1968. A study of dynamic palatography. *Annual Bulletin (Research Institute of Logopedics and Phoniatics, University Tokyo)*, 2, 28-36.
- Skalozub, Larisa Georgievna. 1979. Dinamika zvukoobrazovanija (po dannym kino-rentgenografirovanija). VISA Skola, Kiev.
- Sonoda, Y. 1977. A high sensitivity magnetometer for measuring the tongue point movements, in Sawashima & Cooper (Ed.) (1977), 145-56.
- Stankiewicz, E. (Ed.) 1972. *A Baudouin de Courtenay Anthology*. Indiana University Press: Bloomington, Indiana.
- Subtelny, J. D., N. Oya. 1972. Cineradiographic study of sibilants. *Folia Phoniatic (Basel)*, 24, 30-50.
- Tatsumi, I. F. 1972. Some computer techniques for dynamic palatography. *Annual Bulletin (Research Institute of Logopedics and Phoniatics, University Tokyo)*, 6, 15-7.
- Thomson, A. 1927. Die Erweichung und Erhärtung der Labiale im Ukrainischen. *Zapysky Ist. fil. vidilu Ukr. Akad. Nauk XIII-XIV*. 253-63.
- Thomson, A. I. 1931. "Über die weichen Konsonanten," *Zeitschrift für slavische Philologie*, 8, 95-6.
- Trubetzkoy, N. S. 1958. *Grundzüge der Phonologie*. Vandenhoeck & Ruprecht: Göttingen.
- Ushijima, T., H. Hirose. 1974. Electromyographic study of the velum during speech. *Journal of Phonetics*, 2, 315-26.
- van der Giet, G. 1977. Computer-controlled method for measuring articulatory activities. *Journal of Acoustical Society of America*, 1072-6.
- Vaillant, A. 1950. *Grammaire comparée des langues slaves, I*, IAC, Lyon.
- Wang, Li. 王力 1956. <Hàn-y jín-yn-cyé> 漢語音韻學 Chinese Phonologie. Shanghai. 上海

- Wängler, H. H. 1976 Atlas deutscher Sprachlaute. Berlin
- Wakita, H. 1979. Estimation of Vokal-Tract Shapes from Acoustical Analysis of the Speech Wave. IEEE Transactions on Acoustics, Speech, and Signal Processing. Vol. ASSP. 27, No. 3, 281-5.
- Watkin, K. L., J. A. Zagzebski. 1973. On-line ultrasonic technique for monitoring tongue displacements. J. acoust. Soc. Amer., 54, 544-7.
- Watkin, K. L., F. D. Minifie, J. G. Kennedy. 1978. An ultrasonic-EMG transducer for biodynamic research. J. Speech Res., 21, 174-82.
- Wescott, Roger W. 1965. Speech tempo and the phonemics of Bini. Journal of African Languages 4, 182-90.
- Wolf, M. B., M. J. McCutcheon, A. Hasegawa & S. G. Fletcher. 1976. Lingua-palatal kontakt characteristics during /s/ production. Proc. of the 91st Meeting of the Acoustical Society of America, J. of the Acoustical Society of America, Vol. 59, Suppl. 1.
- Wright, J. 1975. Effects of vowel nasalization on the perception of vowel height. In Ferguson et al. (Eds.), 1975, 373-87.
- Zemlin, Willard R. 1981. Speech and Hearing Science. Prentice-Hall, Inc.: Englewood Cliffs, N.J.
- Zwaardemaker, H., L. P. H. Eijman. 1928. Leerboek der Phonetiek. Haarlem.
- Zaliznjak, A. A. 1977. Grammatičeskij slovar' russkogo jazyka. "Russkij jazyk": Moskva.

Bayerische  
Staatsbibliothek  
München