

Caroline Féry

Phonologie des Deutschen

Eine optimalitätstheoretische Einführung

Teil 1

Linguistics in Potsdam | 7

Linguistics in Potsdam

Series Editors:

Susann Fischer
Institut für Linguistik Potsdam

Ruben van de Vijver
Institut für Linguistik Potsdam

Ralf Vogel
Institut für Linguistik Potsdam

Linguistics in Potsdam | 7

Caroline Féry

Phonologie des Deutschen

Eine optimalitätstheoretische Einführung

Teil 1

3., überarbeitete Auflage
Potsdam 2004

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

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

Vol. 7. - 3., überarb. Aufl.

LiP issues do not appear according to strict schedule.

© Copyrights of articles remain with the authors.

Series Editors: Susann Fischer
 Ruben van de Vijver
 Ralf Vogel

Institut für Linguistik
Universität Potsdam
Postfach 60 15 53
D-14415 Potsdam
{sfisher, ruben, rvogel}@ling.uni-potsdam.de

Published by Universitätsverlag Potsdam
 Postfach 60 15 53
 14415 Potsdam
 Fon +49 (0) 331 977 4517
 Fax +49 (0) 331 977 4625
 e-mail: ubpub@rz.uni-potsdam.de
 <http://info.ub.uni-potsdam.de/verlag.htm>

Printed by Audiovisuelles Zentrum der Universität Potsdam
Published 2004

ISBN 3-937786-23-6
ISSN 1616-7392

Phonologie des Deutschen: Eine optimalitätstheoretische

Einführung

Caroline Féry

September 2000

fery@rz.uni-potsdam.de

Institut für Linguistik

Universität Potsdam

Postfach 601553

14415 Potsdam

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines	1
Kapitel 1: Phonetische Grundlagen: Akustische Phonetik	2
Kapitel 2: Phonetische Grundlagen: Artikulatorische Phonetik	30
2.1 Allgemeines	30
2.1.1 Luftstromprozeß	31
2.1.2 Phonationsprozeß	32
2.1.3 Oral-nasaler Prozeß.....	33
2.1.4 Artikulationsprozeß.....	33
2.2 Konsonanten	36
2.2.1 Artikulationsstellen/Artikulatoren.....	36
2.2.2 Artikulationsarten	38
2.2.2.1 Plosive	38
2.2.2.2 Frikative	40
2.2.2.3 Affrikaten.....	42→44
2.2.2.4 Nasale	42→44
2.2.2.5 Laterale	42→44
2.2.2.6 r-Laute.....	42→45
2.2.2.7 Schlaglaute.....	42→45
2.2.2.8 Approximanten	42→45
2.2.2.9 Retroflexe	42→46
2.2.2.10 Sekundäre Artikulation.....	42→46
2.3 Vokale und Diphthonge	47
2.3.1 Vokale	47
2.3.2 Diphthonge	51
2.4 Zusammenfassung	52
Übungen zu Kapitel 2.....	53
Kapitel 3: Segment und Allophonie.....	55
3.1 Allgemeines	55
3.2. Das Phonem.....	57
3.3. Allophone und Alternationen	60

3.3.1 Allophone.....	60
3.3.2 Idiosynkratische und systematische Alternationen.....	64
3.4 Phonotaktik.....	70
3.4.1 Elision/Tilgung.....	71
3.4.2 Epenthese.....	71
3.4.3 Dissimilation.....	72
3.4.4 Assimilation.....	72
3.4.5 Metathese.....	72
3.5 Suprasegmentale Phonologie.....	73
3.5.1 Betonung.....	73
3.5.2 Intonation.....	73
3.5.3 Töne.....	73
3.5.4 Prosodische Struktur.....	74
Übungen zu Kapitel 3.....	75
Kapitel 4: Distinktive Merkmale	77
4.1 Allgemeines	77
4.2 Merkmalsysteme	80
4.3 Funktion der Merkmale.....	84
4.3.1 Konsonanten.....	85
4.3.2 Vokale und Diphthonge.....	89
4.4 Nichtlinearität der Merkmalrepräsentation	91
4.4.1 Komplexe Segmente.....	93
4.4.2 Vokalharmonie.....	94
4.4.3 Assimilation	96
4.5 Merkmalsbäume	99
4.5.1 Konsonanten.....	99
4.5.2 Diskussion der Merkmalsgeometrie.....	107
4.5.3 Präzedenz und Dominanz	109
4.5.4 Knoten und Merkmale	113
4.5.4.1 Wurzelknoten.....	113
4.5.4.2 Laryngaler Knoten	115
4.5.4.3 Supralaryngaler Knoten und Ortsknoten	121
4.5.4.4 Affrikaten.....	125
4.6 Vokale.....	130
4.6.1 Sageys Modell.....	130
4.6.2 Clements alternativer Vorschlag.....	131

Übungen zu Kapitel 4	138
Kapitel 5: Die Silbe: prosodische Struktur der Wörter	142
5.1 Prosodische Hierarchie	142
5.2 Allgemeines über Silben	145
5.3 Sonoritätshierarchie	148
5.4 Affrikaten	159
5.5 Konstituenten der Silbe: Moren	161
5.5.1 Gespannte und ungespannte Vokale	165
5.5.2 Betonung	171
5.5.3 Schwasilben	172
5.6. Füße	173
Übungen zu Kapitel 5	175
Kapitel 6: Derivationen und OT: die phonologischen Theorien	177
6.1 Einleitung	177
6.2 Formalismus der generativen phonologischen Regeln	181
6.2.1 Die Symbole C und V	182
6.2.2 Klammern	182
6.2.3 Variablen	183
6.2.4 Grenzen	184
6.3 Feeding, Counterfeeding, Bleeding und Counterbleeding	185
6.4 Bleeding am Beispiel Karok	188
6.5 Counterfeeding	189
6.6 Counterbleeding	191
6.7 Lexikalische Phonologie	194
6.7.1 Strukturbewahrung	198
6.8 Optimalitätstheorie: Die Standardtheorie	202
6.9 Ein Beispiel von McCarthy & Prince: Lardil	208
6.10 Generalized Alignment	216
6.11 Die Korrespondenztheorie	221
Übungen zu Kapitel 6	225
Bibliographie	229

THE INTERNATIONAL PHONETIC ALPHABET (revised to 1993)

CONSONANTS (PULMONIC)

	Bilabial	Labiodental	Dental	Alveolar	Postalveolar	Retroflex	Palatal	Velar	Uvular	Pharyngeal	Glottal
Plosive	p b			t d		ʈ ɖ	c ɟ	k ɡ	q ɢ		ʔ
Nasal	m	ɱ		n		ɳ	ɲ	ŋ	ɴ		
Trill	ʙ			ʀ					ʀ		
Tap or Flap				ɾ		ɽ					
Fricative	ɸ β	f v	θ ð	s z	ʃ ʒ	ʂ ʐ	ç ʝ	x ɣ	χ ʁ	ħ ʕ	h ɦ
Lateral fricative				ɬ ɮ							
Approximant		ʋ		ɹ		ɻ	j	ɰ			
Lateral approximant				l		ɭ	ʎ	ʟ			

Where symbols appear in pairs, the one to the right represents a voiced consonant. Shaded areas denote articulations judged impossible.

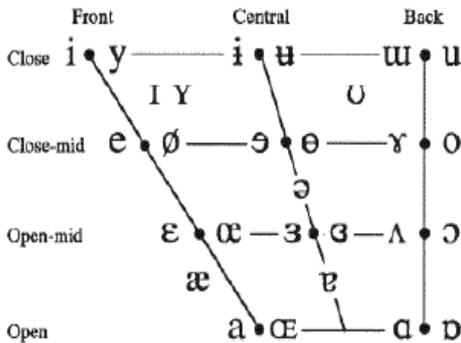
CONSONANTS (NON-PULMONIC)

Clicks	Voiced implosives	Ejectives
◌ ʘ Bilabial	ɓ Bilabial	ʼ as in:
◌ ǀ Dental	ɗ Dental/alveolar	ɓ' Bilabial
◌ ǃ (Post)alveolar	ɟ Palatal	ɗ' Dental/alveolar
◌ ǂ Palatoalveolar	ɠ Velar	ɠ' Velar
◌ ǁ Alveolar lateral	ʄ Uvular	ʂ' Alveolar fricative

SUPRASEGMENTALS

	TONES & WORD ACCENTS	
	LEVEL	CONTOUR
ˈ Primary stress	ˈ	
ˌ Secondary stress	ˌ	
ː Long	ː	
ˑ Half-long	ˑ	
ˑˑ Extra-short	ˑˑ	
· Syllable break	·	
Minor (foot) group		
Major (intonation) group		
◌ Linking (absence of a break)	◌	
	↓ Downstep	↗ Global rise etc.
	↑ Upstep	↘ Global fall

VOWELS



Where symbols appear in pairs, the one to the right represents a rounded vowel.

OTHER SYMBOLS

ɱ Voiceless labial-velar fricative	ɕ ʑ Alveolo-palatal fricatives
ɰ Voiced labial-velar approximant	ɭ Alveolar lateral flap
ɰ Voiced labial-palatal approximant	ɥ Simultaneous ʃ and χ
ħ Voiceless epiglottal fricative	Affricates and double articulations can be represented by two symbols joined by a tie bar if necessary.
ʕ Voiced epiglottal fricative	
ʔ Epiglottal plosive	kp̚ ts̚

DIACRITICS

Diacritics may be placed above a symbol with a descender, e.g. ɨ̃		
◌ Voiceless ɲ ɖ	◌◌ Breathily voiced ɓ̚ ɗ̚	◌◌ Dental ʈ̚ ɖ̚
◌ Voiced ʂ ʐ	◌◌ Creaky voiced ɓ̰ ɗ̰	◌◌ Apical ʈ̰ ɖ̰
◌ Aspirated tʰ dʰ	◌◌ Linguolabial ʈ̤ ɖ̤	◌◌ Laminal ʈ̪ ɖ̪
◌ More rounded ɔ̞	◌◌ Labialized tʷ dʷ	◌◌ Nasalized ẽ
◌ Less rounded ɔ̟	◌◌ Palatalized tʲ dʲ	◌◌ Nasal release d̚ⁿ
◌ Advanced ɯ̟	◌◌ Velarized tʷ dʷ	◌◌ Lateral release d̚ˌ
◌ Retracted ɯ̠	◌◌ Pharyngealized tˤ dˤ	◌◌ No audible release d̚̚
◌◌ Centralized ẽ	◌◌◌ Velarized or pharyngealized ɬ̠	
◌◌ Mid-centralized ẽ̠	◌◌ Raised ɛ̠ (ɹ̠ = voiced alveolar fricative)	
◌◌ Syllabic ɹ̩	◌◌ Lowered ɛ̡ (β̡ = voiced bilabial approximant)	
◌◌ Non-syllabic ɛ̥	◌◌ Advanced Tongue Root ɛ̠	
◌◌ Rhoticity ɔ̠	◌◌ Retracted Tongue Root ɛ̠	

Einleitung

Dieses Arbeitspapier ist zum großen Teil aus mehreren Skripten entstanden, die das Proseminar Einführung in die Phonetik/Phonologie an der Universität Tübingen zwischen 1991 und 1998, sowie an der Universität Potsdam ab 1999 begleitet haben. Weitere Teile dieser Arbeit sind in ganz anderen Kontexten entstanden, nämlich in Rahmen meiner Dissertation, Habilitationsschrift und Fertigung von weiteren Papieren.

Im ersten Band findet man eine Einführung in die Hauptbegriffe und Untersuchungsgegenstände der Phonologie: Phoneme, Allophone, Merkmale, prosodische Struktur, phonologische Regeln und Derivationen sowie einen constraint-basierten Ansatz, nämlich OT.

Der zweite Band beschäftigt sich dann speziell mit der Phonologie des Deutschen. Hier wird die suprasegmentale Phonologie aufgegriffen, insbesondere die suprasilbischen prosodischen Konstituenten - Fuß, Prosodisches Wort, Phonologische Phrase und Intonationsphrase. Ich betrachte diesen zweiten Band als viel interessanter und origineller als den ersten, und empfehle den StudentInnen der Linguistik, auch Phonologie 2 zu belegen!

Ich möchte mich an diese Stelle bei den inzwischen zahlreichen StudentInnen bedanken, die den Kurs belegt haben. Mein besonderer Dank geht an Simone Mätzig, Lydia Blenn, Dorothea Fredrich, Christiane Hümmer, Angela Grimm, Juliane Schütte und Daniela Lentge, die diese Einführung korrigiert und formatiert, und die endgültige Literaturliste erstellt haben. Kirsten Brock, Tonio Green, Frank Kügler, Cécile Meier, Monika Rathert, Ruben van de Vijver, Jochen Geilfuss-Wolfgang, und Ede Zimmermann haben Teile dieses Werks gelesen und hilfreiche Kommentare gegeben. Dafür bedanke ich mich bei ihnen.

Potsdam, September 2004

Allgemeines

In den ersten beiden Kapiteln wird eine Einführung in die Grundlagen der phonetischen Beschreibung von Sprachlauten gegeben. *Phonetik* ist eine wissenschaftliche Disziplin, deren Ziel es ist, die Produktion und Perzeption der Sprache von einer anatomischen und physikalischen Perspektive zu beschreiben. Sie gehört damit nicht in den engeren Gegenstandsbereich der Linguistik, da sie die Funktion der Sprachlaute außerhalb des linguistischen Systems beschreibt, z.B. wie die Sprachlaute durch die Luftpartikel übertragen, oder wie sie von unseren Sprechorganen artikuliert werden.

Im Gegensatz zur Phonetik stellt die *Phonologie* einen Zweig der Linguistik dar. Sie betrachtet die Sprachlaute als interagierendes System. Damit ist die Phonologie Bestandteil der natürlichsprachlichen Grammatik, ebenso wie die Syntax, die Morphologie und die Semantik. Die Phonologie braucht aber die Phonetik, da die Funktion der Sprachlaute nur innerhalb des Artikulationssystems verständlich ist. Die Klassifikation der Laute in stimmhafte und stimmlose Laute macht z.B. nur Sinn, da wir Stimmbänder haben. Ähnlich ist es bei der unten dargestellten Klassifikation der Laute in Artikulationsstellen und -arten. Diese Klassifikation ist nicht abstrakt, sondern beruht auf physikalischen Gegebenheiten des menschlichen Körpers, insbesondere des Stimmwegs.

In den zwei ersten Kapiteln wird zuerst eine kurze Übersicht über Akustik, Perzeption und Produktion (Artikulation) von Sprachlauten gegeben. Außerdem wird eine Klassifikation der Laute eingeführt – in Konsonanten und Vokale, nach ihren Artikulationsstellen und –arten, usw. Am Ende des Kapitels sollte sich zudem eine gewisse Vertrautheit im Umgang mit dem Internationalen Phonetischen Alphabet (IPA) eingestellt haben.

Kapitel 1

Phonetische Grundlagen: Akustische Phonetik

Dieser erste Abschnitt gibt eine kurze Übersicht über die akustische Phonetik. Da es sich hier um eine Einführung in die Phonologie handelt, ist der Phonetik-Teil auf ein Minimum reduziert. Wir verweisen die interessierten LeserInnen auf die Phonetikeinführungen, die in diesem Abschnitt zitiert sind, insbesondere auf Reetz (1999).

Die Laute, die wir wahrnehmen, sind Veränderungen des Luftdrucks. Ihrer Produktion liegt stets eine Vibration oder eine andere Art von Bewegung zugrunde. Ein Geräusch, das sich von seiner Quelle her ausbreitet, ist nicht sofort wahrnehmbar, sondern muss sich erst mit einer Geschwindigkeit von 335 m/sec durch die Luft bewegen um hörbar zu werden. Wenn man einen Stein in einen Teich wirft, breiten sich die Wellen im Wasser immer mehr aus. Akustische Wellen verhalten sich ähnlich. Natürlich wandern Geräusche schneller als Wellen im Wasser. Mit anderen Worten, die Wellen auf der Wasserfläche sind transversal, die der Luftmoleküle longitudinal, was bedeutet, dass sie sogar so schnell sind, dass man meistens den Eindruck hat, gleichzeitig mit der Produktion des Geräusches schon das Geräusch selbst zu hören.

Ein Laut besteht aus *Schallwellen*, das sind Schwingungen der Luft. Da die Luft elastisch ist, können sich die Luftmoleküle verschieben. Luftpartikel werden in Bewegung gesetzt, und diese Bewegungen werden an die umgebenden Luftmoleküle weitergeleitet. Die Schwingungen werden übertragen, ohne dass sich die Luftteilchen sehr stark bewegen müssen. Die Funktionsweise der Stimmgabel soll die Schallübertragung illustrieren.

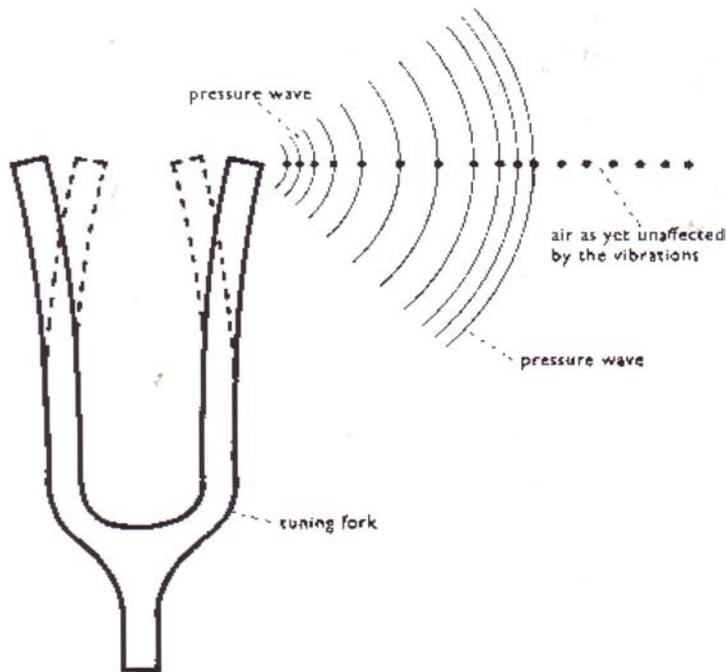


Abb. 1 (aus Ladefoged 1962:4)

Der rechte Teil der Stimmgabel wird nach rechts bewegt und drückt die Luft mit sich nach rechts. Es erfolgt eine Verdichtung der Luft. Gleichzeitig entsteht eine Leere (Verdünnung) an der Stimmgabel. Solange das Gerät vibriert, gibt es eine Alternation zwischen Druck und Leere, und dies hat den Effekt, dass die Welle nach rechts bewegt wird. Dieser Effekt findet natürlich in alle Richtungen statt. Der Vorteil liegt darin, dass sich ein Laut sehr weit verbreiten kann, obwohl sich die einzelnen Partikel nur sehr wenig bewegen. Jeder Partikel verhält sich wie die Schnur eines Pendels, das von seinem Nachbarn einen Impuls erhält.

Die Saiten eines Musikinstruments (Gitarre, Klavier) erzeugen – wie Stimmgabeln und Kristallgläser – regelmäßige Vibrationen, auch *Töne* genannt. Jeder Ton hat eine *Tonhöhe*, eine *Lautstärke* und eine *Qualität* (Klang).

1) *Tonhöhe*

Die Maßeinheit der Tonhöhe ist das *Hertz* (Hz) oder *Zyklus pro Sekunde* (cps). Eine Saite, die 100 Mal in der Sekunde hin und her schwingt, erzeugt einen Ton von 100 Hz. Ein Ton ist um so höher, je schneller die ihn erzeugende Quelle vibriert, also je mehr Schwingungen pro Zeiteinheit (Sekunde) entstehen (Abb. 2).

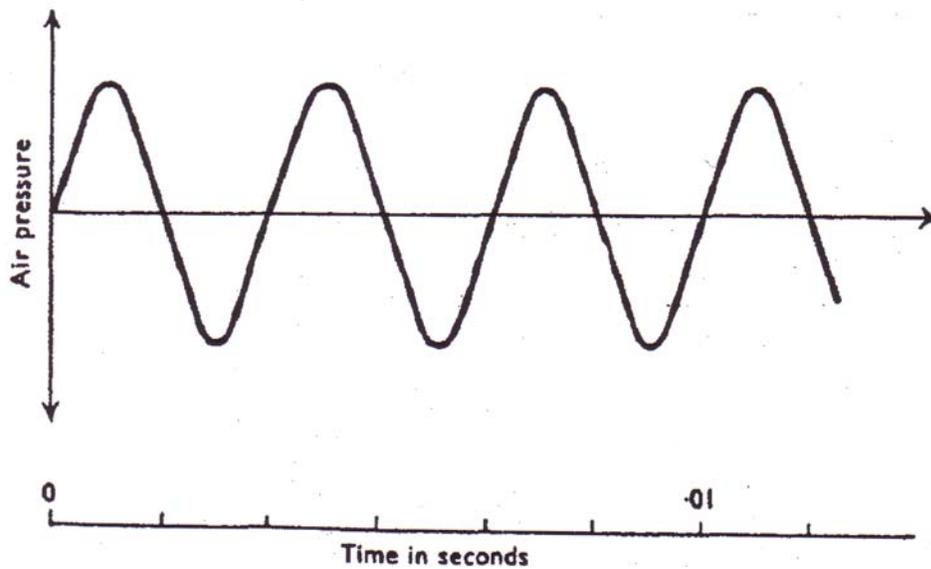
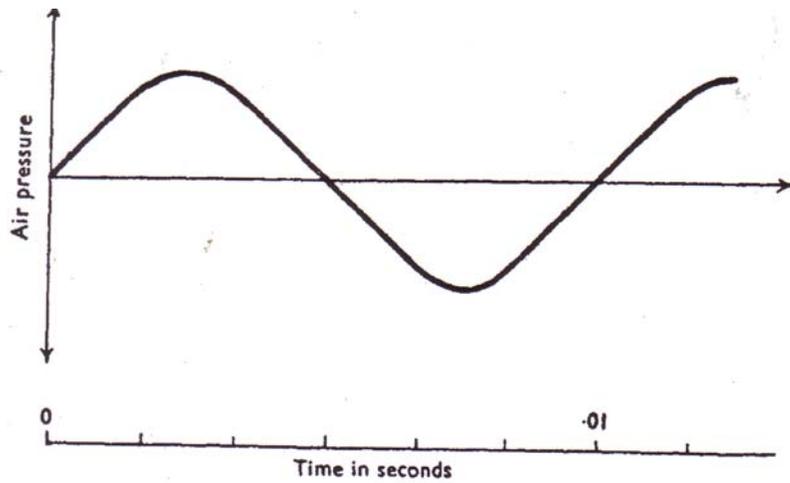


Abb. 2 (aus Ladefoged 1962:18)

Im oberen Fall von (Abb.2) gibt es eine Schwingung pro hundertstel Sekunde, im unteren Fall drei Schwingungen pro hundertstel Sekunde. Der erste Ton hat eine Frequenz von 100 Hz, der zweite eine von 300 Hz. Die Zeit, in der eine volle Schwingung ausgeführt wird, nennt man *Periode*, die mit folgender Formel ermittelt, wobei T die Periodendauer und f sie Frequenz ist:

$$T = 1/f.$$

2) Lautstärke

Die Lautstärke eines Schalles ist eine perzeptive Einheit, die wiederum von der *Intensität*, also einer akustischen Einheit, abhängt. Um einen lauterem Schall zu erzeugen, braucht man auch mehr Kraft: z.B. auf den Tisch hauen statt klopfen oder lauter als normal reden. Die Luftpartikel durchlaufen dann einen größeren Abstand, weil die Schallwellen eine größere Amplitude haben (Abb.3).

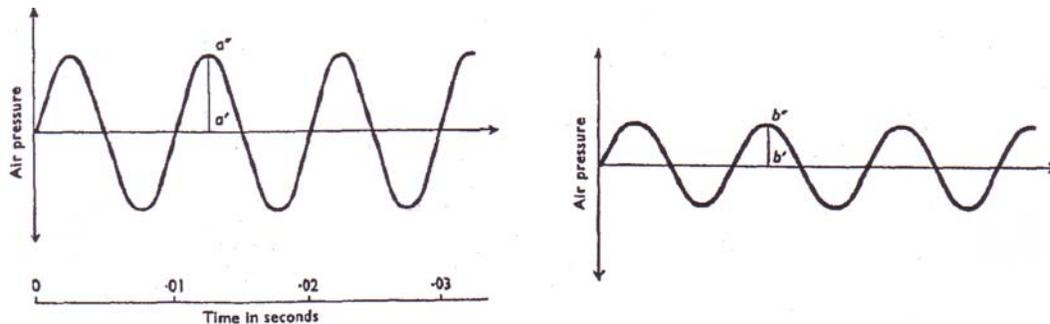


Abb. 3 (aus Ladefoged 1962:15)

Die Luftpartikel bewegen sich im ersten Fall schneller, da sie eine längere Strecke zurücklegen müssen. Eine gute Analogie bietet die Schaukel. Die Zeit, die eine Schaukel braucht, um von einem Punkt zum selben Punkt zurückzukehren, ist immer gleich. Die Intensität des Schaukelns ist dagegen nicht konstant. Wenn man sich heftiger abstößt, bewegt sich die Schaukel mehr (d.h. schneller). So ist es auch mit den Schallwellen. Bei einer größeren Tonhöhe brauchen die Luftpartikel eine geringere Zeit, um hin und her zu schwingen. Diese Zeit ist unabhängig von der Intensität.

Alle Wellen, die bisher dargestellt wurden, sind Sinuswellen. Man kann jede komplexe periodische Wellenform als Kombination von Sinuswellen analysieren (Fourier-Analyse).

3) Qualität

Die Laute unterscheiden sich nicht nur durch ihre Intensität und ihre Tonhöhe, sondern auch durch ihre Qualität oder ihren Klang. Die beiden Wörter *Rot* und *Rat* können gleich hoch und gleich laut gesprochen werden, sie sind aber trotzdem verschieden.

Ein sprachlicher Laut ist nicht so einfach konstruiert wie die reinen Töne, die wir bisher gesehen haben. Die spezifische Klangfarbe entsteht durch die Zusammensetzung der Obertöne eines Grundtons. Die Vokale mit einer Grundfrequenz von 100 Hz werden also durch das Vorhandensein weiterer Frequenzen charakterisiert.

Bevor wir diese Eigenschaft der Vokale näher betrachten, soll noch angemerkt werden, dass nicht alle Sprachlaute sich wiederholende Signale sind. Manche Laute werden stimmlos artikuliert: ein *h* wie in *hallo* z.B. wird mit Hilfe der Turbulenz an der glottalen Verengung erzeugt. Auch Schnalzlaut, Zischen und Rauschen sind nicht periodisch.

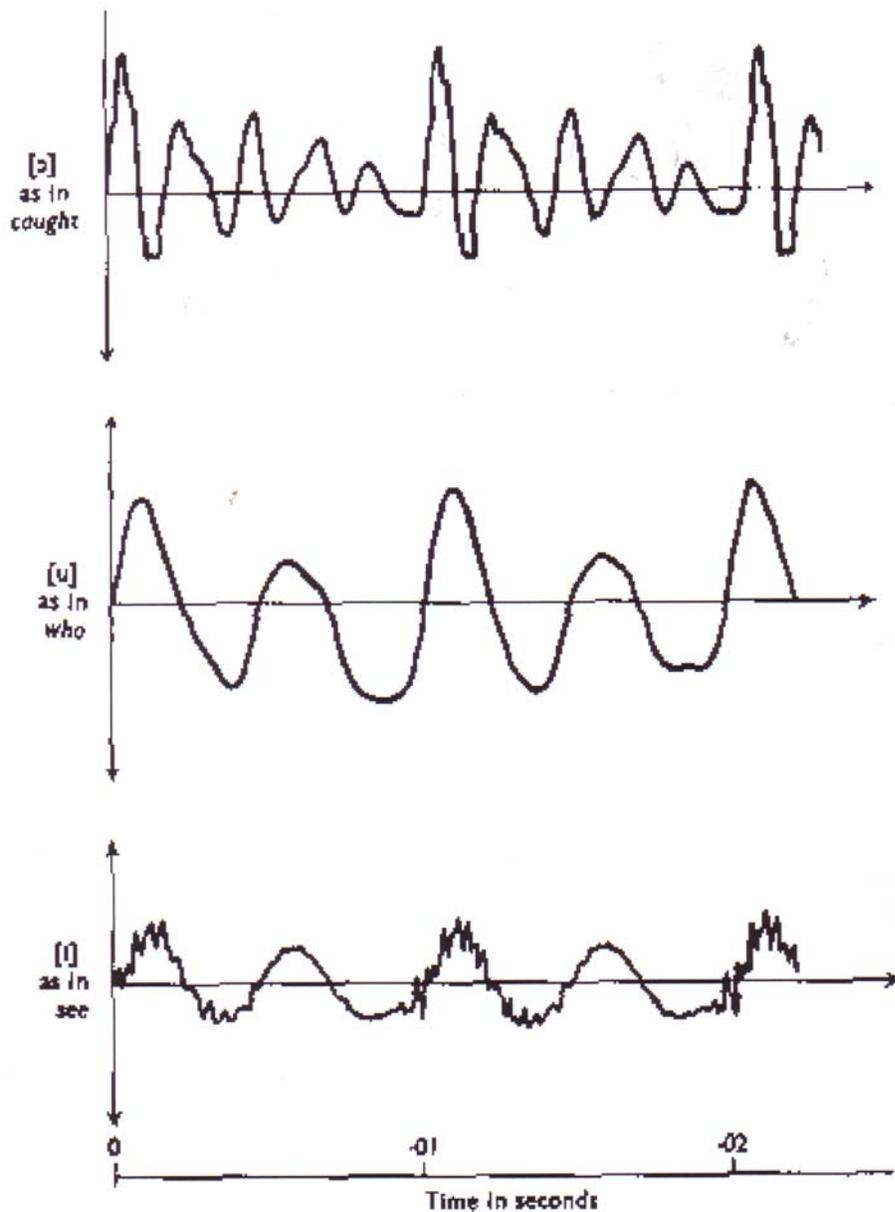


Abb. 4 aus Ladefoged (1962:25) Englische Vokale

Die Wellenform ist für jeden Vokal verschieden und hat nichts mit der Frequenz und Intensität zu tun. Alle Vokale haben eine Frequenz von 100 Hz (= Grundton des Klangs), da sich das Hauptmuster 100 mal in einer Sekunde wiederholt. Bei jedem Vokal wird die Grundfrequenz von bestimmten Frequenzen überlagert, so dass sich für die einzelnen Vokale ein jeweils charakteristisches Muster ergibt.

In [i] hat man zusätzlich ein Muster, das sich 5 mal pro Hauptmuster wiederholt. Dieses Muster

hat also eine Frequenz von 500 Hz, da es sich 500 Mal pro Sekunde wiederholt.

In [u] gibt es außer dem Hauptmuster von 100 Hz noch ein Muster, das 200 Hz hat, in [i] gibt es ein Muster von 200 Hz und ein Muster von 3500 Hz.

Versucht man jetzt, eine Welle zu erzeugen, indem man einen reinen Ton von 100 Hz mit einem von 500 Hz mischt, bekommt man kein [ø], sondern die Welle der Abb. 5.

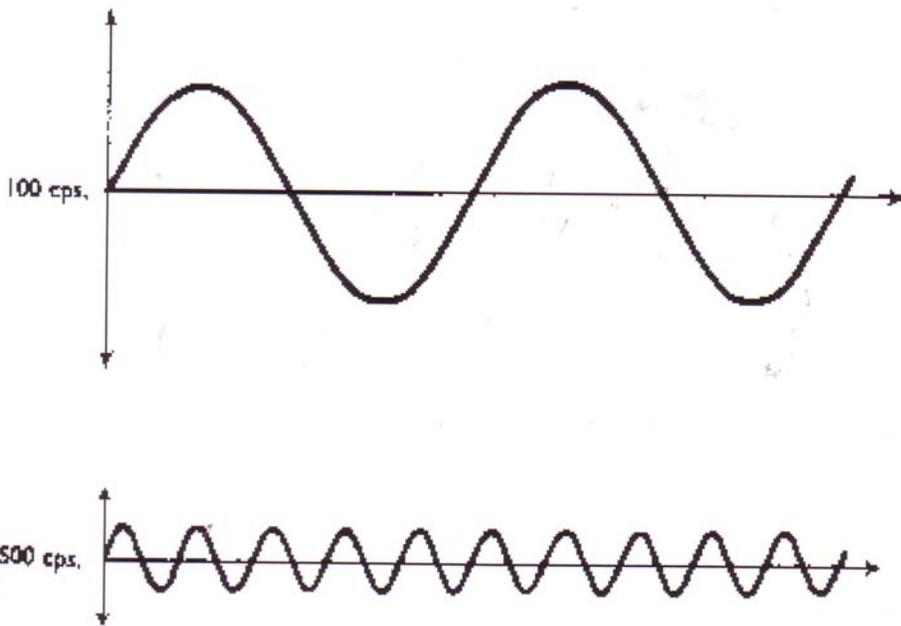


FIG. 3.4. The variations in air pressure which result when two tuning forks, one with a frequency of 100 cps. and the other with a frequency of 500 cps., are sounded separately.

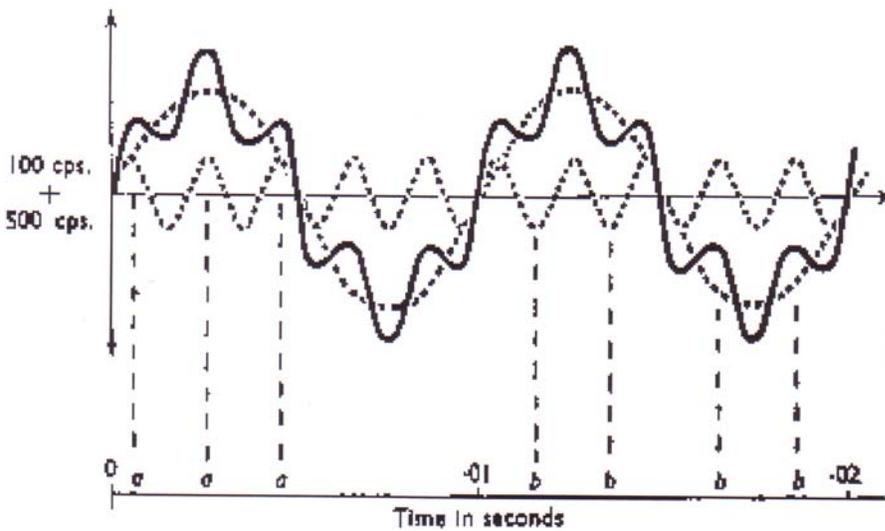


Abb. 5 (aus Ladefoged 1962:18)

Es ist möglich jede Welle zu erzeugen, indem die typischen Frequenzen von reinen Tönen miteinander gemischt werden (Abb. 5). Die Analyse-Methode für die komplexen Wellen ist die Fourier-Analyse (evtl. von 1822). Wir können hier nicht auf die Details der Fourier-Analyse eingehen, sondern nur die Hauptlinie skizzieren.

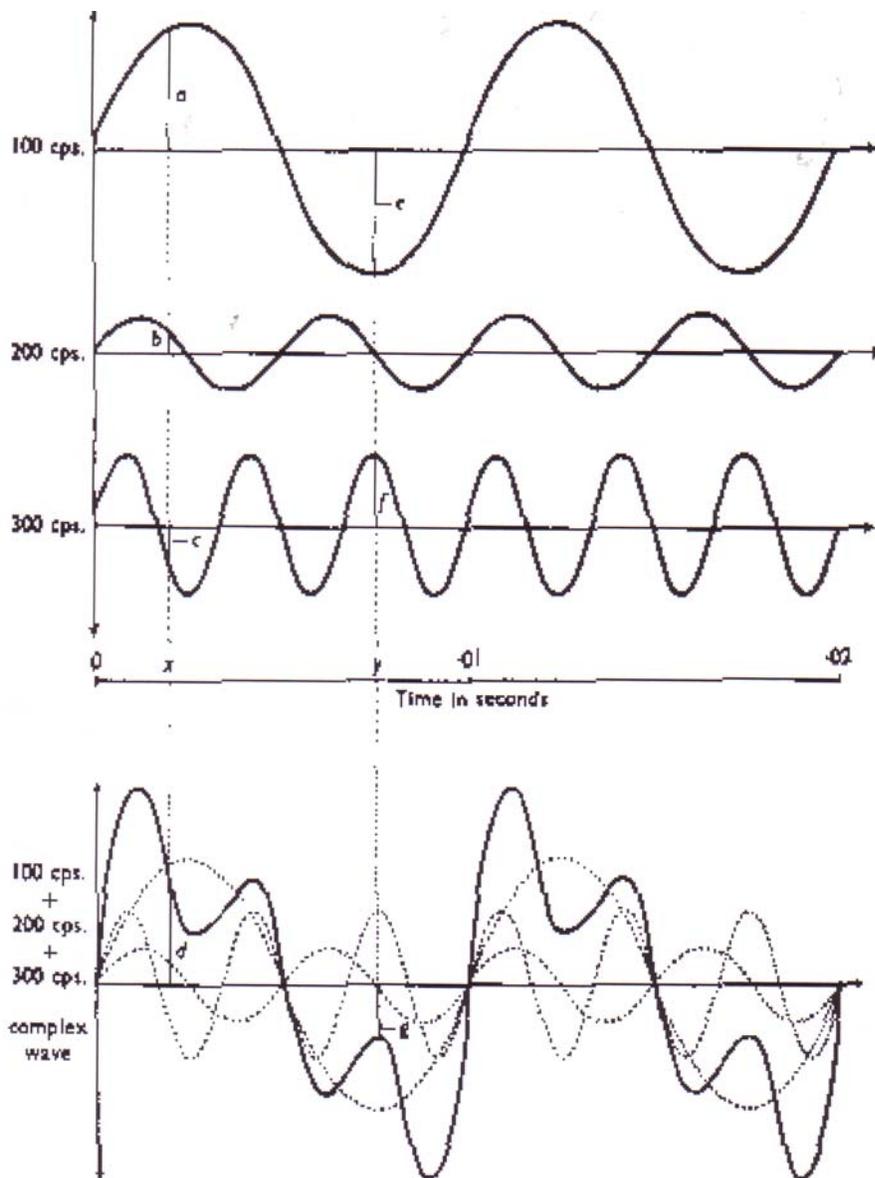


FIG. 4.1. A combination of 100 cps., 200 cps. and 300 cps. waves forming a complex wave.

Abb. 6 (aus Ladefoged 1962:35)

Für jeden Punkt werden die Luftverdichtungen addiert und die Luftverdünnungen subtrahiert. So ist $d = a + b - c$ und $-g = -e + f$.

Die Welle hat eine Grundfrequenz von 100 Hz, da die Gesamtkontur sich 100 Mal pro Sekunde wiederholt. Dies ist die perceptuell deutlichste Frequenz. Die zwei anderen Töne sind *Obertöne*; das sind ganzzahlige Vielfache der Grundfrequenz F_0 . Die Komponenten der Welle der Abb. 6 können auch mit Hilfe eines Spektrums dargestellt werden.

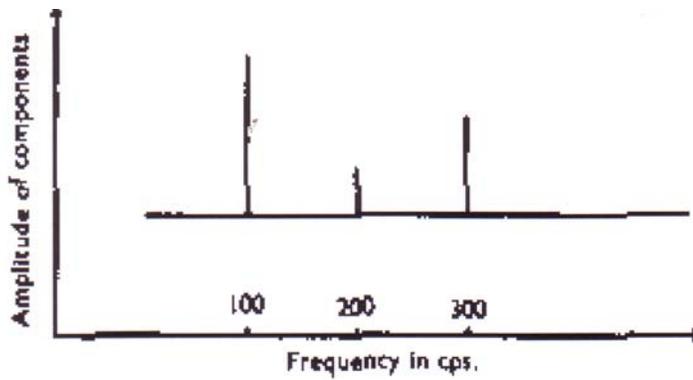


Abb. 7 Spektrum aus Ladefoged 1962:37)

Ein Spektrum (siehe Abb. 7), das nur auf ganz bestimmten Frequenzen Energie hat, wird *Linienspektrum* genannt (im Gegensatz zu einem *kontinuierlichen Spektrum*). Die Information, die in einem Spektrum jedoch fehlt, ist die Art und Weise, wie die einzelnen Komponenten kombiniert werden. In Abb. 6 waren sie in *Phase*, d.h. sie alle begannen gleichzeitig zu schwingen. Sie können aber auch anders kombiniert sein, wie z.B. in Abb. 8.

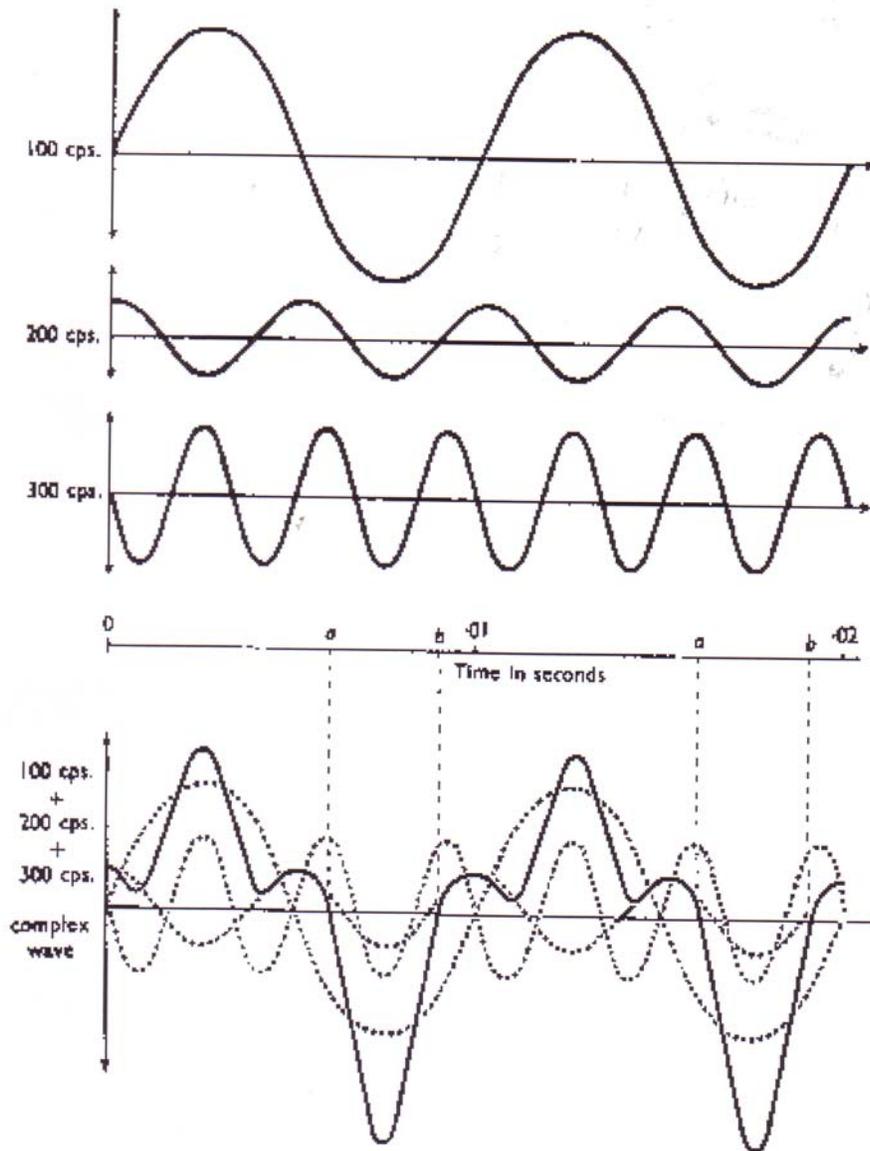


Abb. 8 (aus Ladefoged 1962:40)

In beiden Fällen haben die Komponenten dieselbe Frequenz und dieselbe Amplitude. Lediglich ihre Phase ist verschieden. Ihr Spektrum ist jedoch identisch. Wenn wir die beiden Schallwellen hören, nehmen wir keinen Unterschied wahr. Solange die Komponenten gleich bleiben, hören wir dasselbe. Die Qualität eines Lautes hängt also von der Frequenz und Intensität seiner Komponenten ab, nicht aber von der Art und Weise, wie sie kombiniert sind. Die Wellenrepräsentation ist daher irreführend, während das Spektrum die bessere Alternative bietet. Ein [i] bleibt auch dann ein [i], wenn die Wellen sich ändern. Wichtig ist, dass die Komponenten gleich bleiben.

Bisher haben wir nur Laute mit einer bestimmten Frequenz betrachtet: also Laute, die aus vielen gleichen Wellen bestehen und ein Linienspektrum haben. Strikt genommen besteht kein Laut aus sich wiederholenden Wellen, weil die Wellen sich nie in der gleichen Weise wiederholen. Dennoch ist es vorteilhaft, solche Laute mit Hilfe eines Linienspektrums zu analysieren. Es gibt aber auch Laute, die aus einer indefiniten Anzahl von Frequenzen bestehen. Solch ein Laut hat dann ein kontinuierliches Spektrum, da er aus einem Infinitum von Frequenzen besteht. Das Spektrum der Abb. 7 ist in Abb. 9 dargestellt.

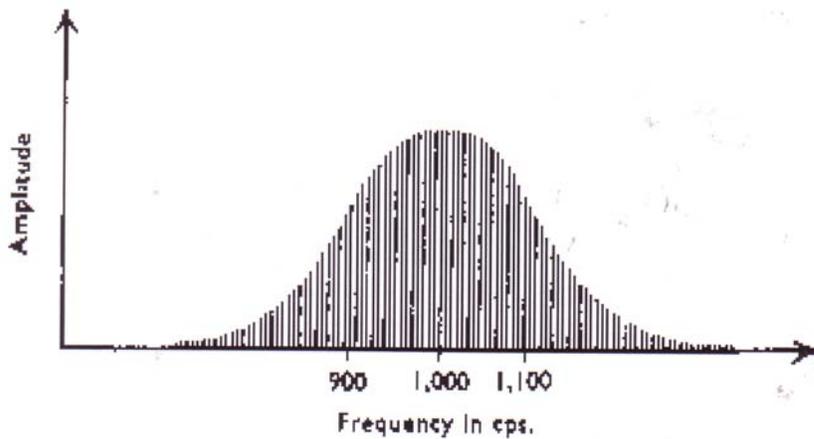


FIG. 4.10. A close approximation to the spectrum of the sound wave shown in fig. 4.6.

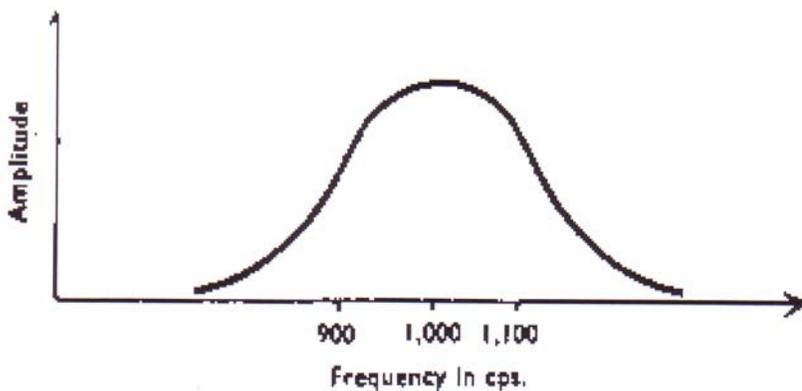


FIG. 4.11. The usual way of representing the spectrum of the non-repetitive waveform shown in fig. 4.6.

Abb. 9 (aus Ladefoged 1962:47)

4) Resonanz

Mit dem Begriff der *Resonanz* kommen wir nun auf die Eigenschaften von Lautquellen zu sprechen. Lautquellen sind Körper, die sich in Bewegung befinden. Manche Körper vibrieren mit einer bestimmten Eigenfrequenz, wie z.B. Saiten von Musikinstrumenten, Kristallgläser oder Stimmgabeln. Andere Körper, wie Telefonhörer und Lautsprecher haben keine Eigenfrequenz, und noch andere vibrieren nicht so leicht, wie z.B. Tische und Bäume.

Vibrationen können von einem Körper auf einen anderen übertragen werden; man denke an eine Stimmgabel, die man auf einen Tisch stellt oder an die Opernsängerin und das Kristallglas. Wenn ein Körper mit einem anderen mitklingt, spricht man von einem *Resonator*. Zwei gleiche Stimmgabeln können gemeinsam klingen, wenn die eine vibriert und ihre Vibration sich auf die andere überträgt. Die Bewegungen der Luftpartikeln sind zuerst klein, werden aber immer größer; so wie eine Schaukel, die im richtigen Augenblick nur leicht angestoßen wird und dadurch immer größere Bewegungen macht. Es muss nicht jede Schaukelschwingung angestoßen werden, jede zweite oder dritte reicht aus. Nehmen wir ein Beispiel: ein Glas hat eine Eigenfrequenz von 1046 Hz; das ist analog zum C'' auf dem Klavier. Das Glas wird nicht nur mit einem Körper, der mit 1046 Hz vibriert, mitklingen, sondern auch mit Körpern, die auf 523 Hz vibrieren: $2 \times 523 = 1046$. 1046 Hz ist der Oberton von 523 Hz. Mit anderen Worten, wenn ein C' auf dem Klavier gespielt wird, vibrieren nicht nur Gegenstände mit einer Eigenfrequenz von 523 Hz, sondern auch das Glas mit seiner Eigenfrequenz von 1046 Hz.

Stellt man eine Welle dar, werden gleichzeitig die Bewegungen der Quelle abgebildet. Und wenn man ein Spektrum hat, kann man auch die Frequenzen, mit welchen der Körper am besten vibriert, messen. Abb. 10 illustriert das.

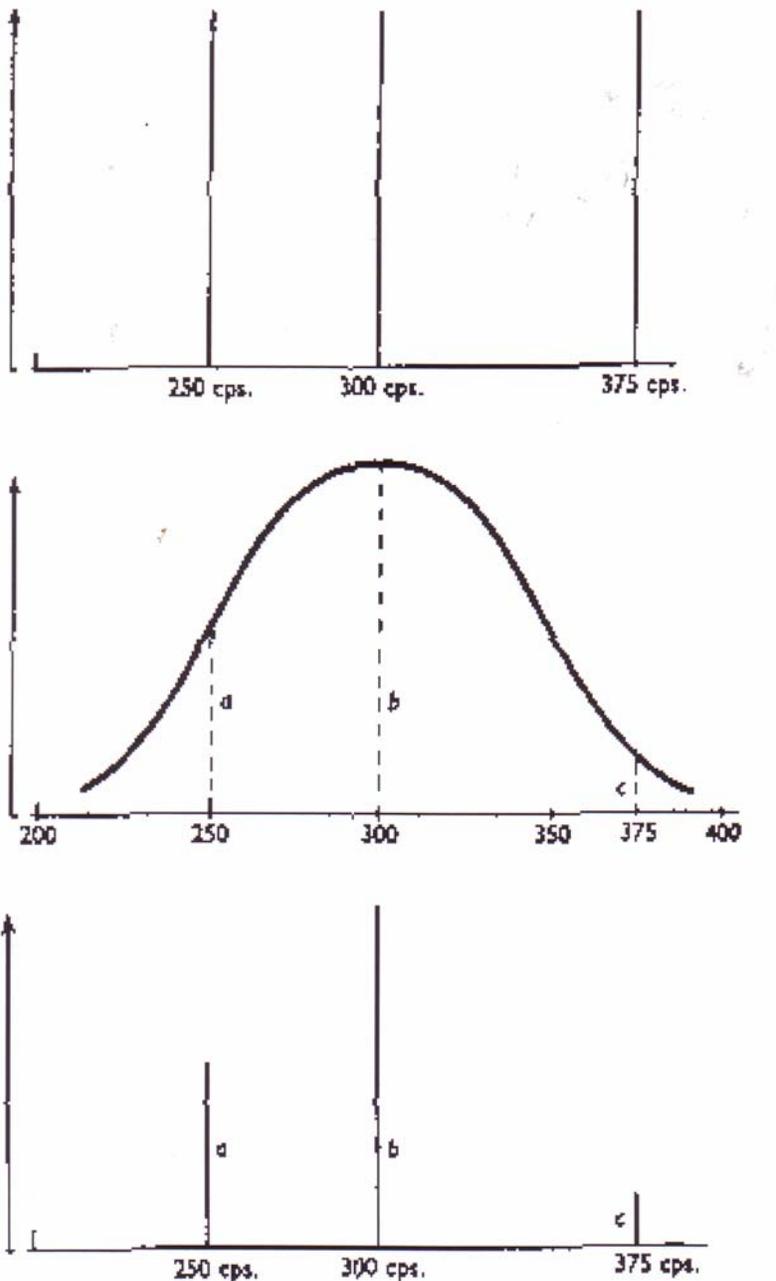


Abb.10 (aus Ladefoged 1962:62)

Die natürliche Frequenz beträgt hier 300 Hz. Erzeugt man die Frequenzen 300, 250 und 375 Hz, so sieht man, dass sich der Körper bei 300 Hz am stärksten bewegt. Eine Stimmgabel ist nur für sehr wenige Frequenzen empfindlich, hat also einen engen Resonanzbereich. Es gibt aber auch Körper, die einen breiteren Resonanzbereich haben.

Zwischen dem *Frequenzbereich* eines Körpers und seiner Dämpfung existiert eine enge Korrelation. Eine Stimmgabel beispielsweise vibriert länger als das Holz eines Klaviers, da das Holz stark gedämpfte Laute erzeugt. Erzeugt man viele Frequenzen mit gleichen Amplituden (Input), wie in Abb. 11, so werden nicht alle Frequenzen gleich stark übertragen.

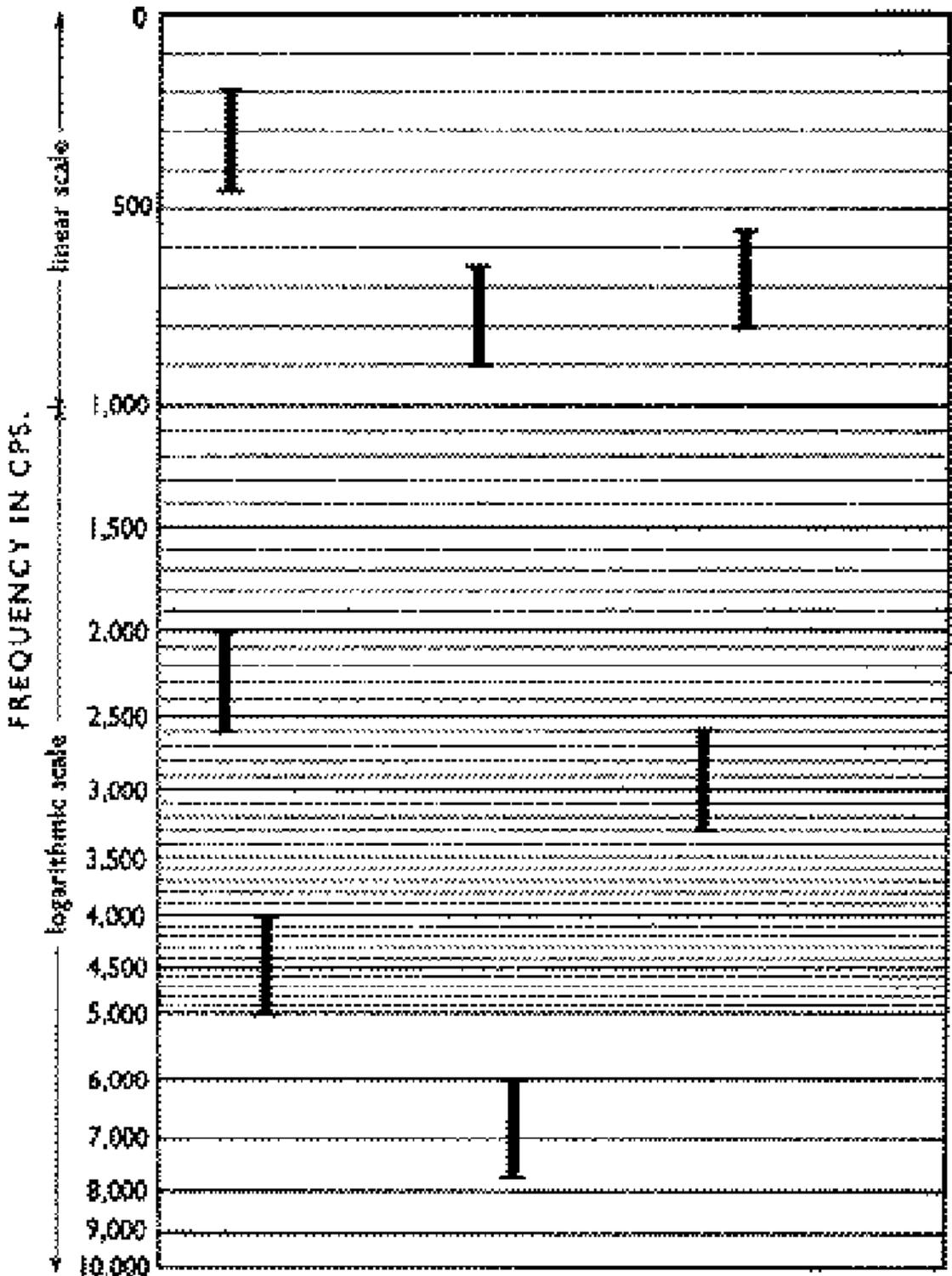


Abb. 11 (aus Ladefoged 1962:64)

Der Frequenzbereich eines Körpers besteht aus den Frequenzen, mit welchen der Körper mindestens 70.7 % der gegebenen Amplitude wiedergibt (Output). In Abb. 11 liegen sie zwischen 700 und 900 Hz.

Bisher haben wir nur Körper als mögliche Resonatoren erwähnt. Resonatoren können aber auch aus Luft bestehen, z.B. dann, wenn man in eine Flasche pustet oder wenn man redet. Die Geschwindigkeit, mit der ein Körper schwingt, hängt von seiner Größe und Elastizität ab. Mund-, Nasen- und Rachenraum sind stark dämpfende Resonatoren mit großer Resonanzbreite.

Phonetische Grundlagen: Perzeptive Phonetik

Das Ohr

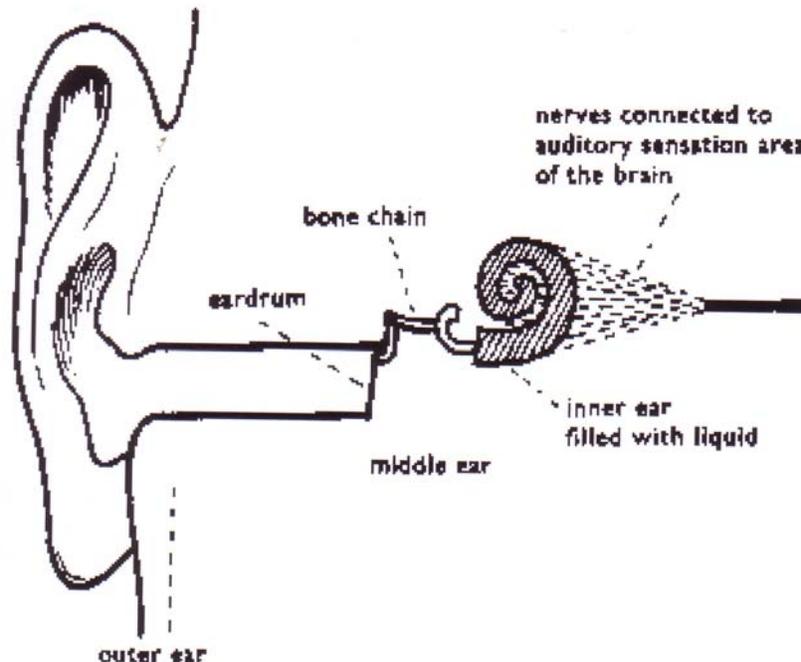


Abb. 12 (aus Ladefoged 1962:2)

Die für die Perzeption wichtigen Teile des Ohrs sind:

- Der *Gehörgang*, in dem sich Luft befindet. Er ist ca. 2,7 cm lang und ein breitbandiger Resonator.
- Das *Trommelfell* ist eine dünne Membran, die auf Luftdruck sehr empfindlich reagiert. Wenn Luft in den Gehörgang eindringt, wird das Trommelfell nach innen gedrückt.
- In Verbindung mit dem Trommelfell steht eine bewegliche Knochenkette (Hammer, Amboss und Steigbügel), deren Funktion es ist, die Trommelfellbewegungen auf die Flüssigkeit zu übertragen, die sich im Innenohr befindet. Trommelfell und Knochenkette bilden zusammen das *Mittelohr*.
- Mit dieser Flüssigkeit wiederum stehen *Nerven* in Verbindung, die sämtliche Eindrücke zum Gehirn übertragen. Das Innenohr wird auch Schnecke oder Cochle genannt.

Im Innenohr werden die Schallschwingungen in elektrische Impulse umgesetzt. Diese laufen über ein kompliziertes und vernetztes System von Nervenfasern zum Gehirn. Das Ohr ist fähig, eine harmonische Analyse der Schallwellen durchzuführen.

Die Signale, die beide Ohren empfangen, werden miteinander verglichen, so dass die Richtung einer Schallquelle bestimmt werden kann.

Im Innenohr gibt es eine Membran (die Basilarmembran). Die Flüssigkeit, die sich in der ca. 3 cm langen Schnecke befindet, bewegt sich entlang der Basilarmembran. Die Basilarmembran schwingt je nach Frequenz an verschiedenen Stellen am stärksten: der Ort der erregten Haarzellen ist abhängig von der Tonhöhe eines Signals. Die elektrischen Signale werden über verschiedene Nervenfasern zum Gehirn weitergeleitet. Das Gehirn kann die Tonhöhen feststellen, weil es 'weiß', über welche Nervenfasern die Signale laufen.

Bei der Lautwahrnehmung wird akustische Energie in mechanische, hydraulische und elektrochemische Energie umgewandelt. Das Ergebnis ist eine psychologische Antwort: das Hören und dessen Interpretation.

Die wahrgenommene Tonhöhe hängt hauptsächlich von der Frequenz und – in jedoch geringerem Maße – von der Lautstärke des Schalls ab. Ein Laut mit einer Frequenz von mehr als 1500 Hz wird höher empfunden, wenn er lauter wird. Dagegen wird ein Laut mit weniger als 1500 Hz je tiefer empfunden je lauter er wird.

Welche Frequenzen werden nun bei komplexen Lauten, die auf mehreren Frequenzen Energie haben, wahrgenommen?

Die Abb. 13 stellt Spektrum einer gedämpften Welle dar.

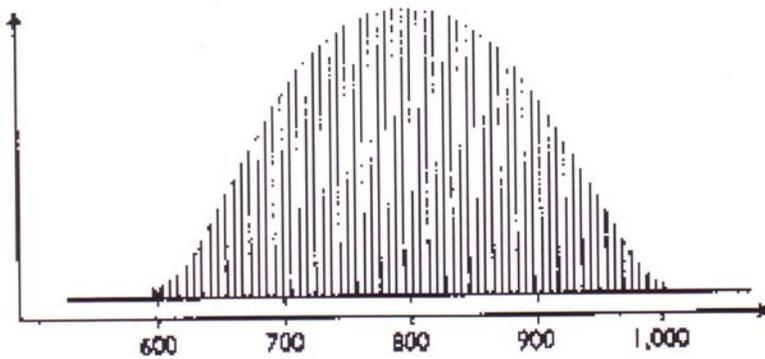
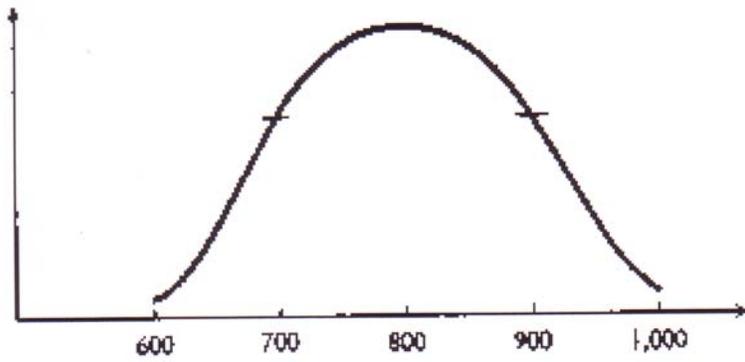
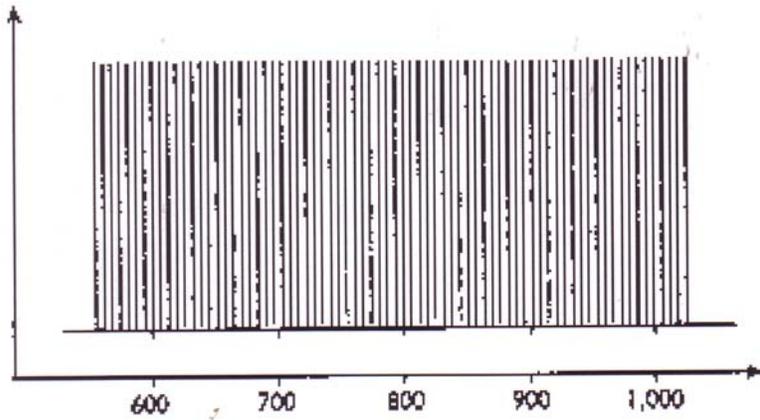


Abb.13 (aus Ladefoged 1962:73)

Abb.13 liefert einen Durchschnitt der Komponente. Die Komponente mit der größten Amplitude wird am besten wahrgenommen.

Für sich wiederholende Wellen sieht es anders aus: die Grundfrequenz, also das was man hört, hängt von der Wiederholungsrate der komplexen Welle ab. Diese Wiederholungsrate ist mit der Grundfrequenz äquivalent.

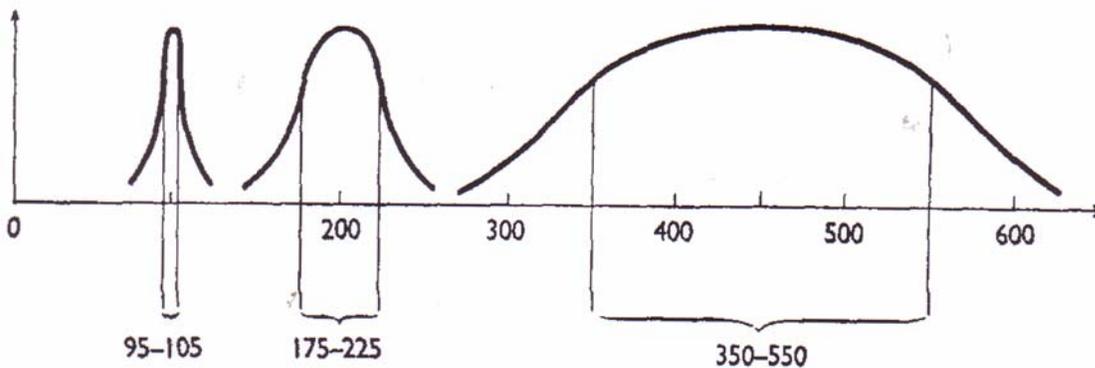


Abb. 14 (aus Ladefoged 1962:74)

Diese Welle wird wie ein reiner Ton mit 100 Hz gehört. Die zweiten und dritten Obertöne haben beide eine größere Amplitude, was aber keine Rolle spielt. Es ist sogar möglich, eine komplexe Welle auf einer bestimmten Frequenz zu hören, ohne dass diese Frequenz überhaupt vorhanden ist.

Es gibt Wellen auf 1800, 2000 und 2200 Hz. Da sich aber die gesamte Welle 200 Mal pro Sekunde wiederholt, kann man in diesem Fall sagen, dass es Komponenten mit 200, 400, 600 Hz usw. gibt, die aber in der Darstellung nicht vorhanden sind.

Oft können die niedrigen Frequenzen eliminiert werden, ohne dass die Tonhöhe sich ändert. Solange bestimmte Frequenzen voneinander von 1/100 Sekunden getrennt sind, hat die Welle eine Frequenz von 100 Hz. Das Telefon z.B. lässt fast keine Energie unter 300 Hz durch. Die Tonhöhe ist unberührt, lediglich die Qualität leidet darunter. Ist man also an der Qualität eines Lauts interessiert, muss man eine Analyse der Frequenzkomponenten durchführen. Ist man aber an der Tonhöhe interessiert, reicht die Grundfrequenz F_0 – es ist also in diesem Fall die komplexe Welle, die man braucht.

Ein junges gesundes Ohr kann zwischen 16/20 Hz und 20 kHz hören. Die meisten Erwachsenen hören bis ca. 15 kHz. Mit 60 Jahren hört man nur noch bis 12 kHz. Das Ohr kann viele verschiedene Tonhöhen unterscheiden. Bei Frequenzen unter 1000 Hz kann man Unterschiede von 2 oder 3 Hz wahrnehmen, bei höheren Frequenzen wird zum Erkennen von Unterschieden ein größerer Abstand benötigt. Das Standard A (A') auf dem Klavier (= Dauerton des Telephons) hat eine Frequenz von 440 Hz, das A der nächst höheren Oktave (A'') hat eine Frequenz von 880 Hz, ist also das Doppelte. Auf der nächst höheren Oktave liegt die Frequenz des A bei 1760 Hz.

Tonhöhendifferenzen kann man in einer Skala darstellen, d.h. man ermittelt die Relation zwischen der Frequenz eines Tons und seiner Höhe auf der Tonhöhenskala. Zwischen 100 und 1000 Hz steigt die wahrgenommene Tonhöhe regelmäßig mit ihrer Frequenz. Zwischen 1000 Hz und 10 kHz ist die Relation logarithmisch: der Unterschied zwischen 1500 und 3000 ist vergleichbar mit dem Unterschied zwischen 4000 und 8000; in beiden Fällen ist es das Doppelte, d.h. es gibt eine 1 zu 2 Relation. Es gibt ein Graphpapier (Koenigsskala), auf dem der dargestellte Abstand gleich bleibt.

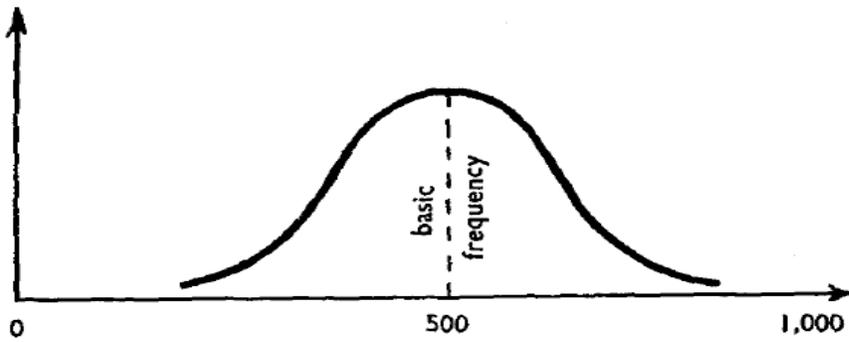


FIG. 6.1. The spectrum of a damped wave.

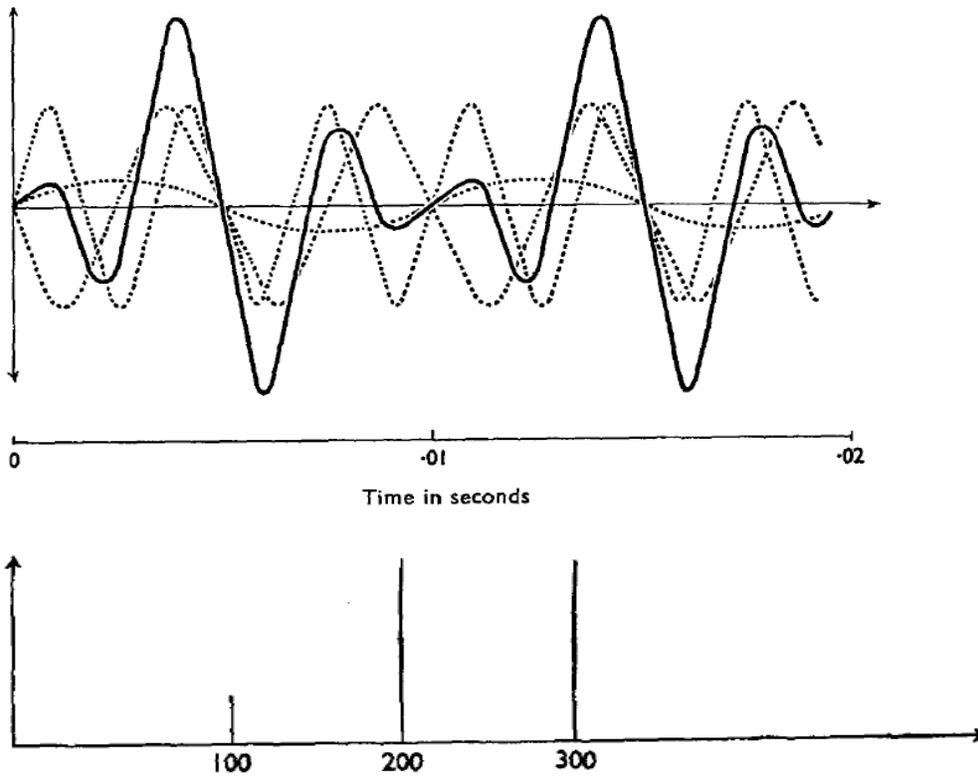


FIG. 6.2. The wave form and spectrum of a complex wave with a pitch the same as that of a pure tone of 100 cps.

Abb. 15 (aus Ladefoged 1962:78)

Eine weitere Methode, die Tonhöhenunterschiede darzustellen, liefert die Mel-Skala. Mel ist eine Tonhöheninheit, die auf psychologischen Experimenten basiert.

Die *Lautstärke* hängt von der Amplitude einer Welle ab. Die Schallintensität (I) wird in Watt pro Quadratcentimeter angegeben. Von den Schallwellen, die sich nach allen Richtungen ausbreiten, erreicht nur ein Teil unser Ohr. Man benötigt also ein Maß für diese Teilleistung: die Intensität (Leistungsdichte) der Schallwelle.

Man vergleicht aber Intensität nicht direkt, sondern bezieht sie auf einen Referenzpegel (10-12 Watt/cm²). Dieser Wert entspricht so ziemlich der schwächsten Schalleistung, die wir noch hören können. Die Intensität von Tönen übersteigt aber den Referenzpegel um ein Millionenfaches, und man müsste mit riesigen Zahlen hantieren, um die Intensität anzugeben. Daher ist es besser, die Intensitätsverhältnisse in Dezibel (dB) anzugeben.

Wenn also die Intensität eines Schalls dreimal so groß wie die eines anderen ist, empfindet ihn das Ohr nicht als dreimal so laut. Die Empfindungsstärke wird in Dezibel, einer logarithmischen Einheit, gemessen. Die dB-Rechnung setzt die Hörschwelle als Nullhöhe an.

$I = P^2$	100	101	102	103 ... 1013
dB =	0	10	20	30 ... 130

- 10 log (P/Pr) P = die gemessene Schalleistung in W/a² (gemessener Druck)
- Pr = Leistung der Referenzpegel
- 0 dB = Hörschwelle
- 30 dB = ein normales ruhiges Zimmer
- 70 dB = ein normales lautes Zimmer
- 80 dB = in der Nähe von jemandem, der schreit
- 100 dB = eine Rock Band
- 115 dB = hinter einem startenden Jet
- 130 dB = Schmerzgrenze.

Die Dezibelskala ist für die Ermittlung von Tönen deswegen angemessen, weil sie eine relative Skala ist. Unser Ohr reagiert nicht gleich empfindlich auf alle Frequenzen – sehr tiefe und sehr hohe Töne hören wir nicht.

Die Schmerzgrenze des Ohrs ist eine Schutzeinrichtung des Körpers, die eine Schädigung des Innenohrs verhütet.

5) *Die Quelle-Filter-Theorie der Sprache*

Diese Theorie beschreibt die Sprachproduktion als einen zweiteiligen Prozess: einerseits die Produktion der Stimme und andererseits die Filter-Funktion des Ansatzrohres.

Die Stimme wird im Kehlkopf erzeugt. Die Luft, die aus der Lunge kommt, wird von den Stimmbändern zum Schwingen gebracht. Es entsteht ein Ton in einer bestimmten Tonhöhe. Dieser Ton liegt bei Männern in der Regel tiefer als bei Frauen.

Der supralaryngale Raum (Rachen, Mund, Nase) ändert seine Gestalt beim Sprechvorgang schnell und fortwährend. Er übt eine Filterfunktion aus, indem die Lautenergien kontrolliert werden. Manche Obertöne werden unterdrückt, andere werden mit ihrem Energiemaximum durchgelassen. Die Frequenzen, die durchgelassen werden, bezeichnet man als *Formanten*.

Um die akustischen Eigenschaften der Sprache zu verstehen, benötigt man eine instrumentelle Analyse, denn als Hörer haben wir keinen Zugang zu den Prozessen der Sprachproduktion und -perzeption.

Ein häufig benutztes Gerät für die quantitative Analyse von Sprache ist der Spektrograph, der in den 40er Jahren in den *Bell Laboratories* entwickelt wurde. Abb. 16 stellt ein Spektrogramm oder Sonogramm von "ba" dar.

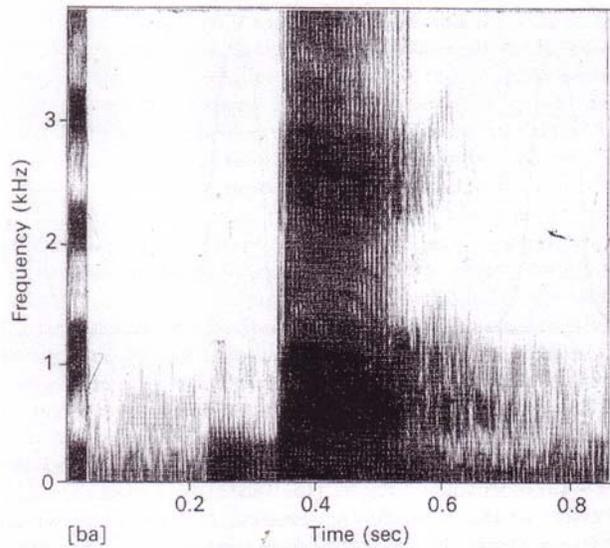


Abb. 16 Breitbandiges Spektrogramm von „ba“ (aus Liberman & Blumstein 1988:56)

Ein solches Spektrogramm liefert Informationen über die Energie-Intensität des sprachlichen Signals als eine Funktion von Frequenz und Zeit.

Auf der Abszisse ist die Frequenz, auf der Ordinate die Zeit abgetragen. Die dunklen Streifen zeigen, dass es lokale Energiegipfel bei 700, 1100 und 2800 Hz gibt: Das sind die Formanten des Vokals [a]. Weiterhin gibt es einen sehr dunklen Streifen bei 140 Hz, der die Grundfrequenz reflektiert.

Um die Grundfrequenz mit einem solchen Spektrogramm zu bestimmen, gibt es eine weitere Methode: jede Schwingung der Stimmlippen wird in Form eines Streifens dargestellt. Zwischen 0,35 und 0,45 gibt es 14 Streifen, was bedeutet, dass die durchschnittliche Grundperiode in diesem Intervall 0,07, d.h. 70 ms ist. Die durchschnittliche Grundfrequenz (F_0) ist dann 140 Hz. Die F_0 liegt um so höher, je dichter die Streifen beieinander liegen.

Es sind also die Formanten, die den charakteristischen Klang eines jeden Vokals ausmachen. Das bedeutet, dass jeder Vokal typische Formanten aufweist, so wie man es in Abb. 17 sehen kann. In diesem Spektrogramm wird deutlich, dass der erste Formant sich umgekehrt zur Vokalhöhe im Vokalviereck verhält. Er wird höher, wenn man von einem hohen Vokal [i] zu einem tiefen Vokal [a] übergeht, und er wird niedriger, wenn man von einem tiefen Vokal [o] zu einem hohen Vokal [u] übergeht.

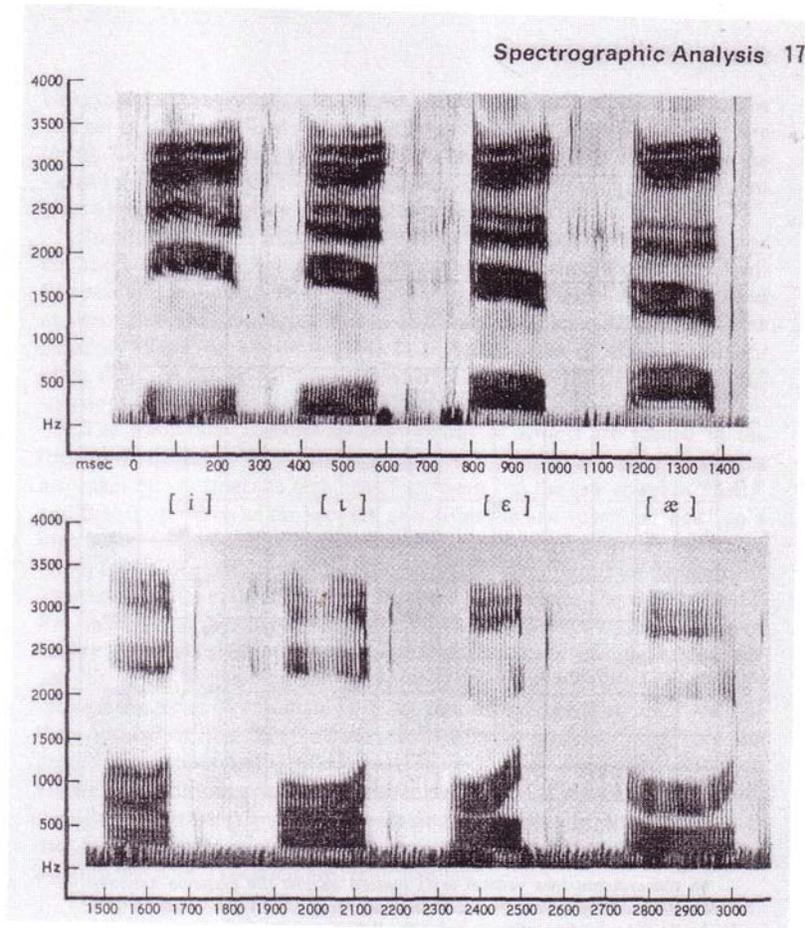


Abb. 17 (aus Ladefoged 1975:171)

Der zweite Formant entspricht in etwa der Zungenbewegung von vorne nach hinten. Mit anderen Worten, bei [i] ist die höchste Erhebung der Zunge vorn, und der zweite Formant hat eine hohe Frequenz, nämlich 2000 Hz. Bei [u] ist die höchste Erhebung weit hinten im Mund, und die Frequenz des zweiten Formanten ist niedrig, nämlich 870 Hz.

Allerdings ist die Korrelation nicht so gut wie beim ersten Formanten. Der zweite Formant fällt in der Reihenfolge [a, ɔ, u] ab, auch wenn [u] nicht ganz hinten ist. Auch der Grad der Lippenöffnung beeinflusst die Formantenfrequenzen. Im allgemeinen werden die Frequenzen der höheren Formanten niedriger, wenn die Laute runder werden. Dies wird aber dadurch verkompliziert, dass der Effekt im dritten Formanten für vordere, im zweiten für hintere Vokale stärker ist.

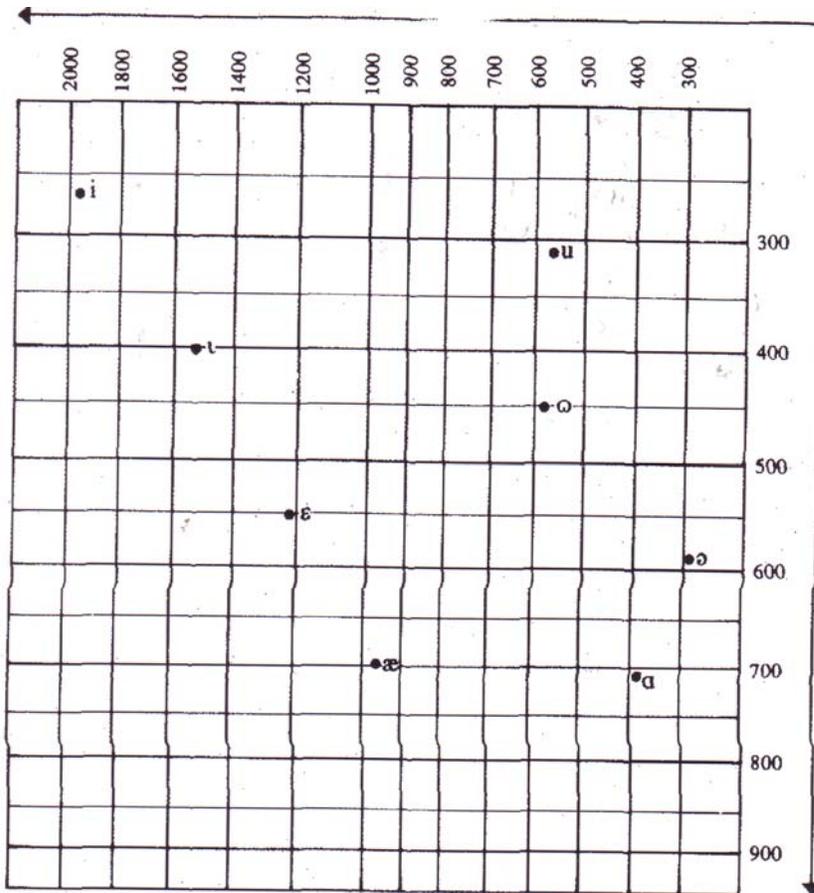


Abb. 18 Vokale (aus Ladefoged 1975:172)

In der Tabelle in Abb. 18 sind die ersten Formanten auf der Ordinate und die Differenzen zwischen dem ersten und zweiten Formanten auf der Abszisse dargestellt.

Die nächste Abbildung zeigt Spektrogramme für Konsonanten.

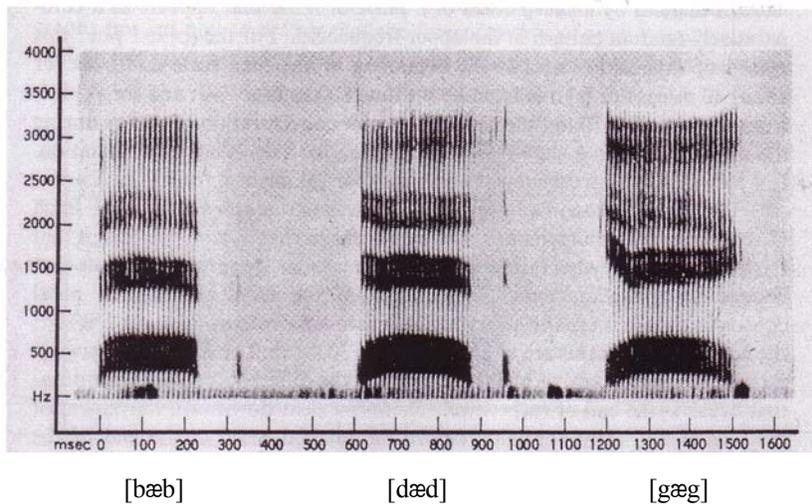


Abb. 19 Konsonanten (aus Ladefoged 1975:177)

Bei [bæb] steigen am Anfang alle drei Formanten und fallen am Ende ab. Bei [dæd] steigt am Anfang der erste Formant, während der zweite und dritte einen leichten Fall aufweisen. Bei [gæg] ist eine für velare Laute charakteristische Verengung des Abstands zwischen dem zweiten und dem dritten Formanten sichtbar. Die Konsonanten haben jedoch keine invarianten phonetischen Korrelate, sondern ändern ihre Eigenschaften, je nachdem welche Vokale sich vor und hinter ihnen befinden (Koartikulation).

Abbildung 20 zeigt die Variationsbreite für die Laute *b*, *d* und *g*. Diese Tabelle wurde von Liberman und seinen Mitarbeitern in den fünfziger Jahren erstellt (siehe Liberman 1996).

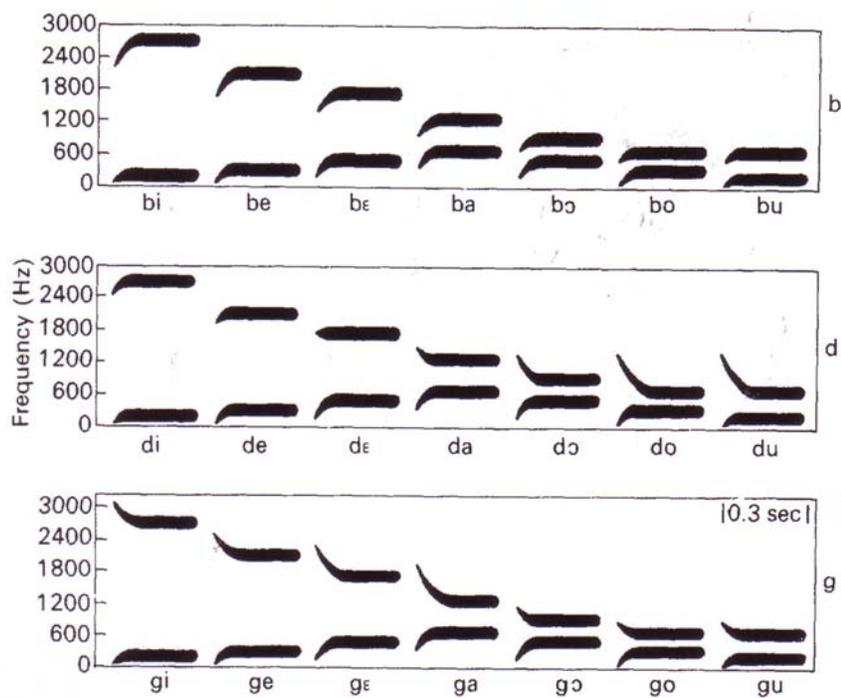


Abb. 20 Konsonanten (aus Liberman & Blumstein 1988:144, nach Delattre, Liberman & Cooper)

Kapitel 2

Phonetische Grundlagen: Artikulatorische Phonetik

2.1 Allgemeines

Alle Menschen, ganz gleich welcher Herkunft, benutzen für die Sprachproduktion dieselben Artikulationsorgane. Diese Sprechorgane machen nur einen geringen Teil unseres Körpers aus und sind nicht einmal auf das Sprechen spezialisiert, sondern primär auf Atmung und Nahrungsaufnahme. Durch die anatomische Beschaffenheit der Artikulationsorgane wird das Inventar der sprachlichen Laute beschränkt. Es ist z.B. nicht möglich die Zungenspitze weiter als bis zum weichen Gaumen zurückzurollen, da unsere Zunge fest an der Hinterseite des Mundes verankert ist. Ebenso unmöglich ist es, die Lippen – oder zumindest die Oberlippe – mit dem Zahndamm in Berührung zu bringen. Infolge solcher anatomischen Bedingungen benutzen die Sprachen der Welt weitestgehend dieselben Laute.

An der Lautproduktion sind insgesamt drei Komponenten (Abb. 1) beteiligt:

- die subglottale Komponente (Lungen und Atemweg), die den Luftstrom erzeugt
- der Kehlkopf (Larynx), der den regelmäßigen Luftstrom in eine Serie von periodischen Luftstößen verwandelt (Quelle der akustischen Energie),
- der supralaryngale Stimmweg (oder Ansatzrohr oder Lautgang) besteht aus dem Rachen (Pharynx), der Mundhöhle und der Nasenhöhle. Der Rachen wird unten vom Kehlkopf und oben durch die Zungenwurzel begrenzt. Vom Rachen aus kann die Luft entweder durch die Nasenhöhle oder durch die Mundhöhle ausströmen (siehe unten). Der supralaryngale Stimmweg fungiert als akustischer Filter.

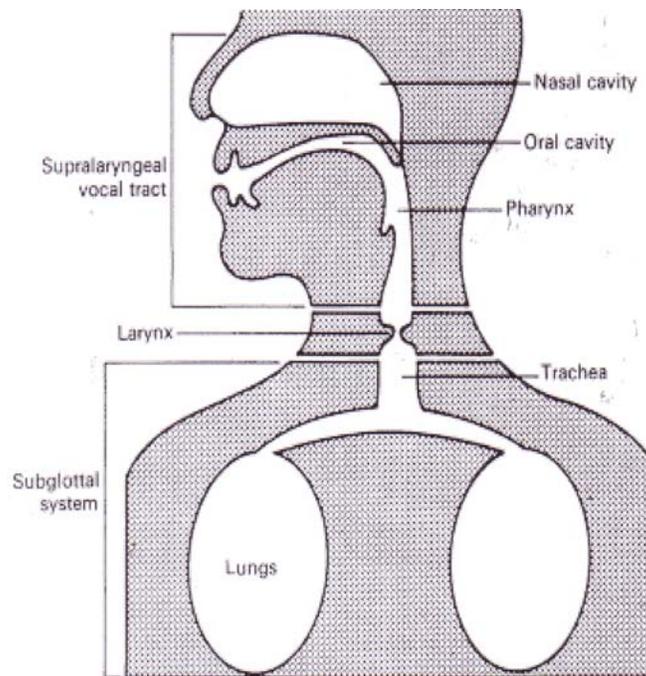


Abb.1 Die drei Komponenten der Sprachproduktion (aus Liberman & Blumstein 1988:4)

Die Erzeugung eines Lautes umfasst vier Prozesse:¹

- einen Luftstromprozess (Initiation)
- einen Phonationsprozess (Schwingungen der Stimmbänder)
- einen oral-nasalen Prozess: Das Gaumensegel verschließt entweder die Nasenhöhle oder öffnet sie.
- einen Artikulationsprozess: Die im Mund- und Rachenraum befindlichen Sprechwerkzeuge werden in die für die Artikulation erforderliche Stellung gebracht.

2. 1. 1 Der Luftstromprozess

Um Stimme zu erzeugen, wird Luft gebraucht. Wenn die Luft ausgeatmet wird, ist der dabei erzeugte Laut egressiv. Wird die Luft eingeatmet, ist der Laut ingressiv. Bei den egressiven Lauten kommt die Luft entweder aus der Lunge, von einer Aktion des Kehlkopfes oder sogar aus dem Mund. Fast alle Laute des Deutschen sind egressiv pulmonal, d.h. sie werden durch Luft erzeugt, wobei die Lunge als Blasebalg fungiert.

¹ Die interessierten LeserInnen werden auf das Buch von Catford (1988) verwiesen, das zahlreiche artikulatorische Übungen enthält.

Es gibt ingressive und egressive glottale Laute: Hebt man den Kehlkopf, während die Stimmlippen geschlossen sind, wird ein egressiver glottaler Laut (Ejektiv) erzeugt. Wird der Kehlkopf nach unten gedrückt, während die Stimmlippen vibrieren, entsteht ein ingressiver glottaler Laut (Implosiv).

Einige velare Laute (Schnalzlaute oder *Clicks* genannt) sind velar ingressiv.

Variiert man die Kraft, mit der die Luft aus der Lunge heraus gestoßen wird, ändert sich die Lautstärke.

2. 1. 2 Der Phonationsprozess

Sowohl der Öffnungsgrad des Kehlkopfes als auch die Schwingungen der Stimmlippen bestimmen die Stimmhaftigkeit der Laute sowie auch andere Eigenschaften der Stimme.

Stimmhafte Laute werden erzeugt, sofern die Stimmlippen geschlossen sind und schwingen. Wenn die Stimmlippen auf einmal geöffnet werden und ansonsten keine Verengung im Mund stattfindet, wird ein Glottalverschluss erzeugt. Sind die Stimmlippen geöffnet, dann schwingen sie nicht, und es entstehen stimmlose Laute. Die Stimmlippen können aber auch geöffnet sein, um ein Rauschen an den Stimmlippen zu erzeugen; dann wird ein *h* produziert.

Es wird zwischen stimmlosen und stimmhaften Lauten, Flüstern, Knarrstimme (Laryngalisierung) und Glottalverschluss unterschieden. Die Mehrzahl unserer Laute ist entweder stimmhaft oder stimmlos.

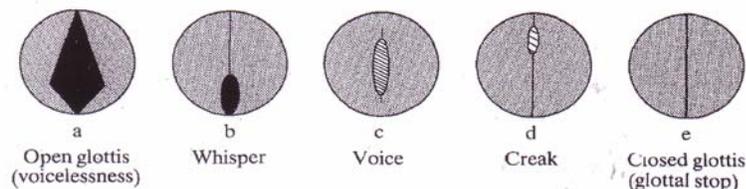


FIG. 17. States of the glottis

Abb.2 Die verschiedenen Zustände des Kehlkopfes: a. Stimmlosigkeit, b. Flüstern, c. Stimmhaftigkeit, d. Knarrstimme, e. Glottalverschluss (aus Catford 1988:54)

2. 1. 3 Oral-nasaler Prozess

Die Nasenhöhle wird unten vom Gaumen und oben von der Schädelbasis begrenzt. Das Gaumensegel (oder Velum) ist weich und beweglich; es kann gehoben oder gesenkt werden. Durch die Senkung des Gaumensegels wird der Zugang zur Nasenhöhle geöffnet, so dass nasale Laute produziert werden können.

2. 1. 4 Artikulationsprozess

Die Mundhöhle wird oben durch den Gaumen, unten von der Zunge begrenzt. Die Zunge ist das wichtigste Sprechorgan; sie besteht aus zahlreichen Muskeln und ist daher äußerst beweglich, insbesondere die Zungenspitze. Es ist also vor allem die Zunge, die die Form der Mundhöhle während der Artikulation bestimmt.

Über der Zunge befindet sich der Gaumen. Der weiche Teil des Gaumens, das Velum, kann gesenkt werden und sich an die Rachenwand legen, so dass der Nasendurchgang gesperrt ist. Das Ende des Velums bildet das Halszäpfchen (Uvulum). Das Zäpfchen ist am Nasenverschluss nicht beteiligt, sondern hängt auch bei gehobenem Velum lose im Mund.

Die Zunge wird für die Beschreibung von Artikulationsprozessen in zwei Teile unterteilt: Zungenkranz und Zungenrücken, wobei der Zungenkranz noch in Zungenblatt (laminale Artikulation) und Zungenspitze (apikale Artikulation) unterschieden wird (siehe Abb. 3).

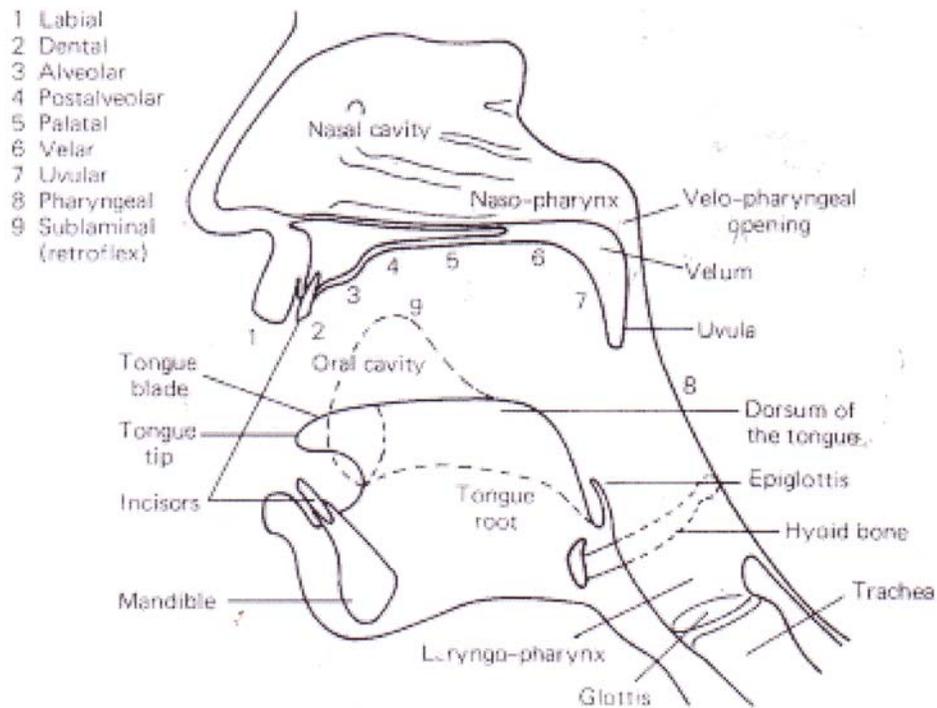


Abb. 3 Die Sprechwerkzeuge (aus Clark & Yallop 1990:47)

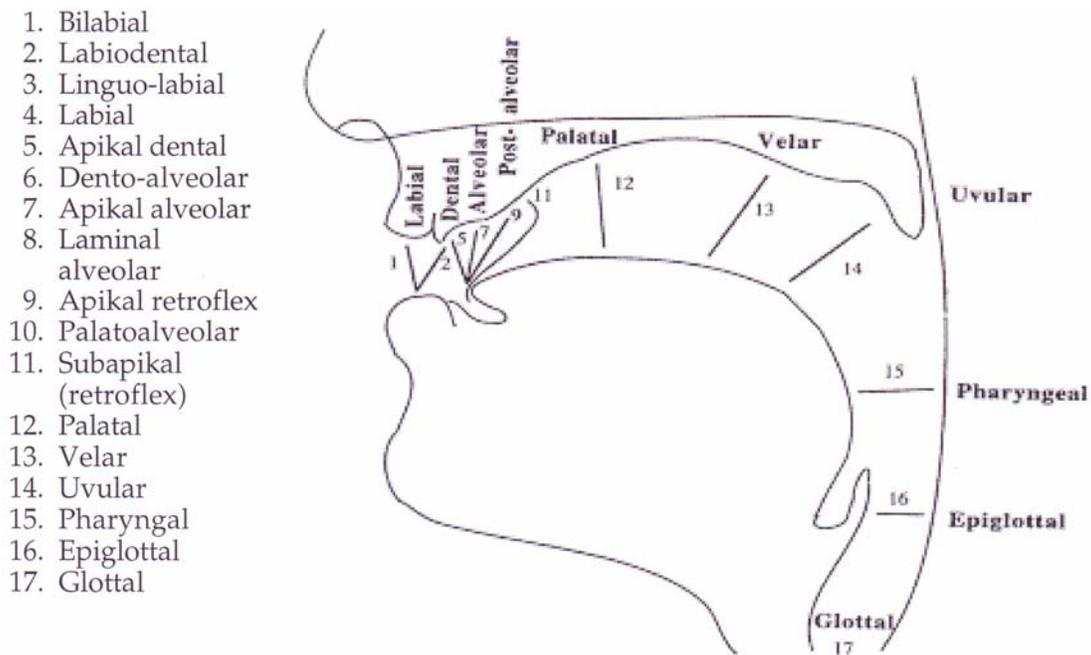


Abb.4 Die Abschnitte des Stimmwegs (aus Ladefoged & Maddieson 1996:13)

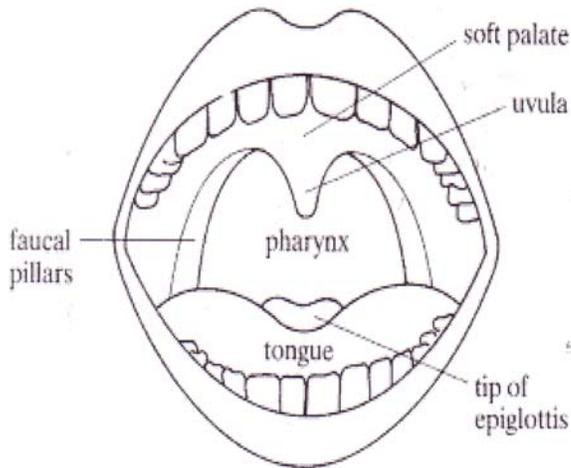


Abb.5 Der Mund

Ein paar terminologische Angaben:

Deutsche Nomen	Adjektive	Lateinische Nomen
Lungen	pulmonal	pulmo
Kehlkopf	laryngal	larynx
Stimmlippen, Stimmritze	glottal	glottis
Kehldeckel	epiglottal	epiglottis
Rachen	pharyngal	pharynx
Mundraum	oral	cavum orale
Nasenraum, Nasenhöhle	nasal	cavum nasi
Zungenwurzel	radical	radix
Zungenrücken	dorsal	dorsum
Zungenkranz	koronal	corona
Zungenspitze	apikal	apex
Zungenblatt	laminal	lamina
Zäpfchen	uvular	uvula
weicher Gaumen(Gaumensegel)	velar	velum
harter Gaumen	palatal	palatum
Zahndamm	alveolar	alveolae
Zähne	dental	dentes
Lippen	labial	labia

2.2 Konsonanten

Dieser Abschnitt gibt eine Übersicht über die wichtigsten Konsonanten. Um Konsonanten zu bilden, muss der Luftstrom an einer bestimmten Stelle im Ansatzrohr unterbrochen oder behindert werden. In dieser Hinsicht unterscheiden sich die Konsonanten von den Vokalen, die für ihre Artikulation keine Behinderung des Luftstroms benötigen. Konsonanten werden nach vier Merkmalen klassifiziert; Artikulationsort und –art, Stimmhaftigkeit und Aspiration. Für eine vollständige Auflistung aller Laute, die in den menschlichen Sprachen vorkommen, seien die LeserInnen auf Ladefoged & Maddieson (1996) verwiesen.

2.2.1 Artikulationsstellen/Artikulatoren

Für die Bildung von Konsonanten werden zwei Teile des Stimmwegs miteinander in Kontakt gebracht. Man unterscheidet zwischen den oberen, unbeweglichen Artikulationsstellen und den unteren, beweglichen Artikulatoren.

Insgesamt gibt es drei Artikulatoren (wenn die Stimmlippen und das Velum nicht als Artikulatoren betrachtet werden): die Unterlippe, den Zungenkranz und den Zungenrücken. Aus diesem Grund klassifiziert man auch die Konsonanten in drei Klassen: die Labiale, die Koronale und die Dorsale.

	Artikulationsstelle	Artikulator (bewegl. Organ)	Laut (Deutsch)
bilabial (Labial)	Oberlippe	Unterlippe	p, b, m,
labiodental (Labial)	Oberzähne	Unterlippe	f, v
alveolar (Koronal)	Zahndamm	Zungenkranz	t, d, s, z, l, n
palatoalveolar (Koronal)	Gaumen	Zungenkranz	ʃ, ʒ
palatal (Dorsal)	Gaumen	Zungenrücken	ç, j
velar (Dorsal)	Gaumen	Zungenrücken	k, g, ŋ, x
uvular (Dorsal)	Zäpfchen	Zungenrücken	χ, R

Abb. 6 Artikulatoren

Die übliche, auch im folgenden benutzte klassifikatorische Terminologie gibt die Unterscheidung zwischen Artikulationsstelle (oben) und Artikulator (unten) nicht immer klar wieder. Die entsprechenden Laute werden in eckigen Klammern ‘[]’ angegeben; die Transkription folgt dem *Internationalen Phonetischen Alphabet* (IPA: siehe Appendix).

- *bilabial* [p, b, m]: vollständiger Verschluss durch beide Lippen.
- *labiodental* [f, v]: Verschluss oder Verengung zwischen unterer Lippe und oberen Zähnen.
- *labial* (Oberbegriff für bilabial und labiodental): An der Artikulation ist mindestens eine Lippe beteiligt.
- *dental* [t̪, d̪]: Der vordere Teil der Zunge bildet eine Verengung mit den oberen Zähnen.
- *alveolar* [t, d, l, n, s, z]: Mit der Zungenspitze oder dem Zungenblatt wird eine Verengung am Zahndamm hergestellt, die Artikulation ist dann apikal (wenn die Zungenspitze die Verengung bildet) oder laminal (das Zungenblatt ist involviert).
- *koronal* [t, d, l, ʃ, ç]: Der Zungenkranz ist an der Artikulation beteiligt.
- *retroflex* [ɽ, ʀ]: Die Zungenspitze wird hinter dem Zahndamm eingerollt.
- *palatoalveolar (oder postalveolar)* [ʃ, ʒ]: Der Zungenkranz bildet eine Verengung hinter dem Zahndamm und/oder am harten Gaumen.
- *palatal* [ç, j]: Der Zungenrücken erzeugt mit dem harten Gaumen eine Verengung oder einen Verschluss.
- *velar* [k, g, ŋ]: Der Zungenrücken bildet eine Verengung oder einen Verschluss mit dem weichen Gaumen.
- *uvular* [q, χ, ʁ]: Zungenrücken und Zäpfchen verursachen eine Verengung oder einen Verschluss.
- *dorsal* [k, g, ŋ, q, χ]: Der Zungenrücken ist an der Artikulation beteiligt.
- *pharyngal* [ħ, ʕ]: Es wird eine Verengung im Pharynx gebildet.
- *glottal/laryngal* [h, ʔ]: Das Verschließen des Kehlkopfs verursacht einen Glottalverschluss. Bei offenen Stimmlippen wird ein /h/ erzeugt.

2.2.1 Artikulationsarten

Die Laute werden nicht nur nach ihrer Artikulationsstelle klassifiziert, sondern auch nach ihrer Artikulationsart, d.h. nach der Art der Verengungen oder Konstriktionen. Dabei kann die Konstriktion vollständig sein. In diesem Fall wird ein Plosiv gebildet. Wenn es zu keinem vollständigen Verschluss kommt, spricht man von Frikativen und Approximanten. Andere Artikulationsarten, die im folgenden genau beschrieben werden, sind die Affrikaten, die Nasale, die Laterale, die Vibranten, die Schlaglaute und die Retroflexe.

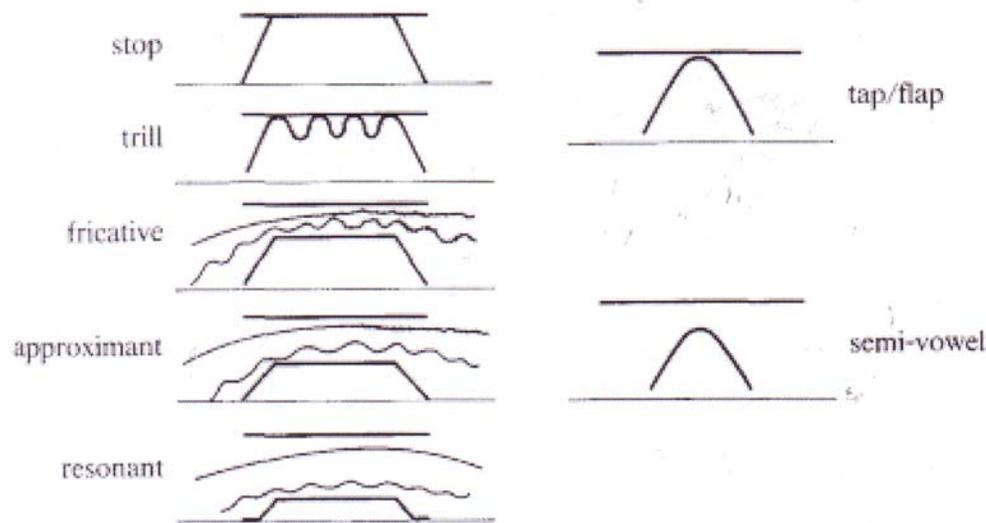


Abb.7 Die Konstriktionen (aus Catford 1988:73)

2.2.2.1 Plosive (auch Verschlusslaute oder Okklusive genannt)²

Bei den Plosiven wird ein vollständiger Verschluss im Stimmweg (meistens im Mund) gebildet, der schlagartig gelöst wird. Die plötzliche Lösung des Verschlusses verursacht eine kleine Explosion, auch *burst* genannt. Dabei kann die Stimme eingesetzt werden (stimmhafte Plosive) oder nicht (stimmlose Plosive). Nachfolgend sind die häufigsten Plosive aufgeführt.

² Im Englischen: 'stops'

- [p]: Stimmloser, bilabialer Plosiv. Sehr verbreiteter Laut. Die Stimmritze ist weit geöffnet.
- [b]: Stimmhafte Entsprechung, annähernd gleich artikuliert. Im Schweizerdeutschen und in den meisten deutschen Dialekten gibt es keine Stimmhaftigkeitsdistinktion. Nur die Intensität der Artikulation sowie das *Voice Onset Timing* (VOT) sind entscheidend (siehe unten). Sievers (1901) sowie Ladefoged und Maddieson (1996) sprechen von *Fortis* und *Lenis*. Trubetzkoy (1939) und Jessen (1996) sprechen von *gespannten* und *ungespannten* Plosiven. Beim Fortis oder gespannten Plosiv ist der Verschluss fester, der Druckunterschied größer und die Explosion folglich heftiger als beim Lenis. Im Französischen, Englischen und vielen anderen Sprachen ist aber die Terminologie stimmlos vs. stimmhaft gerechtfertigt.
- [t, d]: Diese koronalen Plosive werden von der Zungenspitze oder vom Zungenblatt artikuliert. Die Artikulationsstelle ist nicht in allen Sprachen dieselbe. Im Französischen und im Spanischen ist sie am weitesten vorn; bei der Artikulation berührt man mit der Zunge die Hinterfläche der oberen Schneidezähne. Es handelt sich also um Dentale. Fr. *tout doux*: [t̪, d̪] ‘sanft’. Im Deutschen sind *d* und *t* alveolar.
- [ç, ʝ]: Palatale Artikulation der dorsalen Plosive. Diese Plosive gibt es in vielen westafrikanischen Sprachen, wie z.B. Akan.
- [k, ɡ]: Das artikulierende Organ ist der hintere Zungenrücken. Es sind deshalb dorsale Laute. Die Artikulationsstelle ist der weiche Gaumen, manchmal der harte Gaumen, gelegentlich das Zäpfchen. Das hängt nicht unbedingt von der Sprache ab, sondern eher von der lautlichen Umgebung: *Kuh* [k̟] vs. *Kühe, Kiel* [k]. Im Arabischen bilden [k] und uvulares [q] zwei kontrastive Laute, Phoneme genannt (siehe unten für eine Definition dieses Begriffes). Auch in australischen Dialekten gibt es zwei Phoneme, ein weiter vorn und ein weiter hinten artikuliertes *k* (Ladefoged & Maddieson 1996:34).
- [q, ɢ]: Uvulare Artikulation der dorsalen Plosive. Diese Laute findet man z.B. im Quechua.
- [ʔ]: Glottalverschluss: In den semitischen Sprachen ist der Glottalverschluss ein Konsonant, der kontrastiv benutzt wird. (ʔallah hamza). Auch der dänische *stød* ist phonemisch (distinktiv benutzt). Im Englischen (*It was the ʔonly thing to do.*), Deutschen (*Beʔamte*) und Französischen (*ouiʔ*) ist er dagegen nicht phonemisch.

Bemerkungen zu Plosiven:

- a. *Aspiration*: Der Übergang vom stimmlosen Plosiv zum folgenden Vokal erfordert zwei artikulatorische Bewegungen (auch *Gesten* genannt). Erstens die Lösung des Verschlusses und zweitens eine Verengung der Stimmritze, damit die Stimme für den folgenden Vokal oder schon beim Konsonanten eingesetzt werden kann. Finden beide Bewegungen gleichzeitig statt, so ist der Plosiv unaspiriert. Wenn die Lösung des Verschlusses zuerst stattfindet, ist der Laut aspiriert. Im Altgriechischen, im Sanskrit und in manchen neuindischen Sprachen sind aspirierte und unaspirierte Varianten von Plosiven zwei Phoneme. Ist die Stimme schon vor dem Vokal eingesetzt worden, wird der Konsonant stimmhaft.
- b. *Auflösung*: Plosive können unaufgelöst sein, wie der erste in *abpumpen*, *Rad tarnen*. Im Koreanischen sind die Plosive am Wortende immer unaufgelöst.

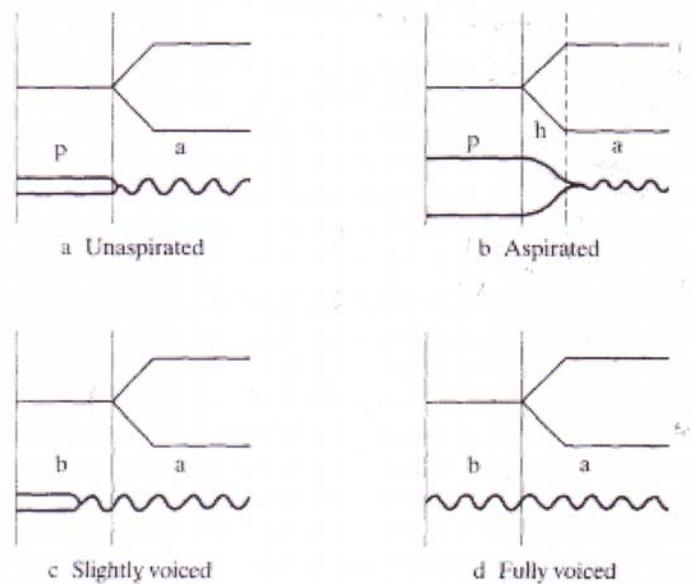


Abb.8 Aspiration und Stimmhaftigkeit der Plosive: a. unaspiriert, b. aspiriert, c. leicht stimmhaft, d. voll stimmhaft (aus Catford 1988:58)

2. 2. 2. 2 Frikative (auch Engelaute, Reibelaute oder Zischlaute)

Zahlenmäßig bilden die Frikative die stärkste Konsonantengruppe. Bei den Frikativen wird eine Verengung im Ansatzrohr gebildet, ohne dass es zu einem vollständigen Verschluss kommt. Das Reibegeräusch entsteht durch Turbulenz des Luftstroms.

- [ɸ, β]: Bilabialer stimmloser bzw. stimmhafter Frikativ. Kein regulärer Sprachlaut in den europäischen Sprachen, aber Allophon des [b] im Spanischen und Japanischen: *Fujiyama*. In manchen afrikanischen Sprachen wie dem Ewe sind diese Laute phonemisch (*éɸá* ‘er polierte’ vs. *éfa* ‘er fror’).
- [f, v]: Labiodentale Frikative, sehr verbreitet. Die oberen Zähne bilden mit der Unterlippe eine Verengung.
- [θ, ð]: Es gibt zwei verschiedene Artikulationen dieses Lautpaares. Erstens die dentale (meistens westamerikanische) Variante: die Zungenspitze legt sich zwischen die Zähne, und die Luft strömt zwischen der Zungenspitze und der Kante der oberen Schneidezähne aus. Zweitens die postdentale Variante: die Zungenspitze stützt sich auf die Kante der unteren Schneidezähne, bildet aber die Enge an der Hinterseite der oberen Schneidezähne. Dies gilt sowohl für die englische, isländische als auch die griechische Aussprache. Im Englischen sind [θ] *thigh* und [ð] *thy* zwei unterschiedliche Phoneme. Akustisch liegen diese Phoneme sehr nah an den Lauten [f] und [v] und können leicht verwechselt werden.
- [s, z]: Je nach Sprache ist die Artikulationsstelle leicht verschieden. Im Französischen liegt sie am weitesten vorn, nämlich an der Hinterseite der oberen Schneidezähne. Das Schweizerdeutsche artikuliert sie etwas weiter hinten, das Standarddeutsche und das Englische noch weiter hinten. Die am weitesten hinten liegende Artikulation ist die der spanischen Sprache. In einem Wort wie *Sevilla* klingt es wie ein [ʃ], da aber [s] und [ʃ] im Spanischen nicht distinktiv sind, hat diese Realisierung keinen Einfluss auf die Verständlichkeit. Das [s] kann apikal oder laminal sein.
- [ʃ, ʒ]: Wieder ist die französische Artikulation die am weitesten vorn liegende und es gibt sich eine apikale und eine laminal (präadorsale) Artikulation. Die Lippen sind oft etwas gerundet, manchmal sogar vorgestülpt. (Im Englischen weniger, da die Laute weiter hinten artikuliert werden.) [ʃ, ʒ] sind im Französischen und Englischen distinktiv, d.h. der Gegensatz wird phonologisch genutzt, und es ergeben sich Minimalpaare. Französisch: *choix* ‘Auswahl’, *joie* ‘Freude’, *bouge* ‘bewege’, *bouche* ‘Mund’; Englisch: *confusion*, *confucian*. Amerikanische Phonetiker und Phonologen transkribieren diese Laute als [š, ž].³
- [ç]: Palataler Engellaut (*ich*-Laut)

³ Das Chinesische unterscheidet drei koronale Frikative: das alveolare [s], das postalveolare (retroflexe) [ʂ] und das palatalisierte postalveolare [ç], sowie sechs Affrikaten mit derselben Artikulationsstelle (drei aspirierte und drei unaspirierte).

- [j]: Der palatale Frikativ ist die stimmhafte Entsprechung von [ç]. In manchen deutschen Wörtern wird der Gleitlaut [j] auch manchmal als Frikativ [j̥] ausgesprochen.
- [x]: Velarer Reibelaut (*ach*-Laut): Die Verengung wird zwischen dem hinteren Zungenrücken und dem weichen Gaumen gebildet. Deutsch, Spanisch, Niederländisch und Gaelisch benutzen den Laut distinktiv.
- [ɣ]: Stimmhafte Entsprechung von [x]. Ein regulärer Sprachlaut des Spanischen, wo dieses Phonem eine häufige intervokalische Variante des [g] bildet, wie z.B. in *fuego* 'Feuer'. Auch das Griechische benutzt diesen Laut.
- [χ, ɣ̞]: ist ein am Halszäpfchen gebildeter uvularer Engelaute, der sich auditiv wenig von [x] unterscheidet. Im Schweizerdeutsch z.B. sind es Varianten desselben Lauts, wie in *Küchenkasten* [χuχiχaʃtə]. Das [ɣ̞] ist eine Variante von /r/.
- [ʁ, ɦ]: Pharyngale Engelaute und [H, ɦ]: epiglottale Frikative. Im Arabischen übliche, kehlig klingende Laute wie in /moħa:mad/. Catford (1988) sowie Ladefoged & Maddieson (1996) bemerken, dass diese Laute weder pharyngal noch Frikative sind. Sie sind eher epiglottale Approximanten. Wenige Sprachen scheinen aber beide Serien zu haben. Ladefoged & Maddieson (1996) zitieren das Burkikhan, einen Dialekt des Agul.
- [h, ɦ]: Ein durch Verengung der Stimmlippen erzeugter glottaler Reibelaut. Im Deutschen ist die Verengung nicht so stark, die Atemstellung bleibt. Man kann [h] auch als stimmlosen Vokal bezeichnen, der dem entsprechenden stimmhaften vorangeht. Das *h* gibt es in sehr vielen Sprachen, es fehlt aber im Russischen und in den romanischen Sprachen.

2. 2. 2. 3 Affrikaten

Eine Affrikate ist ein Plosiv, gefolgt von einem homorganen – d.h. durch den gleichen Artikulator artikulierten – Frikativ. Beispiele sind [t͡s] und [p͡f]. Von Phonetikern werden Affrikaten meistens nicht als eigenständige Klasse betrachtet. Es wird dagegen angenommen, dass es sich um Plosive handelt, die eine langsame Auflösung des Verschlusses haben – eine Explosion findet nicht statt.

2. 2. 2. 4 Nasale

Bei den nasalen Lauten (Konsonanten, Vokale, prä- oder postnasalisierte Laute) wird das Velum gesenkt, und die Luft strömt – zum größten Teil – durch die Nase aus. Nasale sind meist stimmhaft, aber im Isländischen gibt es z.B. auch ein stimmloses *n* [ɲ], als *hn* geschrieben.

- [m]: Der bilabiale Nasal ist sehr häufig.
- [n]: Der koronale Nasal kommt in fast jeder Sprache vor.
- [ŋ]: Oft eine stellungsbedingte Variante von [n] vor [k,g]. Im Englischen und Deutschen ist sogar [g] oft verschwunden, so dass nur [ŋ] bleibt: *lang, long* (vgl. *lungo* im Italienischen).
- [ɱ]: Der labiodentale Nasal ist häufig nur eine artikulationsbedingte Variante von *m*.
- [ɲ]: Der palatale Nasal ist seltener. Er existiert z.B. im Französischen (*agneau* ‘Lamm’, *gagner* ‘gewinnen’) und im Spanischen (*cañon*).
- [N]: Der uvulare Nasal hat seine Artikulationstelle noch weiter hinten im Mund als der velare Nasal [ŋ]

Konsonanten können auch teilweise nasaliert werden, wie die pränasalierten Plosive (^md, ⁿd, ^ŋg).

2. 2. 2. 5 Laterale

Beim [l] befindet sich die Zungenspitze am Zahndamm und behindert den Luftstrom in der Mitte des Mundes. Seitlich liegt also die Zunge nicht etwa wie bei [t] an den Backenzähnen, sondern tiefer, so dass die Luft an beiden Seiten entweichen kann.

- [l, ɭ]: Weiches und hartes *l* im Russischen unterscheiden sich durch die Form des Zungenkörpers. Bei weichem (oder hellem) *l* ist die Oberfläche ziemlich flach, leicht konkav und der Kontakt ist apikal; bei hartem (dunklem) *l* ist die Zunge dagegen weiter vorn und das Zungenblatt in Richtung Velum gehoben. Der Kontakt ist dabei laminal, was einen *u*-Beiklang erzeugt. Im Deutschen und Französischen ist das *l* hell; im Englischen variiert es je nach Umgebung: vgl. *little*: [lɪt̪ɫ]

[ɬ, ʎ]: Im Walisischen gibt es einen stimmlosen frikativen Lateral, [ɬ] oder auch manchmal [ɬ̥], ll geschrieben (*Lloyd*). Die stimmhafte Entsprechung wird [ʎ] notiert.

[ɮ, L]: sind palatale und velare laterale Approximanten.

2. 2. 2. 6 r-Laute (auch Vibranten, Trills, Rhotiken genannt)

[B]: Bilabialer Vibrant.

[r]: Prototypischer r-Laut. Es ist ein vorderer Zitterlaut oder Trill (Zugenspitzen r) z.B. im Spanischen *perro* 'Hund'. Dieser Laut wird im Deutschen nur in wenigen Dialekten benutzt.

[ɹ]: Vorderer Engellaut oder Approximant, wie im Englischen nach *t* und *d*.

[ʀ]: Hinterer Zitterlaut (Zäpfchen-R), wie im Niederländischen oder in den skandinavischen Sprachen.

[ʁ]: Hinterer Engellaut oder Approximant, sowohl im Deutschen als auch im Französischen. Die Luft geht seitlich am Zäpfchen vorbei. Auditiv ist der Laut dem ähnlich wie [χ], der die stimmlose Variante darstellt.

Im Arabischen sind [r] und [ʁ] zwei verschiedene Phoneme. Der Rhotazismus ist die Verwandlung des [z] in [r]: *Etrusci/Etruria* oder *was/were*.

2. 2. 2. 7 Schlaglaute

Die Schlaglaute (*flaps* = Anschlag plus Gleitlaut oder *taps* = Anschlag,) sind durch nur eine einzige Muskelkontraktion produzierte Verschlusslaute und daher von sehr kurzer Dauer. Bei den Schlaglauten wird die Zungenspitze einmal gegen den Zahndamm geschlagen. Das *r* mit nur einem Schlag kommt vor allem zwischen Vokalen vor, im Englischen z.B. als Variante von [r] insbesondere nach Kurzvokalen, wie in *marry* oder *very*, im Amerikanischen statt eines intervokalischen [t] *matter*, *pity*. Im Spanischen hat es Phonemwert: *caro* (teuer) vs. *carro* (Auto).

2. 2. 2. 8 Approximanten (Gleitlaute)

Bei den Approximanten wird im Ansatzrohr eine Verengung gebildet, wobei der Verschluss so weit geöffnet ist, dass keine Turbulenz des Luftstroms und deshalb auch kein Reibegeräusch entsteht. Man hat also folgende Skala der Verengungen: Plosive, Affrikaten, Frikative, Approximanten und Vokale.

[w]: Die Approximanten sind stets stimmhaft. [w] oder [ʋ] ist ein bilabialer Laut.

[j]: Im Deutschen wird der palatale Gleitlaut manchmal als Engelaute [j̥] (stimmhafte Entsprechung von [ç]) artikuliert.

[ɥ]: Der Laut, der z.B. in den französischen Wörtern *huit* ‘acht’ und *puis* ‘danach’ realisiert wird, wird durch eine gleichzeitige Verengung an den Lippen und am Gaumen (labial-palatal) erzeugt.

[ɰ]: Velarer Approximant

2. 2. 2. 9 Retroflexe

[ʈ, ɖ, ɳ, ʂ, ʐ, ʣ, ʡ] werden auch manchmal mit Punkten unter den Buchstaben notiert. Diese Laute sind Sonderformen vieler Konsonanten, die am Zahndamm oder am anschließenden Teil des harten Gaumens artikuliert werden. Die Zungenspitze wird zurückgebogen, so dass der Verschluss (oder Enge) mit der unteren Fläche des Zungenblatts gebildet wird. Man findet diese Konsonanten häufig im Sanskrit, im Arabischen, in den dravidischen Sprachen Indiens (Malayalam), im Schwedischen und Norwegischen. Das englische *r* ist retroflex. Auch Schlaglaute und Vokale können retroflex sein.

2. 2. 2. 10 Sekundäre Artikulation

Viele Sprachen haben nicht nur einfach artikuliert Laute, sondern auch solche, die eine sog. sekundäre Artikulation aufweisen. Das bedeutet, dass eine konsonantische Artikulation von einer vokalischen überlagert wird.

Labialisierung: ein Konsonant wird mit gerundeten Lippen artikuliert. Dies kann auch mit labialen Lauten geschehen, auch wenn beide Artikulationen mit den Lippen realisiert werden. Beispiele aus dem Kwakw'ala (Ladefoged & Maddieson 1996:356-7) und aus dem Arrernte:

(1) Labialisierung im Kwakw'ala

kasa	'sanfter Schlag'	k ^w esa	'spritzend'
giggas	'Inzest'	g ^w esu	'Schwein'

(2) Labialisierung im Arrernte

p^wepa 'Wirbelwind'

Man spricht auch von Labialisierung, wenn ein einfacher Konsonant mit gerundeten Lippen ausgesprochen wird, wie es in manchen Dialekten des Deutschen bei /ʃ/ geschieht (*Fisch, Tisch...*).

Palatalisierung: Hebung des vorderen Teils der Zunge in Richtung einer *i*- Artikulation. Das Russische kontrastiert palatalisierte vs. nichtpalatalisierte Artikulation in vielen Konsonanten, z.B: *p'otr* 'Peter' mit *pjot* 'trinkt' und *pot* 'Schweiß'. Weitere Kontraste (aus Pompino-Marschall 1995:207):

(3)	[sok]	'Saft'	[s ^j ok]	'er peitschte'
	[zof]	'Ruf'	[z ^j of]	'Gähnen'
	[bɪl]	'er war'	[b ^j il]	'schlagen'
	[mal]	'klein'	[m ^j al]	'knittern'
	[nos]	'Nase'	[n ^j os]	'er trug'

Velarisierung: Hebung des hinteren Teils der Zunge. Nach Ladefoged & Maddieson (1996) wird das englische *l* in amerikanischen Dialekten oft velarisiert. Nur sehr wenige Sprachen benutzen Velarisierung kontrastiv. Nach Ladefoged & Maddieson (1996) kontrastiert das Russische nur velarisierte vs. nicht-velarisierte Laterale (ɭ vs. l). Das Marshallische kontrastiert velarisierte vs. nicht-velarisierte Laterale und Nasale (m^v vs. m).

Pharyngalisierung: Es wird eine Verengung in der Pharynx gebildet. Dialekte des Arabischen kontrastieren emphatische vs. normale Koronale: /s^ʕ/ vs. /s./

Kontraste im jordanischen Arabisch (aus Pompino-Marschall, 1995:208)

(4)	[si : b]	'gehen wir!'	[s ^ʰ i : b]	'hau drauf!'
	[si : h]	'reise!'	[s ^ʰ i : h]	'schrei!'
	[tu : b]	'bereuen'	[t ^ʰ u : b]	'Ziegel'

2.3 Vokale und Diphthonge

2.3.1 Vokale

Wie schon erwähnt, werden Vokale von den Konsonanten dadurch unterschieden, dass sie mit einem wesentlich geringeren Verschluss gebildet werden – wenn man überhaupt von Verschluss reden kann. Die Qualität oder auch Färbung oder *Timbre* der Vokale wird hauptsächlich durch die Form des Mundraums und weniger durch die Verengung bestimmt. Akustisch entstehen dabei Formanten (besonders laute Obertöne der Grundfrequenz), die jedem Vokal seinen spezifischen Klang geben.

Die Vokale werden durch mindestens drei Eigenschaften beschrieben:

- 1) Höhe oder vertikale Zungenbewegung
- 2) Vorn-hinten-Dimension oder horizontale Zungenbewegung
- 3) Lippenrundung

Diese drei Dimensionen werden relativ zu einer sog. *get-ready* Konfiguration verstanden. Im Idealfall sind dabei die Stimmbänder geschlossen, der weiche Gaumen ist gehoben und die Zunge liegt in der mittleren vorderen Region des Mundes.⁴ Um /a/ zu artikulieren, wird der Unterkiefer gesenkt. Dabei liegt die Zunge fast flach im Mund. Hebt sich der Unterkiefer, so wölbt sich die Zunge und es entstehen geschlossene Vokale wie /i/.

⁴ Obwohl die eben eingeführte Terminologie vollkommen üblich ist, sind sich Phonologen und Phonetiker einig, dass die Ausdrücke 'hoch' und 'tief', sowie 'vorne' und 'hinten' nicht unbedingt den Artikulationsstellen oder Formen des Stimmwegs entsprechen. Es gibt daher eine gewisse Variation in der Artikulation der Vokale.

Jones (1956) hat die sogenannten Kardinalvokale (Referenzvokale) vorgeschlagen:

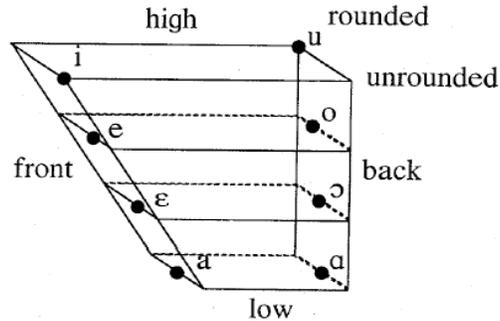


Abb. 9 Die Kardinalvokale (aus Ladefoged & Maddieson (1996:283))

Abbildung 10 zeigt die Vokale, die im IPA aufgelistet sind.

Kardinalität	IPA	Lippen	Beispiele
1	[i]	ungerundet	Fr. <i>si</i> , Eng. <i>beat</i>
2	[e]	ungerundet	D. <i>See</i> , Fr. <i>chez</i>
3	[ɛ]	ungerundet	D. <i>Bett</i> , Eng. <i>bet</i>
	[æ]	ungerundet	Eng. <i>cat</i>
4	[a]	ungerundet	D. <i>kann</i> , Fr. <i>la</i>
5	[ɑ]	ungerundet	Nl. <i>dam</i>
6	[ɔ]	gerundet	Fr. <i>sotte</i> , Eng. <i>hawk</i>
7	[o]	gerundet	D. <i>Stroh</i> , Fr. <i>beau</i>
8	[u]	gerundet	D. <i>gut</i> , Fr. <i>cou</i>
9	[y]	gerundet	D. <i>Tür</i> , Fr. <i>bu</i>
10	[ø]	gerundet	D. <i>Goethe</i> , Fr. <i>eux</i>
11	[œ]	gerundet	D. <i>Götter</i> , Fr. <i>beurre</i>
12	[œ̃]	gerundet	nicht distinktiv
13	[ɒ]	gerundet	Eng. <i>hock</i> , Nl. <i>dom</i>
14	[ʌ]	ungerundet	Eng. <i>but</i> , <i>luck</i>
15	[ɤ]	ungerundet	Vietnamesisch <i>ó</i>
16	[ɯ]	ungerundet	Japanisch <i>u</i>
	[ɨ]	ungerundet	
	[ɯ̃]	ungerundet	Swedisch <i>bu</i>
	[ə]	ungerundet	Deutsch: <i>be</i> Fr. <i>le</i>
	[ə̃]	ungerundet	Deutsch: <i>ver-</i>

Abb. 10 Vokale (nach Clark & Yallop 1990:67)⁵

⁵ IPA listet noch weitere zentralisierte Vokale: [ə, ɜ, ə̃, ɜ̃]

In der Artikulation halten sich zwei entgegengesetzte Prinzipien die Waage: so wenig artikulatorische Anstrengung wie möglich vs. hinreichende perzeptuelle Trennung. Einerseits haben Laute eine Tendenz zur Angleichung, andererseits müssen sie voneinander leicht unterscheidbar sein, d.h. der Abstand zwischen den Lauten muss maximiert sein. Wenn eine Sprache nur drei Vokale im Inventar hat, sind die Vokale akustisch maximal verschieden, also *i*, *u* und *a*, z.B. wie in Nunggubuyu, Western Desert, Haida, Totonac, Jaqaru, Grönländisch und Aleutisch, oder *e*, *o* und *a*, wie in Alabama und Amuesha, oder noch *i*, *u* und *æ*, wie in Shilha (Daten aus Maddieson 1984). Keine Sprache wählt *i*, *e*, *ɛ* (nur vordere Vokale) oder *u*, *o*, *ɔ* (nur hintere Vokale), da sich diese Vokale akustisch nicht optimal von einander unterscheiden. Abbildung 11 zeigt einfache Vokalsysteme.

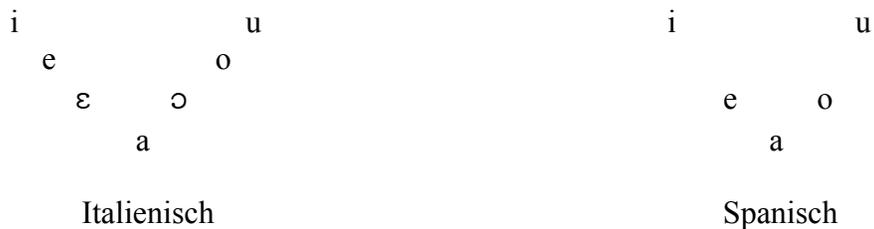


Abb. 11 Vokalsysteme des Italienischen und des Spanischen

Abbildung 12 zeigt das Vokalsystem des Deutschen.

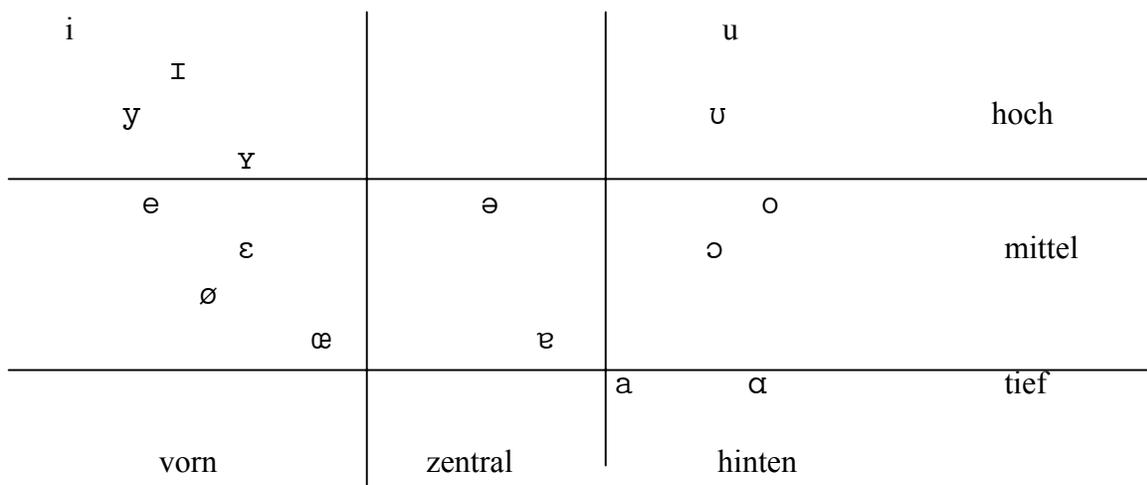


Abb. 12 Die deutschen Vokale (nach Ramers & Vater 1992)

Die vorderen Vokale /y/ und /ø/ sind von einem universellen Standpunkt aus unüblich, weil gerundete Laute meistens gleichzeitig hintere Laute sind, wie /o/ und /u/. Das Deutsche und das Französische, beides Sprachen, die über ungewöhnlich viele Vokale verfügen, haben auch die vorderen gerundeten Vokale /y/ und /ø/.

Viele Sprachen haben nicht nur Oralvokale, sondern auch Nasalvokale, die gebildet werden wenn das Velum den Luftstrom durch die Nase nicht völlig absperrt, so entweicht ein Teil der Luft durch die Nase. Am besten lassen sich offene Vokale nasalisieren. Als reguläre Sprachlaute kommen sie im Portugiesischen und Französischen vor. Das Französische hat die Nasalvokale [ɛ̃] wie in *bain* 'Baden', [ɔ̃] wie in *monde* 'Welt', [ã] wie in *enfant* 'Kind' und [œ̃] wie in *un* 'eins', wobei [œ̃] allmählich verschwindet und mit [ɛ̃] neutralisiert wird. Auch im Deutschen werden gelegentlich Nasalvokale realisiert, und zwar in Wörtern wie *Parfum*, *Orange* oder *Balkon*.

Weitere Kriterien für die Klassifikation der Vokale sind Länge und Gespanntheit (gespannt vs. ungespannt, *tense* vs. *lax*, geringere Mundöffnung durch Spannung der Zungenwurzel, auch [ATR] 'advanced tongue root' genannt). Im Deutschen gibt es eine Korrelation zwischen Länge und Gespanntheit – zumindest in den betonten Vokalen. Gespannte Vokale sind lang, ungespannte Vokale sind kurz. Die Beispiele in (5) illustrieren den Kontrast.

- (5) lange, gespannte Vokale: *Miete, Huhn, wohnen, Düne, Höhle*
kurze, ungespannte Vokale: *Mitte, Hunne, Wonne, dünne, Hölle*

Aber /a/ ist möglicherweise eine Ausnahme (siehe unten).

2.3.2 Diphthonge

Lange Vokale mit gleitender Zungenstellung nennt man Diphthonge. Die Diphthonge werden oft als Folgen von Vokal und Approximant (Gleitlaut) analysiert. Man unterscheidet aber zwischen *Onglides* und *Offglides* einerseits und echten Diphthongen andererseits. Onglides bestehen aus einem reduzierten Vokal oder einem Approximanten plus einem Vollvokal wie im englischen *fee* [°ɪ]. Offglides haben die umgekehrte Reihenfolge, also zuerst einen Vollvokal und dann einen reduzierten Vokal, wie im englischen *four* [ɔ°].

Echte Diphthonge unterscheidet man durch zwei vokalische Ziele: *closing* und *centering*: Ein Beispiel für einen closing Diphtong ist [aɪ] wie in *Hai* und für einen centering Diphthong ist [ɪə] wie im englischen *hear*. Es gibt im Deutschen drei Diphthonge, die im IPA folgendermaßen notiert sind: /aɪ/ (*Hai*), /aʊ/ (*Bau*) und /ɔʏ/ (*neu*).

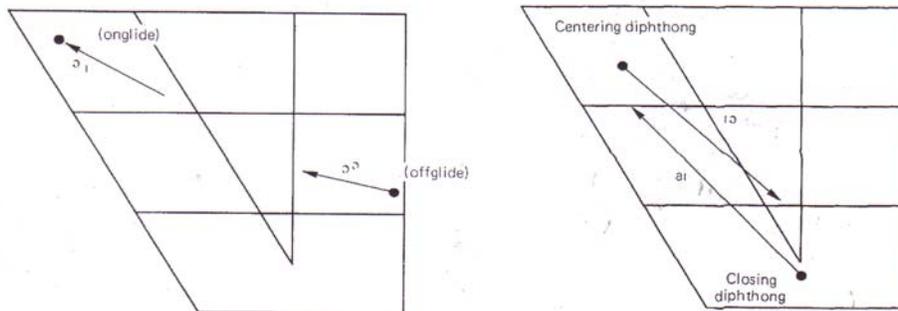


Abb. 13 Diphtonge (aus Clark & Yallop 1990:74)

2.4 Zusammenfassung

In den beiden Kapiteln wurde gezeigt, wie man sprachliche Laute produziert und artikuliert und wie die sprachlichen Laute phonetisch beschrieben werden. Durch den Produktionsmodus entstehen Kategorien von Lauten, wie Plosive, Frikative, Vokale, usw.

Es gibt ein universelles Inventar an Sprachlauten, das zum ersten Mal von Ladefoged und Maddieson (1996) erfasst wurde. Die Anzahl von kontrastiven Lauten, die eine Sprache benutzt, liegt nach Maddieson (1984) zwischen 11 (Rotokas, eine Sprache des Pazifischen Ozeans, und Mura, eine Amerindianische Sprache) und 141 (!Xū, eine Khoisanische Sprache aus Afrika). Die meisten Sprachen haben ungefähr 30 kontrastive Laute.

Keine Sprache benutzt also alle möglichen Sprachlaute, sondern jede Sprache beschränkt sich auf eine Teilmenge von ihnen. Das Deutsche benutzt z.B. die Konsonanten [ç] wie in *ich* und [x] wie in *ach*, sowie die Vokale [y] wie in *Mühle* und [ø] wie in *mögen*, die das Englische nicht kennt. Dafür hat das Englische den Konsonanten [θ] wie in *Thatcher*, den das Deutsche nicht verwendet.

Übungen zum Kapitel 2

1. Schreiben Sie den folgenden Text in normaler Rechtschreibung.

faŋŋ vɪχ mɪt dɛχ algəmaɪnstŋ fʁɑ:ɡə an vɑ:ʁum untəzu:xt man di: ʃpχɑ:xə
apɡəse:n fɔn aɪnŋ difu:zŋ ɪntəkese an di:zŋ tsvaχ ʃpanəndŋ ɑ:be nox difu:zəkn
ge:ɡnʃtant laʊtət di: ne:kstli:ɡndə antvɔχt femu:tliç vaɪl ʃpχɑ:xə mɪtl̩ dɛχ
mɛnʃliçŋ kɔmʊnikatsjo:n ɪst unt vaɪl di: untəzu:xʊŋ di:zəs mɪtl̩s aʊfgəʊnt dɛχ
pɛχzø:nliçŋ tsvɪʃnɛnʃliçŋ ɡezɛlʃaftliçŋ poli:tiʃŋ ɪmplikatsjo:nŋ zɑɪnə
fʊŋktsjo:n vɪçtɪç ɪst

2. Geben Sie in IPA-Schrift die folgenden Laute an:

- den velaren Nasal,
- den bilabialen stimmlosen Plosiv,
- den palataler stimmlosen Frikativ,
- den palatalen Gleitlaut,
- den uvularen Trill,
- den glottalen Plosiv,
- den stimmhaften alveolaren Frikativ,
- den hohen vorderen gerundeten Vokal

3. Transkribieren Sie die folgenden Wörter nach IPA:

Rose	Nacht	Auto
Tücher	blind	eins
schlafen	Vagabund	bizarr
Wichtigkeit	Firmament	Tingeltangel

4. Transkribieren Sie die folgenden Texte nach IPA:

- a. Kinder werden mit sprachlichen Daten konfrontiert, und ausgehend von diesen Daten werden Generalisierungen vorgenommen. Die Reaktion der Umwelt – also Bestätigung richtiger und Korrekturen falscher Generalisierungen – liefert das Kontrollinstrument, an dem sich dieser Lernprozess orientiert.

b. Jeder, dem ein verwaorlostes Tier zuläuft, steht vor dem Problem, nichts über das Tier zu wissen. Gerade Katzen suchen häufig von sich aus ein neues Zuhause. Ist keine Tätowierung sichtbar und lässt sich über den Tierschutzverein oder die Nachbarschaft nicht herausfinden, wo der Streuner bisher sein Domizil hatte, so wird er häufig als neues Familienmitglied aufgenommen.

c. Vorhersage für heute: Heute ist es am Anfang vielerorts bewölkt, im Tagesverlauf dann zum Teil Aufheiterungen. Es bleibt allgemein niederschlagsfrei. Am Samstag und Sonntag veränderlich, mitunter etwas Sonne, gelegentlich ein wenig Schneefall.

5. Geben Sie die Artikulationsstelle und -art der folgenden Laute an:

[m]	[ϕ]	[z]
[d]	[χ]	[u]

6. Wieviele Prozesse sind an der Erzeugung eines sprachlichen Lauts beteiligt?
Welche sind es?

7. Was ist VOT?

8. Was ist der Unterschied zwischen einem Artikulator und einer Artikulationsstelle?

9. Wie kann man den Unterschied zwischen Konsonanten und Vokalen charakterisieren?

10. Welcher Artikulator ist an der Erzeugung eines *t* beteiligt?

Kapitel 3

Segment und Allophonie

3.1 Allgemeines

Sprachen bestehen nicht einfach nur aus Listen auswendig gelernter Lautkombinationen. Sie können Idiosynkrasien aufweisen in der Art, wie sich bestimmte Laute durch ihre lautliche Umgebung oder an den Rändern der Wörter verändern. Und schließlich gibt es phonologische Phänomene, die *universell* sind, da sie in jeder Sprache vorkommen. Die Phonologie untersucht sowohl die einzelsprachlichen als auch die universellen lautlichen Regelmäßigkeiten. Dabei erweisen sich die folgenden Aspekte von besonderer Bedeutung.

1. Einzelsprachliche Phoneminventare

Wörter bestehen aus einzelnen Lauten, den *Phonemen*, die, isoliert betrachtet, normalerweise inhaltslos sind¹. Die Phonologie fragt hier nach dem jeweiligen Inventar: Welche Phoneme gibt es in welchen Sprachen?

2. Allophonie

Manche Laute ändern sich in bestimmten Kontexten. Ein Beispiel aus dem Deutschen (vgl. (1)), auf das wir noch ausführlicher eingehen werden, soll dazu dienen, diese sog. *Allophonie* zu illustrieren.

(1) Beispiel von Allophonie

Ich-Laut/*Ach*-Laut Alternation:

Buch [bu : x] /*Bücher* [by : ʧɐ], *Bach* [bax] /*Bächlein* [bɛçlaɪ̯n]

¹,Normalerweise', weil einzelne Phoneme natürlich gelegentlich und zufällig Bedeutungen haben können – wie *a* 'hat' im Französischen, /e/ 'ja' im Portugiesischen oder *v* 'in' im Polnischen.

3. Phonotaktik

Nicht jeder Laut kann in einer Sprache in jeder Position vorkommen, denn die *Distribution* der Laute unterliegt gewissen sog. *phonotaktischen* Beschränkungen. Eine typische phonotaktische Fragestellung ist z.B.: Kann ein bestimmter Laut am Anfang eines Wortes oder einer Silbe vorkommen? Im Deutschen können z.B. vor zwei Konsonanten nur [ʃ] oder (seltener) [s] auftreten; die Abfolgen *tn, dn, ln...* sind am Wortanfang nicht erlaubt.

Ein zweites Beispiel ist die Auslautverhärtung: /b/, /d/ und /g/ werden am Ende einer Silbe als [p], [t] und [k] ausgesprochen: *Körbe/Korb* [kɔɪ̯p] *Kinder/Kind, kindlich, Kindchen* [kɪnt], *Ärger/arg, arglos* [aɪ̯k].²

4. Suprasegmentalia

Manche lautliche Aspekte der Sprachstruktur betreffen nicht einzelne Laute oder *Segmente*, sondern manifestieren sich über diese Segmente hinweg. Beispiele sind Betonung und Intonation. Diese Phänomene werden in der *suprasegmentalen Phonologie* untersucht.

In diesem Kapitel werden die Gegenstände der phonologischen Beschreibung sowie die Grundbegriffe der Phonologie eingeführt. Der Schwerpunkt dieses Kapitels liegt auf dem Phonem, der Allophonie und der Phonotaktik. Die suprasegmentale Phonologie wird in einem späteren Kapitel ausführlicher diskutiert.

²Einer Tradition in der deutschen Phonologie folgend wird [ɐ] im folgenden [ɪ̯] notiert, um hervorzuheben, dass es sich um eine Variante von [ɪ̯] handelt.

3.2 Das Phonem

Die Laute, die in einer Sprache kontrastiv benutzt werden, die also Wörter unterscheiden, sind die *Phoneme* dieser Sprache. Ausgehend von dieser funktionalen Bestimmung macht der Begriff des Phonems nur innerhalb einer Sprache Sinn. Eine erste – kontroverse – Definition des Phonems ist in (2) angegeben.

(2) Eine erste Definition des Phonems

Das Phonem ist die kleinste bedeutungsdifferenzierende Einheit innerhalb einer Sprache.³

Phoneme werden zwischen Schrägstriche // geschrieben (und die phonetische Transkription in eckigen Klammern []). Die Beispiele in (3) illustrieren die bedeutungsdifferenzierende Funktion der Phoneme. *Minimalpaare* des Deutschen unterscheiden sich nur durch ein Phonem.

- (3) Tür, Tor → /y/ und /o/ sind Phoneme des Deutschen
Not, tot, Boot → /n/, /t/ und /b/ sind Phoneme des Deutschen
Buch, Bach → /u/ und /a/ sind Phoneme des Deutschen
Räume, Säume → /ʀ/ und /z/ sind Phoneme des Deutschen

Man unterscheidet zwischen Phonem, Phon und Allophon, wobei das *Phon* die Einheit der phonetischen Beschreibung und das *Phonem* die der phonologischen Beschreibung ist. Das Phon ist also hinsichtlich seiner Funktion im phonologischen System (noch) nicht analysiert. *Allophone* sind Realisierungsvarianten von Phonemen. Im Deutschen sind die Laute /ç / und /x/ zwei Phone, aber sie sind Allophone eines Phonems. Wie man in (4) sieht, kommt [ç] nur in Umgebungen vor, in denen [x] nicht vorkommt und umgekehrt; die beiden Laute stehen damit in *komplementärer Distribution*.

³ "Phonologische Einheiten, die sich vom Standpunkt der betreffenden Sprache nicht in noch kürzere aufeinanderfolgende phonologische Einheiten zerlegen lassen, nennen wir Phoneme. Somit ist das Phonem die kleinste phonologische Einheit der gegebenen Sprache." Trubetzkoy (1939:34)

(4) *Ach-* und *Ich*-Laute

[x] nach hinteren Vokalen:

Buch, Loch, Bach

[ç] in allen anderen Kontexten:

Bücher, Löcher, Bäche, ich, Milch, Chemie

Die Segmente [l] und [r] sind im Koreanischen Allophone eines Phonems. Sie sind in dieser Sprache in komplementärer Distribution, was bedeutet, dass sie in dieser Sprache nie kontrastiv sind. Im Deutschen sind /l/ und /r/ dagegen zwei Phoneme. Man sagt, dass der *Kontrast* zwischen *l* und *r* *phonemisch* ist. Dagegen sind im Deutschen [r] und [ʀ] dialektale Varianten eines Phonems und somit auch Allophone voneinander, in manchen Sprachen aber (wie dem Arabischen) entsprechen diese beiden Laute verschiedenen Phonemen. Im Warlpiri (Zentralaustralien) gibt es sogar drei verschiedene koronale *r*-Phoneme:

(5) Die *r*-Laute im Warlpiri (nach Clark & Yallop 1990:125)

rr = gerolltes /r/

r = Approximant /ɹ/

rd = retroflexer Flap /ɽ/

marru 'Haus'

maru 'schwarz'

mardu 'hölzerne Schüssel'

tjarra 'Flamme'

tjara 'fett'

tjarda 'Schlaf'

Der Phonembegriff ist also sowohl mit dem Begriff der phonologischen Opposition als auch mit dem des Kontrasts eng verbunden. Der Gegensatz zwischen *Ich*-Laut und *Ach*-Laut bildet im Deutschen keine Opposition, wohl aber der zwischen ç und k (vgl. *stechen*–*stecken*). Es gibt also kein Wortpaar, das sich nur durch das Vorkommen von [ç] und [x] unterscheidet. Eine weitere Definition des Phonems könnte folglich wie in (6) lauten.

(6) Eine zweite Definition des Phonems

Ein Phonem ist eine Klasse phonetisch ähnlicher Phone, die in komplementärer Distribution sein können, aber nicht müssen.

Lass (1984) führt das Phonem mit einer Analogie zur Morphologie ein. Da diese Analogie dem Verständnis des Phonembegriffs zuträglich ist, wird sie hier zusammengefasst. In der Morphologie unterscheidet man zwischen lexikalischen Einheiten (*nun, Maria, wir...*), *Flexions-* (-t, -en...) und *Derivationsaffixen* (un-, -heit...). Sie alle sind *Morpheme* – bedeutungstragende

Elemente und minimale syntaktische Bausteine. *Maria* oder *nun* bestehen immer aus denselben Lauten; sie sind *invariant*. *Katze* und *Kätz* (wie in *Kätzchen*) sind dagegen *Morphe* desselben Morphems {Katze}. Und schließlich gibt es auch noch abstrakte Morpheme wie z.B. {2.Pers.Pl}, das manchmal durch *-t* und manchmal durch *-et* realisiert wird, wie in (7) illustriert.

- (7) a. red-et, reit-et, bad-et, leit-et, hust-et, arbeit-et, atm-et, rechn-et
 b. lach-t, reis-t, grüß-t, schreib-t, roll-t

Man spricht in diesem Fall von den *Allomorphen* eines Morphems. *Katze* und *Kätz* sind Allomorphe des Morphems {Katze} und *-t* und *-et* sind Allomorphe des Morphems {2.Pers.Pl}. Ein Morphem ist also eine abstrakte Klasse von Allomorphen. Statt {Katze} könnte man die entsprechende Klasse auch {x} oder {Morphem174} nennen. Um die Natur des Morphems zu erkennen, schreibt man aber üblicherweise sein häufigstes Allomorph.

Für den Status von Allomorphen sind zwei Eigenschaften entscheidend:

- Invarianz der Bedeutung
- Vorhersagbarkeit des Vorkommens

Die Bedeutung von *-t* und *-et* ist invariant – 2. Pers. Pl. –, und das Vorkommen der Allomorphe ist vorhersagbar: *-et* wird nach einem koronalen Plosiv oder einem Nasal gewählt, ansonsten wählt man *-t*.

Ein letztes morphologisches Beispiel ist das Morphem {Plural} im Deutschen.

- (8) {Plural}
- | | |
|--------|------------------------|
| /-s/: | Meeting-s, Auto-s |
| /-n/: | Birne-n, Lampe-n |
| /-en/: | Arbeit-en, Frau-en |
| /-e/: | Hund-e, Pferd-e |
| /-er/: | Kind-er |
| /Ø/: | Fahrer- Ø, Arbeiter- Ø |

andere Plurale: Atlas, Atlanten; Kaktus, Kakteen, usw.

Die Morphologie verlangt also Abstraktheit. Eine abstrakte Einheit – das Morphem – kann verschiedene konkrete Realisierungen – Allomorphe – haben. Um die Unterscheidung zwischen abstrakter Einheit und konkreten Realisierungen noch deutlicher zu machen, kann man ein weiteres Beispiel, diesmal aus der *Graphemik*, der Lehre von der Schrift, heranziehen. In (9a) sind verschiedene Realisierungen des Buchstabens a – die *Allographe* – angegeben. Dieser Buchstabe – das *Graph* – hat keine invariante Form. Er ist Repräsentant einer abstrakten Einheit. In diesem Fall wird die abstrakte Einheit *Graphem* genannt. Das Vorkommen zweier verschiedener Allographe hat eine spezifische Distribution, die in (9b) zusammengefasst ist. Nicht jedes Allograph kann in jeder Position erscheinen, wie die Beispiele in (9c) belegen.

(9) a. <a> → a A a A a A a A a A a A a A a A

b. Die Distribution von <a>

<a> → { A : { am Satzanfang
am Anfang eines Nomens }
a: woanders }

c. *amerika, *BanAne, *apfel.

3.3 Allophone und Alternationen

3.3.1 Allophone

Kehren wir nun zum Phonem zurück. Wie in der Definition (6) formuliert ist, kann ein Phonem also als Menge verschiedener Allophone, d.h. Artikulationen, aufgefasst werden. *Allophone* sind Phonemvarianten, die zueinander in komplementärer Distribution stehen. Die Entscheidung, einen bestimmten Laut als Phonem einer gegebenen Sprache zu klassifizieren, ist aber nicht immer problemlos, wie man am Deutschen sehen kann. Das Deutsche benutzt die unter (10) aufgelisteten Konsonanten. Die Tabelle gibt dabei nur die wichtigsten Laute wieder, d.h. Phoneme und Allophone.

(10) Das deutsche Konsonanteninventar (IPA):

	labial	koronal	palatal	velar	uvular	laryngal
Plosive						
stimmlos (gespannt)	p, p ^h	t, t ^h		k, k ^h		ʔ
stimmhaft (ungespannt)	b	d		g		
Frikative						
stimmlos	f	s, ʃ	ç	x	χ	h
stimmhaft	v	z, ʒ	ʝ			
Affrikaten						
	pf	ts	tʃ			
Nasale						
	m	n		ŋ		
Laterale						
		l				
r-Laute						
		r, ʀ			ʀ, ʁ	
Approximanten						
			j			

(11) Das deutsche Vokalinventar

	vorne	zentral	hinten
hoch	i, ɪ, y, ʏ		u, ʊ
mittel	e, ɛ, ø, œ	ə	o, ɔ
tief			ɑ, a

(12) Das deutsche Diphthonginventar

a₁i, o₁y, a₁u

Dabei müssen die folgenden Fragen zunächst unbeantwortet bleiben:

- Ist /ʒ/ (oder gar /dʒ/ wie in *Dschungel*) ein deutsches Phonem?
- Sind die Nasalvokale und der palatale Nasal etc., Phoneme des Deutschen?
- Bestehen Affrikaten aus einem oder zwei Phonemen?
- Wie viel r-Laute gibt es?
- Liegt jedem /x/ ein /ç/ zugrunde oder umgekehrt, oder ist keines der beiden Segmente primär?
- Ist /ŋ/ ein Phonem, oder handelt es sich um die Abfolge /n/ und /g/?
- Ist das Schwa /ə/ ein Phonem des Deutschen?
- Gibt es gespannte und ungespannte Vokale?
- Welchen Status hat die Länge bei den deutschen Vokalen?

Diese Fragen werden weiter unten wieder aufgegriffen.

Die Allophonie eines Phonems wird am besten durch ein eindeutiges Beispiel gezeigt. [k] ist ein solches eindeutiges Beispiel. In (13) sind verschiedene Allophone von *k* aufgelistet.

(13) Allophone von *k*

<i>Skelett</i>	[k]	(stimmloser velarer Plosiv)
<i>Kahl</i>	[k ^h]	(aspiriertes <i>k</i>)
<i>Pflück Karotten</i>	[k ^ʔ]	(unaufgelöstes <i>k</i>)
<i>Kühl, Kiel</i>	[k̟ ^h]	(vorverlagertes palatales <i>k</i>)
<i>cool, Kuh</i>	[k̠ ^h]	(nach hinten verlagertes, uvulares <i>k</i>)

All diese Varianten sind vorhersagbar. Die Palatalisierung von *k* vor *i* und *ü* ist durch die Artikulationsstelle bedingt, damit redundant und nicht bedeutungsdifferenzierend. In einer bestimmten Sprache sind nicht unbedingt alle Stellen, an denen ein Phonem erscheint, distinktiv. *Sgelett* statt *Skelett* schadet der Verständlichkeit nicht, weil niemand auf die Idee käme, dass es sich hier um zwei verschiedene Wörter handeln könnte. Nach [s] können nämlich nur stimmlose Laute, eigentlich fast nur das [k], erscheinen. (Aber *k* und *g* sind an den meisten Stellen trotzdem distinktiv: *Brücke* vs. *Brügge*.) Ein weiteres Beispiel für nicht-contrastive Laute ist die Stimmhaftigkeit des *s* am Silbenanlaut. Manche Sprecher des Standarddeutschen können in dieser Position nur das stimmhafte *s* aussprechen – außer in wenigen Fremdwörtern wie *City*, *Sex*. In den süddeutschen Varianten der Sprache dagegen wird nur das stimmlose *s* realisiert.

Es gibt auch Allophone, die nicht dieselbe Artikulationsstelle haben. [x] und [ç] können als Allophone eines gemeinsamen Phonems analysiert werden, da sie, wie in (4) gezeigt, im Deutschen in komplementärer Distribution stehen. Weil aber [x] eine velare und [ç] eine palatale Artikulation hat, werden diese beiden Laute nicht ohne weiteres als ortsbedingte Varianten wahrgenommen, oder zumindest in einem geringeren Maße, als dies für die verschiedenen Realisierungen von *k* der Fall ist. Allophonie – wie auch Allomorphie – kann verschiedenartig motiviert werden. Die beiden wichtigsten Faktoren sind dabei die Phonologie und die Morphologie.

Nehmen wir die Allomorphie als Beispiel. Es wurde gezeigt, dass das Morphem {2. Pers. Pl.} zwei Allomorphe hat, nämlich *-t* und *-et*. Diese Allomorphie ist phonologisch bedingt, da *-t* in bestimmten Kontexten nicht als solches realisiert werden kann. In Wörtern wie *arbeit-et* oder *atm-et* dient das zusätzliche *e* der Silbenwohlgeformtheit. Formen wie **arbeit-t* und **atmt*, mit einem doppelten *t* – *Geminate* genannt –, oder mit einer Abfolge *-tmt* am Ende eines Worts, sind im Deutschen nicht wohlgeformt. In diesem Kontext kann der Vokal *e* als *epenthetisches e* aufgefasst werden (für eine Definition der Epenthese siehe Abschnitt 3. 4. 2). In diesem Sinne ist die Allomorphie des Morphems {2. Pers. Pl.} phonologisch bedingt.

Ein Beispiel für morphologisch bedingte Allomorphie liefert der deutsche Plural. Es wurde in (8) gezeigt, dass das Morphem {Plural} verschiedene Allomorphe hat. Auch wenn man Generalisierungen und Tendenzen formulieren kann, ist es schwer, für die Wahl der Plural-Allomorphe phonologische Gründe zu finden. Das Wort *Kind* bildet seinen Plural mit *-er* und das Wort *Frau* mit *-en*. Aus phonologischer Sicht könnte es genauso gut umgekehrt sein. In einem solchen Fall spricht man von morphologisch bedingter Allomorphie. Die Wahl des Plural-Allomorphs wird also von den einzelnen Morphemen getroffen.

Dagegen ist die Allomorphie, die man im englischen Plural findet, teils phonologisch und teils morphologisch bedingt (s. Übung).

Die strukturelle Phonologie hat für die morphologisch bedingte Allomorphie den Begriff *Morphonologie* oder *Morphophonologie* erfunden. Ich verweise die interessierten LeserInnen u.a. auf Hyman (1977) und Spencer (1991).

Allophonie kann also auch morphologisch bedingt sein, hat jedoch in den meisten Fällen eine phonologische Ursache. Wir werden noch zahlreiche Beispiele dafür kennenlernen. Die Tatsache, ob das Wort *China* mit [ʃ], [ç] oder [k] anfängt, ist eine Eigenschaft dieses Morphems (*Chemie* weist dieselbe Allophonie auf). Diese Art der Variation wird als „freie Variation“ bezeichnet.

Andere Wörter wie *schön* oder *Karre* werden stets mit demselben Anlaut ausgesprochen. Die Allophonie des anlautenden Konsonanten im Wort *China* ist also morphologisch bedingt.

Das Kriterium der komplementären Distribution, das in der Definition (6) des Phonems eine Rolle spielt und das für den Allophonie-Status von Lauten entscheidend ist, reicht nicht aus, um zwei Laute auf ein gemeinsames Phonem zurückzuführen. Nehmen wir [ŋ] und [h], die schon Trubetzkoy (1939) herangezogen hatte, um denselben Punkt zu illustrieren. [ŋ] erscheint nur am Silbenende und nie am Silbenanfang; dagegen erscheint [h] immer am Silbenanfang und nie am Silbenende. Sind diese zwei Laute Allophone eines Phonems? Natürlich nicht. Hier ist der Begriff der phonetischen Ähnlichkeit relevant. Die Laute [ŋ] und [h] sind einander phonetisch unähnlich. Sie haben zufällig beide eine defektive (lückenhafte) Distribution.

Selbstverständlich sind Phoneme strikt von Buchstaben zu unterscheiden, auch wenn wir eine so genannte phonemische Schrift haben. *g* kann z.B. für verschiedene Phoneme stehen:

- (14)
- | | |
|-----|---------|
| /g/ | Könige |
| /ç/ | niedrig |
| /k/ | Prag |
| /ŋ/ | lang |

3.3.2 Idiosynkratische und systematische Alternationen

Man unterscheidet in der Phonologie zwischen idiosynkratischen und systematischen Alternationen. Wie wir an den Minimalpaaren in (3) gesehen haben, werden die idiosynkratischen Alternationen mit Hilfe von Phonemen gebildet, die unvorhersagbare Bedeutungsunterschiede verursachen. *Not* bedeutet etwas anderes als *tot*. In der phonologisch bedingten Allophonie dagegen ändern die Laute ihre artikulatorische Gestalt auf vorhersagbare Weise. Es handelt sich um systematische Alternationen. Die Auslautverhärtung im Deutschen ist ein Beispiel. Betrachten wir die folgende Tabelle, die die Realisierungskontexte für stimmhafte Plosive und Frikative auflistet (# bedeutet Wortgrenze und _ Realisierungskontext).

(15)	# <u>V</u> (d.h. am Wortanfang vor Vokal)	# (d.h. am Wortende)
p	+	+
b	+	-
t	+	+
d	+	-
k	+	+
g	+	-
f	+	+
v	+	-
s	-	+
z	+	-
ʃ	+	+
ʒ	+	-

Wie man der Tabelle (15) entnehmen kann, gibt es keine stimmhaften *Obstruenten* – so nennt man die Menge der Plosive und der Frikative – am Wortende. Dieses Fehlen einer bestimmten Lautklasse ist systematisch. Auch in einem Nonsense-Wort wie *Tog* oder *Ruv* oder in Lehnwörtern wie *Club* realisieren die Sprecher des Deutschen den wortfinalen Obstruenten als stimmlosen Laut.

Eine Methode, diese defektive Distribution der stimmhaften Obstruenten zu erklären, wurde von Trubetzkoy und der Prager Schule (in den 20-er und 30-er Jahren) vorgeschlagen. Die Auslautposition im Deutschen wurde von Trubetzkoy als Position der *Neutralisation* bezeichnet. Die Auslautverhärtung ist dann ein Prozess, der die Stimmhaftigkeit eines Obstruenten abschafft. Die anderen Eigenschaften des Segments, wie Labialität, Frikativität, usw. bleiben erhalten. Bei der Auslautverhärtung, die in (16) illustriert ist, wird also die Stimmhaftigkeit der Obstruenten neutralisiert, und das was übrig bleibt, ist ein Segment, das weder für Stimmhaftigkeit noch für Stimmlosigkeit spezifiziert ist. Trubetzkoy redet von einem *Archiphonem* (und schreibt P, T, K usw.). Die Auslautverhärtung neutralisiert den Kontrast zwischen /t/ und /d/, /p/ und /b/ und /k/ und /g/.

- (16) a. /b/ Körbe [b] vs. Korb [p] (aber Typ [p] vs. typisch [p])
 b. /d/ Kinder [d] vs. Kind [t] (aber Not [t] vs. Nöte [t])
 c. /g/ Könige [g] vs. König [k, ç] (aber dick [k] vs. dicke [k])

In nichtfinalen Positionen – *Körbe* und *typisch* – bilden Stimmhaftigkeit und Stimmlosigkeit eine binäre Opposition. Die theoretischen Annahmen haben sich inzwischen geändert, aber der Kern von Trubetzkoy's Analyse ist geblieben. Wie auch immer die Auslautverhärtung analysiert wird – sie ist auf jeden Fall nicht in dem Sinne idiosynkratisch, dass man sie für jedes Wort auswendig lernen müsste. Man muss also nicht lernen, dass im Singular des Wortes *Körbe* das *b* als *p* ausgesprochen wird – *Kor[p]* –, sondern diese Alternation ist Teil des phonologischen Systems des Deutschen.

Ein weiteres Beispiel für systematische Alternation liefert die Aspiration. Für die Artikulation der Plosive *p, t, k, b, d, g* sind u.a. die folgenden Eigenschaften notwendig:

(17)	Stimmlosigkeit	p	t	k
	Stimmlosigkeit, Aspiration	p ^h	t ^h	k ^h
	Stimmhaftigkeit	b	d	g

Aspiration und Stimmhaftigkeit dürfen nicht in jeder Position vorkommen. Aspiration tritt nur im Zusammenhang mit stimmlosen, nie aber mit stimmhaften Plosiven auf. Außerdem trifft man die Aspiration nur am Silbenanfang an – wie in (18) gezeigt.

- (18) Panther [p^h]; Tür, Tasse [t^h]; Kaffee [k^h]

In (19) dagegen sind weder *p, t, k* noch *b, d, g* aspiriert.

- (19) Speyer, stark, Skelett, Typ, Not, dick, Baum, Dorf, Gang

Die Aspiration eines Plosivs ist also vorhersagbar. Sie charakterisiert stimmlose Plosive, die sich am Silbenanfang befinden.

Fassen wir zusammen:⁴

- (20) a. Stimmlose Plosive können aspiriert sein – also [p^h, t^h, k^h], stimmhafte Plosive dagegen nicht.
- b. [p^h, t^h, k^h] kommen nur am Silbenanfang vor.
- c. Am Wortende werden nur stimmlose Plosive [p, t, k], nie stimmhafte [b, d, g] realisiert.

Durch die systematische Allophonie kann man bestimmte Laute, die in einer Sprache vorkommen, als nicht-phonemisch analysieren. Dadurch, dass die Aspiration im Deutschen vorhersagbar ist, braucht man z.B. die aspirierten Plosive nicht als Phoneme aufzulisten. Aspirierte Plosive sind Allophone der stimmlosen Plosive. Dieser Schritt bedeutet eine Vereinfachung des phonemischen Systems. Nur die nichtsystematischen, idiosynkratischen und bedeutungsdifferenzierenden Laute werden ins Phoneminventar einer Sprache aufgenommen. Wenn die phonemischen Systeme so einfach wie möglich sein sollten, folgt, dass man so wenige Phoneme wie möglich und soviel Vorhersagbarkeit wie möglich erwartet. Wenn das Phoneminventar klein gehalten wird, bedeutet das aber, dass das Regelsystem komplexer werden muss. Dies kann am Beispiel der aspirierten Plosive illustriert werden. Wenn sie als eigenständige Phoneme analysiert werden, vergrößert sich das Phoneminventar. Werden sie als Allophone analysiert, ist das Phoneminventar kleiner, es sollte aber dann der Kontext der Allophonie erfasst werden. Wir werden unten am Beispiel der Affrikaten sehen, dass es in manchen Fällen besser ist, das Phoneminventar zu vergrößern.

Kommen wir jetzt zu den Problemen der phonemischen Analyse, die viele Phonologen dahin geführt haben, den Begriff des Phonems zu verwerfen. Erstens, wie wir bereits gesehen haben, ist es schwer, ein Phoneminventar aufzustellen. Es ist nicht immer klar, ob ein bestimmtes Segment einem Phonem entspricht, und wenn ja, welchem Segment das Phonem zugeordnet werden muss. Zweitens sollte die phonemische Analyse die folgenden Eigenschaften haben (Lass 1984):

⁴ Die Kontexte dieser Generalisierungen sind nicht ganz so eindeutig, wie in (20) angegeben. Manchmal ist ein Plosiv in silbenfinaler Position doch stimmhaft (vgl. manche Aussprachen von *edle*, *Handlung*...) und die Auslautverhärtung findet manchmal mitten im Wort statt (wie in *kindlich*).

a) *Eins-zu-Eins-Beziehung:*

Ein Phon in einer bestimmten Umgebung ist ein Allophon eines bestimmten Phonems. Eine ideale phonemische Analyse ist redundanzfrei und enthält nur strukturell relevante Information. Es sollte möglich sein, eine phonemische Transkription eindeutig in eine phonetische zu überführen und umgekehrt.

b) *Linearität:*

Der Ort eines Kontrasts in einer phonetischen Repräsentation ist derselbe wie in der entsprechenden phonemischen Repräsentation. Wenn zwei phonemische Repräsentationen sich in einem dritten Segment unterscheiden, muss sich die entsprechende phonetische Repräsentation auch im dritten Segment unterscheiden, nicht im zweiten.

Verletzungen dieser Eigenschaften sind aber häufig.

Probleme mit der Eins-zu-Eins-Beziehung:

- 1) Affrikaten: *ts* in *Hut-s* und *zwitschern*. Man hätte gern, dass *ts* in *Huts* zwei Phoneme und *tʃ* in *zwitschern* nur ein Phonem ist. Sie werden aber gleich realisiert.
- 2) Die Auslautverhärtung neutralisiert den Kontrast zwischen stimmhaften und stimmlosen Obstruenten. In [ʀɑːt] kann *t* Allophon von *t* oder von *d* sein (*Rad/Rat*).
- 3) Der phonetische Glottalverschluss hat keine phonemische Entsprechung.
- 4) [ç] entspricht verschiedenen Phonemen des Deutschen: /g/, /k/, /ç/

Betrachten Sie dazu die folgenden Beispiele aus Lass (1984:28). Sie illustrieren das Vorkommen des Glottalverschlusses in einigen Dialekten des Englischen. (21a) zeigt einen Verstoß gegen die Eins-zu-Eins Beziehung, da der Glottalverschluss /p/ in {cap} /t/ in {bat} oder /k/ in {back} entspricht.

Auch das Prinzip der Linearität ist in der obigen Form nicht haltbar, wie es in (21b) gezeigt wird. Die Nasalität, die phonemisch von dem Nasalkonsonanten stammt, ist auch auf dem Vokal realisiert.

(21) Englische Beispiele aus Lass (1984)

a.	{bat}	→	bæt	→	bæʔ		
	{butter}	→	bʌtə	→	bʌʔə		
	{cap}	→	k ^h æp	→	k ^h æʔ		
	{back}	→	bæk	→	bæʔ		
b.	phonetisch	[k ^h	æ:	n	ʔ	t ^ʔ]
	phonemisch	/	k	æ	n	t/	

(22) amerikanisches Englisch

write	→	writer	[raɪrər]
ride	→	rider	[raɪrər]

Der Unterschied zwischen *t* und *d* in *writer* und *rider* schlägt sich im Vokal (Quantität und Qualität) nieder. *t* und *d* werden beide als Schlaglaut realisiert. Weder Linearität noch Eins-zu-eins-Beziehung sind in diesem Fall gewährleistet. Die *freie Variation* birgt eine weitere Schwierigkeit. In manchen Fällen können mehrere Allophone desselben Phonems im gleichen Kontext vorkommen. Beispiele sind der Verschlusslaut am Ende eines Wortes (Beispiele aus Ramers & Vater 1992:37), und Realisierungen von /r/ vor einem tautosyllabischen koronalen Plosiv.

(23) a.	lo:p ^h	vs.	lo:p ^ʔ	vs.	lo:p	‘Lob’
	ba:t ^h	vs.	ba:t ^ʔ	vs.	ba:t	‘Bad’
	zak ^h	vs.	zak ^ʔ	vs.	zak	‘Sack’

b. r in der Koda = [ɹ] oder [χ] (*hart*: [hæɹt] oder [hæχt])

Freie Variation betrifft Laute in der gleichen Umgebung sowie die Realisierung des gleichen Phonems durch einen einzigen Sprecher. Und schließlich können nicht nur Phone, sondern auch Phoneme frei variieren, wie die Beispiele in (24) illustrieren.

- (24) *Bären* wird mit [e] oder [ɛ] ausgesprochen
ankommen wird mit [ŋ] oder [n] ausgesprochen

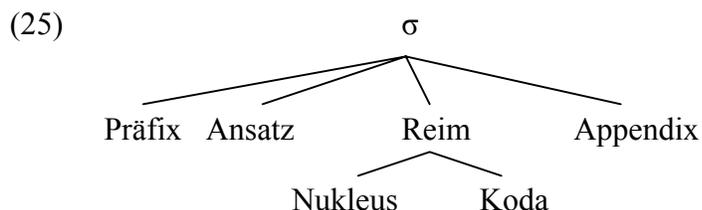
Auch wenn das Phonem ein nützlicher Begriff ist, wird er aber heutzutage nur noch selten als Basiseinheit der Phonologie betrachtet. In dieser Funktion ist er durch das Merkmal (s.u.) ersetzt worden.

3.4 Phonotaktik

Die Phonotaktik untersucht, welche Segmentabfolgen in einer bestimmten Sprache erlaubt sind und welche nicht. Auch universelle Tendenzen sind oft als Gegenstand der Phonotaktik zu verstehen. Im Deutschen – wie in vielen anderen Sprachen – sind z.B. Folgen von zwei Koronalen im Wortanlaut nicht erlaubt: **dl*, **tn*, (Ausnahme: *l* wie in *schlau*). Die Phonotaktik beschreibt die Umgebungen, in denen bestimmte Laute vorkommen dürfen. Zum Beispiel:

- Am Wortanfang gibt es vor einem Vokal kein *s*, nur *z*.
- Der einzige Konsonant, der vor zwei Konsonanten erlaubt ist, ist *ʃ*.

Viele Regelmäßigkeiten betreffen die Silbe. Sie ist daher auch ein wichtiger Untersuchungsgegenstand der Phonotaktik. In der Literatur wird die Silbe oft als eine Art Schablone betrachtet, die über eine gewisse Anzahl von Platzhaltern verfügt (s. Kapitel 5). Diese Platzhalter können mit Hilfe verschiedener Phoneme gefüllt werden. Im Deutschen ist die maximale Silbe in Wörtern wie *Herbsts* oder *Strumpfs* realisiert. Eine prototypische Silbe hat einen Silbengipfel (auch *Nukleus* genannt), einen Ansatz und eine Koda. Nukleus und Koda bilden zusammen den sog. *Reim*. Es können auch periphere Segmente hinzutreten, diese machen dann *Präfix* und *Appendix* aus.



In jeder Sprache gibt es phonologische Veränderungen, auch phonologische *Prozesse* genannt, die im Idealfall die Silbenstruktur verbessern.

- Tilgung von Segmenten (Elision, Synkope)
- Hinzufügung von Segmenten (Epenthese)
- Veränderungen von Segmenten (Dissimilation, Assimilation)
- Umstellung von Segmenten (Metathese)

3.4.1 Elision/Tilgung

In einigen Sprachen werden Folgen von bestimmten Segmenten in bestimmten Positionen vermieden. Das Englische z.B. vermeidet *mn* am Silbenauslaut und *damn* wird [dæm] ausgesprochen. Es vermeidet auch *ps* am Silbenanlaut, so dass *psychology* [saɪkɒlədʒi] ausgesprochen wird. Man spricht in solchen Fällen von *Konsonantenclustervereinfachung*. Das Deutsche hat die Tendenz, jeden Laut zu realisieren. Es gibt also im Deutschen wenige phonotaktisch motivierte Tilgungen von Segmenten.

3.4.2 Epenthese

Der Prozess, der ein Segment hinzufügt, wird Epenthese genannt. Wenn die folgenden Stämme zugrunde liegend ohne Schwa analysiert werden (was die Alternationen rechtfertigt), wird manchmal in den unaffigierten Formen ein Schwa hinzugefügt.

(26) /regn/, /atm/, /segl/ → *Regen, Atem, Segel*
(vs. *regnerisch, kurzatmig, Segler*)

Die Hinzufügung eines Konsonanten ist relativ selten. Die folgenden Wörter haben *epenthetische Konsonanten*: *wesentlich, hoffentlich, wöchentlich (t), ... kommt, kommst* [kɔmpst], *singt, singst* [sɪŋkst].

In manchen Sprachen ist dieser Prozess häufiger; etwa im Schweizerdeutschen.

(27) Segmenthinzufügung im Schweizerdeutschen

d: fäändli (Faane ‘Fahne’), männli (Maa ‘Mann’)
t: *chuntsch* ‘kommst’, *faltsch* ‘falsch’
b: *humbel* ‘Hummel’
p: *vernumpft* ‘Vernunft’
g: *Gspängscht* ‘Gespenst’

3. 4. 3 Dissimilation

Ein Segment unterscheidet sich von einem Nachbarsegment.

Schweizerdeutsch: *Almääri* vs. Französisch: *armoire*

Latein: *l-r* Dissimilation: *-al* wird zu *-ar*, wenn es im Stamm ein *l* gibt: *nav-alis* aber *solaris*.⁵

3. 4. 4 Assimilation

Ein Segment übernimmt ein oder mehrere Merkmale von einem Nachbarsegment (s. Kohler 1977:215ff).

- Progressive Nasalassimilation: *leben* (bm), *Regen* (gŋ), *lecken* (kŋ), *Möwen* (vm), *liefern* (fm)
- Regressive Assimilation: *Bank* [ŋk]; auch über Morphemgrenzen hinweg: *angenehm* (ŋg),

Unfall (mf), *Eisschrank* (ʃʃ)

3. 4. 5 Metathese

Hier erfolgt die Umstellung von Segmenten: Roland – Orlando. Phoneminventar, Alternationen und Phonotaktik bilden die Grundlage der klassischen phonemischen Analyse.

⁵ Aber *flor-alis*, *litor-alis*, *sepulchr-alis* wegen des dazwischen stehenden *r*.

3.5 Suprasegmentale Phonologie

Gegenstände der suprasegmentalen Phonologie sind die Betonung, die Intonation und die Realisierung von Tönen in Tonsprachen sowie die sogenannte prosodische Struktur der Sprache.

3.5.1 Betonung

Úmfahren mit Betonung auf dem abtrennbaren Partikel bedeutet etwas anderes als *umföhren* mit Betonung auf dem Stamm und dem nichtabtrennbaren Partikel. Diese Art Kontrast ist im Deutschen aber eher selten. Wörter haben normalerweise eine feste Silbe, die die lexikalische Betonung trägt. In Kürbis und Páprika ist die erste Silbe betont, in Partéi, türkís und Holúnder ist es die zweite und in Elefánt die dritte.

3.5.2 Intonation

Der Satzakzent kann für die Verständlichkeit der Sätze wichtig sein. Der Satz *Du kommst* kann als Aussage oder als Frage verstanden werden, je nachdem, ob der finale Ton ein Tiefton (fallende Intonation) oder ein Hochton (steigende Intonation) ist. Vgl. auch folgende Sätze, bei denen sich durch Betonung die Bedeutung ändert. Werden wie in 28a. *beide* und *nicht* betont, hat die Negation *Skopus* über beide. Eines der Theaterstücke kam zur Aufführung. In 28b. dagegen hat die Negation engen Skopus, d.h. für beide Theaterstücke gilt, dass sie nicht aufgeführt wurden.

- (28) a. BEIDE Theaterstücke sind NICHT aufgeführt worden.
b. BEIDE Theaterstücke sind nicht aufgeführt worden.

3.5.3 Töne

Ein weiteres suprasegmentales Phänomen stellen die Töne der Tonsprachen dar. Im Chinesischen bedeutet z.B. das Wort *ma* ‘Mutter’, ‘Hanf’, ‘Pferd’ oder ‘Tadel’, je nachdem, welcher Ton auf dem Wort realisiert wird.

(29) Chinesische Töne

- ma 1 (Hochton) 'Mutter'
- ma 2 (hoch steigend) 'Hanf'
- ma 3 (tief, oder fallend dann steigend) 'Pferd'
- ma 4 (fallender Ton) 'Tadel'

3. 5. 4 Prosodische Struktur

Prosodische Konstituenten (Moren, Silben, Füße, Prosodische Wörter) und die prosodische Struktur werden in Kapitel 5 diskutiert.

Übungen zum Kapitel 3

1. Geben Sie 10 Minimalpaare des Deutschen an.
2. Analysieren Sie Ihre Muttersprache und beschreiben Sie die verschiedenen Allophone vom r-Laut, die Sie realisieren (Artikulationsstelle und -art in verschiedenen Positionen, wie vor und nach Vokalen und Konsonanten, im An- und Auslaut, usw.).
3. Wieviele Allophone des alveolaren Frikativs haben Sie in Ihrem Dialekt des Deutschen? Zeigen Sie die unterschiedliche Distribution der Allophone. Sind sie in komplementärer Distribution?
4. Koreanisch (Kenstowicz 1994:82)⁶

Die Liquide [l] und [r] sind im Koreanischen in komplementärer Distribution. Geben Sie anhand der folgenden Daten die Kontexte an, in welchen sie jeweils anzutreffen sind. Welche Schwierigkeit bietet ein Name wie Lori Roland für koreanische Lerner des Deutschen?

mul	'Wasser'	mal	'Pferd'
mulpjong	'Wasserflasche'	malchutungi	'Maul des Pferds'
mure	'bei dem Wasser'	mare	'bei dem Pferd'

Nordkoreanisch:

pal	'Fuß'	søul	'Seoul'
ladio	'Radio'	pari	'vom Fuß'
ilkop	'sieben'	lodong	'Arbeit'

⁶ Ich bedanke mich bei Shin-Sook Kim, die Kenstowicz's Daten geprüft und verbessert hat.

5. a. In (14) wurde gezeigt, dass der Buchstabe g für verschiedene Laute steht. Finden Sie ein weiteres Beispiel für einen Buchstaben, der für mehr als einen Laut geschrieben wird.

b. Umgekehrt können manche Laute mit verschiedenen Buchstaben geschrieben werden. Geben Sie vier Beispiele an.

6. Englischer Plural

Das Englische hat drei Allomorphe des Plurals, die phonologisch motiviert sind. (Es hat auch weitere Allomorphe, die aber nicht phonologisch motiviert sind, wie *mouse/mice* oder *child/children*; Formen wie *wife/wives*, *shelf/shelves* lassen sich auch nicht phonologisch erfassen. Diese morphologisch bedingten Pluralformen interessieren uns hier nicht.) Überlegen Sie sich, in welchen Kontexten die drei Formen erscheinen, und wie natürlich die Alternation ist.

Kapitel 4

Distinktive Merkmale

4.1 Allgemeines

Im Laufe des Spracherwerbs lernen Kinder ca. 80.000 Wörter. Was sie dabei lernen, sind aber nicht etwa 80.000 völlig verschiedene Signale oder artikulatorische Gesten. Wie schon im letzten Kapitel erläutert, ist jede Sprache so organisiert, dass sie eine geringe Anzahl von sprachlichen Lauten – auch *Segmente* genannt – enthält. Durch die Verkettung dieser Segmente entstehen lexikalische Einheiten, d.h. Morpheme und Wörter. Zwei lexikalische Einheiten sind *distinktiv*, wenn sie sich in mindestens einem Segment oder in der Länge unterscheiden (*an, Mann, Manns*) oder wenn gleiche Segmente verschiedenartig angeordnet sind (*Bart, Trab*). Die Laute können jedoch nicht auf beliebige Art und Weise angeordnet werden. Vielmehr gibt es Prinzipien und Regeln, die eine lautliche Struktur regulieren. Solche Prinzipien untersucht die Phonologie.

Um diese Prinzipien ausdrücken zu können, braucht die Phonologie Grundeinheiten, die kleiner sind als das Segment. Was aber sind diese Grundeinheiten? In den 20er Jahren hat Trubetzkoy im Rahmen der Prager Schule dafür die Merkmale eingeführt. Er hat als erster vorgeschlagen, dass sich Phoneme in verschiedenartigen *Oppositionen*¹ befinden. Die Phoneme bilden nicht nur ein Inventar von Segmentklassen, sondern besitzen darüber hinaus auch eine Struktur: Phoneme sind in verschiedene Elemente zerlegbar. /p/ ist labial, plosiv und stimmlos, /b/ ist ebenfalls labial und plosiv, aber stimmhaft. Der Begriff des Archiphonems, der in Kapitel 3 kurz angesprochen wurde, lässt sich jetzt leicht explizieren. Es ist die Menge der gemeinsamen Eigenschaften der Plosive, deren Stimmhaftigkeitsmerkmal weggefallen ist. /p/ und /b/ sind beide labial und plosiv.

¹ Die Oppositionen, die Trubetzkoy aufgelistet hatte, sind die folgenden: Bilaterale Opposition: zwei Phoneme kontrastieren auf eine bestimmte Weise (z.B. /b/ vs. /p/ in der Stimmhaftigkeit). Multilateral: Serien von Phonemen kontrastieren auf eine bestimmte Weise (z.B. /b, d, g/ vs. /p, t, k/ in der Stimmhaftigkeit). Proportional: Serien von Phonemen kontrastieren auf mehr als eine Weise (z.B. /b, d, g/ vs. /p, t, k/ in der Stimmhaftigkeit und /b, p/ vs. d, t/ vs. /g, k/ in der Artikulationsstelle). Privativ: Bestimmte Merkmale können nur in ihrem positiven Wert erscheinen. Beispiele für privative Merkmale werden unten angegeben. Isoliert: eine Opposition wird durch ein einziges Paar im Lautsystem einer Sprache belegt (z.B. die Rolle von [anterior] im Deutschen, s. unten). Graduell: die Binarität der Merkmale wird zugunsten eines skalaren Systems aufgehoben (wie bei der Vokalhöhe). Equipollent: Phoneme, die nicht aufgrund minimaler Oppositionen kontrastiert werden können (z.B. /t/ vs. /p/ oder /f/ vs. /k/).

Das erste voll entwickelte Merkmalsystem wurde von Jakobson, Fant & Halle in *Preliminaries to speech analysis* (1951) vorgeschlagen. Ihre Beschreibung der sprachlichen Laute ist noch immer von zentraler Bedeutung, auch wenn viele der von ihnen vorgeschlagenen Merkmale heutzutage nicht mehr benutzt werden. Chomsky & Halle haben in ihrem Werk *The Sound Pattern of English* (1968) – das oft mit *SPE* abgekürzt wird – ein alternatives Merkmalsystem entwickelt, das bis heute als Ausgangspunkt dient, wenn gleich nicht alle dort vorgeschlagenen Merkmale überlebt haben.

Phonologisch gesehen lassen sich die Laute zu Gruppen zusammenfassen, den sogenannten natürlichen Klassen. Eine der Hauptfunktionen der Merkmale ist es, die natürlichen Klassen zu definieren. Um die natürlichen Klassen zu verstehen, kann das Beispiel des deutschen Umlauts hilfreich sein.

(1) Umlaut

[a]	→	[ɛ]	Mann/Männer
[ɑ:]	→	[ɛ:]/[e:]	Vater/Väter
[ḁ]	→	[ɔ̥]	Baum/Bäume
[u]	→	[ʏ]	Mutter/Mütter
[u:]	→	[y:]	Gut/Güter
[ɔ]	→	[œ]	Horn/Hörnchen
[o:]	→	[ø:]	Hohn/höhnisch

Dass es gerade diese Alternationen sind, die für den Umlaut eine Rolle spielen, ist kein Zufall. Die Menge [a, u, o] alterniert mit der Menge [ɛ, y, ø]: das sind die hinteren Vokale und die entsprechenden vorderen Vokale. Beim Umlaut werden hintere Vokale zu vorderen Vokalen. Auch die Art und Weise, in der sich die Vokale paaren, ist nicht zufällig. Sie haben jeweils die gleiche Höhe: die Alternation *u/y* ist von derselben Art wie die Alternation *o/ø*, nur dass *u/y* hohe Segmente und *o/ø* mittlere Segmente sind.

In (2) kann man sehen, wie die für den Umlaut relevanten Vokale mit Hilfe der distinktiven Merkmale [hoch], [hinten] und [gespannt] kontrastiert werden. Diese Merkmale werden wir noch genauer beschreiben. Wichtig ist, dass ein phonologisch verwendetes Merkmal stets in eckige Klammern gesetzt wird. Nach der auf Jakobson, Fant & Halle (1951) zurückgehenden Annahme

der *Binarität* sollten alle Merkmale zweiwertig (+ oder –) sein; heutzutage jedoch werden manche Merkmale auch als einwertig (oder *privativ*) angesehen.

(2)

	ɑ:	ɛ:	a	ɛ	u:	y:	ʊ	ʏ	o:	ø:	ɔ	œ
[hoch]	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-
[gespannt]	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-
[rund]	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
[hinten]	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
[vorn]	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+

Jene Vokalpaare, die am Umlaut beteiligt sind, haben jeweils dieselben Werte für [hoch], [gespannt] und [rund] und den umgekehrten Wert für [hinten] und [vorn]. Man sagt, dass alle Laute, die sich ein oder mehrere Merkmale teilen, eine *natürliche Klasse* bilden. Dies gilt insbesondere für die Merkmale [hinten] und [vorn]. Das Merkmal [hinten] definiert die natürliche Klasse der hinteren Laute und das Merkmal [vorn] die natürliche Klasse der vorderen Laute. Die Segmente, die paarweise am Umlaut beteiligt sind, haben dieselben Werte für alle Merkmale außer für [hinten] und [vorn]. /u/ und /y/ sind [+hoch], [+gespannt] und [+rund] aber /u/ ist [+hinten] und [-vorn], während /y/ [-hinten] und [+vorn] ist.² Jetzt wird deutlich, um welchen Prozess es sich beim Umlaut handelt. Die Klasse der hinteren Vokale wird in die jeweils entsprechenden vorderen Vokale verwandelt.³

² Die Alternation zwischen /a/ und /ɛ/ ist nicht so einfach, da /ɛ/ [-tief] und /a/ [+tief] ist. /a/ ist aber das tiefste Segment überhaupt und /ɛ/ ist das tiefste vordere Segment, was erklärt, wieso a zu ɛ wird (mehr dazu unten).

³ Die Suffixe, die den Umlaut auslösen, haben oft ebenfalls einen vorderen Vokal (-lich, -ig, -er, -chen... und nicht -ung, -haft, -los...).

4.2 Merkmalsysteme

Die Merkmalsysteme, die sich am besten durchgesetzt haben, sind Mischungen aus akustischen und artikulatorischen Merkmalen. Die folgende Liste von Merkmalen orientiert sich stark an Chomsky & Halle (1968). Sie enthält die wichtigsten Merkmale.

Oberklassenmerkmale:

- 1) [vokalisch] (oder [syllabisch]): Vokalische Laute sind Silbengipfel. Sie sind sonorer und prominenter als ihre Nachbarlaute und haben eine scharf umrissene Formantenstruktur.
- 2) [konsonantisch]: Konsonantische Laute werden mit einer Verengung oder einem Verschluss des Ansatzrohrs artikuliert.

Die Oberklassenmerkmale [vokalisch] und [konsonantisch] ordnen die Laute in die folgenden Klassen:

Konsonanten:	[-vok, +kons]
Vokale:	[+vok, -kons]
Gleitlaute:	[+vok, +kons] ⁴

- 3) [sonorant]: Bei sonoranten Lauten bewirkt die Stellung des Ansatzrohres einen annähernd gleichen Luftdruck innerhalb und außerhalb des Mundes.

Dieses Merkmal ist ebenfalls ein Oberklassenmerkmal. Es unterscheidet die Sonoranten, d.h. Nasale, Liquide, Gleitlaute und Vokale von den Obstruenten, d.h. Plosiven, Frikativen und Affrikaten.

Sonoranten:	[+son]
Obstruenten:	[-son]

⁴ Die Oberklassenmerkmale führen in SPE zu folgender Klassifikation:

Vokale:	[+vok, -kons]
Konsonanten:	[-vok, +kons]
Liquide:	[+vok, +kons]
Gleitlaute:	[-vok, -kons]

Sonoranten haben eine spontane Stimmbildung. Die Nasale und Liquide sind deswegen [+sonorant]. Dagegen sind die Obstruenten [–sonorant], weil bei Plosiven und Frikativen ein Verschluss gebildet wird, der die spontane Stimmbildung blockiert. Statt [sonorant] wird manchmal das Merkmal [obstruent] benutzt. [+obstruent] bedeutet, dass der Luftdruck im Mund deutlich höher ist als außerhalb.

Artikulationsarten:

- 4) [kontinuierlich] oder [dauernd]: Bei kontinuierlichen Lauten ist die Verengung *im Mund* nicht vollständig. Vokale, Gleitlaute, *r*-Laute und Frikative sind [+kontinuierlich]. Bei [–kontinuierlichen] Lauten wird ein vollständiger Verschluss im Mund gebildet. Nasale sind demnach [–kontinuierlich] – im Gegensatz zu einer intuitiven Klassifikation.

Frikative:	[+kont]
Plosive und Nasale:	[–kont]
Affrikaten:	[–kont, +kont] (in SPE: [+ delayed release])
r-Laute:	[+kont] das Rollen ist ein sekundärer Effekt.

Dagegen gibt es beim *l* einen vollständigen Verschluss im Mund. Dieser Laut wird manchmal als [+kont] analysiert, und manchmal als [–kont]. Hier wird er als [–kont] betrachtet.

- 5) [nasal]: Bei nasalen Lauten wird der weiche Gaumen gesenkt. Die Luft entweicht deshalb durch die Nase.
- 6) [lateral]: Charakterisiert die *l*-Laute. Der mittlere Teil der Zunge ist ein- oder beidseitig gesenkt. Der Luftstrom kann nicht durch die Mitte des Mundes entweichen und muss daher seitlich fließen.
- 7) [strident]: Stridente Laute sind lauter als nicht-stridente. Dieses Merkmal unterscheidet vor allem die Klassen von Frikativen, die von demselben Artikulator realisiert werden, wie bilabiale vs. labiodentale (beide Labiale) und interdendale vs. alveolare (beide Koronale) Frikative: [f, v], [s, z] und [ʃ, ʒ] sind [+strident] und [ɸ, β], [θ, ð] sowie [ɬ, ɮ] sind [–strident].
- 8) [distribuiert]: Bei den distribuierten Lauten wird eine lang gezogene Konstriktion in der Richtung des Luftstroms gebildet. Das Merkmal [±distribuiert] klassifiziert ebenfalls die Frikative:

[+distribuiert]:	ɸ, β, θ, ð, ʃ
[–distribuiert]:	f, v, s, z

Da [±distribuiert] und [±strident] oft denselben Zweck erfüllen, tauchen sie normalerweise nicht zusammen im selben System auf. Im Englischen gibt es aber drei koronale Frikative, die durch [±strident] und [±distribuiert] unterschieden werden können. Für das weiter unten vorgeschlagene Merkmalsystem des Deutschen werden weder [±strident] noch [±distribuiert] eingesetzt.

Artikulationsstellen:

- 9) [labial]: An der Artikulation sind die Lippen beteiligt.
- 10) [koronal]: Während der Produktion koronaler Laute ist das Zungenblatt auf den Zahndamm gerichtet. Dentale, alveolare und palato-alveolare Laute sind [+koronal]. In SPE sind auch die Palatale [koronal]. Für das Deutsche ist jedoch besser, die Palatale als [dorsal] zu analysieren.
- 11) [anterior]: Dieses Merkmal ist nur für koronale Frikative relevant. Es unterscheidet \mathcal{S} [+ant] von \mathcal{f} [-ant].
- 12) [dorsal]: Bei den dorsalen Lauten wird der Zungenkörper gegen den weichen Gaumen gedrückt. Velare und uvulare Laute sind [+dorsal].
- 13) [hinten]: Bei hinteren Lauten wird der Zungenkörper nach hinten zurückgeschoben. Die Palatale sind [-hinten], die Velare, Uvulare, Pharyngale, velarisierte und pharyngalisierte Konsonanten, sowie die zentralen Vokale [+hinten]. Im Deutschen wird das Merkmal für die Unterscheidung zwischen [ç] und [x] benutzt, sowie für Vokale.

Laryngale Merkmale (nach Halle & Stevens 1971 und Lombardi 1990):

- 14) [spread glottis] = [s.g.] oder [aspiriert]: Die Stimmbänder sind gespreizt (*h* und aspirierte Laute).
- 15) [constricted glottis] = [c.g.] oder [glottalisiert]: Die Stimmbänder werden zusammengezogen, so dass keine Vibration entstehen kann (*ʔ* und glottalisierte Laute).
- 16) [stiff vocal cords] oder [stimmhaft]: Die Stimmbänder vibrieren periodisch. Dieses Merkmal unterscheidet die stimmhaften von den stimmlosen Segmenten.
- 17) [slack vocal cords] oder [stimmlos]: Die Stimmbänder vibrieren nicht. Das Merkmal wird für das Deutsche nicht eingesetzt, da es dieselbe Unterscheidung wie [stimmhaft] macht.

Typisch vokalische Merkmale:

- 18) [hoch]: Hohe Laute werden durch die Hebung des Zungenkörpers in Richtung Gaumen erzeugt. In SPE sind die Palatale und Velare sowie die hohen Vokale [+hoch], die Uvulare und Pharyngale [-hoch]. In unserem Modell wird dieses Merkmal ausschließlich für Vokale benutzt.
- 19) [tief]: Der Zungenkörper wird nach unten geschoben (Pharyngale und pharyngalisierte Laute, sowie tiefe Vokale). In SPE sind die Velare und Uvulare [-tief], die Pharyngale [+tief]. Kein Laut kann zugleich [+tief] und [+hoch] sein. Das Merkmal wird hier ebenfalls nur für die Vokale eingesetzt.
- 20) [vorn]: Dieses Merkmal charakterisiert die vorderen Vokale. In SPE beschreibt das Merkmal eine Verengung vor dem Zahndamm, also sind alle vorderen Laute [+vorn].
- 21) [gerundet] oder [rund]: Die Lippen sind gerundet. In vielen Sprachen, wie z.B. im Englischen, ist [rund] redundant, weil alle hinteren Vokale gleichzeitig gerundet sind. Im Deutschen und im Französischen aber ist das nicht der Fall, denn manche vorderen Vokale sind rund (y, ɣ, ø, œ). Bei den Konsonanten drückt dieses Merkmal die Labialisierung aus.
- 22) [Advanced Tongue Root] oder [ATR]: Die Zungenwurzel wird nach vorne geschoben. Dadurch wird die pharyngale Höhle vergrößert.
- 23) [gespannt]/[ungespannt] (*tense/lax*). Dieses Merkmal drückt aus, dass die gesamte Artikulation von der supraglottalen Muskulatur ausgeht, gespannte Laute werden also mit Spannung artikuliert.

Merkmale werden also in Bezug auf ihre akustische und artikulatorische Realisierung definiert. Sie sind keine psychologischen Entitäten, vielmehr definieren sie Kategorien.⁵ Phonologische Segmente werden als Komplexe distinktiver Merkmale analysiert, die das gesamte Inventar der Phoneme kreuzklassifizieren.

⁵ Phonetische Experimente haben gezeigt, dass Segmente als Kategorien fungieren. Wenn man in vielen kleinen Schritten von einer labialen zu einer koronalen Artikulation übergeht, hören wir kein Kontinuum von Segmenten, sondern nur bis zu einem bestimmten Punkt *b* und dann nur noch *d*. Dasselbe gilt für die Stimmhaftigkeitsdistinktionen. Siehe z.B. Liberman (1996). Stimmhaftigkeitsdistinktionen. Siehe z.B. Liberman (1996).

4.3 Funktion der Merkmale

Die Merkmale bilden ein phonologisches System. Sie sollten eine Art universales Alphabet für phonologische Beschreibungen sein – ein Inventar von Komponenten, aus denen die Sprachen der Welt ihre Phonologie bauen. Wenn man die Merkmale binär definiert, kann man, wie Lass (1984) es beschreibt, die Definition eines Segments als eine Art Frage-Antwort-Sequenz verstehen.

(3) Frage-Antwort-Sequenz:

1) Frage: Konsonant?
Antwort: Ja

→ Eliminierung aller Vokale

2) Frage: Obstruent?
Antwort: Nein

→ Eliminierung aller Obstruenten (p,t,k,f,s...)

3) Frage: Nasal?
Antwort: Ja

→ Eliminierung von r,l...

4) Frage: Labial?
Antwort: Nein

→ Eliminierung von /m/

5) Frage: Velar?
Antwort: Nein

→ Eliminierung von /ŋ/

→ /n/

Aus den genannten Beobachtungen stammt auch die Idee der Bezeichnung des Segments als Merkmalbündel, also etwas, das aus einzelnen Komponenten besteht.

Wir sind jetzt in der Lage, die natürlichen Klassen genauer zu definieren. Natürliche Klassen von Phonemen werden durch gemeinsame Merkmale charakterisiert. /p/ wird durch die Merkmale [–sonorant, +labial, –stimmhaft, –kontinuierlich] eindeutig bestimmt. Wird eines dieser Merkmale weggelassen, identifizieren die verbleibenden Merkmale ebenfalls eine natürliche Klasse: wird z.B. die Spezifikation von [kontinuierlich] weggelassen, wird die natürliche Klasse /p, f/ durch [–sonorant, +labial, –stimmhaft] identifiziert; wenn auch noch [stimmhaft] weggelassen wird, wird die natürliche Klasse /p, b, f, v/ durch [–sonorant, +labial] identifiziert; wird die Spezifikation [labial] weggelassen, ist die natürliche Klasse aller Obstruenten durch [–sonorant] erfasst.

Man beachte, dass die Klasse, die aus /p/ und /r/ besteht, viel umständlicher zu charakterisieren wäre, weil /r/ durch die Merkmale [+sonorant, –labial, –nasal, +koronal, +kontinuierlich] charakterisiert ist. Um die Phoneme /p/ und /r/ in einer Klasse unterzubringen, müsste man die folgende Menge von Merkmalen bilden: [–sonorant, +labial, –stimmhaft, –kontinuierlich] und [+sonorant, –labial, –nasal, +koronal, +kontinuierlich]. Aber eine solche Menge enthält Merkmale mit widersprüchlichen Werten, was gerade die Bildung einer natürlichen Klasse blockiert.

Es wird weiter unten gezeigt, welche wichtige Rolle die natürlichen Klassen in phonologischen Alternationen spielen.

4.3.1 Konsonanten

Sehen wir nun, wie die Merkmale die deutschen Laute eindeutig charakterisieren können. In (4) ist eine *Merkmalstabelle* angegeben. Es werden dieselben Laute wie in (10) in Kapitel 3 aufgelistet, außer dass die aspirierten Plosive und der Glottalverschluss eliminiert wurden und nur ein einziges *r*, nämlich /R/ gezeigt wird. Aspirierte Plosive, Glottalverschluss und verschiedene Varianten von *r* sind keine Phoneme des Deutschen.

(4) Konsonanteninventar des Deutschen

[-sth]	p	t	k	f	pf	s	ts	ʃ	tʃ	ç	x						h	
[+sth]	b	d	g	v		z	ʒ		j			m	n	ŋ	l	ʀ		
[kons]	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
[vok]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
[son]	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	
[kont]	-	-	-	+	+/-	+	+/-	+	+/-	+	+	+	-	-	-	-	+	+
[nasal]													+	+	+			
[asp]																		+
[lab]	+				+	+							+					
[kor]			+				+	+	+	+				+		+		
[ant]							+	+										
[dors]				+						+	+	+					+	
[hint]											-	+						

Kein Segmentpaar in dieser Tabelle weist für alle Merkmale dieselben Werte auf. Die Lücken in der Tabelle stehen für unspezifizierte Merkmalwerte bei bestimmten Segmenten. Wie sie zu interpretieren sind, wird gleich erläutert werden.

- [konsonantisch] ist das Merkmal, das die Konsonanten von den Vokalen unterscheidet. Die Konsonanten sind [+kons], die Vokale [-kons].
- Das Merkmal [vokalisch] ist meistens redundant, da die meisten Konsonanten [-vokalisch] sind. Der Gleitlaut [j] ist aber [+vokalisch].
- [sonorant] unterscheidet die Sonoranten, also Nasale, Liquide und Gleitlaute von den Obstruenten (Plosive, Frikative und Affrikaten).
- Diese drei Merkmale dienen als Oberklassenmerkmale.
- [kontinuierlich] unterscheidet die Plosive von den Frikativen. Die Affrikaten haben beide Werte für dieses Merkmal.
- Es werden drei Affrikaten angenommen: *pf*, *ts* und *tʃ*. Die dritte Affrikate *tʃ* hat eine lückenhafte Distribution, fungiert aber ansonsten im phonologischen System des Deutschen wie die beiden anderen Affrikaten als einzelner Konsonant.

- *r* und *l* werden durch das Merkmal [kontinuierlich] und durch ihre Artikulationsstelle unterschieden. Das Merkmal [lateral] ist also überflüssig.
- Das Merkmal [anterior] ist nur dazu da, um zwischen den koronalen und den palatoalveolaren Frikativen zu unterscheiden. *s* und *z* sind [+anterior], *ʃ* und *ʒ* [-anterior]
- [hinten] dient bei den Konsonanten nur dazu, zwischen *ç* und *x* zu unterscheiden. *x* wird in bestimmten Kontexten uvular artikuliert und wird dann korrekter als *χ* transkribiert. Sowohl *ç* als auch *x* wurden in die Tabelle aufgenommen. Es muss aber bemerkt werden, dass diese Laute Allophone voneinander sind und streng genommen ein einziges Phonem bilden.
- *h* ist ein glottaler Frikativ. Es wird im Deutschen phonemisch benutzt (im Gegensatz zum Glottalverschluss *ʔ*). Es hat keine Artikulationsstelle, sondern wird nur laryngal erzeugt.
- *j* wird aufgelistet, und nicht *ɟ*. Es wird hier angenommen, dass der Laut also eher ein Gleitlaut als ein Frikativ ist. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass es Varianten des Deutschen gibt, wo der Frikativ üblicher ist als der Gleitlaut. Möglicherweise stehen diese beide Laute in freier Variation (siehe Kapitel 8).

In den Übungen werden noch die Systeme von Hall (1992), Lass (1984), Ramers & Vater (1992) und Wiese (1996) besprochen.

Die Kategorisierung der Segmente mit Hilfe von Merkmalen wirft einige Probleme auf, welche durch die doppelte Funktion der Merkmale entstehen. Erstens dienen sie als Methode, Segmente zu unterscheiden, d.h. kontrastiv darzustellen, und zweitens sollten sie phonetisch korrekt sein. Dabei geraten manchmal Effizienz und phonetische Exaktheit miteinander in Konflikt.

Die laryngalen Merkmale illustrieren diesen Punkt. Wie drückt man Stimmhaftigkeit, Aspiration und Glottalisierung aus? Halle und Stevens (1971) haben dafür die folgenden Merkmale vorgeschlagen, die auch heutzutage noch von den meisten Phonologen benutzt werden.

(5) Laryngale Merkmale nach Halle & Stevens (1971)

[± steife Stimmbänder]	(= <i>stiff vocal cords</i> , d.h. Stimmhaftigkeit)
[± laxe Stimmbänder]	(= <i>slack voice cords</i> , d.h. Stimmlosigkeit)
[± gespreizte Glottis]	(= <i>spread glottis</i> , d.h. Aspiration)
[± zusammengezogene Stimmbänder]	(= <i>constricted glottis</i> , d.h. Glottalisierung).

Diese Merkmale charakterisieren Eigenschaften des Kehlkopfes. Wie mehrere Autoren bemerkt haben (Keating 1987, Lombardi 1990 u.a.), entstehen bei der Benutzung von Halles & Stevens' System Probleme wie z.B. das folgende: Um stimmlose Laute zu erzeugen, muss nicht nur der Zustand der Stimmbänder, sondern auch der Öffnungsgrad der Glottis berücksichtigt werden.

Ein weiteres Problem liegt darin, dass im Deutschen die sogenannten stimmhaften Plosive meist gar nicht stimmhaft sind, sondern stimmlos. Stimmlose und stimmhafte Plosive werden also eher durch ihre VOT - Eigenschaften (Voice Onset Timing, siehe Kapitel 1) und die Aspiration unterschieden. (Jessen 1996). VOT ist jedoch kein Merkmal.⁶ Dieses Problem wird unten noch angesprochen.

Nichtsdestotrotz sind meines Erachtens nach die traditionellen Merkmale [stimmhaft], [aspiriert] und [glottalisiert] für die Phonologie hinreichend (s. auch Lombardi 1990, die diesen Punkt sehr ausführlich erläutert). Es muss dann aber auch klar sein, dass die traditionellen Merkmale teilweise abstrakte Charakterisierungen sind, dass also '[stimmhafte]' Obstruenten phonetisch nicht immer stimmhaft realisiert sind. Es handelt sich bei [±stimmhaft] um ein Klassifikationsmerkmal, das die Obstruenten in zwei Klassen unterteilt: *p, t, k = stimmlose Plosive* vs. *b, d, g = stimmhafte Plosive*. Eine Alternative wäre, das Merkmal [aspiriert] für die stimmlosen Plosive heranzuziehen. Nach Jessen (1996) wäre es in den meisten Umgebungen phonetisch exakter, aber auch nicht einwandfrei, weil die stimmlosen Plosive vor einem Nasal, wie in *trocken* [tʁɔkən], oder nach einem Frikativ wie in *Skelett* nicht aspiriert sind. Außerdem ist die Unterscheidung bei den Frikativen am besten durch die Stimmhaftigkeit, also durch das Merkmal [stimmhaft] charakterisiert. Wichtig ist auch, dass die gleiche Unterscheidung bei den Plosiven und den Frikativen gemacht wird.

Ein noch deutlicheres Beispiel für die phonetische Unexaktheit der phonologischen Merkmale – oder für ihre Abstraktion, je nachdem wie man die Merkmale betrachtet – illustriert [ʀ]. Dieses Phonem hat im Deutschen verschiedene Allophone. Es kann ein Frikativ, ein Liquid, ein Gleitlaut oder ein Vokal sein (siehe unten). Ist es aber nötig alle Allophone in ein Lautinventar aufzunehmen? Die Antwort ist eher negativ, hängt aber zum Teil auch vom jeweiligen System

⁶ Jessen schlägt das Merkmal [±gespannt] vor.

ab. Auf jeden Fall gibt es im Deutschen nur ein [ʀ]-Phonem und die Allophone sind entweder kontextuell bedingt oder in freier Variation. (Das Standarddeutsche, von dem hier die Rede ist, hat keine stimmlose uvulare frikative Version des [ʀ], wie sie z.B. in rheinländischen Varianten anzutreffen ist.)

Eine weitere Schwierigkeit bei der Erstellung eines Merkmalsystems liegt darin, dass es nicht genügt, wenn das System alle von der Sprache genutzten distinktiven Oppositionen richtig erfasst. Die Merkmale werden auch verwendet, um die phonologischen Prozesse und Alternationen auszudrücken. Der dorsale Frikativ, der ausführlich in einem späteren Kapitel diskutiert wird, kann diesen Punkt illustrieren. Der *Ich*-Laut erscheint nach vorderen Vokalen und der *Ach*-Laut nach hinteren. Das gewählte Merkmalsystem sollte in der Lage sein, diese Alternation zu erfassen.

4.3.2 Vokale und Diphthonge

Ein mögliches Merkmalsystem für die Vokale wird in (6) vorgestellt.

(6)

	i	ɪ	e	ɛ:	ɛ	ɑ	a	o	ɔ	u	ʊ	y	ʏ	ø	æ	ə
[vok]	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[kons]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[son]	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[hoch] (radikal)	+	+								+	+	+	+			
[tief] (koronal)							+	+								
[vorn] (dorsal)	+	+	+	+	+							+	+	+	+	
[rund] (labial)									+	+	+	+	+	+	+	
[gespannt]	+			+		+		+		+		+		+		

Vokale sind [-konsonantisch], [+vokalisch] und [+sonorant]. In diesem System kann [koronal] [vorn] ersetzen, [dorsal] [hinten], [labial] [rund] und [radikal] [tief]. Die Vorteile dieses Systems sollten mit der folgenden Diskussion über die Merkmalsgeometrie klar werden. Schwa, der neutrale Vokal des Deutschen, ist, außer für die Oberklassenmerkmale, die die Vokaleigenschaften charakterisieren, völlig unspezifiziert.

Gleitlaute sind wie die Vokale [-konsonantisch] und [+sonorant]. Sie werden als komplexe monosegmentale Laute analysiert. Dadurch erhalten sie einen besonderen Platz im Segmentinventar des Deutschen. Es werden später noch die Merkmale, die hier für das deutsche Lautinventar vorgeschlagen sind, ausführlich diskutiert.

Abbildung (7) zeigt die Merkmalspezifikation der Diphthonge:

(7)

	a _i	ɔ _y	a _u
[vok]	+	+	+
[kons]	-	-	-
[son]	+	+	+
[hoch] (radikal)	+	+	+
[tief] (koronal)	+		+
[vorn] (dorsal)	+	+	
[rund] (labial)		+	+
[gespannt]	+		+

4.4 Nichtlinearität der Merkmalrepräsentation

Die Diskussion in den vorangegangenen Abschnitten zeigt, dass ein gutes Merkmalsystem mindestens die drei folgenden Anforderungen erfüllen muss.

- 1) Alle und nur die existierenden phonematischen Oppositionen werden repräsentiert.
- 2) Die natürlichen Klassen werden als solche erfasst.
- 3) Allophonie und sonstige Alternationen sollen repräsentierbar sein.

Jakobson und generative Phonologen, wie Chomsky & Halle (1968), haben die Segmente als *Bündel* von Merkmalen angesehen, ohne interne Struktur. Danach lassen sich phonologische Folgen (Wörter, Morpheme) als zweidimensionale Merkmalmatrizen charakterisieren, wie das Wort *Kind* in (8).

(8)

	k ^h	i	n	t
[kons]	+	-	+	+
[vok]	-	+	-	-
[son]	-	+	+	-
[kont]	-	+	-	-
[stimmhaft]		+	+	
[asp]	+	-	-	-
[koronal]	-	-	+	+
[labial]	-	-	-	-
[dorsal]	+	+	-	-
[nasal]	-	-	+	-
[hoch]	+	+	-	-
[vorn]	-	+	-	-
[gespannt]	-	-	-	-

Ein solches Merkmalmodell, die sog. *lineare Merkmalrepräsentation*, erfüllt die eben genannten Anforderungen. Es hat aber auch zwei große Nachteile. Erstens die Annahme, dass Merkmalbündel keine interne Struktur haben.⁷ In einer Tabelle wie (8) hat jedes Merkmal die gleiche Beziehung zu allen anderen Merkmalen, und die Merkmale sind nicht in größere Klassen, wie Artikulationsarten und –stellen, gruppiert. Wie wir aber schon gesehen haben, gibt es Merkmale, die nur im Zusammenhang mit anderen Merkmalen Sinn machen, wie [anterior] oder [hinten].

Das zweite Problem besteht in der Vorhersage, dass alle Merkmale, die ein Phonem definieren, in einer Eins-zu-Eins-Relation stehen. Jedes Merkmal charakterisiert genau einen Laut und jeder Laut wird von genau einem Wert jeder Kategorie definiert. Die daraus folgende Vorhersage ist, dass Merkmale nicht über Domänen hinausgehen können, die größer sind als das Segment. Das stimmt aber nicht. Für komplexe Segmente, Vokalharmonie, Nasalharmonie, Geminatenbildung und verschiedene Arten von Assimilation, die zum Teil im nächsten Abschnitt eingeführt werden, werden mehrfache Assoziationen von Merkmalswerten benötigt.

Als Antwort auf diese Probleme wurde ein Modell der Merkmalsorganisation vorgeschlagen, in dem die Merkmale, die gemeinsam als eine Einheit in phonologischen Regeln fungieren, zu Konstituenten zusammengefasst werden. Danach sind die Merkmale in einem hierarchisch organisierten Baum geordnet. Diese *Geometrische Merkmalsrepräsentation* wurde von Clements (1985), Sagey (1986), McCarthy (1988) u.a. entwickelt. Bevor die verschiedenen Modelle diskutiert werden, braucht es zunächst die genauere Erläuterung einiger Phänomene, die die Merkmalsgeometrie motivieren.

⁷ Das Problem der linearen Phonologie, nämlich dass der intrinsische Inhalt der Segmente gar nicht berücksichtigt wird, wurde schon in SPE (S. 400) angemerkt.

4. 4. 1 Komplexe Segmente

Komplexe Segmente – auch Kontursegmente genannt – sind z.B. pränasalisierte Konsonanten, Affrikaten und Diphthonge. Wie schon im zweiten Kapitel erwähnt, können Affrikaten als Abfolgen aus einem Plosiv und einem Frikativ betrachtet werden. Pränasalisierte Konsonanten findet man in afrikanischen Sprachen wie dem Kikuyu, einer Bantu-Sprache.

(9) Pränasalisierte Konsonanten im Kikuyu

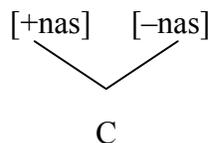
[ⁿdεmεεtε] 'wir schnitten'

[ⁿgɔmεεtε] 'schlafen'

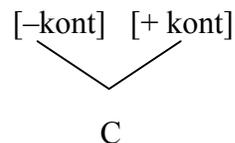
Der nasale Teil und der folgende Plosiv bilden zusammen ein Segment.⁸ Diphthonge können als zwei Vokale analysiert werden, die widersprüchliche Werte für ein oder mehrere Merkmale haben.

Die Tatsache, dass komplexe Segmente widersprüchliche Werte für Merkmale beinhalten, ist ein Problem für die lineare Phonologie. Die pränasalieren Plosive sind [+nasal, –nasal] und die Affrikaten sind [–kontinuierlich, +kontinuierlich]. Das Problem kann verschiedenartig gelöst werden, wie wir unten sehen werden. In der nichtlinearen Phonologie wird es teilweise gelöst, wenn die Merkmale [kontinuierlich] in Affrikaten und [nasal] in pränasalieren Konsonanten Teile von Segmenten charakterisieren können. In (10) steht das C für Konsonant.

(10) a. Pränasalieretes Segment



b. Affrikate



⁸ Für eine Diskussion der phonetischen und phonologischen Realität der pränasalieren Plosive, s. Ladefoged & Maddieson 1996:119ff.

entweder als /ø/ oder als /e/ realisiert, je nachdem ob das Stammmorphem als [+hinten] oder [-hinten] spezifiziert wird.

- (12) a. b.
- | | | |
|--|---|-------------------|
| $\left[\begin{array}{c} +\text{hinten} \\ \text{torok nAk} \end{array} \right]$ | $\left[\begin{array}{c} - \text{hinten} \\ \text{török nAk} \end{array} \right]$ | nAk = Dativsuffix |
| (toroknak) | (töröknek) | |

Es gibt aber auch Vokale, die sogenannten neutralen Vokale, die nicht harmonisieren. Sie können transparent oder opak sein. Der Vokal *i* ist im Ungarischen transparent. Ein neutraler transparenter Vokal harmonisiert nicht, erlaubt aber trotzdem, dass Vokale, die sich hinter ihm befinden, harmonisieren. In (13) bleibt das *i* von *radik* vorn, aber das *A* des Suffixes übernimmt das Merkmal [+hinten] des Stamms.

- (13)
$$\left[\begin{array}{c} +\text{hinten} \\ \text{radik nak} \end{array} \right]$$

Ein Beispiel für opake Segmente bietet das Tangale, eine tschadische Sprache in Nigeria (van der Hulst & van de Weijer (1995)). Tangale hat zwei Mengen von Vokalen (vgl. (14)), geschlossen (gespannt) und offen (ungespannt), jedoch ist /a/ neutralisiert. Vokale der Suffixe harmonisieren mit dem Stammvokal. Dies wird in (15) gezeigt. /a/ muss aber zu den offenen Vokalen gezählt werden, weil nach /a/ das Suffix einen offenen Vokal aufweist, wie man es an den Daten in (16) sieht. Wenn der erste Vokal des Stamms einen geschlossenen Vokal hat, und der zweite Vokal des Stamms ist /a/, wie in (17), harmonisiert der Vokal mit /a/ und nicht mit dem ersten geschlossenen Vokal. In so einem Fall sagt man, dass /a/ opak ist.

- (14) a. vordere Vokale b. hintere Vokale
- | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|-------|---|---|---|---|--|-------------|-------|---|---|---|---|
| <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 0 10px;">geschlossen</td> <td style="padding: 0 10px;">offen</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px 0;">i</td> <td style="text-align: center; padding: 5px 0;">ɪ</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px 0;">e</td> <td style="text-align: center; padding: 5px 0;">ɛ</td> </tr> </table> | geschlossen | offen | i | ɪ | e | ɛ | <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 0 10px;">geschlossen</td> <td style="padding: 0 10px;">offen</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px 0;">u</td> <td style="text-align: center; padding: 5px 0;">ʊ</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px 0;">o</td> <td style="text-align: center; padding: 5px 0;">ɔ</td> </tr> </table> | geschlossen | offen | u | ʊ | o | ɔ |
| geschlossen | offen | | | | | | | | | | | | |
| i | ɪ | | | | | | | | | | | | |
| e | ɛ | | | | | | | | | | | | |
| geschlossen | offen | | | | | | | | | | | | |
| u | ʊ | | | | | | | | | | | | |
| o | ɔ | | | | | | | | | | | | |
| a | | | | | | | | | | | | | |

- | | | |
|------|-------------|-----------------------|
| (15) | seb-u | 'Hund' |
| | ken-u | 'schau' (Imperativ) |
| | tug-o | 'schlagen' |
| | wud-o | 'Landwirtschaft' |
| | | |
| (16) | ʔa-no | 'mein Bauch' |
| | war-u | 'geh' (Imperativ) |
| | | |
| (17) | ped-na-n-go | 'löste meine Fesseln' |
| | kula-do | 'ihre Pfanne' |

4.4.3 Assimilation

Ein weiteres Phänomen, welches die Existenz von mehrfachen Assoziationen zwischen Merkmalen und Segmenten hier illustriert, ist die Assimilation. Im Niederländischen assimiliert das Merkmal [stimmhaft] in Obstruenten an darauf folgende oder an davor stehende Obstruenten (Booij 1995:58ff). Es gibt eine progressive Assimilation, wie in (18a), und eine regressive Assimilation in (18b). Die progressive Assimilation besagt, dass ein Frikativ stimmlos wird, wenn er nach einem stimmlosen Plosiv kommt. Die regressive Assimilation macht einen Obstruenten stimmhaft, wenn er von einem stimmhaften Plosiv gefolgt wird.

(18) a. Progressive Assimilation im Niederländischen

opvallend	'auffällig'	/pv/	[pf]
zoutvat	'Salzfass'	/tv/	[tf]
waszak	'Wäschetasche'	/sz/	[s:]

b. Regressive Assimilation im Niederländischen

klapband	'Platte'	/pb/	[b:]
zakdoek	'Taschentuch'	/kd/	[gd]
misdaad	'Missetat'	/sd/	[zd]

Um die progressive Assimilation zu formulieren, kann man eine Regel wie (19a) formulieren. Sie drückt aus, dass sich der Wert [+stimmhaft] eines Segments in [-stimmhaft] ändert, wenn sich dieses Segment unmittelbar nach einem Segment befindet, das den Wert [-stimmhaft] hat. Die regressive Assimilation wird in (19b) dargestellt. Der Wert [-stimmhaft] eines Segments wird in [+stimmhaft] geändert, wenn sich dieses Segment unmittelbar vor einem Segment befindet, das den Wert [+stimmhaft] hat. (Phonologische Regeln werden in Kapitel 6 ausführlich besprochen.)

- (19) a. [+stimmhaft] → [-stimmhaft] / [-stimmhaft] _
 b. [-stimmhaft] → [+stimmhaft] / _ [+stimmhaft]

Assimilation ist ein häufig auftretendes Phänomen. Die phonologische Theorie sollte in der Lage sein, diese Häufigkeit vorherzusagen. Die traditionelle Theorie kann das nicht, da sie hinsichtlich der Natürlichkeit der beiden folgenden Regeln kaum einen Unterschied machen kann.

- (20) a. [-son] → [-stimmhaft] / _ [-stimmhaft] (Assimilation)
 b. [-son] → [+kor] / _ [-stimmhaft] (kein natürlicher Prozess)

Beide Regeln sind im traditionellen Formalismus fast gleichermaßen komplex. (20a) ist eine Assimilationsregel, ähnlich wie (19a), und sollte leicht zu repräsentieren sein. (20b) besagt, dass ein Obstruent koronal wird, wenn er sich vor einem stimmhaften Segment befindet – eine unplausible und unnatürliche Regel, die schwer zu formulieren sein sollte.

Die Lösung des Assimilationsproblems im Rahmen der nichtlinearen Phonologie kann schon hier skizziert werden. Man kann die zugrunde liegende Folge /p + v/ von *opvallend* wie in (21) darstellen:

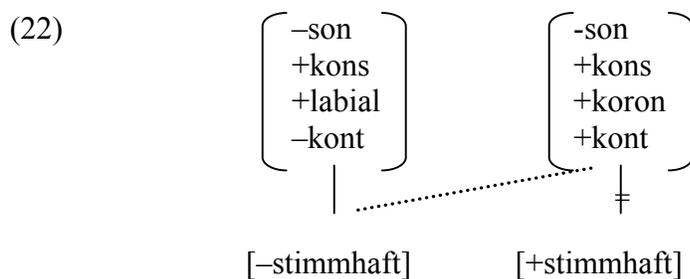
- (21)
- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| -sonor
+kons
+labial
-kont | -sonor
+kons
+labial
+kont |
| | |
| [-stimm] | [+stimm] |
| p | v |

Die Spezifikationen für das Merkmal [±stimmhaft] stehen auf ihrer eigenen Repräsentationsebene, Stimmhaftigkeit genannt. Die andere Repräsentationsebene enthält alle

Spezifikationen außer [±stimmhaft]. Sie besteht aus einer Merkmalsmatrix für jedes Segment. Die beiden Repräsentationsebenen sind voneinander unabhängig. Assoziationslinien verbinden [–stimmhaft] mit der Merkmalsmatrix für /p/ und [+stimmhaft] mit der für /v/.

(21) unterscheidet sich noch nicht von der rein segmentalen Repräsentation, da die Assoziation eins-zu-eins stattfindet. Erst bei der Assimilation von [stimmhaft] wird es interessant.

Wir sind jetzt in der Lage, die stimmlose Assimilation zu zeigen. Die gestrichelte Linie in (22) repräsentiert die Assimilation. Das Merkmal [–stimmhaft] breitet sich vom ersten zum zweiten Segment aus; der frühere Wert [+stimmhaft] des zweiten Segments wird abgekoppelt.



Auf der Oberfläche steht [–stimmhaft] in einer Eins-zu-Viele-Assoziation mit den Segmenten. Das heißt, dass sich ein einziger Wert von [stimmhaft] mit zwei unterschiedlichen Segmenten überlappt. Die regressive Assimilation ist genauso einfach zu repräsentieren.

Die hier aufgegriffenen phonologischen Phänomene rechtfertigen eine mehrfache Assoziation von Merkmalen zu Segmenten (Vokalharmonie und Assimilation), oder umgekehrt können zwei Werte von demselben Merkmal mit einem Segment assoziiert werden (komplexe Segmente). Die traditionelle lineare Phonologie erlaubt diese Art von Repräsentation nicht.

4.5 Merkmalbäume

Merkmalbäume sind Ende der achtziger Jahre vorgeschlagen worden, um Merkmalmatrizen zu ersetzen. Jedes Segment wird dabei als Merkmalbaum repräsentiert, wobei die einzelnen Merkmale mit mehreren Segmenten assoziiert werden können, oder umgekehrt können sich mehrere Segmente ein Merkmal teilen.

4.5.1 Konsonanten und Vokale

Konsonanten- und Vokalinventare werden in (23) bzw. in (24) angegeben. (25) und (26) listen die deutschen Vokale bzw. Diphthonge auf.

Die Vokal- und Diphthonginventare in (24) und (25) können als Laut- oder als Phoneminventare betrachtet werden, da die Vokale, die tatsächlich ausgesprochen werden, den Vokalen, die als phonemisch betrachtet werden sollen, gleich sind – abgesehen vom vokalischen *r*, das [ɐ] transkribiert wird und das in diesem Kapitel ignoriert wird. Diese Gleichwertigkeit der Phoneme und der Segmente gilt aber nicht für das Konsonanteninventar. Die Tabelle in (23) listet die typischen deutschen Laute (oder Segmente) des Deutschen auf. Will man ein striktes Phoneminventar, muss die Liste reduziert werden, wie in (26).

(23) Das deutsche Konsonanteninventar (IPA):

Plosive	labial	koronal	palatal	velar	uvular	laryngal
stimmlos (oder gesp.)	p, p ^h	t, t ^h		k, k ^h		ʔ
stimmhaft (oder ungesp.)	b	d		g		
<i>Frikative</i>						
stimmlos	f	s, ʃ	ç	x	χ	h
stimmhaft	v	z, ʒ	j			
<i>Affrikaten</i>	pf	ts	tʃ			
<i>Nasale</i>	m	n		ŋ		
<i>Laterale</i>		l				
<i>r-Laute</i>		r, ʀ			R, ʁ	

(24) Das deutsche Vokalinventar

	vorne	zentral	hinten
hoch	i, ɪ, y, ʏ		u, ʊ
mittel	e, ε, ø, œ	ə	o, ɔ
tief			ɑ, a

(25) Das deutsche Diphthonginventar

a_i, o_y, a_u

(26) Das deutsche phonemische Konsonanteninventar (IPA):

	labial	koronal	dorsal	laryngal
Plosive				
stimmlos	p	t	k	
stimmhaft	b	d	g	
Frikative				
stimmlos	f	s, ʃ	ç/x	h
stimmhaft	v	z, ʒ		
Affrikate	pf	ts, tʃ		
Nasale	m	n		
Laterale		l		
r-Laute			ʀ	

Die aspirierten Plosive sind also nicht phonemisch, auch der Glottalverschluss ist kein Phonem des Deutschen. Aspirierte Plosive sowie Glottalverschluss sind vorhersagbar. Es gibt einen einzigen dorsalen Frikativ, der für das Merkmal [hinten] un spezifiziert ist. Der dorsale Nasal ist

ein Produkt entweder der Assimilation oder einer Alternation mit der Sequenz $n+g$, und wird also als deutsches Phonem nicht aufgelistet. Schließlich gibt es nur ein einziges r -Phonem (siehe Kapitel 8 für eine ausführliche Diskussion der drei letztgenannten Phänomene).

Die aspirierten Plosive sind von der Tabelle (27), die nochmals das Merkmalsystem für die Konsonanten aus (4) zeigt, ausgenommen – sie haben genau dieselben Merkmale wie ihre unaspirierten Entsprechungen, außer dass sie zusätzlich das Merkmal [+aspiriert] tragen. Auch die verschiedenen r -Realisierungen sind hier nicht angegeben.

(27) Merkmalsystem für die deutschen Konsonanten

[-sth]	p	t	k	f	pf	s	ts	ʃ	tʃ	ç	x						h	
[+sth]	b	d	g	v		z		ʒ	j			m	n	ŋ	l	ʀ		
[kons]	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[vok]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[son]	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-
[kont]	-	-	-	+	+/-	+	+/-	+	+/-	+	+	+	-	-	-	-	+	+
[nasal]												+	+	+				
[asp]																		+
[lab]	+			+	+							+						
[kor]		+				+	+	+	+					+		+		
[ant]						+	+	-	-									
[dors]			+							+	+	+						+
[hint]											-	+						

Abbildung (28) zeigt das mögliche Merkmalsystem für die Vokale aus (6).

(28) Merkmalsystem für die deutschen Vokale

	i	ɪ	e	ɛ:	ɛ	ɑ	a	o	ɔ	u	ʊ	y	ʏ	ø	œ	ə
[vok]	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[kons]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[son]	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[hoch] (radikal)	+	+								+	+	+	+			
[tief] (koronal)						+	+									
[vorn] (dorsal)	+	+	+	+	+							+	+	+	+	
[rund] (labial)								+	+	+	+	+	+	+	+	
[gespannt]	+			+		+		+		+		+		+		

Schwa ist für alle Merkmale außer für die Oberklassenmerkmale [konsonantisch] und [sonorant] unspezifiziert. Die Merkmale [vorn] und [hinten] sind für die Segmentspezifikationen redundant. Es wird sich aber herausstellen, dass diese beiden Merkmale für eine korrekte Erfassung der lautlichen Alternationen des dorsalen Frikativs und des Umlauts notwendig sind.

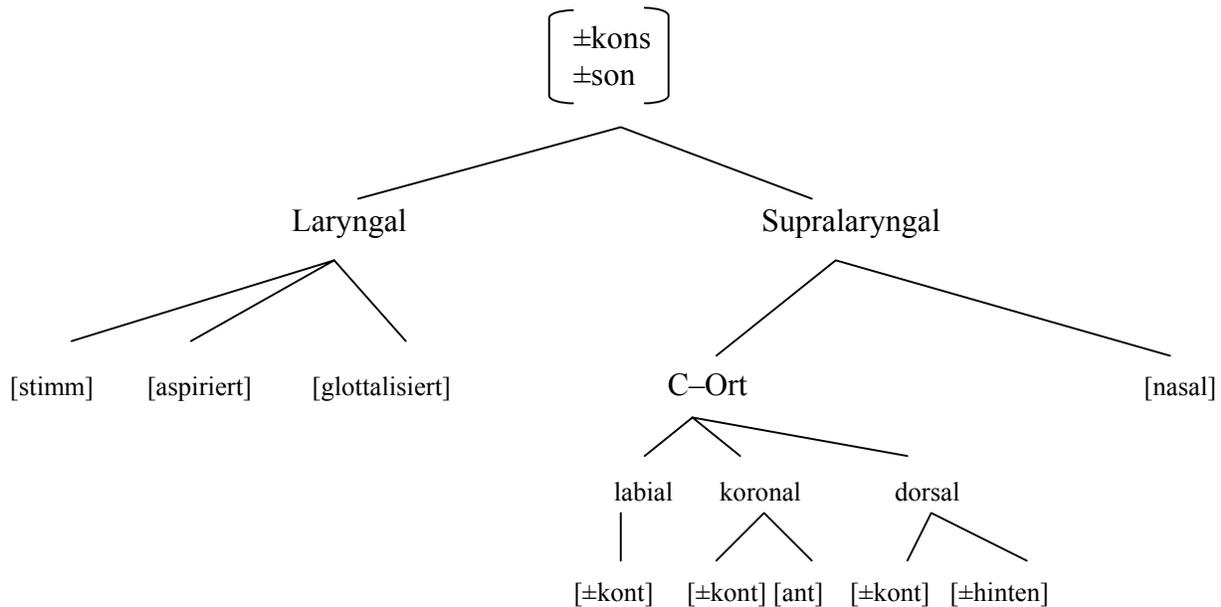
Man vertritt hier eine unkonventionelle Sicht über die Diphthonge, nämlich, dass die Diphthonge monosegmentale, komplexe – und zweimorige – Segmente sind, die für beide Teile des Diphthongs simultan spezifiziert sind (ähnlich wie die Affrikaten bei Lombardi (1990)). So ist [a_i] gleichzeitig für [a] und für [i] spezifiziert. Da das Deutsche nur in der Sonorität fallende Diphthonge hat, ordnen sich die Merkmale infolge der Prinzipien der phonetischen Implementierung von selbst.

(29)

	a _i	ɔ _y	a _u
[vok]	+	+	+
[kons]	-	-	-
[son]	+	+	+
[hoch] (radikal)	+	+	+
[tief] (koronal)	+		+
[vorn] (dorsal)	+	+	
[rund] (labial)		+	+
[gespannt]	+		+

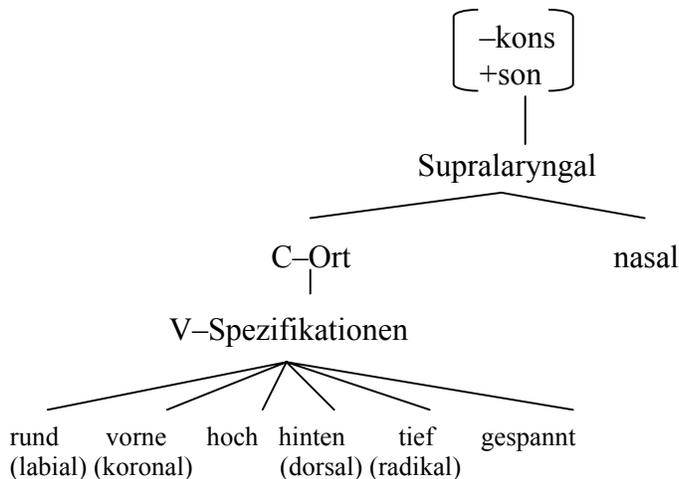
Die hier angenommene Merkmalsgeometrie wird in (30) für die Konsonanten und in (31) für die Vokale angegeben. Da das Deutsche keine doppelte oder mehrfache Artikulationen kennt, erscheint in jedem Baum das Merkmal [kontinuierlich] nur einmal. Das Merkmal [±vokalisch] wird in den folgenden Bäumen ignoriert. Es ist sowieso nur für den Gleitlaut [j] relevant, da alle anderen Konsonanten [-vokalisch] sind. Vokale sind [+vokalisch].

(30) Merkmalsgeometrie für die Konsonanten



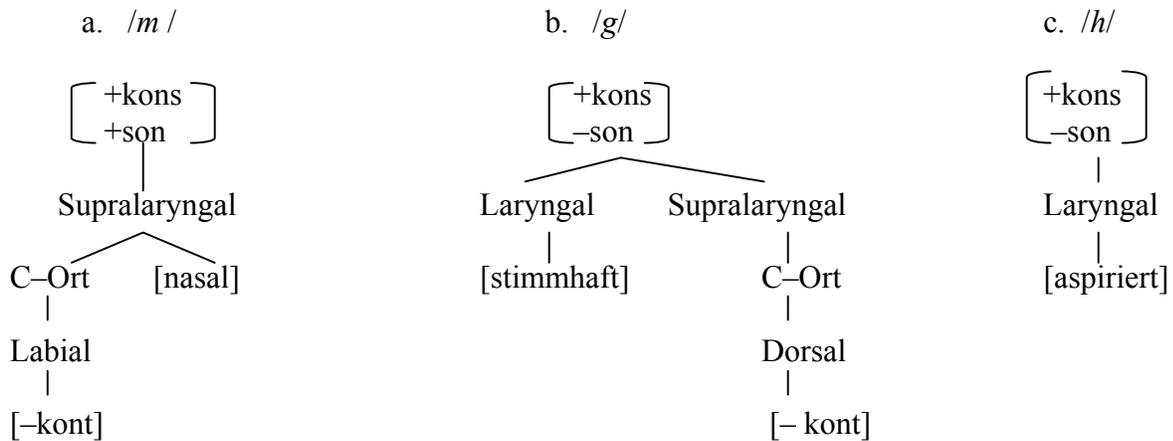
Die Merkmalsgeometrie für die Vokale in (31) nimmt an, dass die Spezifikationen für Vokale unter dem C-Ort-Knoten hängen und dass sie extra für Vokale definiert sind. Der Zusammenhang zwischen Konsonanten- und Vokalmerkmalen drückt sich im Deutschen nur im Falle der *Ach-Laut/Ich-Laut* Alternation aus (dafür ist das Merkmal [hinten], das von dem Artikulorknoten Dorsal abhängig ist, notwendig, siehe unten). Die Annahme, dass die V-Spezifikationen unter dem C-Ort-Knoten liegen, stammt ursprünglich von Clements.

(31) Merkmalsgeometrie für die Vokale und Diphthonge



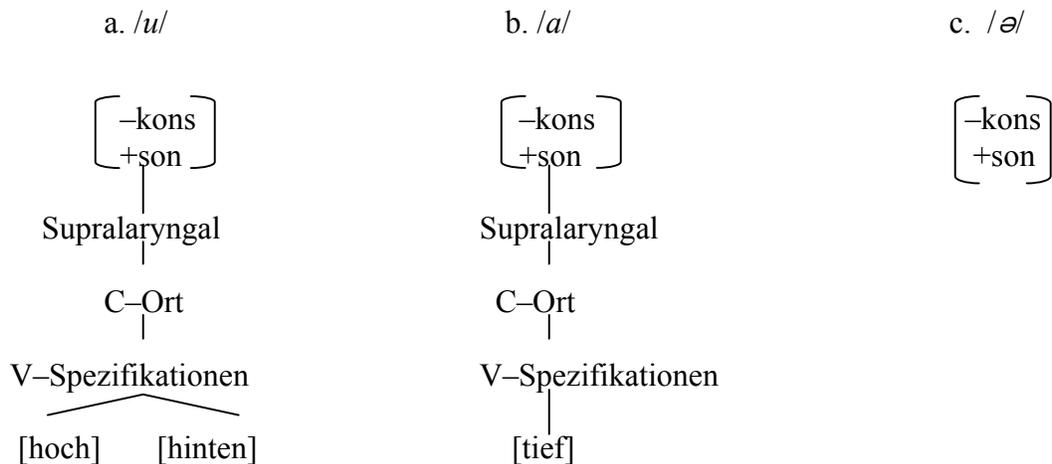
Einige Beispiele sollen illustrieren, wie die Merkmalsgeometrie eingesetzt wird. Fangen wir mit den Konsonanten an. In (32) wird die merkmalsgeometrische Repräsentation für *m*, *g* und *h* gezeigt.

(32) Beispiele für Konsonanten



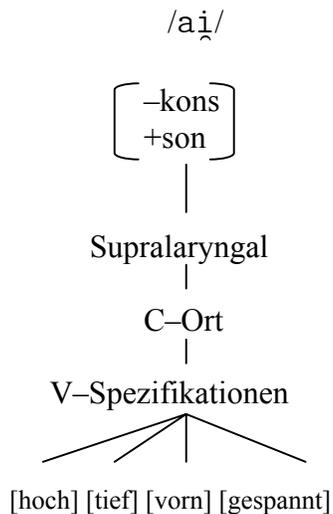
In (33) sind einige Beispiele für Vokale vorgeführt.

(33) Beispiele für Vokale



In (34) wird der Diphthong [a_{i̯}] gezeigt.

(34) Beispiel für Diphthonge:



In (34) sieht es so aus, als ob alle Merkmale auf einmal realisiert werden. Dass dies nicht der Fall sein kann, merkt man daran, dass sich manche Merkmalspezifikationen gegenseitig ausschließen, wie z.B. [hoch] und [tief]. Kein Vokal kann gleichzeitig [hoch] und [tief] sein. Diese Tatsache impliziert, dass diese Merkmale zeitlich geordnet sein müssen. Es gibt Prinzipien, die bestimmen, wie die verschiedenen Merkmale der Diphthonge verteilt werden. Einer Tradition der Phonologie zufolge können diese Prinzipien *Redundanzprinzipien* genannt werden.

Da die Sonorität in einem deutschen Diphthong stets abfällt, folgt, dass, wenn sowohl [hoch] als auch [tief] in einem Diphthong spezifiziert sind, der erste Teil [tief] und der zweite [hoch] ist (tiefe Vokale sind sonorer als hohe). Als Generalisierung kann man anmerken, dass der zweite Teil eines Diphthongs immer [hoch] ist, während der erste Teil nie [hoch] sein darf. Dies ist das erste Redundanzprinzip.

(35) Erstes Redundanzprinzip der Diphthonge

Das Merkmal [hoch] ist im zweiten Teil eines Diphthongs realisiert. (Innerhalb eines Diphthongs fällt die Sonorität stets ab.)

Tiefe Vokale sind hintere Vokale und das Merkmal [hinten] wird aus diesem Grund mit dem ersten Teil assoziiert. Da [vorn] im Widerspruch zu [hinten] steht, wird [vorn] automatisch mit dem zweiten Teil des Diphthongs assoziiert. Es gibt ein weiteres Redundanzprinzip, das besagt, dass der zweite Teil eines Diphthongs [vorn] ist, und der erste Teil [hinten], wenn beide Merkmale vorhanden sind. [ɔ̯] und [a̯] werden dann in der richtigen Reihenfolge erscheinen.

(36) Zweites Redundanzprinzip der Diphthonge

Wenn sowohl [vorn] als auch [hinten] in der Spezifikation eines Diphthongs vorkommen, wird [hinten] mit dem ersten Teil, und [vorn] mit dem zweiten Teil des Diphthongs assoziiert. (Tiefe Vokale sind sonore und hintere Vokale.)

Wenn der erste Teil nicht [tief] ist, dann kann er das Merkmal [rund] annehmen, ebenso der zweite Teil. Mit anderen Worten, das Merkmal [rund] breitet sich in [ɔ̯] auf beide Teile aus. [a̯] ist dagegen nicht für [rund] spezifiziert. Bei [a̯] stellt sich das Problem, welcher Teil die Spezifikation für [rund] übernimmt, nicht, da ein tiefes Segment nie rund ist. Bei diesem Diphthong ordnen sich die Merkmale durch den Effekt des dritten Redundanzprinzips.

(37) Drittes Redundanzprinzip der Diphthonge

Wenn [rund] in der Spezifikation eines Diphthongs vorkommt, kann dieses Merkmal mit beiden Teilen assoziieren, es sei denn, ein Teil ist für [hinten] spezifiziert. In diesem Fall assoziiert [rund] nur mit dem Teil, der nicht für [hinten] spezifiziert ist. (Das Merkmal [rund] breitet sich so weit wie möglich aus.)

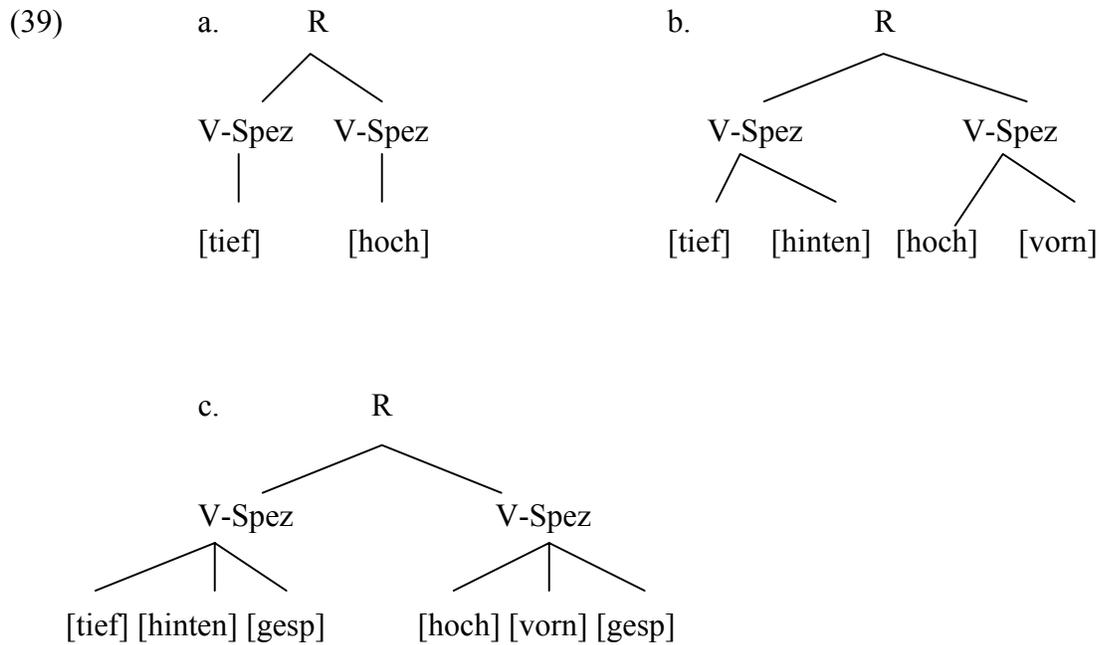
Die Gespanntheit kongruiert in beiden Teilen eines Diphthongs. Dies kann ebenfalls als Redundanzprinzip aufgestellt werden.

(38) Viertes Redundanzprinzip der Diphthonge

Wenn [gespannt] in der Spezifikation eines Diphthongs vorkommt, kann dieses Merkmal mit beiden Teilen assoziieren. (Die Gespanntheitsmerkmale müssen harmonisieren.)

Als Beispiel für die Wirkung der Redundanzprinzipien können wir [a̯] nehmen, das [hoch, tief, vorn, hinten, gespannt] ist (siehe (34)). Das erste Redundanzprinzip ordnet die vertikalen Merkmale [hoch] und [tief]. [hoch] wird mit dem zweiten Teil des Diphthongs und [tief] mit dem ersten Teil assoziiert wie in (39a). Das zweite Redundanzprinzip besagt, dass [hinten] vor [vorn]

geordnet werden muss (39b). Und schließlich besagt das vierte Redundanzprinzip, dass beide Teile mit [gespant] assoziiert werden wie in (39c)¹⁰.

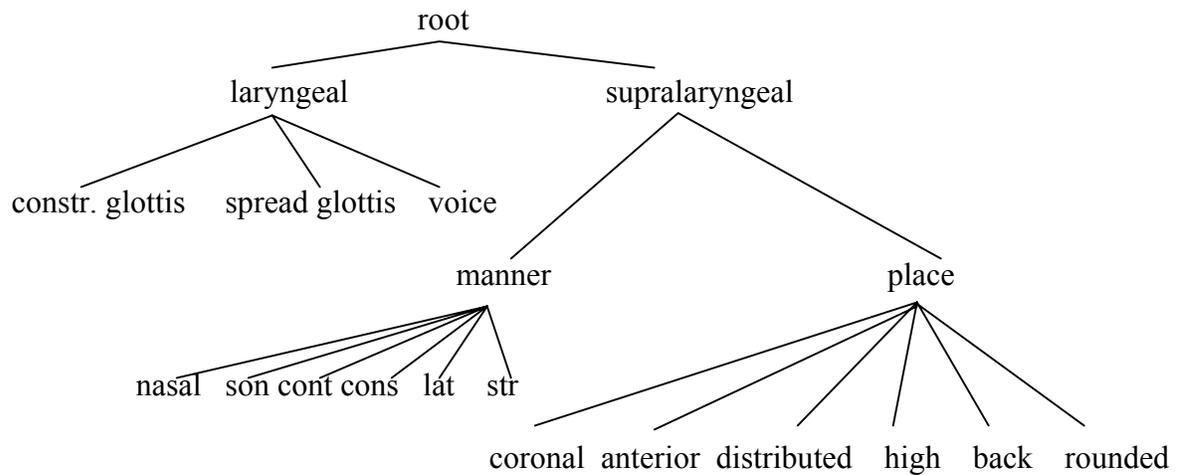


4.5.2 Diskussion der Merkmalsgeometrie

Der erste Baum, der in der Literatur angeboten wurde, stammt aus Clements (1985). Dieser Baum ist noch sehr nahe an den Merkmalen der linearen Phonologie: es gibt z.B. keinen Dorsalknoten, dafür aber einen sogenannten *manner node* (Artikulationsartknoten), der nach späteren Vorschlägen verschwunden ist, da die verschiedenen Merkmale, die unter *manner* gruppiert sind, keine natürliche Klasse bilden. Clements Baum ist aus historischen Gründen interessant, wird aber hier nicht im Detail diskutiert:

¹⁰ Selkirk (1990) schlägt eine alternative Theorie der langen Segmente und der Diphthonge vor, nach welcher solche Segmente aus zwei Wurzeln bestehen. Die zwei Wurzeln werden dann mit einer einzigen Skelettposition assoziiert.

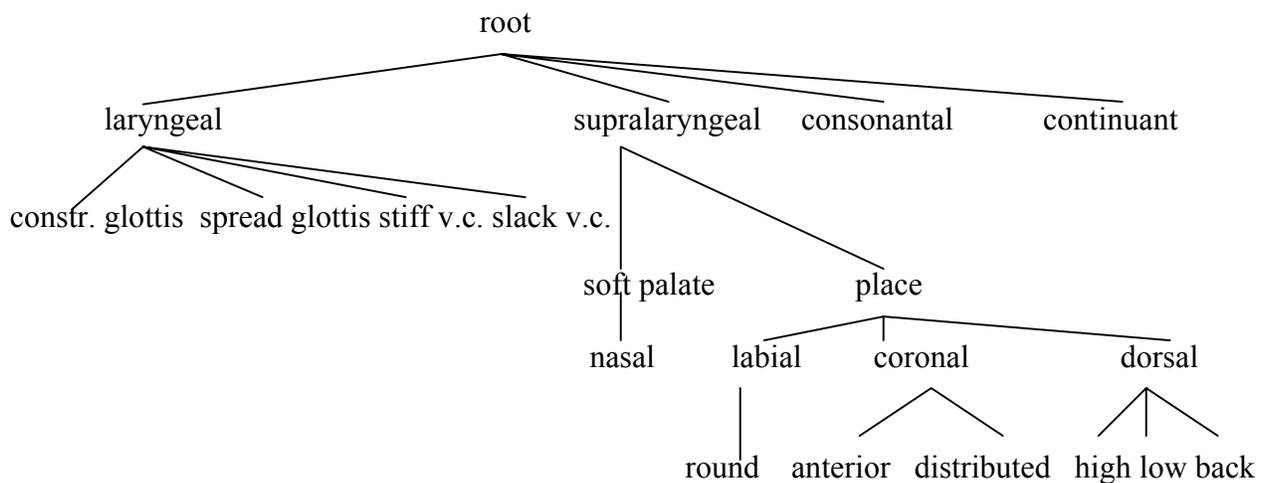
(40) Clements (1985)



Der zweite Baum ist derjenige, der in Sageys Dissertation (1986) vorgeschlagen wurde. Er wird heutzutage als Halle-Sagey-Modell geführt. Artikulationsstellen sind durch Artikulatoren ersetzt, wobei die folgenden Artikulatoren eine Rolle spielen.

- | | | |
|------|--------------|---------------------------|
| (41) | Lippen | (Labiale) |
| | Zungenkranz | (Koronale) |
| | Zungenrücken | (Dorsale) |
| | Velum | (Nasale) |
| | Glottis | (Zustand der Stimmbänder) |

(42) Sageys Modell (1986)



Sageys Baum ist selbsterklärend. Die Merkmale sind schon bekannt. Die Neuigkeit besteht darin, dass sie unter sog. Klassenknoten, *supralaryngal* oder *Ort* gruppiert sind. Die Merkmale selbst können wiederum andere Merkmale dominieren. So dominiert das Merkmal [labial] das Merkmal [rund]; diese Dominanzrelation drückt aus, dass [rund] nur durch die Lippen artikuliert werden kann.

4. 5. 3 Präzedenz und Dominanz

In den Merkmalbäumen sind zwei Relationen von Bedeutung: die Dominanz, die die Merkmale gruppiert und die Konstituentenstruktur bestimmt, und die zeitliche Präzedenz. Beide Relationen werden mit derselben Art von Assoziationslinien ausgedrückt, wobei die Präzedenz nur in Kontursegmenten eine Rolle spielt. Zuerst wird die Dominanzbeziehung eingeführt. Der Baum gruppiert Merkmale in Konstituenten. Die Merkmale, die sich unter einem gemeinsamen Klassenknoten – wie z.B. *Ort* – befinden, bilden eine natürliche Klasse, und es wird erwartet, dass sie sich in phonologischen Prozessen auch ähnlich verhalten. Nach Clements & Hume (1995) ist die Merkmalsorganisation universell bestimmt.

Die Konstituentenstruktur der Merkmale sagt auch vorher, dass die Ausbreitung (oder Streuung) eines Merkmals und die Ausbreitung eines Klassenknotens, die für die Repräsentation der Assimilation benötigt werden, denselben Komplexitätsgrad haben. Einfache Prozesse wie Assimilation sollten auf einfache Weise repräsentiert werden, die komplexen auf entsprechend komplexe Weise. Die Streuung eines einzelnen Merkmals ist genauso häufig wie die Streuung einer Gruppe von Merkmalen; beide sollten also eine gleich einfache Repräsentation erhalten. Ein Beispiel dafür haben wir schon für die niederländische progressive Assimilation gesehen. Nach Clements & Hume führen phonologische Regeln nur einfache Operationen aus.

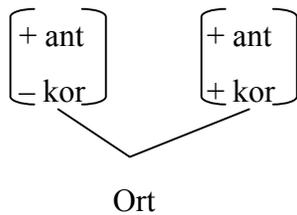
Clements und Sageys Vorschläge hinsichtlich der Artikulationsstellen können verglichen werden. In seinem Baum benutzt Clements das SPE-System, das wie in (43) aussieht. Es ist zu bemerken, dass weder [labial] noch [dorsal] – oder [velar] – benutzt werden. Der Kontrast zwischen den vier Artikulationsstellen labial, alveolar, alveopalatal und velar wird ausschließlich mit Hilfe der Merkmale [anterior] und [koronal] erreicht.

(43) Artikulationsstellen nach Clements (1985)

Labiale	Alveolare	Alveopalatale	Velare
[p, f]	[t, n, s]	[ʃ]	[k, x]
$\left[\begin{array}{c} + \text{ ant} \\ - \text{ kor} \end{array} \right]$	$\left[\begin{array}{c} + \text{ ant} \\ + \text{ kor} \end{array} \right]$	$\left[\begin{array}{c} - \text{ ant} \\ + \text{ kor} \end{array} \right]$	$\left[\begin{array}{c} - \text{ ant} \\ - \text{ kor} \end{array} \right]$

Bei Clements System taucht jedoch das folgende Problem auf (Sagey 1986:63): Die Repräsentation eines komplexen Segments wie in (44) (labio-alveolar) ist phonetisch nicht interpretierbar, da die beiden Spezifikationen für [koronal] ungeordnet sein sollen. Mit anderen Worten sollte dieses Segment gleichzeitig die sich widersprechenden Werte [+koronal] und [-koronal] haben.

(44) Labio-Alveolar in Clements (1985) Repräsentation



Nach (43) sind die Segmente sowohl durch Artikulatoren, die sich an der Artikulation der Segmente beteiligen, wie auch durch solche, die sich daran nicht beteiligen, definiert, was zu Schwierigkeiten wie den in (44) illustrierten führt. Sageys Lösung ist die folgende: Nur positive Spezifikationen, die eine Rolle bei der Artikulation eines Segments spielen, werden spezifiziert. Da [koronal] für die labiale Artikulation irrelevant ist, ist es nicht spezifiziert. Die Abwesenheit eines Artikulators wird nie spezifiziert. In der Merkmalsgeometrie von Sagey wird (43) durch (45) ersetzt.

(45) Artikulationsstellen nach Sagey (1986)

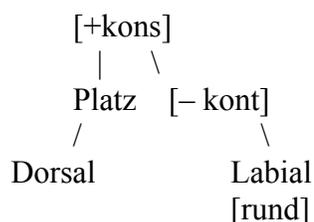
Labiale	Alveolare	Alveopalatale	Velare
Stelle	Stelle	Stelle	Stelle
labial	koronal	koronal	dorsal
	[+ ant]	[- ant]	

Nach Sagey gibt es die einfachen Segmente (wie [p], die mit einem einzigen Artikulator artikuliert sind), Kontursegmente (wie Affrikaten und pränasalierte Segmente) und die komplexen Segmente. Komplexe Segmente haben mindestens zwei verschiedene Artikulationen, wie z.B. labio-velare Segmente *kp*, *gb*, die in vielen Westafrikanischen Sprachen benutzt werden. Jede Kombination zweier verschiedener Artikulatoren ist möglich und belegt. Der Unterschied zwischen Kontur- und komplexen Segmenten besteht darin, dass die Kontursegmente geordnete Merkmale haben (Präzedenzrelation), da sie mit demselben Artikulator realisiert werden. Die beiden Teile der komplexen Segmente werden dagegen gleichzeitig artikuliert (Dominanzrelation). Die Unterscheidung zwischen den zwei Typen von komplexen Segmenten hat also artikulatorische Gründe. Eine labiale und eine velare Artikulation kann gleichzeitig erfolgen, wie es für die Labiovelare erforderlich ist, während das Velum nicht gleichzeitig gehoben und gesenkt sein kann, wie es für die pränasalierten Segmente erforderlich wäre.

Obwohl die Artikulationsstellen bei der Entstehung der komplexen Segmente frei kombinierbar sind, ist die Kombination alveolar + alveopalatal unmöglich. Bei Clements folgt diese Tatsache nicht unmittelbar, da jede Artikulationsstelle aus Werten von [koronal] und [anterior] besteht. Nach Sagey aber bedeutet die Konstituentenstruktur der Merkmale, dass nur die möglichen Formen und Prozesse repräsentierbar sein sollen, nicht die unmöglichen. Die Tatsache, dass alveolar und alveopalatal nicht kombiniert werden können, ist in die Repräsentation eingebaut. Sie können nicht gleichzeitig artikuliert werden, da sie beide mit dem Zungenblatt erzeugt werden. Ähnlich können palatal und velar nicht gleichzeitig artikuliert werden, da sie beide mit dem Zungenrücken artikuliert werden. Der Zungenrücken kann keine palatale Artikulationsstelle zusammen mit einer velaren einnehmen. In Sageys Modell wird für die komplexen Segmente

zwischen einer primären und einer sekundären Artikulation unterschieden: der primäre Artikulator realisiert die Wurzel und den Artikulationsartknoten. Er wird mit Hilfe eines Pfeils gekennzeichnet. [k^w] hat die Repräsentation in (46). Mit anderen Worten, dieses Segment ist primär dorsal und sekundär labial.

(46) Repräsentation von [k^w] nach Sagey (1986)



Manche Phonologen haben alternative Modelle für komplexe Segmente vorgeschlagen (mehr dazu unten).

Komplexe und Kontursegmente machen jeweils ein Segment aus und unterscheiden sich dadurch von Konsonantenabfolgen. Sie werden mit einer einzigen Skelettposition assoziiert.

Wenden wir uns jetzt dem Inhalt des Merkmalbaums zu. Im nächsten Abschnitt werden die einzelnen Merkmale und Klassenknoten besprochen. Es wird gezeigt, warum die Klassenknoten und die einzelnen Merkmalknoten tatsächlich gebraucht werden, also welche Rolle sie jeweils in der Merkmalsgeometrie spielen. Die Diskussion beschränkt sich dabei nicht auf das Deutsche, sondern ist eher allgemeiner Natur. Verschiedene Sprachen werden herangezogen, um Einzelfakten und Probleme zu illustrieren.

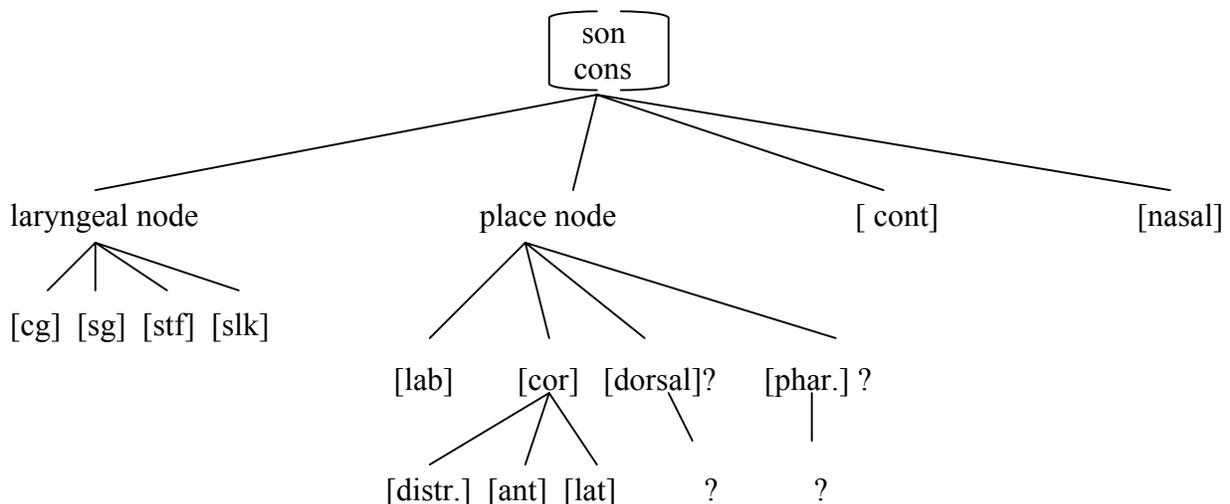
4. 5. 4 Knoten und Merkmale

Es gibt zwei Klassen von Merkmalen: diejenigen, die nur in Verbindung mit einem anderen Merkmal erscheinen können, i.a. mit einem Artikulator, der sie exekutiert. Zum Beispiel ist das Merkmal [rund] durch die Rundung der Lippen realisiert und wird als abhängig von [labial] dargestellt. Ähnlich ist [anterior] von [koronal] abhängig. Die zweite Klasse von Merkmalen sind diejenigen, die 'frei' sind. [kons], [vok] und [son] können in freier Kombination mit anderen Merkmalen vorkommen. Diese unabhängigen Merkmale erscheinen bei Sagey in zwei Klassen: die Oberklassenmerkmale, wie [kons] und [son], und die Konstriktionsmerkmale wie [kont]. In dem Modell, das letztlich für das Deutsche vorgeschlagen werden wird, ist aber [kontinuierlich] nicht frei, sondern von dem jeweiligen Artikulator abhängig.

4. 5. 4. 1 Wurzelknoten

McCarthy (1988) hat vorgeschlagen, dass die Oberklassenmerkmale die Wurzel des Merkmalbaums ausmachen und hat die folgende Geometrie vorgeschlagen:

(47) McCarthys (1988) Modell



Die Fragezeichen stehen für die Repräsentationen, bei denen sich McCarthy unsicher war. In McCarthys Baum unterscheiden sich die Oberklassenmerkmale von allen anderen Merkmalen. Es gibt mehrere Gründe für eine solche Annahme:

Jede Sprache unterscheidet zwischen Vokalen und Konsonanten und zwischen Sonoranten und Obstruenten. Genau diese Klassen werden von den Oberklassenmerkmalen beschrieben und werden so als aller erste in der Merkmalsgeometrie spezifiziert. Aber nicht alle Sprachen haben Frikative und Nasale. Die Oberklassenmerkmale charakterisieren also die Basisunterscheidungen zwischen den Segmenten.

Andererseits verhalten sich die Oberklassenmerkmale anders als die restlichen Merkmale. Sie unterliegen nie der Assimilation (oder sehr selten) und sie werden nicht getilgt, zumindest nicht unabhängig von den anderen Merkmalen. Sie werden auch nicht vom OCP betroffen. Das OCP (Obligatory Contour Principle) ist ein Prinzip, das zwei identische benachbarte Elemente verbietet. Es ist aber i.a. möglich, zwei benachbarte Konsonanten oder zwei adjazente Vokale zu realisieren. Das bedeutet, dass die Oberklassenmerkmale [kons] und [son] gegen das OCP immun sind.

Schauen wir uns die verschiedenen Merkmale (Knoten in der Baumrepräsentation) nacheinander an. Für manche Knoten wird gezeigt werden, dass sie tatsächlich assimilieren, getilgt werden (=abkoppeln) und dem OCP unterliegen. Für die meisten aber wird eher gezeigt, wie sie sich in den verschiedenen Sprachen auswirken, ob sie einwertig (monovalent) sind, was eine bestimmte Analyse beim Rest des Baums bewirken kann, usw.

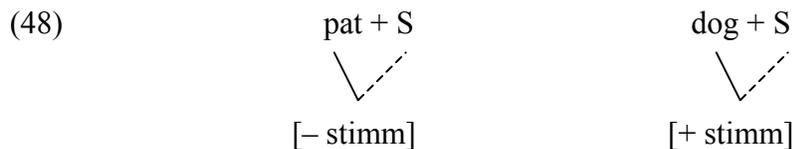
Eine Streuung des Wurzelknotens (mit allen übrigen Merkmalen) findet man in der Ersatzdehnung und in der vollständigen Assimilation. Ein Delinking des Wurzelknotens (ebenfalls mit allen übrigen Merkmalen) verursacht die Tilgung eines Segments. Diese Phänomene werden im Kapitel 5 über die Silbe aufgegriffen.

4. 5. 4. 2 Laryngaler Knoten

Wozu benötigt man einen laryngalen Klassenknoten?

Der laryngale Knoten kann assimilieren, abgekoppelt werden, und er unterliegt dem OCP. Dieser Knoten wird hier ausführlich diskutiert.

Betrachten wir ein einfaches Phänomen wie die Stimmhaftigkeitsassimilation. Im Englischen gibt es einen Kontrast zwischen stimmhaften und stimmlosen Obstruenten (wie im Deutschen auch): *z/s, d/t, b/p, g/k* usw. Die Stimmhaftigkeit assimiliert in Obstruentenabfolgen progressiv (nach rechts): *pats* vs *pads*, *backed* vs *bagged* usw., wie es in einem früheren Abschnitt für das Niederländische schon gezeigt worden ist. Man kann also sagen, dass [stimm] oder [slack vocal cords] nach rechts 'streut' (im Englischen *spreads*). Für das Englische wird also kein Klassenknoten benötigt. Ein einfaches Merkmal [\pm stimmhaft] reicht aus.



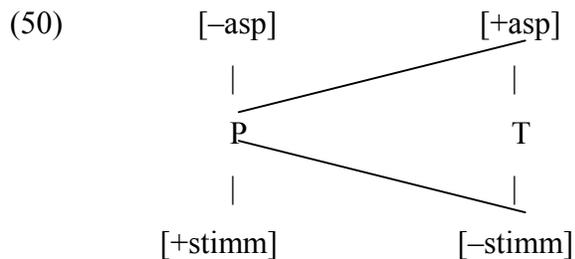
Wenn wir das klassische Griechisch anschauen, bekommen wir ein anderes Bild. Diese Sprache hat einen dreifachen Kontrast zwischen stimmlosen unaspirierten (p,t,k), stimmlosen aspirierten (p^h, t^h, k^h) und stimmhaften (b,d,g) Obstruenten.

<p>(49)</p> <p>e-klap-en</p> <p>plek-o '</p> <p>t^hlib-o</p> <p>strep^h-o</p> <p>lek^h-o</p> <p>dok-e-o</p> <p>leg-o</p>	<p>'ich wurde betrogen'</p> <p>einen Zopf machen'</p> <p>'pressen'</p> <p>'drehen'</p> <p>'sich hinlegen'</p> <p>'scheinen'</p> <p>'zählen'</p>	<p>kleb-den</p> <p>pleg-den</p> <p>te-t^hlip-tai</p> <p>strep-tos</p> <p>e-lek-to</p> <p>e-dok^h-t^he</p> <p>lek-teos</p> <p>lek^h-t^hesomai</p>	<p>'verstohlen'</p> <p>'eingewickelt'</p> <p>'wurde gepresst'</p> <p>'gedreht'</p> <p>'hat sich zur Ruhe gesetzt'</p> <p>'es scheint'</p> <p>'wurde gezählt'</p> <p>'ich werde gezählt'</p>
--	---	--	---

Alle drei laryngalen Eigenschaften assimilieren in Obstruentenabfolgen regressiv (nach links). Die erste Spalte in (49) zeigt die zugrunde liegende Form des alternierenden Konsonanten. In der zweiten Spalte werden Stimmhaftigkeit und Aspiration des Konsonanten vom ersten Konsonanten des Suffixes bestimmt. Zwei laryngale Merkmale, $[\pm\text{stimmhaft}]$ und $[\pm\text{aspiriert}]$, werden zusammen assimiliert.

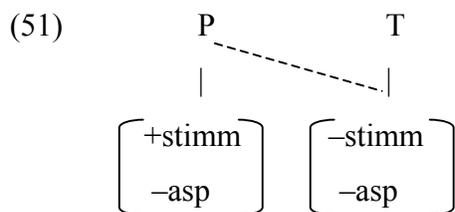
Wollen wir diese Tatsache in ähnlicher Weise wie die Stimmhaftigkeitsassimilation im Englischen behandeln, haben wir verschiedene Optionen:

Die erste (für den Prozess $[b\ t \rightarrow p\ t]$ in *te-t^hlip-tai*) wäre:



Die Repräsentation in (50) trennt die beiden relevanten Merkmale. Sie besagt: streue $[\pm\text{stimmhaft}]$ und streue $[\pm\text{aspiriert}]$. Sie sagt aber nichts über die Natürlichkeit der Assimilation. Insbesondere gibt es keinen Grund dafür, dass $[\pm\text{stimmhaft}]$ und $[\pm\text{aspiriert}]$ zusammen assimilieren, aber nicht z.B. $[\pm\text{stimmhaft}]$ und $[\text{koronal}]$.

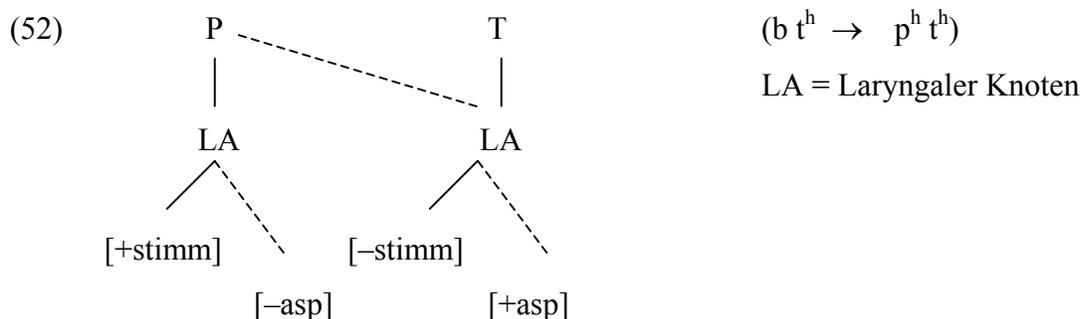
Eine zweite Möglichkeit ist (vgl. (51)), $[\pm\text{stimmhaft}]$ und $[\pm\text{aspiriert}]$ auf derselben Ebene, von den anderen Merkmalen getrennt, darzustellen. Wir hätten jetzt:



Diese Lösung schlägt Steriade (1982) in ihrer Dissertation über das Griechische vor. Jetzt wird, sobald entweder Stimmhaftigkeit oder Aspiration gestreut wird, automatisch das andere Merkmal mitgestreut. Die Assimilationsregel 'streue $[\pm\text{stimmhaft}]$ ' genügt, um Stimmhaftigkeit und Aspiration zu assimilieren, da sie ein einziges Element der phonologischen Repräsentation bilden: die Merkmale einer Ebene bilden eine unteilbare Entität. Wenn wir annehmen, dass $[\text{koronal}]$ sich nie auf derselben Ebene wie $[\pm\text{stimmhaft}]$ und $[\pm\text{aspiriert}]$ befindet, ist das erwähnte Problem der Natürlichkeit verschwunden.

Diese zweite Repräsentation macht aber eine starke Aussage: sie sagt voraus, dass $[\pm\text{stimmhaft}]$ und $[\pm\text{aspiriert}]$ immer zusammen auftreten. Assimiliert, tilgt oder redupliziert man eines der Merkmale, wird das andere automatisch assimiliert bzw. getilgt oder redupliziert, und zwar universal. Das ist aber nicht korrekt. Im Griechischen ist es möglich, $[\text{stimmhaft}]$ ohne $[\text{aspiriert}]$ zu kopieren, wie das Beispiel *te-t^hlip-tai* zeigt. Das wortinitiale *t* ist eine Reduplikation des stamminitialen *t^h*. Nur die Stimmlosigkeit wird kopiert, nicht aber die Aspiration. Der Verlust der Aspiration in der Reduplikation ist ein Beispiel eines allgemeinen, als Grassmannsches Gesetz bekannten Phänomens, wonach die Aspiration pro Stamm nur einmal vorkommt (dasselbe Phänomen findet man auch im Sanskrit).

Die Merkmalsgeometrie löst dieses Problem, indem $[\text{stimmhaft}]$ und $[\text{aspiriert}]$ auf verschiedenen Ebenen repräsentiert werden. Ihre Verwandtschaft wird durch eine zusätzliche Schicht in der Repräsentation ausgedrückt, also LA, den Laryngalen Knoten:



Die Assimilation im Griechischen ist also Assimilation des laryngalen Knotens, was bedeutet, dass die einzelnen laryngalen Merkmale assimilieren.

Diese detaillierte Argumentation soll zeigen, dass Klassenknoten und die Merkmalsgeometrie, die die Existenz der Klassenknoten vorhersagt, gebraucht werden. Der Assimilationseffekt wird durch Streuung eines Klassenknotens erreicht. Es ist natürlich möglich, ein einziges Merkmal zu streuen, wie [+stimmhaft]. Hier aber sind Streuung eines Klassenknotens und Streuung eines Merkmals in gleicher Weise natürliche Prozesse.

Sind die laryngalen Merkmale ein- oder zweiwertig? Um diese Frage zu beantworten, muss man zunächst zwischen Aspiration und Glottalisierung einerseits und Stimmhaftigkeit andererseits unterscheiden.

Wie oben erwähnt, definieren Halle & Stevens (1971) Aspiration und Glottalisierung mit Hilfe zweier phonetischer Parameter: glottale Spreizung und glottale Gespanntheit. Aspirierte Segmente sind [gespreizte Stimmbänder] und glottalisierte Segmente sind [gespannte Stimmbänder]. Da diese Kehlkopfstände sich gegenseitig ausschließen, wird vorhergesagt, dass es keine phonologischen Segmente gibt, die gleichzeitig aspiriert und glottalisiert sind (wenn man annimmt, dass phonologische Merkmale eine phonetische Grundlage haben müssen). Phonologen nehmen an, dass diese Merkmale einwertig (oder privativ) sind, d.h. entweder sind sie da und sind dann positiv, oder sie sind nicht da. Evidenz dafür sind Fakten wie die folgenden:

In vielen Sprachen, wie z.B. im Koreanischen, gibt es Neutralisierung: aspirierte und glottalisierte Segmente werden zu neutralen (stimmlosen, unaspirierten und nicht-glottalisierten) Segmenten, aber nicht umgekehrt. Wenn die negativen Werte dieser Merkmale gar nicht existieren, wird die Neutralisierung erfasst: [-gespreizte Stimmbänder] und [-gespannte Stimmbänder] erscheinen nie in der Formulierung einer phonologischen Regel. Prozesse der Neutralisierung tilgen die Assoziationslinie der einwertigen Merkmale.

Sprachen können Restriktionen aufweisen wie: nur ein aspiriertes Segment (Sanskrit) oder nur ein glottalisiertes Segment (Yukatan Maya) pro Morphem; die umgekehrte Restriktion (ein 'normales' Segment pro Morphem) findet man dagegen nur selten.

Kann man nun die Stimmhaftigkeit auf ähnliche Weise generalisieren? In verschiedener Hinsicht verhält sich das Merkmal [+stimmhaft] wie die Merkmale [gespreizte Stimmbänder] und

[gespannte Stimmbänder]. Phonemische Inventare ziehen das [p] dem [b] vor. In Neutralisierungspositionen sind Obstruenten eher stimmlos als stimmhaft (Auslautverhärtung). Im Japanischen gibt es zwei Prozesse, die für die Einwertigkeit des Merkmals [stimmhaft] sprechen:

- 1) Lyman's Gesetz verbietet mehr als einen stimmhaften Obstruenten pro Morphem: *kita* 'Norden', aber **gida* ist unmöglich.
- 2) Rendaku: der initiale Obstruent des zweiten Glieds eines Kompositums wird stimmhaft, wie in *ori* 'alt' + *kami* 'papier' → *origami*, aber der Prozess wird blockiert, wenn zwei stimmhafte Obstruenten entstehen würden: *kita* + *kaze* 'Wind' → *kitakaze* 'Nordwind' (**kitagaze*).

Trotz dieser Parallelen ist der Vorschlag, dass [stimmhaft] ein einwertiges Merkmal ist, kontrovers, da es viele Beschränkungen gibt, die über das Merkmal [-stimmhaft] formuliert worden sind. Man kann aber viele von diesen Beschränkungen im Sinne eines privativen Merkmals [stimmhaft] reanalysieren. Betrachten wir einige Beispiele: Zuerst die Stimmhaftigkeitsassimilation in den englischen Flexionssuffixen. In dem stimmlosen Alternanten des Pluralmorphems in *cats*, *locks*, *taps* streut das Merkmal [-stimmhaft] des Suffixes /z/ vom stimmlosen Plosiv aus. Mester & Itô (1989) schlagen vor, den Prozess als Nebenprodukt der phonotaktischen Beschränkung der Silbifizierung anzusehen: tautosyllabische Obstruenten müssen für Stimmhaftigkeit kongruieren. Damit das Pluralmorphem silbifiziert wird, muss [stimmhaft] in z getilgt werden oder darf nicht generiert werden. Diese Ansicht kann innerhalb einer allgemeineren Theorie der prosodischen Lizenzierung (Goldsmith 1990) ausgedrückt werden: Silbische Konstituenten wie Koda oder Ansatz werden mit nur einem Wert für [stimmhaft] versehen, der sich auf alle betroffenen Segmente erstreckt. Sonoranten in *play*, *tray* erhalten ihre Stimmhaftigkeitsspezifikation per Default.

Lombardi (1991) untersucht das Verhalten von [stimmhaft] in Konsonanten-Abfolgen verschiedener Sprachen. Für das Deutsche schlägt sie die folgende Analyse vor.

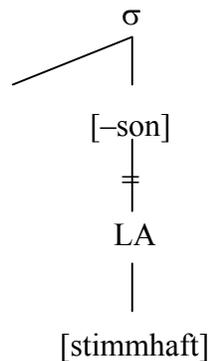
(53) Deutsch:

lösen [z]	Wegenetz [g]
los [s]	Weg [k]
lösbar [sb]	Wegbereiter [kb]
löslich [sl]	Wegmarkierung [km]

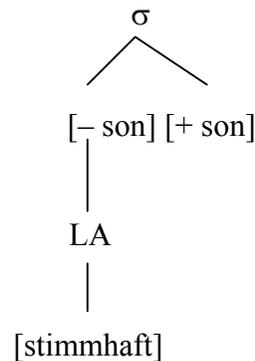
Die Auslautverhärtung kann als Tilgung des laryngalen Knotens in der Koda interpretiert werden (54a). Es wird ein Defaultwert eingeführt, der die unmarkierte Stimmlosigkeit der Verschlusslaute wiedergibt. Lombardi kehrt die Analyse um: Die Grammatik sagt, wo [stimmhaft] erlaubt ist (54b), und nicht, wo es verboten ist. In allen anderen Umgebungen wird [stimmhaft] von den Obstruenten deassoziiert.

(54) Auslautverhärtung in der Merkmalsgeometrie

a. Nach Sagey (1986)



b. Nach Lombardi (1991)



(54a) ist eine Abkopplungsregel; (54b) ist eine Beschränkung. Nach (54b) darf ein stimmhafter Obstruent im Silbenansatz vor einem Sonoranten vorkommen – wie in *Bär*, *Blume*, *gehen*, *Rose* usw. – aber nirgendwo anders. Die Obstruenten in (53), die sich nicht im Silbenansatz befinden, werden also entstimmt. Die Motivation für Lombardis Beschränkung ist, dass man sie in vielen Sprachen vorfindet: Sie ist ein weiches Universalium. Eine Sprache kann diesen Parameter wählen oder nicht: das Deutsche hat ihn, das Englische nicht.

Die niederländischen Daten unterscheiden sich nur minimal von den deutschen: Neutralisation in der Koda wird mit Stimmhaftigkeitsassimilation kombiniert. Im folgenden werden nur die rein phonologischen Merkmale benutzt, also [aspiriert], [glottalisiert] und [stimmhaft].

4. 5. 4. 3 **Supralaryngaler Knoten und Ortsknoten**

Nach McCarthy (1988) ist die Annahme der Klassenknoten *Place* dann berechtigt, wenn sie getilgt werden können oder als Ergebnis eines Assimilationsprozesses streuen.

Tilgung des Place-Knotens ist durch die sogenannte Deokklusivierung belegt, wie sie in bestimmten Varianten des Englischen und des Spanischen vorkommt ((55), siehe auch die Cockney Beispiele von Lass 1984 im Kapitel 3 (21)): ein Frikativ wie *s* wird zu *h*, und Plosive wie *p, t, k* werden zu *ʔ*. *h* und *ʔ* sind ortlose, rein laryngale Konsonanten.

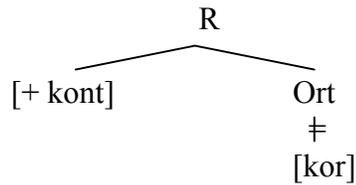
(55) Deokklusivierung

$s \rightarrow h$ (Karibisches Spanisch: *esto*)
 $t \rightarrow ʔ$ (Englisch: *button, cat*)

In Clements (1985) Analyse ist dieses Phänomen als Delinking des supralaryngalen Klassenknotens zu verstehen, weil nach ihm nicht nur der Artikulationsort, sondern auch die Artikulationsart verloren geht. McCarthy (1988) schlägt dagegen vor, die Deokklusivierung als Delinking des Place-Knotens aufzufassen (wie auch Clements & Hume 1995). Die Tatsache, dass das Merkmal [kont] in seiner Analyse nicht verloren geht, wird dadurch erklärt, dass ein Segment, das sowieso keine supralaryngale Spezifikation hat, für das Merkmal [kont] nicht spezifiziert sein kann, da [kont] durch eine Konstriktion (Verschluss) im Mund realisiert wird. Ohne Verschluss kann [kont] nicht realisiert werden¹¹. Deokklusivierung von *s* ($\rightarrow h$) wird von McCarthy wie in (40) analysiert:

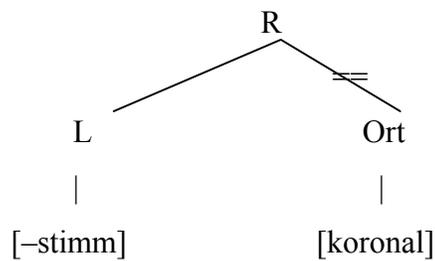
¹¹ In Chomsky & Halle (1968:303) sind *h* und *ʔ* als Gleitlaute klassifiziert: *ʔ* ist [-kont], während *h* [+kont] ist.

(56) McCarthys Analyse der s-Deokklusivierung



Die Deokklusivierung eines Plosivs wird wie in (57) analysiert:

(57) McCarthys Analyse der Plosive-Deokklusivierung: $t \rightarrow \varnothing$



Die Streuung des Ort-knotens liefert auch ein Argument für seine Existenz: die Assimilation eines Nasals an einen darauffolgenden Konsonanten (vor allem an einen Plosiv) ist ein sehr verbreitetes Phänomen.

(58) Schweizerdeutsch:

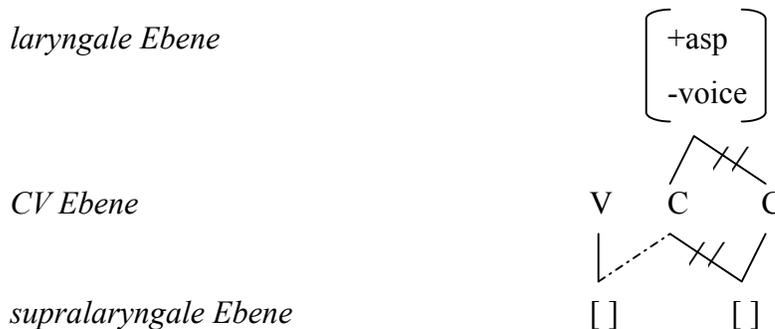
en puep	→	e[mp]uep	'ein Bub'
en maa	→	e[mm]aa	'ein Mann'
en kascht	→	e[ŋk]ascht	'ein Kasten'
Bahn fahren	→	Ba[m] fahren	
Vernunft	→	Vernu[m]ft	

Ein anderes Phänomen, das für die Existenz des supralaryngalen Knotens von Bedeutung ist, ist die isländische Präaspiration.

(59) Isländische Präaspiration: $/p^h p^h, t^h t^h, k^h k^h/ \rightarrow [hp, ht, hk]$

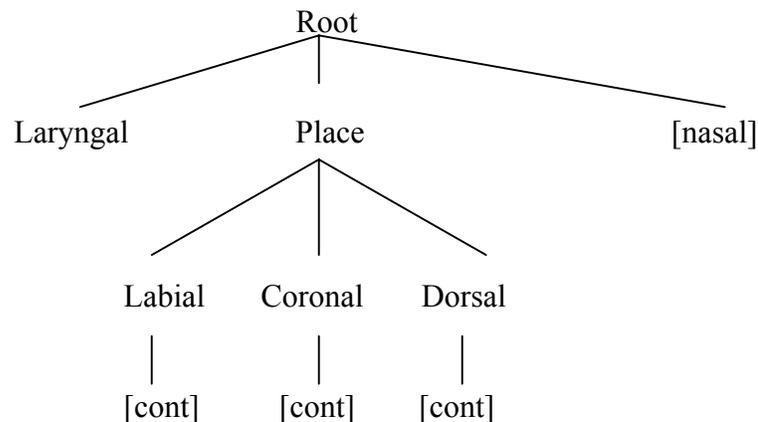
Thráinsson (1978), der dieses Phänomen als erster in einem nichtlinearen Rahmen beschrieben hat, zeigt, dass Präaspiration als Regel aufgefasst werden kann, die die supralaryngalen Merkmale des ersten Glieds einer stimmlosen aspirierten plosiven Geminate tilgt. Clements übernimmt diese Analyse.

(60) Thráinssons und Clements Analyse:



In Clements Analyse sind die CVs durch Wurzelknoten ersetzt. Der Trick ist, dass die supralaryngalen Merkmale vom ersten Teil einer stimmlosen aspirierten Geminate deassoziiert sind. Anschließend assoziieren die supralaryngalen Merkmale des vorangehenden Vokals mit diesem Segment. Dieser Prozess kann genauso gut als Delinking des Ortsknotens analysiert werden. Sageys Ansicht, dass [kont] vom Artikulationsort unabhängig ist, ist nicht von allen Phonologen angenommen worden. Padgett (1991) schlägt eine Alternative vor, in welcher [kont] vom jeweiligen Artikulator ist abhängig:

(61) Padgetts Modell



Dieser Baum unterscheidet sich von den anderen darin, dass ein einziges Merkmal von verschiedenen Klassenknoten dominiert wird. Die Vorhersage, die dieser Baum macht, ist, dass die Place-Spezifikationen nicht unabhängig von [kont] streuen kann. Mit anderen Worten: ein Nasal kann mit einem folgenden Plosiv assimilieren, da die Spezifikationen für [kont] in diesem Fall kompatibel sind: sie sind beide [-kont], aber es wird vorhergesagt, dass ein Nasal nicht zu einem folgenden Frikativ assimiliert, da in diesem Fall die Spezifikationen für [kont] inkompatibel sind. Der Nasal ist [-kont] und der Frikativ ist [+kont]. Mehrere Sprachen bestätigen diese Annahme, wie das Litauische in (62). Das litauische Präfix, das gleichbedeutend mit dem lateinischen Präfix *con* ist, nimmt verschiedene Formen an, je nach folgendem Konsonanten. Der zugrundeliegende Nasal des Präfixes assimiliert in der Artikulationsstelle des folgenden Konsonanten, wenn er ein Plosiv ist, wird aber getilgt (und der Vokal wird verlängert), wenn der folgende Konsonant ein Frikativ oder ein *r* ist, also ein [-kont] Konsonant ist. (y = [i:])

(62) Litauische Daten (aus Kenstowicz 1994:54)

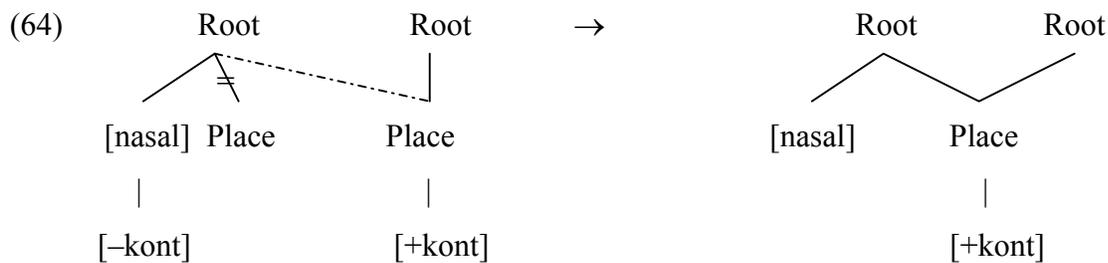
sam–būris	'Versammlung'	būrys	'Menge'
sam–pilas	'Vorrat'	pilnas	'voll'
san–dora	'Schwur'	dora	'Tugend'
san–taka	'Zusammenfluß'	tekėti	'fliessen'
saŋ–kaba	'Verbindung'	kabε	'Haken'
sa : –voka	'Idee'	vokti	'verstehen'
sa : –skambis	'Harmonie'	skambėti	'klingeln'
sa : –šlavis	'Kehricht'	šluoti	'fegen'
sa : –žinė	'Gewissen'	žinoti	'wissen'
sa : –rašas	'auflisten'	rašyti	'schreiben'

Es gibt aber Fälle, die sich mit diesem Modell nicht so leicht erklären lassen, wie die von Sagey diskutierten Daten aus dem Kpelle, (siehe auch die Daten aus dem Schweizerdeutschen in (58)). Hier assimiliert der Nasal mit dem folgenden Konsonant, auch wenn es sich um ein Frikativ handelt.

(63) Kpelle Daten (Sagey 1986)

/N-polu/	[mbolu]	'mein Rücken'
/N-tia/	[ndia]	'mein Tabu'
/N-kɔɔ/	[ŋgɔɔ]	'mein Fuß'
/N-fela/	[mvela]	'mein Lohn'
/N-sua/	[md ³ ua]	'meine Nase'

Die Assimilation sieht dann wie in (64) aus.



Die Konsequenz ist, dass der Nasal in diesem Fall [+kont] ist. Da Nasale normalerweise [-kont] sind, wird diese Art Assimilation in den meisten Sprachen vermieden: durch die Assimilation entstehen markierte Segmente.

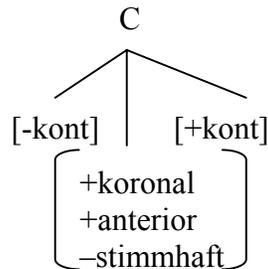
4. 5. 4. 4 Affrikaten

Affrikaten wie /tʃ/ und /pf/ sehen wie Sequenzen aus einem Plosiv und einem Frikativ aus, aber in manchen Sprachen (wie dem Polnischen) muss man zwischen echten Affrikaten und Abfolgen aus Plosiv plus Frikativ unterscheiden: die Affrikaten sind kürzer (Dogil & Jessen 1989). Die Phonetik allein sagt uns nicht, ob ein Laut eine Affrikate ist oder nicht. Nur die Phonologie kann dabei helfen.

Jakobson, Fant & Halle (1951) haben vorgeschlagen, dass Affrikaten [-kont, +strident], also stridente Plosive sind. Das geht jedoch deshalb nicht, weil es Sprachen gibt (z.B. Chipewyanisch, eine nordamerikanische Sprache), die Affrikaten wie *tθ* haben, die nicht strident sind. ([strident] sind *f, v, s, z, ʃ, ʒ*, aber nicht *β, φ, θ, ð, ʝ, ç, γ, x* Chomsky & Halle (1968) haben ein neues Merkmal eingeführt und vorgeschlagen, dass die Affrikaten [-cont, +delayed release] sind.

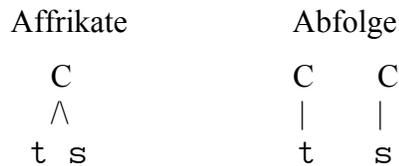
Campbell (1974) macht auf ein Problem für diesen Ansatz aufmerksam. Mehrere Sprachen haben nämlich Koaleszenz-Regeln, wonach z.B. $t+s \rightarrow t^s$. Diese Koaleszenz macht im SPE-Modell keinen Sinn. Die Daten suggerieren, dass Affrikaten einfache Segmente mit interner Struktur sind. Campbell hat also die folgende Repräsentation vorgeschlagen:

(65)



Die Koaleszenz ist dann der Prozess, der alle Merkmale fusioniert außer den Werten für [kont]. Clements' & Keyers (1983) Vorschlag war ein Rückschritt. Für sie besteht eine Affrikate wie das polnische t^s aus einer einzigen Skelettposition, die mit zwei Segmenten assoziiert ist:

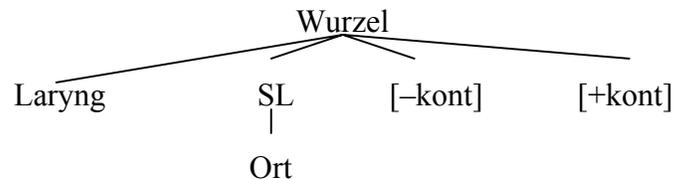
(66)



Es ist keine gute Theorie der Affrikaten, weil sie überhaupt nicht erklärt, warum alle Merkmale außer [kont] gleich sein müssen.

Die neueren Vorschläge in der Merkmalsgeometrie folgen Campbell. Nach Sagey erhalten Affrikaten die Repräsentation in (67).

(67)



Das heißt, auf der [kont]-Skelettreihe gibt es [-kont] [+kont], in genau dieser Reihenfolge. In dieser Hinsicht besitzen Affrikaten eine interne Komplexität: sie sind Kontursegmente.

Diese Theorie der Affrikaten sagt vorher, dass Affrikaten Randeffekte aufweisen; das heißt, der linke Rand sieht wie ein Plosiv aus, und der rechte Rand wie ein Frikativ. Eine Alternation, die ein Segment nach seinem Wert von [kont] hin anschaut, wird nur den Wert auf der Seite sehen, von der sie die Affrikate betrachtet.

- Die englische Plural-Alternation betrachtet das [+kont] Segment an der rechten Seite einer Affrikate. Die Alternation behandelt deshalb *s, z, ʃ, ʒ, ʒ, t^s, d^ʒ* als eine Klasse.
- In mehreren Sprachen assimilieren Nasale mit darauffolgenden Plosiven, aber nicht mit darauffolgenden Frikativen. In solchen Fällen verhalten sich Affrikaten wie Plosive – so z.B. im Litauischen, wo der Nasal getilgt werden muss, wenn er nicht assimiliert. Ein ähnliches Phänomen gibt es im Zoque: In dieser Sprache sind Plosive nach Nasalen stimmhaft. Am Anfang des Worts muss der Nasal assimilieren oder getilgt werden.

(68) a. Mediales N + Plosiv
 min+pa minba 'er kommt'
 min+tam mindam 'kommen Sie!'
 pʌn+t^ʃuki pʌnd^ʃki 'Figur eines Mannes'

b. Mediales N + Frikativ
 winsʔau 'er bekam'
 ʔaŋsis 'Lippen'
 woʔmsɔŋ

(69) a. Initiales N + Plosiv
 mbama 'meine Kleidung'
 ndatah
 ñd³oʔngoya 'mein Kaninchen'
 ŋgayu

b. Initiales N + Frikativ
 sʌk 'Bohne'
 ʃapun

Die Theorie sagt also viele Fakten richtig voraus. Aber es gibt auch Fälle, in denen Affrikaten das Segment auf der falschen Seite zeigen: Affrikaten verhalten sich wie Frikative gegenüber einer Assimilation, die auf der linken Seite angewandt wird oder wie Plosive bei einer Assimilation, die links operiert (Lombardi 1990). Solche *Antirandeffekte* sind z.B. im Türkischen die Auslautverhärtung der Plosive, aber nicht der Frikative. Affrikaten werden wie Plosive stimmlos:

- (70) sebep / sebepler / sebebi
 deniz / denizler / denizi
 abut^ʃ / pabut^ʃlar / pabud^ʒu

In Yukatek-Maya unterliegen die Wurzeln (alle von der Form CVC) der folgenden Beschränkung: wenn beide Konsonanten in einer Wurzel [+kont] sind, müssen sie identisch sein. Die Frikative sind *s* und *ʃ*, die Affrikaten *t^s* und *t^ʃ*.

- (71) Mögliche Wurzeln

t^sVt^s *t^ʃVt^ʃ* *sVt^s* *ʃVʃ*

- (72) Unmögliche Wurzeln

t^sVt^ʃ *t^ʃVt^s* *sVt^s* *Vt^s*
t^sVs *t^ʃVs* *sVt^ʃ* *ʃVt^ʃ*
t^sVʃ *t^ʃVʃ* *sVʃ* *ʃVs*

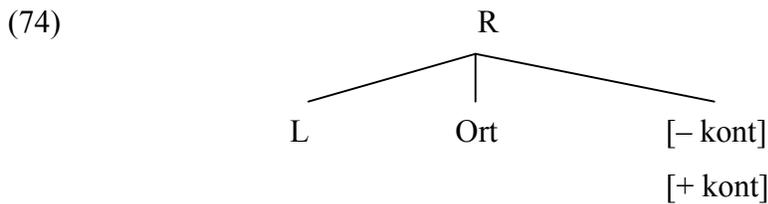
In Yukatek-Maya unterliegt der erste Teil einer Abfolge von homorganen Plosiven oder Affrikaten, die von einer Morphemgrenze getrennt sind, einem Prozess der Deokklusivierung. Wenn der erste Konsonant ein Plosiv ist, wird er zu /h/ (*k#k* → *h#k*). Ist er eine Affrikate, wird er zum Frikativ. (*t^s#t* → *s#t*). Beide Phänomene können als ein einziger Prozess aufgefasst werden: Delinking von [-kont].

- (73) *k+k* → *h+k*
 t+ t^ʃ → *h+ t^ʃ*
 t^s+t → *s+t*
 t^ʃ+t → *ʃ+t*

Wir haben also Deokklusivierung des Plosivs oder desjenigen Teils der Affrikate, der Plosiv ist.

Diese Antirandeffekte machen keinen Sinn in Theorien, nach denen Affrikaten geordnete Werte für [kont] haben oder nach denen Affrikaten wie eine besondere Art von Plosiv betrachtet werden (SPE).

Lombardi (1990) hat beobachtet, dass es in Sageys Theorie keine Segmente gibt, für die die umgekehrte Reihenfolge der Werte für [kont] benötigt wird. Dies suggeriert, dass es falsch ist, die beide Werten zu ordnen, da diese Ordnung nie distinktiv ist. Sie schlägt deshalb vor, die beiden Werte ungeordnet zu lassen:



Affrikaten sind jetzt phonologisch (aber natürlich nicht phonetisch) betrachtet nach beiden Seiten hin Plosive und Frikative. Die Regeln sind jetzt:

- Englische-Plural-Regel: suche [+kont]
- Nasalassimilation im Litauischen: suche [-kont]
- Postnasale Stimmhaftigkeit in Zoque: suche [-kont]
- Türkische silbenfinale Auslautverhärtung: suche [-kont]
- Mayanische Deokklusivierung: suche [-kont]
- Mayanische Wurzelbeschränkung: suche [+kont]

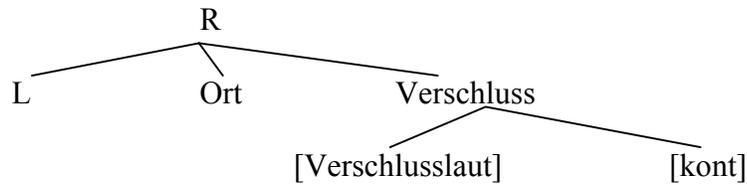
Da die beiden Werte auf denselben Skelettreihen erscheinen müssen, kann man sich fragen, ob sich diese Theorie aufrechterhalten lässt. Die Lösung ist, dass es kein binäres Merkmal für [kont] gibt. Es gibt eher zwei privative Merkmale [Plosiv] und [kont].

(75)

Plosive	[Plosiv]
Affrikaten	[Plosiv] [kont]
Frikative	[kont]

Da [Plosiv] und [kont] verschiedene Merkmale sind, befinden sie sich auf verschiedenen Gerüststufen. Nach Lombardi gibt es ein Verschlussmerkmal, das die beiden dominiert:

(76)



4.6 Vokale

4.6.1 Sageys Modell

In Sageys Ansatz sind die vokalischen Merkmale von den primären Artikulatoren abhängig: [hoch], [hinten] und [tief] hängen von Dorsal ab, und alle Vokale sind dorsal. [rund] hängt aber von Labial ab: Sageys einzige explizite formale Verbindung zwischen konsonantischer und vokalischer Artikulationsstelle ist die, die [labial] und [rund] verbindet: labiale Konsonanten induzieren in manchen Fällen Rundung der Lippen. Im Tulu (einer dravidischen Sprache) wird z.B. der Akkusativ mit dem hinteren ungerundeten *ɯ* gebildet, es sei denn, er würde einem labialen Konsonanten oder einem gerundeten Vokal folgen: *kattɯ* 'Bindung' aber *kappu* 'Schwärze', *uccu* 'Schlange'. Sowohl *p* als auch *u* labialisieren das Suffix, was als Streuung des Merkmals [labial] charakterisiert werden kann.

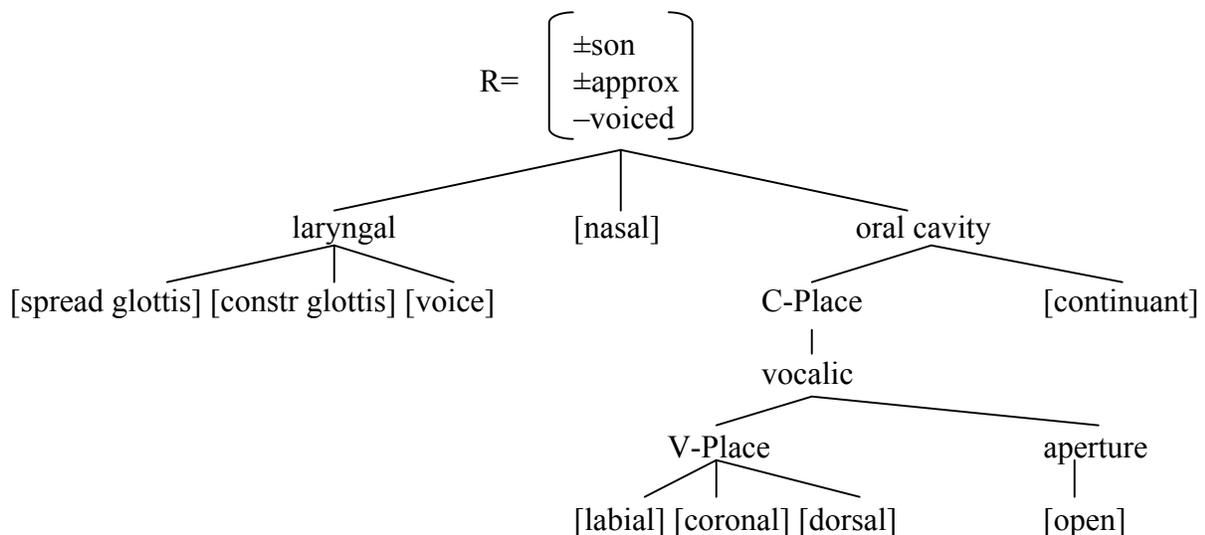
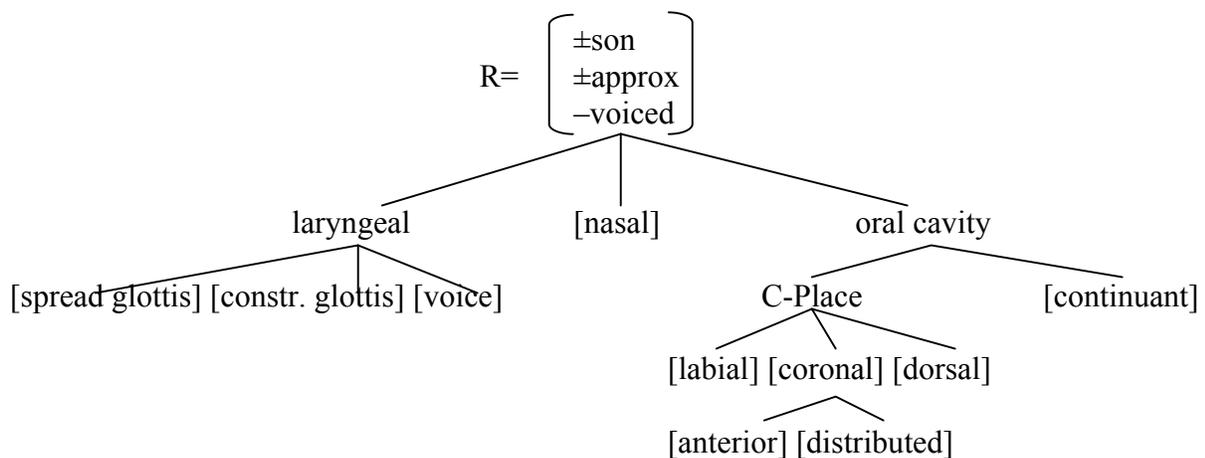
Sageys Repräsentation schafft Probleme: Erstens sagt sie nach McCarthys Interpretation vorher, dass velare Konsonanten und Vokale eine natürliche Klasse bilden. Diese Vorhersage wird aber von den Fakten nicht bestätigt. Zweitens erhält die Interaktion von koronalen Konsonanten und vorderen Vokalen keine einfache Repräsentation. Die vorderen Vokale sind [–hinten] und hängen von dem dorsalen Knoten ab, und Koronale sind für diesen Knoten blind. Drittens sollten dorsale Konsonanten Barrieren für die vokalische Assimilation (wie Vokalharmonie) sein, sind es aber nicht.

4. 6. 2 Clements alternativer Vorschlag

Clements (1993) und Clements & Hume (1995) argumentieren, dass es zusätzlich zu der Interaktion zwischen den labialen Konsonanten und den gerundeten Vokalen weitere systematische Beziehungen zwischen vokalischen und konsonantischen Place-Merkmalen gibt. Um diese Beziehungen zu erfassen, haben sie eine einheitliche Menge primärer artikulatorischer Merkmale für Konsonanten und Vokale vorgeschlagen, die mit verschiedenen Klassenknoten assoziieren:

C-Place (C-Pl) für Konsonanten und V-Place (V-Pl) für Vokale, wie in (77) gezeigt.

(77) Clements & Hume (1995)



Die V-Pl-Merkmale charakterisieren nicht nur die Vokale, sondern auch die sekundären Artikulationen der Konsonanten. (78) zeigt Clements Place-Merkmale und ihre konsonantischen bzw. vokalischen Entsprechungen:

(78)

	<u>Konsonantisch</u>	<u>Vokalisch</u>
Labial	Lippenverengung	Rundung
Koronal	Verengung von Zungenspitze und -blatt	Vordere Vokale und Retroflexe
Dorsal	Verengung am Zungenkörper	Hintere Vokale
Radikal (oder Pharyngal)	Verengung am Pharynx und Pharyngalisierung	Tiefe Vokale

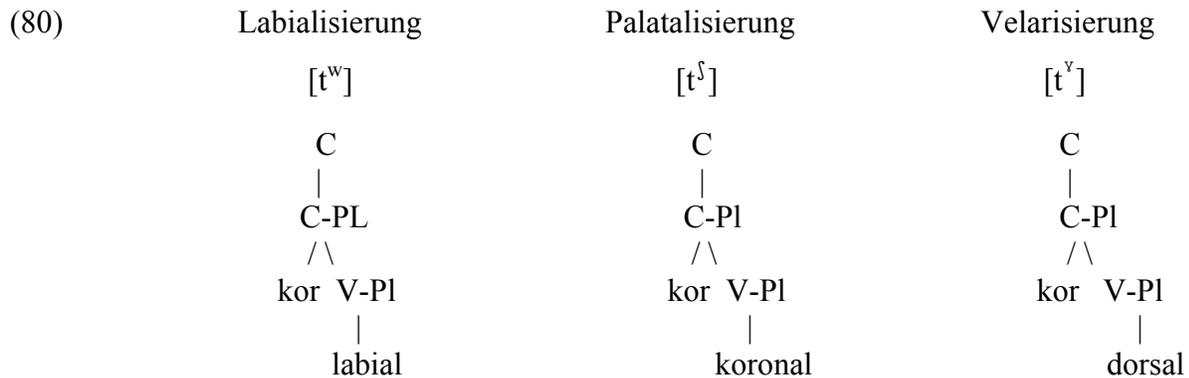
Die Artikulationsstellenmerkmale, die Vokale und Konsonanten charakterisieren, sind also gleich, aber man gelangt zu ihnen auf zwei verschiedenen Wegen, entweder durch C-Pl oder durch V-Pl.

Nach Clements haben Vokale die folgenden Merkmale:

(79)	i	e	a	o	u
koronal	+	+	-	-	-
labial	-	-	-	+	+
dorsal	-	-	-	+	+
radikal	-	-	+	-	-

Vordere Vokale sind koronal, hintere sind dorsal, runde Vokale sind labial, und *a* ist radikal. Bei Clements gibt es kein Merkmal [rund] mehr. Rundung der Lippen ist der vokalische Ausdruck der Labialität.

In labialen Konsonanten k^w, p^w ist die Labialisierung die Hinzufügung einer sekundären Artikulation, und damit einer V-Pl-Artikulation. Clements führt Labialisierung, Palatalisierung und Velarisierung wie folgt auf V-Pl-Merkmale zurück.



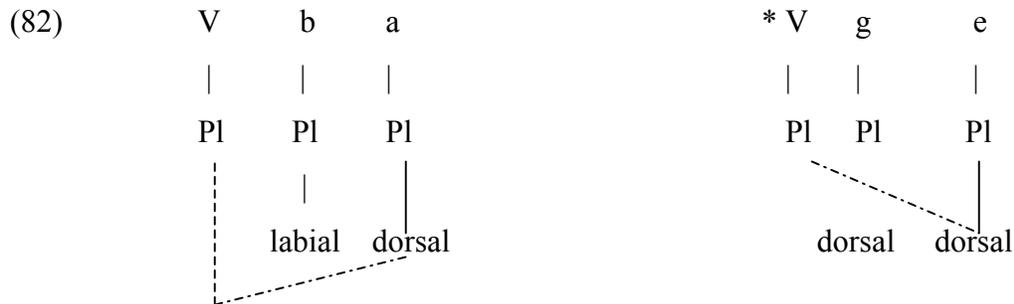
$[t^w]$ ist [koronal] und [labial] und $[p^w]$ ist [labial] und [labial].

Eine sekundäre Artikulation kann eine primäre verdrängen. Clements nennt diesen Prozess *promotion*. Zum Beispiel wird das indoeuropäische $[k^w]$ (dorsal, labial) im Griechischen zu p (labial): *quinte* vs. *penta*.

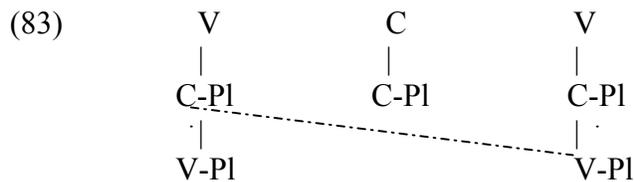
In (80) sind V-Pl Spezifikationen unter C-Pl analysiert. Dadurch wird vorhergesagt, dass die Streuung eines V-Pl-Merkmals von einem Vokal auf einen anderen über einem Konsonanten hinweg blockiert wird, wenn der Konsonant für das relevante Merkmal als sekundäres Merkmal spezifiziert ist, aber nicht, wenn es primär ist. Es scheint tatsächlich Beispiele dafür zu geben (siehe Clements 1993, Clements & Hume 1995).

In Sageys Modell sollten dorsale Konsonanten die vollständige Assimilation eines Vokals an einen anderen wegen des *No Crossing Constraint* blockieren, aber die gleiche Assimilation über einen labialen oder koronalen Konsonanten sollte unproblematisch sein. Dem ist aber nicht so. Im Klamath (Odden 1991) kopiert z.B. das kausative Präfix *snV* die Merkmale des folgenden Vokals, unabhängig davon, welcher Konsonant dazwischen steht:

- (81)
- | | |
|---------------------------|-------------------------------|
| sna-batgal | 'jemanden aus dem Bett holen' |
| sne-l'e:ml'ema | 'jemanden schwindelig machen' |
| sne-ge:d ³ iga | 'ermüden' |
| sno-bo:stgi | 'etwas umdrehen lassen' |
| sni-nklilk'a | 'staubig machen' |
| sni-gitʃtgi | 'etwas fester machen' |



In Clements' Modell hängen die V-Pl-Spezifizierungen vom C-Pl-Knoten ab. Ein Vokal kann also an einen anderen assimilieren, ohne den *No Crossing Constraint* zu verletzen.



Ein Konsonant kann dagegen nicht an einen anderen Vokal assimilieren, ohne die Beschränkung zu verletzen. Der Fall ist ohnehin selten, weil die Konsonanten im allgemeinen nur an adjazente Konsonanten assimilieren.

Hiller (1994) wendet Clements Modell auf das Schwäbische an. Es gibt im Stuttgarter Dialekt ein Phänomen der regressiven Pharyngalisierung: ein tautosyllabisches *r* in der Koda bewirkt, dass ein kurzer vokalischer Nukleus ungespannt wird. Dieser Dialekt hat zugrundeliegend fast nur gespannte kurze Vokale (außer α und ε), die aber ein ungespanntes Allophon nur vor *r* aufweisen (ʕ ist ein stimmhafter pharyngaler Frikativ).

(84) Assimilation im Schwäbischen (Hiller 1994)

i	→	e	/vɪrʦt/	→	[vøʃt]
u	→	ʊ	/vuʀʃt/	→	[vuʃʃt]
o	→	ɔ	/hɔʀn/	→	[hɔʃn]
e	→	ɛ	/hɛʀn+ʀ/	→	[hɛʃ.nʃ]
ɑ	→	ɑ	/sɑʀk/	→	[sɑʃk]
ɛ	→	ɛ	/sɛʀk+lɛ/	→	[sɛʃklɛ]

Hiller analysiert diese Interaktion als Streuung der Artikulationsstelle Radikal des *r* zu dem vorangehenden Vokal.

Der letzte Punkt betrifft die Vokalhöhe. In Sageys Modell wird sie durch die Merkmale [hoch] und [tief] charakterisiert, die unter dem dorsalen Knoten hängen, wie in (85) aufgezeichnet. Wie die restlichen dorsalen Merkmale sind auch [hoch] und [tief] als Verlagerung des Zungenkörpers relativ zur Ruheposition definiert. Nach Clements (1993) ist aber Vokalhöhe eine kontinuierliche phonetische Dimension, die immer feiner unterteilt werden kann. Manche Sprachen haben zwei Vokalhöhen, manche drei, manche vier, usw. Dies wird mit Hilfe von Merkmalen der Form [open₁] ... [open_n] dargestellt, wie in (86)¹².

(85)		i,u	e,o	a
	hoch	+	-	-
	tief	-	-	+

(86)		i,u	e,o	a
	open ₁	-	-	+
	open ₂	-	+	+

Clements & Hume führen einen zusätzlichen Klassenknoten *aperture* ein, der die verschiedenen [open] Merkmale dominiert und der vom Klassenknoten *vocalic* abhängt, siehe (87).

¹² M.E. ist Schane (1984) der erste, der einen ähnlichen Vorschlag gemacht hat. In seiner Analyse ist [open] durch eine sog. Partikel *a* ausgedrückt (*i* ist vorne, und *u* gerundet). Siehe auch Anderson & Ewen (1987) für die Dependenzphonologie.

Für Sprachen mit drei Vokalhöhen definieren beide Modelle die gleichen natürlichen Klassen: hoch, mittel und tief, sowie nicht-hoch und nicht-tief. Ein Vorteil von Clements Theorie wird klar, wenn man Sprachen mit vier Vokalhöhen anschaut, wie die Bantusprachen und die romanischen Sprachen.

(87)	Bantu		Französisch	
	i	u	i	u
	ɪ	ʊ	e	o
	e	o	ɛ	ɔ
	a		a	

Im SPE System können [+hoch] und [+tief] nicht kombiniert werden, und ein anderes Merkmal muss herangezogen werden, um die vierte Ebene zu unterscheiden. In Lass' System haben wir gesehen, dass [mid] benutzt wurde. Ein weiteres häufig verwendetes Merkmal ist [ATR] (Advanced Tongue Root) oder [RTR] (Retracted Tongue Root). Es wurde ursprünglich von Stewart (1967) eingeführt, um das vokalische Harmoniesystem (88), das in vielen Westafrikanischen Sprachen gefunden wird, zu beschreiben. [ATR] ist ein Merkmal, das eine Unterscheidung zwischen gespannten und ungespannten Vokalen macht, aber man kann es auch als Höhenmerkmal interpretieren.

(88)	[+ ATR]		[- ATR]	
	i	u	ɪ	ʊ
	e	o	ɛ	ɔ
	ʌ		a	

Phonologen haben versucht, den Unterschied zwischen *e,o* und *ɛ, ɔ* im Französischen und *i,u* vs. *ɪ, ʊ* im Bantu auf dieselbe Weise zu erfassen, nämlich mit dem Merkmal [ATR]. Dabei entstehen aber Probleme.

Erstens gibt es in den Westafrikanischen Sprachen ein artikulatorisches Korrelat (offener Pharynx), das man im Französischen (und im Deutschen) nicht findet: die Expansion des Pharynx bewirkt die Vorverlagerung des Zungenkörpers. Ein zweites Problem ist, dass [ATR] von [radikal] abhängt, während [hoch] und [tief] von [dorsal] abhängt. Clements kommt zu dem Schluss, dass der Vier-Höhen-Kontrast nichts mit [ATR] zu tun hat. Vielmehr kann er durch einen zusätzlichen Wert für vokalische Höhe charakterisiert werden.

(89)		ɪ, u	i, u	e, o	ɛ, ɔ	a
	open1	-	-	-	-	+
	open2	-	-	-	+	+
	open3	-	-	+	+	+
	open4	-	+	+	+	+

Clements Erklärung verdeutlicht, dass man Höhenkontraste durch Höhenmerkmale ausdrücken soll. Es ist aber u.a. im Deutschen (und auch zum großen Teil im Französischen) so, dass ein Merkmal [ATR] oder [gespannt] nicht nur dafür da ist, die Höhenkontraste zu erfassen. Im Deutschen werden die gespannten Vokale vorwiegend in offenen Silben realisiert und die ungespannten in geschlossenen Silben. Es handelt sich also nicht um einen reinen Höhenkontrast. Wir werden später sehen, dass die Gespanntheit der Vokale eine wesentliche Rolle spielt.

Für das Deutsche wurde die Vokalhöhe unterschiedlich analysiert: Lass (1984) benutzt die Merkmale [high] und [mid], womit sich ein Vierhöhensystem ergibt. Hall (1992), Ramers & Vater (1992) und Wiese (1996) benutzen die Merkmale [hoch] und [tief] und schaffen also nur ein Dreihöhensystem. Bei ihnen werden die folgenden Gruppen von Vokalen kontrastiert.

(90)	i, u, ɪ, u, y, ʏ :	[+hoch, -tief]
	e, ɛ, o, ɔ, ø, œ, ə :	[-hoch, -tief]
	a :	[-hoch, +tief]

Weitere Unterscheidungen zwischen den Paaren *i* vs. *ɪ*, *u* vs. *ʊ*, usw. werden durch die Länge und durch das Merkmal [gespannt] vorgenommen.

Übungen zum Kapitel 4

1. Vervollständigen Sie die folgende Tabelle, so dass jede Artikulationsstelle von den anderen unterschieden wird. Begründen Sie Ihre Wahl.

	hoch	tief	hinten
Palatale			
Velare			
Uvulare			
Pharyngale			

2. Beantworten Sie folgende Fragen:

- Welches Segment muss eliminiert werden, um eine natürliche Klasse zu erhalten? Geben Sie das Merkmal an, das die natürliche Klasse definiert. (In manchen Fällen gibt es mehr als eine Lösung.)

- a. [p,t,s,k]
- b. [m,n,r,ŋ]
- c. [u,i,e,ɛ]
- d. [l,p,d,s]

- Welches Merkmal erzeugt die Lautveränderung?

- a. [p] → [b]
- b. [ɛ] → [ɪ]
- c. [p] → [t]
- d. [u] → [y]
- e. [k] → [x]

3. Arabische Sonnen- und Mondbuchstaben (Kenstowicz 1994:52) Die traditionellen arabischen Grammatiker teilen die Konsonanten ihrer Sprache nach ihrem Einfluss auf das definite Präfix *ʔal*: in zwei Gruppen ein. Die ‘Sonnenbuchstaben’ verursachen eine vollständige Assimilation des lateralen Konsonanten des Präfixes, während die ‘Mondbuchstaben’ nicht diesen Effekt haben. Betrachten Sie die folgenden Beispiele, um die Basis der Unterscheidung zu bestimmen.

1)	ʔal-qamr	'der Mond'	ʔaʃ-ʃams	'die Sonne'
	ʔal-faras	'die Stute'	ʔad-daar	'das Haus'
	ʔal-kitaab	'das Buch'	ʔaz-zayt	'das Öl'
	ʔal-harb	'der Krieg'	ʔan-nahr	'der Fluß'
	ʔal-ʔab	'der Vater'	ʔaθ-θawb	'das Kleid'

Geben Sie die Form des definiten Pronomens der folgenden Substantive an.

2)	raʒul	'Mann'	θalq	'Zungenspitze'
	xaatam	'Ring'	walad	'Junge'
	baab	'Tor'	tiʒaara	'Geschäft'
	sana	'Jahr'	laban	'Milch'
	mawt	'Tod'	ʔada	'Mittagessen'
	harab	'Flucht'		

4. Zeichnen Sie jeweils einen Baum für die folgenden Segmente nach Clements & Humes (1995) Modell.

l, m, t, i, o

5. Im Englischen gibt es eine Nasalassimilation, die die Artikulationsstelle des *n* des Präfixes *in* an den ersten Plosiv des Stamms assimiliert.

1)	iN-possible	→	impossible,	iN-perfekt	→	imperfekt
	iN-kompatibel	→	i[ŋ]kompatibel			

Sehen wir erst, wie sie in einem linearen Rahmen formuliert wird. Die Standardnotation benutzt Variablen für Vorzeichen, die sog. Griechische-Buchstaben-Notation.

2)

$$[+ \text{nas}] \rightarrow \left[\begin{array}{l} \alpha \text{ lab} \\ \beta \text{ kor} \\ \gamma \text{ dors} \end{array} \right] / _ \left[\begin{array}{l} \text{-kont} \\ \text{-son} \\ \alpha \text{ lab} \\ \beta \text{ kor} \\ \gamma \text{ dors} \end{array} \right]$$

In einer linearen Repräsentation ist die Regel, die /n/ zu /m/ vor /p/ macht, nicht plausibler als eine Regel, die /n/ zu /ŋ/ vor /p/ macht. Wie kann die Nasalassimilation in der Merkmalsgeometrie (ebenfalls nach Clements & Hume) dargestellt werden?

6. Im Deutschen gibt es eine Assimilation zwischen einem wort- (oder morphem-) finalen Koronal und einem folgenden Labial oder Dorsal, vgl. die folgenden Beispiele (aus Kohler 1975).

anmelden [mm]	angeben [ŋg]
hat mich [pm]	anknüpfen [ŋk]
haltbar [pb]	hat kein [kk]

Wie wird dieser Prozess in der nicht-linearen Phonologie erfasst, und inwiefern ist die nicht-lineare Phonologie besser in der Lage, diese Art von Assimilationen zu repräsentieren?

Zusatzfrage: Können Sie sich vorstellen, warum diese Assimilation nur zustande kommt, wenn der erste Laut ein Koronal ist (und nicht, wenn er ein Labial oder Dorsal ist)?

7. Wie kann man die regressive Stimmassimilation im Niederländischen repräsentieren?
8. Das Irische hat einen verbreiteten Lenisierungsprozess. Die stimmlosen Koronale *t* und *s* sowie ihre palatalisierten Gegenstücke *t'* und *s'* werden in *h* bzw. *h'* geändert. Wie kann man diesen Prozess formulieren? Diskutieren Sie die Konsequenzen Ihres Vorschlags für die Merkmalsgeometrie. (Kenstowicz 1994)

talə	'Land'	mə halə	'mein Land'
soləs	'Licht'	mə holəs	'mein Licht'
t'o:xt	'Temperatur'	mə h'o:xt	'meine Temperatur'
s'o:l	'Segel'	mə h'o:l	'meine Segel'

Kapitel 5

Prosodische Struktur der Wörter

5.1 Prosodische Hierarchie

In diesem Kapitel werden phonologische Konstituenten, die über das Segment hinausgehen, wie die Silbe, der Fuß und das Prosodische Wort, eingeführt. Es wird in der phonologischen Literatur i.a. angenommen, dass es hierarchisch organisierte prosodische Konstituenten gibt wie in (1). Die Idee der prosodischen Hierarchie stammt aus Selkirk (1984) und wurde u.a. von Nespor & Vogel (1986) weiterentwickelt.

(1) Prosodische Hierarchie

U	Äußerung
IP	Intonationsphrase
PPh	Phonologische Phrase
PW	Prosodisches Wort
F	Fuß
σ	Silbe
μ	Mora

Einige Eigenschaften dieser Hierarchie seien hier erwähnt.

Erstens werden Konstituenten einer Ebene n ausschließlich von Konstituenten der höheren Ebenen, wie $n+1$ oder $n+2$ dominiert, aber nicht von Konstituenten der niedrigeren Ebenen. Zum Beispiel werden Silben von Füßen, Prosodischen Wörtern usw. dominiert, nicht aber von Moren. Nach einer noch restriktiveren Formulierung dieser Eigenschaft werden Konstituenten einer bestimmten Ebene n nur von Konstituenten der unmittelbar höheren Ebene $n+1$ dominiert. Danach dürfen Silben beispielsweise nur von Füßen dominiert werden.

Zweitens gibt es nach manchen Autoren innerhalb der Hierarchie keine Rekursivität, was bedeutet, dass eine bestimmte Konstituente keine Konstituenten derselben Kategorie dominieren kann. Prosodische Wörter dürfen demnach nicht von Prosodischen Wörtern dominiert werden.

Drittens werden Konstituenten von höheren Konstituenten exhaustiv dominiert, nicht nur teilweise. Wenn ein Prosodisches Wort einen zweisilbigen Fuß dominiert, müssen beide Silben dominiert werden.

Viertens werden Konstituenten auf allen Ebenen exhaustiv geparkt. Alle Moren sind in Silben organisiert, alle Silben in Füßen usw.

Diese Eigenschaften wurden von Selkirk (1984:26, 1986:384) und Nespor & Vogel (1986) mit Hilfe der sog. *Strict Layer Hypothesis* festgehalten, die wie in (2) ausgedrückt werden kann.

(2) Strict Layer Hypothesis (SLH)

Jede Kette von Segmenten wird gänzlich in prosodischen Konstituenten organisiert. Jede prosodische Konstituente der Ebene n wird von einer einzigen Konstituente der unmittelbar höheren Kategorie $n+1$ dominiert.

Zur Illustration dieses Prinzips kann man die erlaubten Bäume in (3) und die unerlaubten in (4) heranziehen. (4a) zeigt eine Konstituente – eine Silbe – die von einem Prosodischen Wort dominiert wird, und nicht von einem Fuß, der unmittelbar höheren Konstituente. Dies ist nicht erlaubt, da Konstituenten einer bestimmten Ebene nur von Konstituenten der nächst höheren Kategorie dominiert werden dürfen. (4b) ist ein Beispiel von Rekursivität, die von der SLH ausgeschlossen ist. Eine Konstituente wird von einer Konstituente derselben Kategorie dominiert. (4c) zeigt einen Fuß, der von keiner höheren Konstituente dominiert wird, was die Bedingung der Exhaustivität verletzt. Und schließlich zeigt (4d) einen Fall von multipler Assoziation. Eine Konstituente, wieder ein Fuß, wird von zwei Prosodischen Wörtern dominiert, was ebenfalls verboten ist und manchmal auch als Verstoß gegen die Exhaustivität betrachtet wird. Eine Konstituente wird nicht ganz (exhaustiv) von einer einzigen Konstituente dominiert, sondern zum Teil von einer und zum Teil von einer anderen.

(3) a. Unmittelbare Dominanz, keine Rekursivität



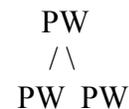
b. Exhaustivität



(4) a. Verstoß gegen unmittelbare Dominanz



b. Rekursivität



c. Keine Exhaustivität



d. Multiple Assoziationen



Seit ihrer Formulierung wurde die Gültigkeit der SLH mehrfach angezweifelt (siehe z.B. Ladd 1990, 1996, Hayes 1989, McCarthy & Prince 1986, 1993 u.a.), denn alle Strukturen in (4), die gegen die SLH verstoßen, sind in der Literatur belegt. Wie wir später sehen werden, kann die SLH auch im Deutschen nicht in ihrer starken Formulierung (2) aufrechterhalten werden. Unmittelbare Dominanz, Rekursivität und beide Formen der Nicht-Exhaustivität sind wesentliche Eigenschaften der deutschen prosodischen Hierarchie.

Es ist aber zu bemerken, dass die SLH als Tendenz eine große Gültigkeit genießt. Die Bildung von prosodischen Konstituenten verletzt die SLH nur, wenn es andere Prinzipien gibt, die die Verletzung unvermeidlich macht. So kann ein metrischer Fuß nicht gebildet werden, wenn das segmentale Material, das zur Verfügung steht, weniger als zwei morige Segmente beträgt. Stattdessen werden die Segmente an das Prosodische Wort, die nächste prosodische Konstituente, angehängt. Man sieht an dieser Stelle ein Phänomen, das für die Optimalitätstheorie (siehe

Kapitel 6) wichtig ist, nämlich die konfligierenden Tendenzen, welchen die gesamte Grammatik unterliegt. Im Falle eines Konflikts zwischen unvereinbaren Tendenzen, muss eine Tendenz nachgeben. Dieses Kapitel konzentriert sich vor allem auf die Silbe, die einen wichtigen Platz in der heutigen Phonologie einnimmt. Der Fuß wird ebenfalls kurz diskutiert. Andere Konstituenten, wie das Prosodische Wort, die Phonologische Phrase und die Intonationsphrase werden hier noch nicht ausführlich besprochen. Sie werden in späteren Kapiteln eine größere Rolle spielen (siehe auch Nespor & Vogel 1986, Pierrehumbert 1980, Selkirk 1984, 1990, Truckenbrodt 1995).

5.2 Allgemeines über Silben

Die Silbenstruktur im Deutschen ist in der neueren Literatur viel diskutiert worden (siehe Giegerich 1985, Hall 1992a, b, Vennemann 1972, 1982, 1988, 1992, Wiese 1986, 1988, 1996 Yu 1992, und die Artikel in Ramers und Wiese 1991 sowie in Eisenberg, Ramers und Vater 1992 für das Deutsche und Selkirk 1982, van der Hulst 1982, Itô 1986 u.v.a. für andere Sprachen). In diesem Kapitel wird die Silbe von verschiedenen Perspektiven her angesprochen - Sonorität, Komplexität, Konstituentenstruktur, Schwasilben. Die Silbe ist eine ausgesprochen wichtige Konstituente, da viele Phänomene, wie Aspiration, Auslautverhärtung, Allophonie bei dem dorsalen Frikativ usw. nur innerhalb einer Silbe stattfinden. Es ist also entscheidend, eine genaue Vorstellung von der Silbe zu haben, bevor die segmentalen Fakten beschrieben werden.

Silben sind die Einheiten, die phonologische Abfolgen von Segmenten strukturieren. Obwohl die Silbe ein intuitiv klarer Begriff ist, ist sie schwer zu definieren, denn es gibt keine invarianten phonetischen Korrelate zur Silbe, und sie ist von Sprache zu Sprache verschieden. Verschiedene Phänomene können – neben der Intuition der Muttersprachler – herangezogen werden, um die Existenz der Silbe zu rechtfertigen (siehe Blevins 1995):

- 1) Die Silbe als Domäne: Manche phonologischen Phänomene haben die Silbe als Domäne, so z.B. die Betonung, die oft ganzen Silben zugewiesen wird, und die Tonzuweisung in Tonsprachen, die ebenfalls ganze Silben betrifft.

- 2) Das zweite Phänomen, das für die Silbe spricht, sind die Eigenschaften der einzelnen Laute, die man besser versteht, wenn sie auf die Silbe bezogen sind. Ein Beispiel dafür ist die Aspiration der stimmlosen Plosive im Deutschen (*p*, *t*, *k*), die schon im Kapitel 2 ausführlich besprochen wurde. Ein stimmloser Plosiv am Silbenanfang wird aspiriert, wenn die Silbe betont ist, wie in *Panne* [p^hanə]. Ist der Plosiv nicht silbeninitial, wie in *Spanien*, wird er nicht aspiriert. Auch die Auslautverhärtung wird besser erklärbar, wenn sie über die Silbe formuliert wird (siehe aber Blevins 2000 und Steriade 2000).
- 3) Mögliche Abfolgen von Lauten, besonders Konsonanten, lassen sich besser beschreiben, wenn man sie auf die Silbe bezieht. Manche Konsonantenabfolgen können einen Silbenanfang (Silbenansatz) bilden, andere nicht. Man vergleiche z.B. die deutschen Wörter *Ni.trat* und *Un.fall*.: Die Folge *tr* kann am Anfang einer Silbe stehen, die Folge *nf* dagegen nicht. Es gibt Wörter, die mit *tr* anfangen, wie *Treppe*, *treten*, *Trollinger* aber keins, das mit *nf* anfängt.
- 4) In vielen Sprachen gibt es Wortspiele. Dabei ist oft die Silbe Gegenstand des Spiels. Im Deutschen gibt es das Löffelspiel, in welchem jede Silbe eine Veränderung erlebt. Jede Silbe wird verdreifacht, wobei die dritte Silbe aus einem bestimmten Konsonanten plus Kopie des Originalvokals besteht. Die zweite Silbe ist fest. Aus *Apfel* wird *Alewapfelewel* und aus *Banane* *Balewanalewanelewe*.
- 5) Silbifizierung: Beispiele für phonologische Prozesse, die die Silbenwohlgeformtheit gewährleisten, sind die folgenden:
 - a. Vokalkürzung in geschlossener Silbe: Beispiel: Yokuts, ein Dialekt des Yawelmani. In dieser Sprache mit der Silbenstruktur CVX (also CV, CVC oder CVV), wird ein langer Vokal gekürzt, wenn ihm eine Konsonantenabfolge folgt: /mi:k' + nit/ → *mik'nit*. Dieser Prozess gewährleistet die Silbenwohlgeformtheit: das *k'* würde sonst unsyllabierbar sein – eine CVVC-Silbe ist im Yokuts unmöglich. Wir können also sagen, dass das *k* die zweite Hälfte des langen Vokals von seiner syllabischen Position verschiebt. Es sieht so aus, als ob viele Sprachen dasselbe in ähnlichen Situationen tun. Das /k/ bleibt nur erhalten, indem es syllabiert wird.
 - b. Konsonantenabfolgen-Vereinfachung. Ein Beispiel dafür liefert das Tibetische (s. Übungen). Auch im Englischen ist die Alternation zwischen *damn* [dæm] und *damnation* [dæmnəʃn] ein Beispiel für Konsonantenabfolgen-Vereinfachung. In der ersten Form kann [mn] nicht in der Koda erscheinen, also wird [n] getilgt. Der Prozess, der ein Segment tilgt, heißt 'Stray Erasure' und bewirkt, dass die unsyllabierten (*stray*) Konsonanten getilgt (*erased*) werden.
 - c. Epenthese. Manche phonologischen Prozesse lassen sich als Garant einer optimalen Syllabierung interpretieren. Vgl. die deutschen Wörter *Segel*, *Atem* vs. *Segler*, *Atmung*. Wie schon erwähnt, sind die Stämme möglicherweise unsyllabierte Ketten: /atm/, /segl/. Diese Stämme sind unaussprechbar, und um sie aussprechbar zu machen, wird ein Schwa eingefügt (oder, besser gesagt, der finale Sonorant wird syllabisch).

Auch die Daten des palästinensischen Arabisch in (5) liefern ein Beispiel dafür.

(5)	daris	'Kurs'
	darisha	'ihr Kurs'
	daris θaani	'ein zweiter Kurs'
	darsu	'sein Kurs'
	dars abuuna	'unser Vater Kurs'

Das Wort 'Kurs' hat zwei Oberflächenformen, *dars* und *daris*, wobei [i] in *daris* epenthetisch ist. Epenthese findet nur in solchen Fällen statt, wo die zugrundeliegende Form unvollständig syllabiert ist: Wenn ein Konsonant zu keiner Silbe gehört, wird eine neue Silbe durch *i*-Hinzufügung erzeugt.

Der englische Plural, bei dem ein syllabischer Frikativ hinter einen Sibilanten eingefügt wird, kann ebenfalls als Epenthese aufgefasst werden: *doors* /z/, *trees* /z/, *books* /s/, *buses* /iz/, *bushes* /iz/, *clutches* /iz/. Da eine Folge von zwei Sibilanten nicht syllabiert werden kann, wird eine neue Silbe geschaffen.

Die Silbe ist also eine phonologische Konstituente, die eine wichtige Rolle spielt, da sich so viele verschiedene Phänomene auf sie beziehen. In den restlichen Abschnitten dieses Kapitels werden die wichtigsten Eigenschaften der Silbe zusammengefasst.

5.3 Sonoritätshierarchie

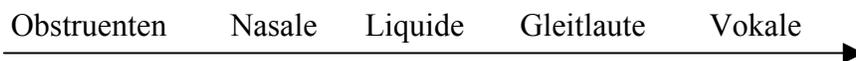
Silben bestehen aus Segmenten, die bestimmte Positionen einnehmen. Mit anderen Worten, es dürfen die Segmente nicht in irgendeiner Reihenfolge erscheinen, sondern umgekehrt, die Reihenfolge der Segmente wird von verschiedenen Prinzipien stark beschränkt. Zur Illustration kann man die Segmente *b*, *a*, *l*, *t* heranziehen, die in verschiedenen Reihenfolgen vorkommen dürfen, um wohlgeformte Silben zu bilden, wie in (6a), aber nicht in anderen, wie in (6b). Die meisten Reihenfolgen von Segmenten bilden also keine wohlgeformten Silben des Deutschen¹.

(6) Mögliche und unmögliche Silben mit *b*, *a*, *l*, *t*

- a. balt, labt, blat, talb, albt
- b. *altb, *ltba, *tbal, *ablt, *ltab, *tabl, *abtl, *btla, *tlab, *tlba, *lbat

Wenn wir also feststellen, dass soundsoviele Positionen in der Silbe besetzt werden können, heisst das nicht, dass jedes Segment in jeder Position vorkommen kann. Ein Wort wie *Nitrat* wird *Ni.trat* silbifiziert, wobei der Punkt die Silbengrenze illustriert, und ein Wort wie *Unfall* *Un.fall*. Silben wie *nitr* oder *nfall* sind keine möglichen Silben des Deutschen. Es gibt strikte Beschränkungen für die möglichen Segmentkombinationen. Die wichtigste Beschränkung entsteht durch die Anwendung der Sonoritätshierarchie und die Sonoritäts-Abfolge-Generalisierung (Sievers 1901:182-196, Jespersen 1904, Selkirk 1984).

(7) Sonoritätshierarchie



Die Hierarchie in (7) besagt, dass Vokale sonorer als Gleitlaute sind, die selbst wiederum sonorer als Liquide sind, usw. Selkirk (1984:116) hat die Sonoritäts-Abfolge-Generalisierung wie in (8) ausgedrückt.

¹ Andere Sprachen haben z.T. andere Wohlgeformtheitsbedingungen. So ist die Sequenz *tabl* im Französischen ein mögliches Wort, und sogar ein echtes Wort, nämlich *table* 'Tisch'.

(8) Sonoritäts-Abfolge-Generalisierung

In jeder Silbe ist ein Segment Sonoritätsgipfel; vor und nach diesem Segment kommt eine Segmentfolge mit progressiv abnehmender Sonorität.

Nach der Sonoritäts-Abfolge-Generalisierung können *Balg*, *Helm*, *Kerl*, *Amt* und *kalt* in einer Silbe ausgesprochen werden, weil die Sonorität in den Lauten nach dem Gipfel abnimmt. *k* ist weniger sonor als *l*, *m* ist weniger sonor als *l* usw. Bei /segl/, /himl/, /kelr/, /atm/ oder /mandl/, also bei den Wörtern *Segel*, *Himmel*, *Keller*, *Atem* und *Mandel* nimmt die Sonorität der beiden letzten Konsonanten zu und der letzte Laut darf nicht mehr in die voranstehende Silbe integriert werden. Also muss er seine eigene Silbe bilden.

Eine Alternative ist das Sonoritätssequenzprinzip, das von Clements (1990:292) aufgestellt wurde. Clements leitet die Sonorität von den Oberklassenmerkmalen in (9) ab. Die am wenigsten sonoren Segmente, die Obstruenten, haben nur Minuswerte für die Oberklassenmerkmale [syllabisch], [vokoid], [approximant] und [sonorant]. Die Gleitlaute dagegen, die die sonorsten Konsonanten sind, haben einen einzigen Minuswert. Vokale haben nur +Werte und sind in der Tabelle (9) nicht repräsentiert.

(9)

Obstruenten < Nasale < Liquide < Gleitlaute				
-	-	-	-	syllabisch
-	-	-	+	vokoid
-	-	+	+	approximant
-	+	+	+	sonorant
0+	1+	2+	3+	Skala (relative Sonorität)

Es ist dabei zu bemerken, dass alle Obstruenten dieselbe Sonorität besitzen, da Clements (1990) auf der Universalität seiner Hierarchie besteht. Dies ist aber kompatibel mit der Tatsache, dass die Sprachen die Hierarchie verschieden ausnutzen. Manche Sprachen tolerieren Sonoritätsplateaus (wie das Polnische z.B., das komplexe Silbenansätze und -koda hat), andere sind strikter. Wir werden unten sehen, dass für das Deutsche eine differenziertere Hierarchie zu bevorzugen ist.

Nicht alle Laute dürfen Silbengipfel sein. Das Deutsche ist relativ permissiv. Vokale, Liquide und Nasale dürfen Silbengipfel sein. In einem Wort wie *Himmel* besteht der Silbengipfel der zweiten Silbe aus *l*. Mit anderen Worten: es gibt keinen Vokal - obwohl ein *e* in der Schrift geschrieben wird. Andere Sprachen wählen andere Optionen. Das Französische lässt, wie die meisten romanischen Sprachen, nur Vokale als Silbengipfel zu. Aus diesem Grund ist die Sonoritätshierarchie häufig verletzt. Statt eine neue Silbe aus einem Konsonanten zu bilden, der nach der Sonoritätshierarchie nicht in die voranstehende Silbe integriert werden kann, wird dieser Konsonant trotzdem integriert. Man hat also Wörter wie *arbre*, *quatre*, *ocre*, *siècle* und *matérialisme* in welchen der finale Vokal - der sog. *e muet* - nicht ausgesprochen und der finale Konsonant in die voranstehende Silbe integriert wird. Das Deutsche würde diese Wörter - und tut es im Fall von *oker* - wie [ar**β**ØR], [katØR], [okØR], [siekØl], [mat**ɛ**ri**ə**li**ə**m] aussprechen.

Andere Sprachen, wie Berber, sind beim Silbengipfel permissiver als das Deutsche. Das Tashlhiyt-Berber lässt alle Laute der Sprache als Silbengipfel zu (Dell & Elmedlaoui 1985). Man hat Wörter wie in (10). Die Großbuchstaben signalisieren den Silbengipfel. Es ist in allen Fällen der sonorste Laut der Silbe, der den Silbengipfel besetzt. Im ersten Wort ist das *l* der Gipfel der ersten Silbe, weil es der sonorste Laut der drei ersten Konsonanten ist. Alle folgenden Beispiele können in dieser Weise erklärt werden. Das letzte Beispiel zeigt, dass auch andere Kriterien als die Sonoritätshierarchie herangezogen werden müssen. In der zweiten Silbe gibt es ein *s* und ein *x*, die denselben Platz in der Sonoritätshierarchie besetzen. Aber *x* bildet den Gipfel. Die Erklärung dafür liegt in der Tatsache, dass es für eine Silbe immer besser ist, einen Ansatz zu haben, als eine komplexe Koda.

(10) Berber

tldi	→	tL.di	'ziehen'
trba	→	tR.ba	'auf dem Rücken tragen'
tnda	→	tN.da	'schütteln'
tskrt	→	tS.kRt	'tun'
tmsxt	→	tM.sXt	'verwandeln'
(tmsxt	→	*tM.Sxt	'verwandeln')

Es werden nun einige der Kriterien untersucht, die uns erlauben zu entscheiden, ob eine bestimmte Segmentabfolge eine mögliche Silbe des Deutschen darstellt oder nicht. In (11) sind die Positionen der maximalen deutschen Silbe mit Hilfe von Subskripten x_n angegeben.

(11) S t r u m pf s
 x_0 x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 x_6

Die verschiedenen Positionen können weiter spezifiziert werden, zuerst in der Form einer Liste, die dann noch präzisiert werden muss.

(12) Silbenpositionen

x_0 : Präfix [\int , s]
 x_1, x_2 : Ansatz (Konsonant, Gleitlaut)
 x_3 : Nukleus (Vokal, silbischer Sonorant)
 x_4 : Zweiter Teil eines langen Vokals oder Diphthongs
 x_5 : Koda (Konsonant)
 x_6 : Appendix (Koronaler Konsonant)

Die maximale Silbe in (11) ist zugleich wortinitial (mit Präfix) und -final (mit Appendix). Wortinterne Silben haben meistens eine einfachere Struktur (siehe unten). Welche Segmente in welcher Position erscheinen dürfen, hängt zum einen Teil von der Sonoritätshierarchie und zum anderen Teil von weiteren Prinzipien ab. Als erster Schritt werden jede Position sowie manche relevanten Positionskombinationen unter die Lupe genommen.

Der Silbenansatz (x_1, x_2) besteht aus einem fakultativen Konsonanten plus einem fakultativen Gleitlaut oder Liquid, obwohl *kn* (*Knast*), *gn* (*Gnade*), *kv* (*Quark*) auch mögliche Ansätze sind. Ansätze erfüllen i. a. die Sonoritätshierarchie (siehe aber unten und Hall 1992a:69 für Ausnahmen). Präfixe [\int] und [s] (x_0) können am linken Rand der Silbe erscheinen (d.h. als erstes Segment des Morphems), wie in *Strumpf*, *Skelett* und *Skat*. Diese Segmente respektieren die Sonoritätshierarchie nicht. In (13) ist die Sonoritätshierarchie für das Deutsche angegeben.

(13) Sonoritätshierarchie für das Deutsche

Plosive		Frikative		Nasale	Liquide	Gleitlaute	Vokale	
-sth	+sth	-sth	+sth					
p	b	f	v	m	l	ɸ	u, U	a
t	d	s	z	n		j	i, I	e, ε
k	g	ʃ	ʒ	ŋ			y, Y	o, ɔ
pf		ç	j					ø, œ
ts		x						
tʃ								

(von Vennemann 1986 adaptiert)

Die Laryngale [h] und [ʔ] sind nicht in die Hierarchie aufgenommen worden, da sie stets einen ganzen Ansatz ausmachen und nie in einer Konsonantenabfolge oder in der Koda erscheinen; der Glottalverschluss ist zudem nicht phonematisch. Beide Laute erscheinen ausschließlich als Ansatz, ansonsten spielt die Sonoritätshierarchie keine Rolle bei der Bestimmung ihres Vorkommens.

Zusammen mit der Sonoritäts-Abfolge-Generalisierung in (8), die besagt, dass die Sonorität vor und nach dem Nukleus in derselben Silbe nicht zunehmen darf, beschränkt diese Hierarchie die möglichen Konsonantenkombinationen im Ansatz und in der Koda um einiges.

Die Sonoritätshierarchie kann aber nicht alle Vorkommensbeschränkungen erklären. Weitere inexistentente Lautkombinationen müssen entweder durch separate Prinzipien erfaßt werden oder können einfach nicht motiviert werden. Man spricht in dem letzten Fall von akzidentellen (zufälligen) Lücken in der Phonotaktik. Sehen wir uns aber zuerst die Silbenpositionen sowie die Segmente, die in jeder Position erscheinen dürfen, nacheinander an.

x₁: im Ansatz können alle Konsonanten des Deutschen außer [ŋ] (und im Kernlexikon auch nicht [s]) erscheinen.

Es wird später gezeigt, dass das Fehlen von [ŋ] wohl motiviert ist, da sich dieser Laut entweder als Ergebnis einer Assimilation an einen folgenden dorsalen Plosiv oder als eine Allophonie der Abfolge *n+g* analysieren lässt. Dagegen ist das Fehlen des wortinitialen [s] im Kernlexikon nicht so leicht zu erklären. Es handelt sich hier nicht um eine akzidentelle Lücke in der Phonotaktik, da das Vermeiden des stimmlosen *s* dafür viel zu systematisch ist - auch Lehnwörter wie *Sex* oder *City* werden oft mit einem initialen stimmhaften Frikativ ausgesprochen - aber das Fehlen von *s* in dieser Position lässt sich auch nicht phonetisch begründen.

x_1, x_2 : Was in der Position x_2 erscheinen darf, ist abhängig von x_1 . Besteht der Ansatz aus zwei Konsonanten, sind die Kombinationen in (14) möglich. Die umklammerten Kombinationen kommen nur in seltenen Fällen vor. Wie sich leicht feststellen lässt, ist die Sonoritätshierarchie immer respektiert.

(14) Phonotaktische Beschränkungen im Ansatz

$x_1 \backslash x_2$	r	l	n	v	s
p	+	+	(+)		(+)
b	+	+			
f	+	+			
pf	+	+			
t	+				(+)
d	+				
ts				+	
k	+	+	+	+	(+)
g	+	+	+		
v	+	(+)			

- pr (prima), pl (plaudern), pn (Pneuma), ps (Psyche, Psalm)
- br (braun), bl (blau)
- fr (Frau), fl (Flöte)
- pfr (Pfrunde), pfl (Pflaume)
- tr (treten)
- dr (drei)
- tsv (zwei)
- kr (Krallen), kl (klar), kn (Knete), kv (Quelle), ks (Xylophon)
- gr (grau), gl (Glocke), gn (Gnade)
- vr (Wrack), vl (Wladimir)

Die beobachteten Lücken in (14) sind wieder entweder systematisch und lassen sich phonetisch oder phonologisch begründen (wie z.B. das Vermeiden von zwei benachbarten Koronalen) oder aber scheinen willkürlich zu sein. Es scheint keinen vernünftigen Grund zu geben, warum *n* als zweites Segment eines komplexen Ansatz erscheinen kann, *m* aber nicht.

x_0 : Das Präfix erscheint i.a. nur in der initialen Silbe eines Wortes und besteht aus *r* oder *s*. Es gibt aber Ausnahmen, wie in *abstrakt*, *Obstruent...*, wo eine interne Silbe mit einem Präfix erscheinen darf.² Folgende Kombinationen sind möglich.

(15) Phonotaktische Beschränkungen im Präfix + Ansatz

	r	l	m	n	v	t	k	pr	tr	kr	kl
ʃ	+	+	+	+	+	+		+	+		
s		(+)					+			+	+

ʃr (schrill), ʃl (schlaff), ʃm (schmoren), ʃn (schnarchen), ʃv (schwören), ʃt (still),

ʃpr (Sprache), ʃtr (Straße)

sl (Slave), sk (Skat), skr (Skrupel), skl (Sklave)

x_3 : ist der Nukleus; er ist ein Vokal, ein Liquid (*l* wie in *Himmel* [himl̩] oder *r* wie in *Kummer* [kumɐ]) oder ein Nasal (*m* wie in *Atem* [ɑ:t̩m̩] oder *n* wie in *treten* [tʁe:t̩n̩]).

x_4 : x_4 ist von x_3 abhängig. Es ist entweder derselbe Vokal wie x_3 (und dann machen beide zusammen einen langen, gespannten Vokal aus), oder der zweite Teil eines Gleitlauts, oder ein Konsonant - aber nur dann, wenn der Vokal in x_3 kurz und ungespannt ist.

x_5 : x_5 ist ein Kodakonsonant. (16) zeigt die phonotaktischen Beschränkungen zwischen x_4 und x_5 , wenn x_4 ein Konsonant ist. *t* und *s* sind von der Tabelle ausgeschlossen. Sie werden in (17) aufgelistet.

² Es ist eigentlich nicht klar, zu welcher Silbe *s* gehört. Es kann auch als Koda der voranstehenden Silbe analysiert werden.

(16) Phonotaktische Beschränkungen in der Koda

x_5	r	l	m	n	p	k	ç	f	pf	ʃ
x_4										
r		+	+	+	+	+	+	+	+	+
l			+	+	+	+	+	+		+
m					(+)				+	+
n							+	+		+
ŋ						+				
s						+				

rl (Kerl), rm (Arm), rn (Harn), rp (herb), rk (arg), rç (durch), rf (Nerv), rpf (Karpf), rʃ (Barsch)

lm (Alm), ln (Köln), lp (Alp), lk (Balk), lç (Elch), lf (elf), lʃ (falsch)

mp (Vamp), mpf (Rumpf), mʃ (Ramsch)

nç (Mönch), nf (fünf), nʃ (Mensch)

ŋk (Bank)

sk (Kiosk)

x_6 : x_6 ist ein Appendix, der aus bis zu drei alternierenden Vorkommen von *t* und *s* besteht: *sie fährt, du fährst, des Herbsts*. Ein Appendix kann nach jedem Laut oder jeder Lautkombination erscheinen, aber nur in der letzten Silbe eines Wortes. Es ist nicht immer klar, ob ein *t* oder *s* oder eine Sequenz *ts* oder *st* eine gewöhnliche Koda oder ein Appendix ist. Es werden weiter unten einige Kriterien erwähnt, die die Entscheidung beeinflussen können. Die Frage wird aber an dieser Stelle zunächst offen gelassen.

(17) Phonotaktische Beschränkungen mit *s* und *t* in der Koda oder im Appendix

x ₆ \ x ₅	t	s	
p	+	+	(Abt, Raps)
f	+	+	(schafft, schaffst)
pf	+	+	(hüpft, hüpfst)
t		+	(Rats)
s	+		(niest)
ts	+		(reizt)
k	+	+	(nackt, Lachs)
ç, x	+		(echt, acht)
r	+	+	(Art, Vers)
l	+	+	(alt, Balls)
m	+	+	(Amt, Ems)
n	+	+	(Rand, ins)
ŋ	+	+	(singt, singst)

Weitere Kombinationen mit mehr als einem Vorkommen von *t* oder *s* sind ebenfalls möglich. Zusätzliche Prinzipien, die Lautkombinationen beschränken, sind z.B. die folgenden.

Es ist nicht möglich (oder sehr selten), zwei Plosive im Ansatz zu haben (**ptat*, **tpat*)³ oder zwei Nasale (**mnat*, **nmat*) oder zwei Frikative, ausser möglicherweise *sf* (**fast* vs. *Sphäre*).

Manche Segmentabfolgen sind von abnehmender Sonorität, aber trotzdem nicht erlaubt, wie z.B. manche Plosive + Nasale im Ansatz wie in (18a), oder koronaler Plosiv plus [l], wie in (18b).

- (18) a. *bn, *dn, *fn, *bm, *km ...
 b. *tl, *dl

³ Nach Hall (1992) sind vorkommende Ansätze selten:

Plosiv + Plosiv:	<i>Ptolomäus, ktenoid</i>
Plosiv + Frikativ:	<i>Xylophon, Psychologie</i>
s + Frikativ:	<i>Sphäre</i>
s + Affrikate:	<i>Szene</i>
s + Nasal:	<i>Smaragd, Snob</i>
Frikativ + Liquid:	<i>Slang, Wladimir, Wrack</i>

Hall (1992) argumentiert, dass die Sonoritätshierarchie für das Deutsche Clements Sonoritätshierarchie respektiert, dass also alle Obstruenten gleich sonor sind (Plosive und Frikative, stimmlos und stimmhaft). Dieser Vorschlag erlaubt Silbifizierungen wie *abs.trakt* und *Obs.tru.ent* neben *ab.strakt* und *Ob.stru.ent*, ohne Verletzung der Sonoritätshierarchie. Halls Hauptargument basiert auf Wörtern wie *Schnaps*, *Lachs* und *hübsch*; daneben führt er Wörter wie *Blut-s*, *Hof-s*, *Blech-s*, *Fisch-s* an, die aber aus zwei Morphemen bestehen und deswegen einen anderen Status haben. Das [s] ist in diesen Fällen ein Appendix.

Halls Annahme, dass die Sonoritätshierarchie Plosive und Frikative als gleich sonor betrachten soll (anstatt die Frikative als sonorer als die Plosive zu analysieren), ist aber nicht so aussagekräftig wie die Sonoritätshierarchie in (13). Die Sonoritätshierarchie muss zwar für Präfixe und Appendizes in jedem Fall aufgegeben werden, aber die Frage ist, welche Konsonantenabfolgen ansonsten als Ausnahmen betrachtet werden. Wörter wie *echt*, *Haft*, *Kiosk* usw., die nach der traditionellen Sonoritätshierarchie regelmäßig sind, da in diesen Wörtern ein Frikativ vor einem Plosiv erscheint, müssen bei Hall mit Hilfe einer Extraregel erfasst werden. Diese Extraregel ist die sog. Koronale-Obstruenten-Adjunktion, die Obstruentenabfolgen in der Koda lizenziert. Durch diese Regel wird die dritte Position des Reims – also x_5 – erlaubt, sowie auch echte Appendizes, d.h. x_6 .

Es wird von Hall vorhergesagt, dass diese beiden Positionen immer nur von koronalen Obstruenten besetzt sind, was aber den Tatsachen nicht entspricht. Ein Wort wie *brüsk* mit einem finalen dorsalen Plosiv in x_5 ist nach Hall eine Ausnahme und wird durch die Koronale-Obstruenten-Adjunktion nicht erfasst.

In den Obstruentenabfolgen dagegen, in denen ein Frikativ nach einem Plosiv erscheint, ist der Frikativ immer koronal, wie man es an den Wörtern *Lachs*, *sechs*, *hübsch*, usw. sieht. Es gibt kein [f] oder [ç/x], also keine nicht-koronalen Frikative in dieser Position. Diese Asymmetrie spricht dafür, dass die koronalen Frikative, die nach einem Plosiv vorkommen, als Appendizes analysiert werden sollen – als x_6 . Es kommt also als Nachteil in Halls Theorie heraus, dass die vielen Wörter wie *echt*, *Haft*, *brüsk*, *Knast*, die Frikativ vor Plosiv in der Koda haben, nicht als neutraler oder wohlgeformter herauskommen als die äußerst seltenen Wörter, die tautomorphemisch Frikativ nach Plosiv haben - also Wörter wie *Lachs*. Nach ihm sind beide

Abfolgen – Plosiv plus Frikativ und Frikativ plus Plosiv - gleich markiert. Die traditionelle Auffassung erfasst mehr Silben als regelmäßig und ist aus diesem Grunde vorzuziehen.

Ein weiterer Aspekt der Sonoritätshierarchie, der hier aber nur erwähnt wird, ist die Position des [ʀ]. Dieser Laut wird nicht zusammen mit dem [l], sondern mit den Gleitlauten klassifiziert. [ʀ] hat sowieso einen besonderen Status in der Phonologie des Deutschen.

Die Sonoritätshierarchie sagt im Prinzip voraus, dass es eine spiegelbildliche Verteilung der Obstruenten und Sonoranten gibt. Das wird zum Teil von den Daten bestätigt, wie man es an (19) sehen kann (siehe Vater 1992, Ramers & Vater 1992, Wurzel 1970).

(19)	Ansatz	Koda
	kn: Knie, Knast	nk ⁴ : krank, Frank
	gn: Gnade	ng ⁵ : lang
	kr: Kram	rk: Mark
	fr: fromm	rf: Morph
	pl: platt	lp: Alp
	fl: Flamme	lf: elf

Zum Schluss werden noch Einzelfälle erwähnt. Erstens findet man eine Abfolge von zwei Plosiven oder von einem Nasal und einem Plosiv (außer *kn* und *gn*, sowie marginal *pn*) fast nur in der Koda (20a). Und zweitens erscheint eine Abfolge von zwei Frikativen fast nur im Ansatz, wenn man die Appendizes nicht berücksichtigt (20b).

- (20) a. Abt, Akt, Hand, Hemd, Kamp (*kt..., *pm...)
 b. schwer, Sphäre.

⁴ eigentlich [ŋk]

⁵ eigentlich [ŋ]

5.4 Affrikaten

Affrikaten sind wichtig für die Silbenstruktur des Deutschen. Es sind homorgane, d.h. an annähernd gleicher Artikulationsstelle gebildete, Verbindungen aus Plosiv und darauffolgendem Frikativ. Historisch wurden die althochdeutschen Plosive *p*, *t*, *k* je nach Position entweder zu *ff*, *ʒʒ*, *xx* oder zu *pf*, *tʒ*, *kx*. Anschließend wurden die Frikativverbindungen *ff*, *ʒʒ*, *xx* vereinfacht. Alle Konsonantenabfolgen, auch *pf*, *tʒ*, *kx*, bewirkten im Mittelhochdeutschen eine Kürzung der vorangehenden Vokale.

pf, *tʃ* und *tʃ* sind die synchronischen deutschen Affrikaten (möglicherweise auch *dʒ* wie in *Gin*, *Job*, *Budget* und in ein paar weiteren aus dem Englischen entliehenen Wörtern). Im Schweizerdeutschen gibt es auch *kx* wie in *Käiser*, *Kärli*, *Kaländer*, *klaar*, *Schräcke*, *hocke* ‘sitzen’, *äxakt*, *käne* ‘kennen’, *z wäike tue* ‘einweichen’, usw. (nach Weber 1987). Diese schweizerdeutschen Affrikaten werden uns hier nicht weiterbeschäftigen.

Sind die Affrikaten mono- oder biphonemisch? Diese Frage ist in der Literatur zur deutschen Phonologie viel diskutiert worden. Wenn sie monophonemisch sind, ist die Silbenstruktur viel regelmäßiger als wenn sie biphonemisch sind. Hier werden nur die Argumente für die eine und die andere Position zusammengefasst. Argumente für die monophonemische Analyse (Wurzel 1980):

- Es gibt Beschränkungen für das Vorkommen von Konsonantenbündeln im Silbenanlaut. Im Normalfall sind zwei Positionen zugelassen: *Kreis*, *blau*, *Psychologie*. *ʃ* und *s* kommen auch als Präfixe vor: *Streit*, *Splitter*, *Skelett*. Aber dreistellige Anlaute mit einem Plosiv als erstem Segment sind nicht zugelassen: **psl*, **ksl*...

Man vergleiche den Anlaut in Wörtern wie *zwei*, *Pfrondorf*. Wenn die Affrikaten monophonemisch sind, bilden sie keine Ausnahme (zwei Segmente im Anlaut), wohl aber, wenn sie biphonemisch sind (drei Segmente im Anlaut). Dies ist das stärkste Argument für die monophonematische Sicht der Affrikaten.

- Spiegelbildlicher Aufbau des Morphems: Wenn die Abfolge *C₁ C₂* im Anlaut zugelassen ist, dann ist die Abfolge *C₂ C₁* im Auslaut erlaubt, wie es oben gezeigt wurde. Die Daten werden in (21) wiederholt.

(21)	Ansatz	Koda
	kn: Knie, Knast	nk: krank, Frank
	gn: Gnade	ng: lang
	kr: Kram	rk: Mark
	fr: fromm	rf: Morph
	pl: platt	lp: Alp
	fl: Flamme	lf: elf

pf kann aber nicht als *fp* im Auslaut vorkommen, *pf* dagegen wohl: *Topf*, **Tofp*.

Man beachte, dass die Affrikaten *ts* und *tʃ* keine solche Evidenz liefern können, weil die Abfolgen *ts, st* und *tʃ, ʃt* im Anlaut und im Auslaut - *s* und als Appendixes *ʃ*- erlaubt sind.

Argumente für die biphonemische Analyse:

- Wenn Affrikaten einzelne Phoneme sind, wird das Phoneminventar größer. Dieses Argument ist das Spiegelbild des Arguments zugunsten der monophonemischen Analyse, die das Vorkommen von Konsonantenbündeln im Anlaut benutzt hat. Im allgemeinen ist es so, dass die Phonotaktik einfacher wird, wenn das Phoneminventar groß ist. Wird das Phoneminventar kleiner, nimmt die Phonotaktik an Komplexität zu. Das Argument der Komplexität der einen oder der anderen Komponente sollte aus diesem Grund nicht herangezogen werden.
- In einem linearen Rahmen ist es schwierig, die Affrikaten in Merkmale zu zerlegen, da jedem Segment nur ein Wert pro Merkmal zugewiesen werden soll und die Affrikaten sowohl [-kontinuierlich] als auch [+kontinuierlich] sind. Chomsky & Halle (1968) haben deshalb ein Merkmal [delayed release] (verzögerte Verschlusslösung) vorgeschlagen, aber es bleibt immer noch das Problem, dass der plosive Teil und der frikative Teil der Affrikate nicht immer exakt die gleiche Artikulationsstelle haben, wie in *tʃ*. Wie wir aber gesehen haben, sind komplexe Segmente in einer nicht-linearen Repräsentation kein Problem. Auch dieses Argument sollte also nicht entscheidend sein.
- Ein interessantes Verhalten der Affrikaten, das für die biphonemische Analyse herangezogen wurde, liefern die folgenden Daten (aus Kloeke 1982):

(22)	Tropfen	triefen
	Hitze	heiss
	schwitzen	Schweiss
	sitzen	saß
	Katze	Kater

In jedem Paar alterniert eine Affrikate mit einem einzelnen Obstruenten, und der vorangehende Vokal ändert nicht nur die Qualität, sondern auch die Quantität. Vor einer Affrikate ist der Vokal kurz und vor einem einzelnen Obstruenten ist er lang.

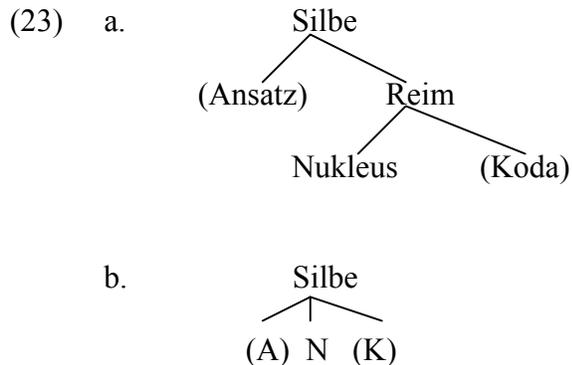
Wenn die Alternation als Ersatzdehnung interpretiert wird, sollten die Affrikaten als lange Segmente aufgefasst werden, also als doppelte Segmente, die zwei Positionen in der Silbe besetzen. Im Inlaut besetzt dann ein Teil der Affrikate die Koda der ersten Silbe, und der zweite Teil befindet sich im Ansatz der zweiten Silbe. Wenn dieses Argument überhaupt herangezogen wird, sollten keine langen Vokale vor einer Affrikate möglich sein. Die Daten sind aber komplex. Vor *pf* dürfen tatsächlich keine langen Vokale vorkommen. Andererseits können Kurzvokale plus Konsonant vorkommen: *Dampf*, *Karpfen*. Wenn man also davon ausgeht, dass eine morpheminterne Silbe nicht mehr als zwei Positionen hat, sollten nicht nur lange Vokale, sondern auch kurze Vokale plus Konsonant vor Affrikaten ausgeschlossen sein.

Betrachtet man *ts* und *tʃ*, wird das Argument noch weiter abgeschwächt. Vor diesen Affrikaten dürfen sowohl Kurz- wie auch Langvokale erscheinen: *Kreuz*, *Kauz*, *deutsch* (auch *Mieze*, *quietschen*, *peitschen*).

Das Argument, das zuerst danach aussah, als ob es für die biphonemische Analyse sprechen würde, lässt bei näherer Betrachtung keine Aussage über den Status der Affrikaten mehr zu. Das endgültige Wort über die Bewertung der Affrikaten als ein- oder zweisegmentales Element ist noch nicht gefallen, aber es spricht einiges dafür, die Affrikaten als monophonemische Segmente zu betrachten.

5.5 Konstituenten der Silbe: Moren

Die genaue Struktur der Silbe ist umstritten. Man kann der Silbe die Struktur (23a) unterlegen, wobei der Nukleus der einzige obligatorische Teil ist. Manche Autoren bevorzugen dagegen die flache Struktur (23b).



Andere Möglichkeiten, der Silbe eine Konstituentenstruktur zuzuweisen, bietet sich durch das Benutzen von Moren. Wenn jedes Segment ab dem Silbengipfel eine Rolle im Silbengewicht spielt, zählt es als eine *Mora*. Der Ansatz hat nie ein Gewicht. Er wird dann entweder direkt an den Silbenknoten adjungiert wie in (24) oder an die erste Mora der Silbe wie in (25). Vor- und Nachteile der Konstituentenstruktur werden unten diskutiert (siehe auch Kapitel 7, wo die Argumente für die Annahme der Moren in der Phonologie besprochen werden).



Nachdem der letzte Abschnitt der Frage nachgegangen ist, welche Segmente in welchen Positionen auftauchen dürfen, stellt sich nun die Frage nach der Konstituentenstruktur der Silbe. Welche Konstituenten sollten für die deutsche Silbe angenommen werden? Werfen wir zunächst einen Blick auf die Liste der möglichen Silben in (26). Der nicht-phonemische Glottalverschluss wird ignoriert.

- (26) Wohlgeformte Silben (von Hall 1992 adaptiert)
- a. Ansatz + Nukleus + Koda (C_1VC ; C_1VVC ; C_1VCC ; usw.)
Müll, Ball; kam; kalt,
 - b. Nukleus + Koda (VC_1 ; VVC_1)
Ost, Museum; Aal
 - c. Ansatz + Nukleus (C_1V ; C_1VV)
Kreol, Alkohol, Januar; Stroh, Hai
 - d. Nukleus (V)
Ehe, Uhu, Theater, Radio

Der Nukleus ist die einzige obligatorische Konstituente der Silbe. Hierzu muss man bemerken, dass einzig unbetonte Silben phonetisch nur aus einem Nukleus bestehen dürfen. Bei den betonten Silben, die phonemisch mit einem Vokal anfangen, wird meistens ein phonetischer Glottalverschluss ausgesprochen. Der Ansatz und die Koda, sowie das Präfix und der Appendix sind also fakultativ. Die Generalisierung kann wie in (27) formuliert werden.

(27) Deutsche Silbe

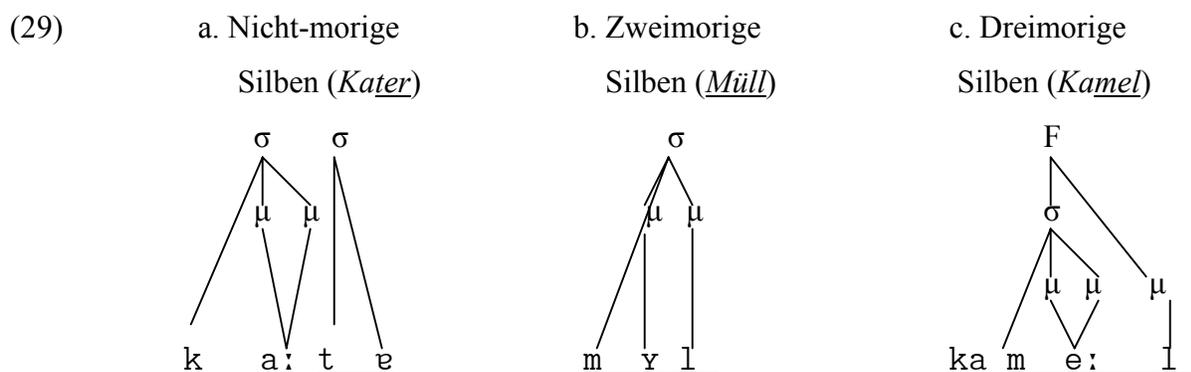
Eine deutsche Silbe besteht aus einem obligatorischen Nukleus und fakultativem Präfix, Ansatz, Koda und Appendix.

Bei den Silben, die nur aus einem Nukleus bestehen, handelt es sich oft um einfache Schwas wie im zweiten Beispiel in (26d). Auch wenn es auf den ersten Blick so aussieht, als ob alle möglichen Silbenstrukturen erlaubt sind, gibt es trotzdem starke Beschränkungen auf mögliche Silben, und zwar je nach Position im Wort. Diese Beschränkungen werden im folgenden angesprochen. Man braucht Silbenkonstituenten, die es erlauben, Prinzipien zu formulieren, die die möglichen und unmöglichen Silben des Deutschen mit Hilfe weniger Beschränkungen regulieren. Es stellt sich die Frage, ob der Reim eine solche Konstituente ist. Einiges spricht in der Tat dafür, dass Nukleus und Koda, also die Teile, die im klassischen Schema zusammen eine Konstituente bilden, mehr Kohärenz besitzen als zum Beispiel Ansatz und Nukleus (siehe auch Vater 1992).

Es wird hier eine morige Theorie der Silbe angeboten, die annimmt, dass genau der Nukleus und die Koda die morigen Elemente der Silbe sind. Durch diese gemeinsame Eigenschaft bilden sie eine Reim-Konstituente. Nukleus und Koda tragen Gewicht zur Silbe bei. Dagegen spielt der nicht-morige Ansatz für das Gewicht der Silbe keine Rolle. Wir werden sehen, dass die Silben eine minimale und eine maximale Anzahl von Moren haben, wobei die morigen Segmente Teil des Nukleus oder Teil der Koda sein können. Um diesen Punkt zu verdeutlichen, ist es nötig, die Struktur der deutschen Silbe etwas näher zu betrachten.

Die Silben können nicht-, ein-, zwei- oder dreimorig sein. Nicht-morig sind Silben mit Schwa und silbischen Sonoranten (28a, 29a). Beispiele für zweimorige Silben sind unter (28b, 29b) angegeben. Ihr Reim besteht aus einem gespannten oder einem ungespannten Vokal plus Konsonanten. Dreimorige Silben findet man fast nur morphemfinal, was ihnen einen besonderen Status verleiht. Es wird angenommen, dass die dritte Mora nicht direkt Teil der Silbe ist, sondern dass sie an den oberen Knoten adjungiert wird, also an den Fußknoten. In solchen Silben besteht der Reim aus einem gespannten Vokal plus Konsonant oder einem ungespannten Vokal plus zwei Konsonanten (28c, 29c). Morphemfinal können Silben also schwerer als morphemintern sein. Beispiele und Illustration für diese wichtige Eigenschaft der Silben werden im folgenden angegeben.

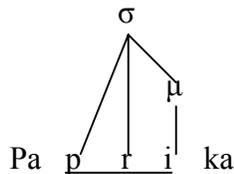
- (28) a. Nicht-morige Silben: Kante, Segel, Kater, Atem, Brunnen
 b. Zweimorige Silben: Komma, Judo, Kürbis, Vampir, Beine
 c. Dreimorige Silben: Standard, Kamel, Symptom



Wie schon erwähnt, gibt es auch einmorige Silben, die dann offene Silben mit kurzem ungespannten Vokal sind, wie in (30). Sie sind aber nur in wenigen Kontexten zulässig: in wortmedialen, unbetonten, offenen Silben, oder in wortinitialer Position vor der Hauptbetonung.

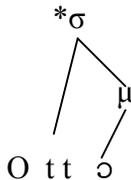
(30) a. Paprika, Ananas, musikalisch, Balance, Idiot, Kollege

b. Einmorige Silbe (*Paprika*)

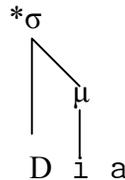


In finaler Position (31a) oder in einer Hiatsposition (d.h. unmittelbar vor einem anderen Vokal (31b)), also in Positionen, wo sie eindeutig silbenfinal sind, sind sie nicht zulässig.

(31) a



b.



5.5.1 Gespannte und ungespannte Vokale

Diese Analyse der morigen Struktur der deutschen Silbe beruht auf der Annahme, dass die gespannten Vokale zweimorig und die ungespannten einmorig sind. Die unterschiedliche morige Struktur der beiden Klassen von Vokalen geht mit der Tatsache einher, dass sie grundverschiedene Eigenschaften haben, die im folgenden gezeigt werden.

Erstens, wie man in (32) sieht, dürfen einmorige kurze ungespannte Vokale (außer Schwa) nicht in offenen Silben stehen (32a), sondern nur in geschlossenen (32b). In Wörtern wie *Kippe*, *Robbe*, *Mitte*, *Widder*, *Backe*, *Roggen*, *offen*, *Masse*, *lache*, *Komma*, *trenne*, *Hölle*, *irren* wird der mediale Konsonant als ambisilbisch analysiert, d.h. er gehört gleichzeitig zu beiden Silben (siehe u. a. Ramers 1992). Diese Analyse entspricht der Intuition vieler Sprecher.

(32) Ungespannte Vokale (außer Schwa)

- a. Ótto [otóː], *[otɔ]
Káffee [kaféː], *[kafɛ]
- b. Helm [hɛlm]
Müll [mʏl]
Birne [bɪɾnə]
Robbe [ʀɔbə]

Dagegen kommen gespannte Vokale in offenen wie in geschlossenen Silben vor.

(33) Gespannte Vokale

- a. Offene Silbe in finaler Position
Mútti [mut̩iː]
Káffee [kaféː]
Áuto [aʊ̯.toː]
- b. Offene Silbe in wortinterner Position
Ökonomie [ø.ko.no.mi:]
Metáll [mɛ.tal]
kulinárisch [ku.li.nɑː.ʀɪʃ]
Kolónne [ko.lon̩ə]
Harmónika [haɾ.moː.ni.kaː]
- c. Geschlossene Silbe
Hut [huːt]
Lohn [loːn]
- d. Hiatposition
Día [diː.ɑː]
Oáse [o.ɑː.zə]

Ein weiterer Unterschied zwischen ungespannten und gespannten Vokalen, der in den Beispielen (32), (33) und (34) illustriert ist, betrifft die Länge der Vokale. Ungespannte Vokale sind immer kurz, egal, ob sie betont sind oder unbetont. Gespannte Vokale haben jedoch eine variable Länge, abhängig von der Betonung. Ein hauptbetonter gespannter Vokal ist lang (34a) und ein

unbetonter ist kurz (33b). Ein finaler gespannter Vokal wie *o* in *Auto* ist halblang (33a), genauso wie ein nebenbetonter (34b).

(34) Die Länge der gespannten Vokale entspricht ihrer Betonung.

a. Gespannte Vokale mit Hauptbetonung

Bésen [bɛː . zɐ̃]

Hut [huː t]

Nóte [noː . tə]

b. Gespannte Vokale in einer finalen dreimorigen Silbe

Báhnhof [bɑː n . hoː f]

Éigentùm [a̋ . gɐ̃ . tuː m]

Mónat [moː . nɑː t]

Zusammenfassend ist Länge im Deutschen nicht zugrunde liegend, sondern hängt von der Betonung ab, aber nur bei den gespannten Vokalen. Wenn man die gespannten Vokale als zweimorig analysiert, folgt diese Eigenschaft von selbst. Gespannte Vokale werden unter Betonung gelängt. Dagegen können ungespannte nicht gelängt werden, was als Folge ihrer Einmorigkeit analysiert wird.

Der dritte Unterschied zwischen gespannten und ungespannten Vokalen liegt in der Anzahl von morigen (d.h. nicht-koronalen) Konsonanten, die in der Koda erscheinen können. Der Unterschied wird am besten anhand der finalen Silben illustriert, die – verglichen mit den nicht-finalen Silben – einen zusätzlichen morigen Konsonanten haben dürfen.

Nach gespannten Vokalen kann nur ein einziger solcher Konsonant auftauchen, nach ungespannten Vokalen zwei. Dies wurde schon von Moulton (1956) beobachtet und ist in (35a) und (35b) illustriert. Dieser Unterschied zwischen den zwei Typen von Vokalen kann durch die Annahme erklärt werden, dass Silben eine maximale Anzahl von Moren haben, nämlich drei. Gespannte Vokale haben schon zwei Moren, was bedeutet, dass sie von maximal einem einzigen morigen Konsonanten gefolgt werden können; aber ungespannte Vokale, die einmorig sind, können zwei tautosyllabische Konsonanten haben.

Hier muss aber bemerkt werden, dass diese zusätzliche Position nur in der morphemfinalen Position gefunden wird, was in der Repräsentation widergespiegelt werden muss. Wie schon erwähnt, wird die Extra-Mora nicht an den zweimorigen Silbenkern adjungiert, sondern an die unmittelbar höhere Konstituente, nämlich den Fuß, wie in (29c) illustriert.

In der Mehrheit der Fälle sind initiale und mediale Silben zweimorig. Diese Generalisierung gilt für dreisilbige und längere Wörter fast ohne Ausnahme⁶. Manche zweisilbigen Wörter haben eine initiale dreimorige Silbe, wie *Müsli*, *Arktik*, *Klempner*, die eine besondere Erklärung verlangen⁷.

(35) Beschränkung der Anzahl der Reimpositionen

- a. Morphemfinale ungespannte Vokale können von maximal zweimorigen Konsonanten gefolgt werden.

Lump [lʊmp], *[lʊrmp]
 flink [flɪŋk], *[flɪrŋk]
 Helm [hɛlm], *[hɛlmp]

- b. Morphemfinal kann ein langer gespannter Vokal von einem einzigen morigen Konsonanten gefolgt werden.

Hehl [he:l], *[he:lk]
 Lohn [lo:n], *[lo:np]
 Bein [baɪn], *[baɪln]

- c. In nicht-finaler Position sind Silben i. a. zweimorig.

Metáll [me.tal], *[meɤ.tal]
 kulinárisch [ku.li.nɑ:.Rɪʃ], *[kum.li.nɑ:.Rɪʃ]
 Harmónika [haɤ.mo:.ni.kaˈ], *[haɤ.mo:t.ni.kaˈ]

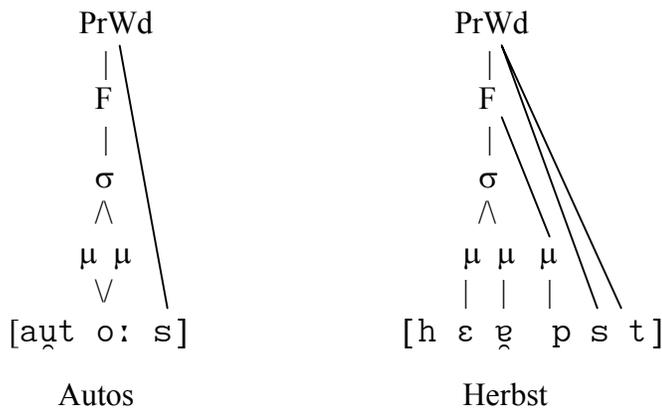
Zusammenfassend bestehen nicht-finale Silbenreime i.a. aus maximal einem gespannten Vokal oder aus einem ungespannten Vokal plus einem Konsonanten.

⁶*Rosmarin* und *Apartment*, also ein kompositumähnliches Wort und ein unassimiliertes Lehnwort sind die einzigen mir bekannten Wörter, die eine dreimorige Silbe in einem längeren Wort haben.

⁷Sie können meistens als komplexe Wörter angesehen werden, wie in den erwähnten Fällen: möglicherweise sind -li, -ik (oder -tik) und -er (oder -ner) suffixartige Morpheme.

Ein letzter Typ von zusätzlichen finalen Segmenten, die ausschließlich am Wortende zu finden sind, sind die nicht-morigen Appendizes (die x_6 Positionen), die immer koronal sind. Die meisten Appendizes sind Flektionssuffixe und werden auf einer noch höheren Ebene als dritte Mora adjungiert, nämlich auf der Ebene des Prosodischen Wortes, wie in (36) gezeigt. Diese Repräsentation entspricht ihrem Status, da sie Wortsuffixe sind.

(36) Silben mit einem Appendix (zwei- oder dreimorig)



Da es einen systematischen Zusammenhang zwischen Länge und Gespanntheit von Vokalen gibt (gespannte Vokale sind oft lang, ungespannte sind kurz, außer [ɛ], das auch lang sein kann), haben die generativen Phonologen die eine Eigenschaft als Folge der anderen analysiert. Es gab also einen Konsens, dass nur eine von den beiden Oppositionen notwendig ist, und dass die andere durch Redundanzregeln wie in (37) ausgedrückt werden soll.

Die erste Alternative (37a) (Gespanntheit ist distinktiv, Länge ist vorhersagbar) wurde von Kloeke (1982), Moulton (1962), Reis (1974), Wurzel (1970) u.a. vertreten. Die zweite (37b) (Länge ist distinktiv, Gespanntheit ist vorhersagbar) wurde von z.B. Hall (1992), Ramers (1988), Vater (1992), Wiese (1988, 1996), und Yu (1992) vertreten.

- (37) a. [lang] →[gespannt]; [kurz] →[ungespannt]
 b. [gespannt] →[lang]; [ungespannt] →[kurz]

Die Autoren, die die Position (37a) vertreten, dass Qualität, d.h. Gespanntheit und Ungespanntheit, zugrunde liegend ist, beobachten, dass der Längenkontrast in der Position der Nebenbetonung und sogar in unbetonten Positionen verschwindet, während die Gespanntheitsdistinktion erhalten bleibt.

Nach Moulton:

To sum up: though the opposition "long-short" is a striking phonetic feature of the German vowel system, it affects vowels only when they are stressed. The one constant feature which distinguishes the two sets of vowels in both stressed and unstressed position is the opposition "tense-lax". In formal speech this opposition is suspended in unstressed position only for the pair /ɑ/-/a/; in the informal speech of many persons, however, it is suspended for all other pairs as well. (1962:64)

Reis (1974:192) sagt zutreffender:

“Das entscheidende Argument für den distinktiven Status des qualitativen Kontrastes im Deutschen liegt im Zeugnis der Nebensilben. In diesen verschwinden die Quantitätsunterschiede, die qualitativen Kontraste bestehen jedoch weiter. [...] Damit erweist sich die Vokallänge als primär abhängig vom Wortakzent und sekundär von der Vokalqualität: Unter Hauptton tritt sie automatisch zu gespannt hinzu.”

Ein großer Nachteil dieses Ansatzes ist in der Literatur bemerkt worden (siehe z.B. Hall 1992, Ramers 1988 und Wiese 1988, 1996):

Wenn die Merkmale [ungespannt] und [gespannt] zugrunde liegend sind, und wenn Länge eine Folge dieser Merkmale ist, dann ist die oben aufgeführte Generalisierung, dass ungespannte Vokale von mehr tautosyllabischen Konsonanten als gespannte gefolgt werden dürfen, schwer auszudrücken. Dieser Unterschied ist das Hauptargument für die Vertreter der Länge als zugrundeliegende Eigenschaft der Vokale.

Zu bemerken ist, dass Länge nicht notwendigerweise als Merkmal angesehen wird, sondern oft als Präassoziation eines Vokals zu zwei Skelettpositionen, wie von Hall (1992), Wiese (1988) und Yu (1992) vorgeschlagen. Diese Autoren sind aber mit dem Problem der kurzen gespannten Vokale konfrontiert, deren Existenz von der Theorie nicht vorhergesagt wird. Die angebotene Lösung ist, die kurzen gespannten Vokale von den zugrunde liegenden langen abzuleiten. Aber die große Anzahl von kurzen gespannten Vokalen, die nie mit langen Vokalen alternieren, wie z.B. *e* in *Metall*, bereiten immer noch Probleme.

Weder die Länge noch die Qualitätsdistinktion allein sind also jeweils in der Lage, das Verhalten der beiden Typen von Vokalen zu erklären. Beide Ansätze brauchen ad hoc Stipulationen oder Reparaturstrategien, die in neueren Theorien wie der Optimalitätstheorie abwesend sind.

Die hier vorgestellte Moraanalyse der Vokale vermeidet die Probleme. Gespannte Vokale sind nicht zugrunde liegend lang, sondern haben nur ein Potential zu längen, das sie unter Betonung ausnutzen. Ungespannte Vokale haben dieses Potential nicht und bleiben aus diesem Grund immer kurz. Der Moraunterschied ist auch auf der Ebene der Silben, in denen sie erscheinen, spürbar. Da gespannte Vokale mehr Platz in der Silbe einnehmen, dürfen auch weniger Konsonanten in der Koda erscheinen als in einer Silbe, deren Nukleus von einem ungespannten Vokal besetzt ist. Und letztlich, da die Silbe im Normalfall zweimorig ist, darf ein gespannter Vokal den ganzen Nukleus ausmachen, während ein einmoriger ungespannter Vokal zu leicht ist. Er braucht einen Kodakonsonanten, der die Silbe überprüft. Die auf phonetischer Ebene zu beobachtende Generalisierung ist, dass gespannte Vokale oft in offenen Silben und ungespannte Vokale in geschlossenen Silben erscheinen.

5.5.2 Betonung

Es wurde bisher gezeigt, dass die Moren gute Kandidaten für Silbenkonstituenten sind. Der letzte Abschnitt hat gezeigt, wie sich die Vokale in ihrer Morenstruktur unterscheiden. Es gibt ein zweites Argument, um Moren in der Phonologie des Deutschen zuzulassen, nämlich das Argument des Silbengewichts. Das Verhalten der lexikalischen Betonung spricht ebenfalls für die Moren.

Dreimorige Silben ziehen die Betonung an. Mit anderen Worten haben Wörter mit einer finalen dreimorigen Silbe eine finale Betonung. Ungefähr 75% der Wörter mit einer letzten schweren Silbe sind final betont. Ansonsten liegt die Betonung meistens auf der Pänultima (der vorletzten Silbe) oder Antepänultima (der drittletzten Silbe). Alle dreimorigen Silben sind konsonantenfinal, also geschlossen, aber die zweimorigen Silben sind entweder geschlossen oder offen, je nachdem, ob der Nukleusvokal ungespannt oder gespannt ist. Ob die Silbe offen oder geschlossen ist,

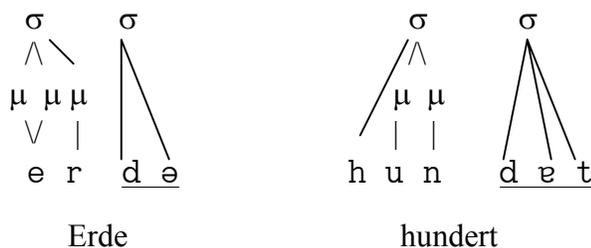
bedeutet in den meisten Fällen keinen Unterschied für die Betonung⁸. Wenn die Betonung auf der vorletzten Silbe (der Pänultima) liegt, ist die betonte Silbe genauso häufig offen wie geschlossen. Die Wortbetonung wird im Kapitel 10 detailliert aufgegriffen.

Zurück zur ursprünglichen Frage. Braucht man eine Reimkonstituente? Die Antwort ist: In dem hier vorgeführten Rahmen folgt diese Konstituente aus unabhängigen Eigenschaften der Silbenstruktur. Der Teil der Silbe, der das Silbengewicht ausmacht, ist morig, und es ist genau der Teil, der Reim genannt wird.

5.5.3 Schwasilben

Das Schwa ist nicht-morig, weil es nie betont wird (es ist für Betonung unsichtbar, siehe auch Kager 1989 für eine ähnliche Analyse des Schwas im Niederländischen). Es wurde schon in (29a) ein Beispiel für Schwa-Silben gezeigt. Hier sind weitere angegeben.

(38)



Segmentale Eigenschaften des Schwas und die Rolle der Schwasilben in der Prosodie des Deutschen werden nochmals aufgegriffen.

⁸ Es wird in diesem Abschnitt ignoriert, dass es auch einmorige Silben gibt. Ihre Existenz ist auch eher als Folge der Betonungsstruktur der Wörter, in denen sie sich befinden, zu analysieren.

5.6 Füße

In den Teilbereichen der Phonologie, in denen die prosodische Struktur oder die Betonung der Sprachen studiert werden, ist es üblich, die Silben in metrische Füße zu organisieren, wobei die Füße Betonungseinheiten repräsentieren. Es ist in der Literatur üblich, ein kleines Inventar an metrischen Füßen aufzustellen, aus welchem die einzelnen Sprachen ihre Betonungsmuster auswählen. Hayes z.B. schlägt folgendes Inventar vor:

(39) Hayes' Inventar der kanonischen Füße

- a. Syllabischer Trochäus: (σ σ) d.h. zwei Silben
- b. Moriger Trochäus: (μ μ) d.h. eine schwere oder zwei leichte Silben
- c. Jambus: (σ σ́) d.h. zwei Silben

In Sprachen, in denen die Betonungseinheiten syllabische Trochäen darstellen, wird jede zweite Silbe betont, und zwar immer die jeweils erste eines zweisilbigen Fußes. Die Sprachen, die den morigen Trochäus als Betonungsmuster wählen, weisen ebenfalls dieses Betonungsmuster auf, nur dass schwere - zweimorige - Silben hier immer betont sind. Darüber hinaus gibt es auch Sprachen, in denen die jeweils zweite Silbe des Fußes betont wird. Diese Sprachen nennt man jambische Sprachen. In Kapitel 10 wird der deutsche metrische Fuß hinsichtlich der Betonung extensiv benutzt. Hier geht es nur um den Fuß in den Bereichen der Phonologie.

In vielen Sprachen spielen Füße auch in der Morphologie eine Rolle. Beispielsweise muss manchmal die Einheit aus Stamm und Suffix eine bestimmte prosodische Form haben, die oft der Größe des kanonischen Fußes der Sprache entspricht. In Sprachen, in denen Reduplikation vorkommt, hat der Reduplikant oft die Form eines Fußes – neben der Silbe oder dem gesamten Morphem.

Das Deutsche wählt als kanonischen Fuß den syllabischen Trochäus. Mehrere Suffixe des Deutschen bilden gemeinsam mit ihrem Stamm vorzugsweise dieses Betonungsmuster. Auch die sogenannten Binomiale (zweigliedrigen Redewendungen; siehe (40d)) bilden eher Trochäen.

(40) Der Trochäus im Deutschen (Müller 1997)

- a. Infinitivbildung: *bauen, segeln* (**baun, *segelen*).
- b. Suffigierung mit *-ig*: *artig, sonnig, wäss(e)rig, flatt(e)rig*; **autoig, *paprikaig*.
- c. Schwa-Tilgung in Suffigierung: *Katze, Kätzchen; Schwede, Schwedin*.
- d. Binomiale: *fix und fertig, *fertig und fix, Kind und Kegel, Schloss und Riegel*

(Müller 1997)

(40a) illustriert, dass deutsche Infinitive zum Trochäus tendieren. Formen wie *segeln, atmen, wandern* mit sog. syllabischen Sonoranten sollten eigentlich dreisilbig ausgesprochen werden, also *segel + en* oder *atem + en*; Verben wie *bauen* und *nähen* dagegen könnten ebenso gut einsilbig sein (**baun* oder **nähn*), sind es aber nicht: nur *tun* und *sein* sind einsilbige Verben und damit echte Ausnahmen bei der Infinitivbildung. Damit soll natürlich nicht behauptet werden, dass alle deutschen Infinitive trochäisch wären. Dagegen sprächen Verben wie *arbeiten* und *verlangsamten*. Wenn jedoch die lexikalisch-morphologischen Verhältnisse es zulassen, ist der Infinitiv – von den beiden erwähnten Ausnahmen abgesehen – stets ein Trochäus.

Das Suffix *-ig* wird merkwürdigerweise mit Vorliebe an monomorphemische – also nicht zusammengesetzte – Stämme adjungiert, die endbetont sind. Man findet also Trochäen wie *sonnig, artig, richtig, lustig, tomatig* usw. Bei Stämmen mit einem Sonoranten wie etwa *Wasser* gibt es trochäische und daktylische Varianten: *schwind(e)lig, wäss(e)rig, flatt(e)rig*. Wörter wie *Auto, Arbeit, Paprika* blockieren hingegen die Adjektivbildung mit *-ig*. Sobald der Stamm komplex ist, scheint diese Beschränkung allerdings keine Rolle mehr zu spielen: So sind etwa *fünfmonatig* und *Zweifellosigkeit* ganz normale Wörter.

(40c) steht für die vielen Fälle, in denen ein unbetontes Suffix an einen zweisilbigen Stamm adjungiert wird, dessen zweite Silbe einen Schwa enthält: Das Schwa wird in aller Regel ersetzt, so dass ein Trochäus entsteht.

Auch die Binomiale in (40d) bevorzugen ein trochäisches Muster. Müller (1997) hat bereits darauf hingewiesen, dass man *fix und fertig, Kind und Kegel, Schloss und Riegel* sagt – also jeweils zwei Trochäen verwendet – und nicht etwa *fertig und fix* etc. Alle diese Fakten sprechen eindeutig dafür, dass der Trochäus im Deutschen – wie übrigens auch in vielen anderen Sprachen – eine besondere Stellung einnimmt. In den Kapiteln 10 und 11 werden weitere Beispiele für Füße und Prosodische Wörter im Deutschen diskutiert.

Übungen zum Kapitel 5

1. Tibetanisch š=ʃ, ǰ= dʒ

ǰu	‘zehn’	gu	‘neun’
ǰig	‘eins’	ǰurgu	‘neunzehn’
ǰugǰig	‘elf’	gubǰu	‘neunzig’
ši	‘vier’	ŋa	‘fünf’
ǰubši	‘vierzehn’	ǰuŋa	‘fünfzehn’
šibǰu	‘vierzig’	ŋabǰu	‘fünfzig’

- Welche Reihenfolge haben die Numeralien im Tibetanischen (Zehner, Einheiten)?
- Was sind die zugrundeliegenden Formen der Morpheme?
- Wie werden die Oberflächenformen abgeleitet? (Das ist eine sehr simple Regel!)
- Wie sieht die Silbenschablone im Tibetanischen aus?

2. Axininca (Arawakanische Sprache aus Peru) Kenstowicz 1994

In dieser Sprache hat das Genitivmorphem zwei Allomorphe: *-ti*, *-ni*.

Was bestimmt ihre Distribution?

Die Sprache hat auch eine Regel, die lange Vokale in der wortfinalen Position kürzt, und die in manchen der Daten sichtbar ist.

Ist diese Regel mit der Allomorphie verbunden?

Substantiv	Mein Substantiv	
c ^h imi	no-c ^h imi-ni	'Wasserloch'
sima	no-sima-ni	'Fisch'
mapi	no-mapi-ni	'Stein'
c ^h iNki	no-c ^h iNki-ni	'Aal'
mii	no-mii-ni	'Otter'
soo	no-soo-ni	'Faultier'

it ^h o	n-it ^h o-ni	'Schwalbe'
c ^h imi	no-c ^h imii-ti	'Ameise'
sampa	no-sampaa-ti	'Balsaholz'
sawo	no-sawoo-ti	'Stock'
maini	no-maini-ti	'Bär'
airi	no-mairi-ti	'Biene'
cokori	no-cokori-ti	'Gürteltier'
t ^h oNkiri	no-t ^h oNkiri-ti	'Kolibri'
manaawawo	no-manaawawo-ti	'Schildkröte'
c ^h iriwito	no-c ^h iriwito-ti	'Eisvogel'

3. Deutsch

Finden Sie weitere Beispiele für die Tabellen (14), (15), (16) und (17).

4. Erstellen Sie ähnliche Tabellen wie (14), (15), (16) und (17) für eine (oder mehrere) Sprache(n) Ihrer Wahl.

Kapitel 6

Derivationen und OT: die phonologischen Theorien

6.1 Einleitung

Bis vor zehn Jahren waren die meisten Phonologen der Meinung, dass die beste phonologische Theorie, die sog. derivationelle Phonologie von Chomsky & Halle (SPE, 1968) sei. Diese Theorie interessierte sich vor allem für die Derivation phonologischer Strukturen und für das Regelformat. Begriffe wie zyklische Anwendung einer Regel, Ordnung der phonologischen Regeln, abstrakte Analyse usw. haben die phonologische Beschreibung vorangebracht.

Im Jahr 1993 sind drei bis heute nicht veröffentlichte Skripte entstanden, die eine neuartige phonologische Theorie vorschlagen. Eines der Skripte, von Prince und Smolensky, ist die originale Darstellung der Optimalitätstheorie (OT), und die zwei anderen, beide von McCarthy und Prince, stellen leicht erweiterte Versionen dieser Theorie dar. Die OT hat sofort die Mehrheit der Phonologen überzeugt, auch wenn ein kleiner Kern derivationeller Skeptiker übriggeblieben ist.

Inzwischen ist eine große Anzahl von Arbeiten im Rahmen der OT geschrieben worden, nicht nur in der Phonologie sondern auch in der Syntax, Morphologie, Semantik, Pragmatik, Intonationsforschung, im Spracherwerb usw., und es sieht so aus, als ob diese Theorie die ältere derivationelle Theorie von Chomsky & Halle dauerhaft – oder bis zur Entstehung einer besseren Theorie – ersetzen könnte.

Es ist aber wichtig zu verstehen, dass sowohl die derivationelle Theorie wie auch die Optimalitätstheorie generative Theorien sind, und dass die OT, auch wenn sie zum Teil eine radikale Erneuerung der linguistischen Analysen vorschlägt, die generative Tradition fortsetzt. Um dies besser zu verstehen, ist es sinnvoll, sich zuerst die großen Annahmen beider Theorien anzuschauen.

Die generative derivationale Theorie geht davon aus, dass die Oberflächenstruktur phonologisch wohlgeformter Repräsentationen von einer zugrundeliegenden Repräsentation abgeleitet wird. Es wurde von Chomsky & Halle (1968), sowie von den meisten Phonologen nach ihnen, angenommen, dass die phonologische Struktur der Wörter aus mehreren Schichten besteht, wobei diese Schichten durch eine Reihe von phonologischen Regeln miteinander verbunden sind. Man hat in der derivationalen Theorie eine zugrundeliegende Form, die mehr oder weniger abstrakt ist, eine Oberflächenform, die relativ konkret ist, oder die zumindest von der Phonetik interpretierbar ist, und dazwischen eine Anzahl von intermediären Derivationsstufen, die durch die Anwendung von Regeln entstehen. Regeln sind typischerweise sog. re-write Regeln der Form in (1), siehe unten.

(1)	Zugrundeliegend		/CAD/
	Regel 1	A→B / _D	CBD
	Regel 2	B→E / C_	CED
	Oberflächenform		[CED]

In SPE (p. 211) sieht die Derivation des englischen Worts *long* wie in (2) aus. Wie man es an diesem Beispiel sieht, werden auch nicht-alternierende phonologische Repräsentationen mithilfe von Regeln abgeleitet.

(2)	Zugrundeliegende Repräsentation	long
	Tensing Rule	l̄ɒŋg
	ɒ → [+tief]	l̄ɑŋg
	Diphthongisierung	l̄ɑwŋg
	Gleitlaut-Vokalisierung	l̄ɑuŋg
	Vowel Shift	l̄ɑoŋg
	Rounding Adjustment	l̄ɔɒŋg
	Nasalassimilation, g-Tilgung	l̄ɔɒŋ
	Oberflächenform	[l̄ɔɒŋ]

Der Schwerpunkt der phonologischen Theorie hat sich aber in den letzten zwanzig Jahren immer mehr von der Derivation auf die Repräsentation der Oberflächenformen und auf weniger Abstraktion verlagert. Es wurde schon lange beobachtet (s. Kenstowicz & Kisseberth 1977), dass

die Macht der Derivationsregeln durch die Wohlgeformtheit der derivierten Formen beschränkt ist. Die Wohlgeformtheit wiederum ist u.a. von der Phonotaktik und den prosodischen Strukturen der Einzelsprachen festgelegt. Diese doppelte Kontrolle der Oberflächenformen wurde von Kenstowicz & Kisseberth (1977) *duplication* der phonologischen Regeln genannt. Aber solange die Phonologie ausschließlich Regeln zur Verfügung hatte, um die Oberflächenformen aus den zugrundeliegenden Formen zu gewinnen, wurde diese Art doppelter Wohlgeformtheitsbedingungen als unausweichliches Übel betrachtet.

Ein Faktor, der dazu beigetragen hat, der Optimalitätstheorie zur Entstehung zu verhelfen, war die wachsende Bedeutung der repräsentationellen Phonologie: autosegmentale Phonologie, Merkmalsgeometrie, Metrische Phonologie usw., sind in den achtziger Jahren entwickelt worden und haben die Derivationen immer mehr als nebensächlich erscheinen lassen. Aber erst in den achtziger und neunziger Jahren wurden neue Theorien der Phonologie entwickelt, die keine Regeln benutzen, sondern den Schwerpunkt der Analyse auf die Oberflächenformen legen.

Die Optimalitätstheorie ist zwar die erfolgreichste der sog. *constraint*-basierten (also beschränkungs-basierten) Theorien, aber nicht die einzige. Weitere constraint-basierte Theorien sind die monostratale deklarative Phonologie (Bird 1995, Scobbie 1993), sowie die Constraint & Reparaturstrategien (Paradis 1988, 1993).

Die Optimalitätstheorie deriviert zwar Formen, aber es gibt weder Regeln noch Regelordnungen. Ihr Zweck ist die Erklärung der Beziehungen zwischen Morphologie und Phonologie auf der Grundlage allgemeiner, universeller, sowie sprachspezifischer Prinzipien.

Die Universelle Grammatik liefert eine Menge von Beschränkungen (oder Constraints), *Con*, aus denen die Grammatiken bestehen, eine Funktion *Gen*, die für jede zugrundeliegende Form ('input') *I* die möglichen Oberflächenformen-Kandidaten ('output') ableitet, und eine Funktion *Eval*, die die Menge der Kandidaten hinsichtlich einer bestimmten Beschränkungshierarchie vergleicht und bewertet. Der Kandidat, der die Beschränkungen am wenigsten verletzt, ist der optimale, grammatische Kandidat.

Gegenüber derivationellen Theorien ist OT nicht an Regeln und Derivationen interessiert, sondern an Oberflächenstrukturen. Es ist schon lange beobachtet worden, dass sprachliche

Formen mehr oder weniger markiert sein können, in dem Sinne, dass sie universelle Prinzipien der Grammatik mehr oder weniger verletzen. Beispiele hierfür sind die folgenden:

(3) Universelle Generalisierungen

- Alle Sprachen unterscheiden zwischen Vokalen und Konsonanten.
- Alle Sprachen haben stimmlose Konsonanten.
- Alle Sprachen haben Silben vom Typ CV, d.h. offene Silben mit einem initialen Konsonanten, dem sog. Ansatz.

(4) Einzelsprachliche Generalisierungen

- Das Hawaiische hat nur stimmlose Obstruenten, keine stimmhaften.
- Das Deutsche hat neben silbischen Vokalen auch silbische Konsonanten:
[h_im̩], [ba:d̩]
- Das Arabische hat keine vokalinitialen Silben.

(5) Universelle Tendenzen

- Sprachen vermeiden vokalinitiale Silben. Eine Segmentkette VCV wird in jeder Sprache V.CV silbifiziert, wie im Deutschen das Wort *Oma*.
- Ein Nasalsegment tendiert dazu, mit der Artikulationsstelle des folgenden Obstruenten zu assimilieren, wie in *Bank, denken*.
- Die Betonung tendiert dazu, auf schwere Silben zu gehen, CV: und CVC aber nicht CV.

(6) Universelle Markiertheitshierarchien

- Ungerundete vordere Vokale, wie [i] und [e], sind unmarkierter als gerundete, wie [y] und [ø].
- Orale Vokale wie [i, u, e, o] sind unmarkierter als Nasalvokale wie [ã, õ].

OT macht aus diesen Beobachtungen die Substanz der Grammatik. Markiertheit wird in Form von Markiertheitsconstraints formuliert, die diese Prinzipien unmittelbar ausdrücken. Es gibt

universell gültige Outputconstraints, die zum Beispiel besagen: vordere Vokale sind ungerundet, Silben sind offen, Vokale sind nicht nasal. Aber, und das macht die Neuheit der OT aus, diese Constraints sind verletzbar, was bedeutet, dass sie in konkreten Outputs nicht unbedingt erfüllt sein müssen. Outputs dürfen unter bestimmten Umständen die Markiertheitsconstraints verletzen, und können trotzdem die optimalen (harmonischsten) Formen sein.

So eine Situation entsteht zum Beispiel, wenn andere Outputformen zwar die Markiertheitsconstraints erfüllen, jedoch einen oder mehrere höherrangige Constraints verletzen, oder zum Beispiel auch, wenn die Oberflächenformen treu zu ihren Inputs sein möchten.

Die derivationelle phonologische Theorie wird im ersten Teil und die Optimalitätstheorie im zweiten Teil des Kapitels eingeführt. Anschließend wird die OT im Rest dieser Einführung verwendet.

6.2 Formalismus der generativen phonologischen Regeln

Zuerst aber wird der traditionelle Formalismus der phonologischen Regeln dargestellt (siehe auch Halle & Clements 1983). Traditionelle phonologische Regeln werden wie in (7) notiert.

(7) $A \rightarrow B / C_D$

Der linke Teil der Regel, vor dem Schrägstrich, gibt die eigentliche Veränderung an. Segment (oder Laut) A wird zu Segment B. Der rechte Teil zeigt die für die Veränderung relevante Umgebung: vor D und nach C (wobei "_" die Stelle des sich ändernden Segments angibt). In der Regel in (7) ist A das betroffene Segment, B die Veränderung und C_D Kontext oder Umgebung. CAD ist die strukturelle Beschreibung, und CBD die strukturelle Veränderung. Die Regel besagt, dass CAD zu CBD wird.

A, B, C, D sind distinktive Merkmalsmatrizen (also mindestens ein Merkmal verschieden), man beachte:

- A oder B (aber nicht beide) können die leere Menge \emptyset sein.

Beispiel: $\emptyset \rightarrow B / C_D$

- C oder D (oder beide) können abwesend sein.

Beispiel: $A \rightarrow B / C_$

Wenn C und D beide abwesend sind, dann ist die Regel kontextfrei. Ansonsten ist sie kontextsensitiv. Wenn eine Regel kontextfrei ist, dann ist sie immer gültig, A wird immer B, egal wie die Umgebung aussieht.

C und D können die Grenzsymbole # (Wortgrenze) oder + (Morphemgrenze) enthalten, oder sie können sogar selber aus einem Grenzsymbol bestehen.

Beispiel: $A \rightarrow B / C _ \#$

6. 2. 1 Die Symbole C und V

Die Symbole C und V stehen für Konsonanten, bzw. Vokale. In SPE werden unter C die Laute zusammengefasst, die das Merkmal [–syllabisch] oder [–silbisch] besitzen. V bezeichnet die Gruppe der Laute, die die Merkmale [+syllabisch] und [–konsonantisch] haben.

Beispiel: $\emptyset \rightarrow V / C _ C$ (Vokalepenthese)

Hoch- und tiefgestellte Zahlen benennen die Anzahl der Laute, die an dieser Position vorkommen können. Eine tiefgestellte Zahl benennt die Mindestzahl, eine hochgestellte Zahl die Höchstzahl.

C_1^3 : wenigstens einer höchstens drei Konsonanten, C, CC oder CCC.

C_0 : dieses Zeichen steht für 0 oder mehr Segmente, ohne obere Grenze

6. 2. 2 Klammern

Runde Klammern: was in runden Klammern steht, kann, muss aber nicht anwesend sein. Es ist fakultatives Material. Eine Regel mit einer runden Klammer kann also ebenso gut in zwei Regeln aufgespalten werden, wie in (8).

(8) $A \rightarrow B / _ (C) D$
 $A \rightarrow B / _ D$
 $A \rightarrow B / _ C D$

Geschweifte Klammern: Dieser Klammertyp erlaubt eine Wahl zwischen den Segmenten. Auch hier werden zwei Regeln auf einmal ausgedrückt, wie in (9).

$$(9) \quad A \rightarrow \begin{matrix} C \\ B / _ \\ D \end{matrix} \left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow B / _ C \\ A \rightarrow B / _ D \end{array} \right.$$

Beispiel: Die Regel "/b, d, g/ werden zu den entsprechenden Frikativen [β, ð, ɣ] zwischen Vokalen" wird wie in (10) ausgedrückt.

$$(10) \quad \left[\begin{array}{l} \text{-kontinuierlich} \\ \text{-nasal} \\ \text{+stimmhaft} \end{array} \right] \rightarrow \left[\text{+kontinuierlich} \right] \quad / \quad \text{V} _ \text{V}$$

|
|
|
 Minimale Spezifikation alle Merkmale, die Strich an der Position
 des betroffenen Segments sich verändern des betroffenen Segments

6.2.3 Variablen

Griechische Buchstaben stehen für + oder -. Das Beispiel (11a) steht für die zwei Regeln in (11b und c), und das Beispiel (12a) für (12b und c).

- (11)
- a. $C \rightarrow [\text{alpha stimmhaft}] / _ [\text{alpha stimmhaft}]$
 - b. $C \rightarrow [\text{+stimmhaft}] / _ [\text{+stimmhaft}]$
 - c. $C \rightarrow [\text{-stimmhaft}] / _ [\text{-stimmhaft}]$

und:

- (12)
- a. $C \rightarrow [\text{alpha stimmhaft}] / _ [\text{beta stimmhaft}]$
 - b. $C \rightarrow [\text{+stimmhaft}] / _ [\text{-stimmhaft}]$
 - c. $C \rightarrow [\text{-stimmhaft}] / _ [\text{+stimmhaft}]$

6.2.4 Grenzen

+	steht oft für eine wortinterne Morphemgrenze
#	steht für eine Wortgrenze
.	(oder manchmal \$ oder §) steht für eine Silbengrenze
	(oder ##) steht manchmal für eine Phrasengrenze
x[steht für eine linke Grenze der Kategorie x (Silbe, Fuß...)
]x	steht für eine rechte Grenze der Kategorie x
Ø	steht für die leere Kette

Die interessierten LeserInnen seien an Kenstowicz (1994) verwiesen, wo sehr ausführliche Derivationen mit Hilfe von geordneten Regeln angegeben sind, z.B. für das Polnische, Serbokroatische, Isländische und andere Sprachen. Der folgende Abschnitt konzentriert sich auf Regelinteraktionen.

In der generativen Phonologie wird manchmal die Reihenfolge der phonologischen Regeln mit Hilfe der Effekte, die sie aufeinander ausüben, bezeichnet, nämlich *Feeding* (Füttern, Auslösung) und *Bleeding* (Ausbluten, Blockieren), sowie *Counterfeeding* (overapplication) und *Counterbleeding* (underapplication) genannt. Diese Terminologie stammt von Kiparsky (1968). In den folgenden Abschnitten werden diese vier Fälle eingeführt und mithilfe von Beispielen illustriert. Diese Fälle sind in einem derivationellen Ansatz problemlos. Durch Regelordnung kann man alle vier Fälle erfassen.

6.3 Feeding

Der erste Fall von Regelinteraktion wird *Feeding* genannt. Es handelt sich um zwei Regeln, die insofern miteinander interagieren, als das die erste den Kontext für die zweite erzeugt. Im Lomongo (14) füttert Regel 1 (Gleitlautbildung von einem Vokal vor einem anderen Vokal) Regel 2 ([l] wird zu [j] vor Gleitlaut).

(13) Feeding

Zugrundeliegend	/CAD/
R 1: A → B / _ D	CBD
R 2: C → E / _ B	EBD
Oberflächenform	[EBD]

(14) Feeding in Lomongo

/lo-én-a/	zugrundeliegend	‘du siehst’
lw-én-a	R 1: [o] → [w] / _ V	[o] wird zu [w] vor Vokal
jw-én-a	R 2: [l] → [j] / _ [w]	[l] wird zu [j] vor Gleitlaut
[jwéna]	Oberflächenform	

(Lomongo: Bantusprache; Hulstaert 1957, Kenstowicz & Kisseberth 1977:156)

Feeding wird mit Tangale, eine tschadische Sprache aus Nigeria illustriert (Kidda 1985, Kenstowicz 1994). In den Formen in (15) markieren Suffixe Definitheit und Possessivität.

(15)

	loo	bugat	tugat	aduk	kúlug
der/die/das N	loo-í	bugat-í	tugat-í	aduk-í	kúlug-í
mein N	loo-nó	bugad-nó	tugad-nó	adug-nó	kúlug-nó
dein N	loo-gó	bugat-kó	tugad-gó	aduk-kó	kúlug-gó
ihr N	loo-dó	bugat-tó	tugad-dó	aduk-tó	kúlug-dó
	‘Fleisch	‘Fenster’	‘Beere’	‘Last’	‘Harfe’

Das Suffix *í* markiert Definitheit und *nó* das Possessiv der 1. Pers. Sg. Die 2. und 3. Pers. Sg. – *ihr N* – weisen Alternationen auf: *gó-kó* und *dó-tó*. Der finale Obstruent der Substantive alterniert ebenfalls, zumindest in bestimmten Wörtern, wie *bugat-~bugad* usw. zeigen. Wenn er in

finaler Position auftritt, ist der Obstruent aufgrund von Auslautverhärtung immer stimmlos. Wenn er sich vor *-no* befindet, ist er immer stimmhaft. Dieser Stimmzufügungsprozess bei Obstruenten vor Sonoranten ist in mehreren Sprachen belegt und wird infolgedessen auch hier angenommen. Die definiten Formen – *der/die/das N* – zeigen die in diesem Fall zugrundeliegenden Strukturen.

Es gibt aber im Tangale viele Wörter, wie *pítlá* 'Ameise' und *basre* 'Arbeit', in denen ein stimmloser Obstruent vor einem Sonoranten steht. Der Unterschied liegt hier in der Morphemgrenze. In (15) gehören Obstruent und Sonorant zwei verschiedenen Morphemen an, während es keine Morphemgrenze in *pítlá* 'Ameise' und *basre* 'Arbeit' gibt – der Obstruent und der Sonorant sind tautomorphemisch. Die relevante Regel lässt sich wie in (16) formulieren, wobei die rechte Morphemgrenze (durch ‘*’*’ notiert) entscheidend ist

(16) Regressive Assimilation

$$[-\text{sonor}] \rightarrow [+stimm] / _] \left[\begin{array}{l} +\text{konsonant} \\ +\text{sonorant} \end{array} \right]$$

Schauen wir uns jetzt die Alternation in den Suffixen an, also *gó~kó* und *dó~tó*. Wie man leicht erkennt, sind sie jeweils durch die Stimmhaftigkeit des finalen Obstruenten des Stammes bestimmt. Eine mögliche Analyse besteht darin, dass sie nicht zugrundeliegend für Stimmhaftigkeit spezifiziert sind, sondern nach stimmlosen Segmenten stimmlos und nach stimmhaften Segmenten stimmhaft werden. Sie erhalten also ihre Spezifikation durch Assimilation.

(17) Progressive Assimilation

$$[-\text{sonor}] \rightarrow [\alpha \text{ stimm}] / [\alpha \text{ stimm}] _ \quad (\text{Merkmalshinzufügung})$$

Betrachten Sie nun das folgende neue Paradigma.

(18)	wudó	lútu	taga	duka
	wud-í	lút-í	tag-í	duk-í
	wud-nó	lút-nó	tag-nó	duk-nó
	wud-gó	lút-kó	tag-gó	duk-kó
	wud-dó	lút-tó	tag-dó	duk-tó
	‘Zahn’	‘Tasche’	‘Schuh’	‘Salz’
	tuužé	kagá	yáará	ɲúl
	tuuž-í	kag-í	yáar-í	ɲúl-í
	tuuž-nó	kag-nó	yáar-nó	ɲúl-nó
	tuuž-gó	kag-gó	yáar-gó	ɲúl-gó
	tuuž-dó	kag-dó	yáar-dó	ɲúl-dó
	‘Pferd’	‘Löffel’	‘Arm’	‘Wahrheit’

Diese Formen haben einen letzten Vokal, der vor einem Suffix getilgt wird. Dieser Prozess kann nicht als Epenthese analysiert werden. Erstens gibt es viele Wörter im Tangale, die mit einem Konsonanten enden, und zweitens ist die Qualität des Vokals unvorhersagbar. Es wird also eine Regel der Vokalelision benötigt, die den finalen Vokal tilgt, wenn ein Suffix folgt.

(19) Vokalelision

$V \rightarrow \emptyset / _] X$ (X ist nicht null)

Elision löst gewisse andere Alternationen im Tangale aus. In (20) entstehen Formen wie *lutko* und *wudgo* dadurch, dass die Stimmassimilation nach der Vokaltilgung angewandt wird. Die beiden Regeln stehen in einer *Feeding*-Beziehung: Vokaltilgung füttert (*feeds*) die Stimmassimilation. Andererseits zeigt die Form *lut-no*, dass Elision und progressive Assimilation (20) in einer *Counterfeeding*-Beziehung stehen. Die Tilgung schafft die Umgebung für die Regel, die aber trotzdem nicht angewandt wird. (Counterfeeding wird unten ausführlicher diskutiert.)

(20)	[wudó]Gó	[lútu]Gó	[lútu]nó	zugrundeliegende Repräsentation
	—	—	—	Regressive Assimilation
	wud Gó	lút Gó	lút nó	Vokaltilgung
	wud gó	lút kó	—	Progressive Assimilation

6.4 Bleeding

Bleeding ist ein Fall, in welchem eine Regel die Umgebung einer anderen Regel zerstört. Die zweite Regel könnte nur dann anwenden, wenn sie dies vor der ersten täte. Im Norddeutschen zerstört die Auslautverhärtung den Kontext der g-Tilgung.

(21) Bleeding

Zugrundeliegend	/CAD/
R1: A→B / _D	/CBD/
R2: C→E / _A	—
Oberflächenform	[CBD]

(22) Norddeutsche Aussprache der Abfolge ŋ + g

Zugrundeliegend	/laŋg/
R1: ALV	/laŋk/
R2: g-Tilgung	—
Oberflächenform	[laŋk]

Die Bleeding-Beziehung kann anhand der Alternation zwischen *s* und *ʃ* (geschrieben als [š] in den Daten) im Karok, einer amerindianischen Sprache (Bright 1957, Kenstowicz 1994) illustriert werden. Für die Daten in (23) wird nur die Regel (24) benötigt.

(23) Imperativ	1.Pers. Sg	3.Pers. Sg	
pasip	ni-pasip	ʔu-pasip	‘schiessen’
kifnuk	ni-kifnuk	ʔu-kifnuk	‘beugen’
si:tva	ni-ši:tva	ʔu-si:tva	‘stehlen’
suprih	ni-šupri	ʔu-suprih	‘messen’
ʔaktuv	ni-ʔaktuv	ʔu-ʔaktuv	‘zupfen’

(24) Palatalisierung ([ʃ] wird [š] geschrieben)

$s \rightarrow \text{ʃ} / i _$

(25)	ʔaxyar	ni-xyar	ʔu-xyar	‘füllen’
	ʔiškak	ni-škak	ʔu-skak	‘springen’
	ʔuksup	ni-kšup	ʔu-ksup	‘zeigen’
	ʔikšah	ni-kšah	ʔu-ksah	‘lachen’

Die Daten in (25) zeigen, dass zwei zusätzliche Regeln benötigt werden: die eine tilgt den zweiten von zwei Vokalen, und die andere fügt einen Glottalverschluss ein, wenn das Wort sonst mit einem Vokal anfangen würde, was im Karok verboten ist. Außerdem kann die Palatalisierungsregel (24) über einen Konsonanten hinweg operieren.

- (26) a. $V \rightarrow \emptyset / V _$ (Tilgung)
 b. $\emptyset \rightarrow ʔ / \# _ V$ (Epenthese)
 c. $s \rightarrow \ʃ / i (C) _$ (Palatalisierung)

In (27) zeigt die Derivation von *ʔu-skak*, eine Bleeding-Beziehung zwischen Tilgung und Palatalisierung:

(27)	/#ʔu-iskak#/	/#ni-uksup#/	zugrundeliegende Repräsentation
	ʔu-skak	ni-ksup	Tilgung
	—	ni-kšup	Palstalisierung
	[ʔuskak]	[nikšup]	Oberflächenform

Wenn das *i* in der ersten Form getilgt wird, wird damit der Auslöser der Palatalisierung eliminiert. Tilgung *bleeds* Palatalisierung. Andererseits füttert die Tilgung in *ni-kšup* die Palatalisierung.

6.5 Counterfeeding

Counterfeeding und Counterbleeding sind opake Fälle.

Im allgemeinen kann man sagen, dass zwei phonologische Prozesse opak interagieren, wenn einer das Ergebnis des anderen versteckt. Es gibt dafür zwei mögliche Situationen, die wie folgt beschrieben werden können:

- Ein phonologischer Prozess findet in einem bestimmten Kontext statt, wobei der Kontext durch die Operation eines späteren Prozesses zerstört wird. Das ist ein Fall von non surface-apparent Counterbleeding (auch *overapplication* genannt).
- Die Umgebung eines Prozesses ist gegeben, aber der Prozess findet nicht statt. Diese Situation entsteht, wenn die Umgebung des Prozesses erst infolge eines späteren Prozesses entsteht. Das ist dann non surface-true Counterfeeding (*underapplication*).

Nach Kiparskys Definition:

(28) Opazität (Kiparsky 1968, 1973)

Eine phonologische Regel R der Form $A \rightarrow B / C _ D$ ist opak, wenn es Oberflächenstrukturen gibt, die eine der folgenden Eigenschaften aufweisen:

- A in der Umgebung C _ D
- Von R abgeleitetes B, das in anderen Umgebungen als C _ D erscheint.

Mit anderen Worten, in (28a) erscheint eine Struktur A auf der Oberfläche, obwohl es eine Regel R gibt, die A in B umwandelt. In (28b) ist hingegen eine Struktur B anwesend, die über die Regel R abgeleitet worden ist, obwohl der Kontext der Regel nicht gegeben ist.

Bei Counterfeeding operieren die Regeln in der umgekehrten Reihenfolge. Am Beispiel des Arabischen sieht man, dass die erste Regel ([a] wird [i] in nicht-finalen offenen Silben) an einem Zeitpunkt operiert, an dem ihre Umgebung noch nicht gegeben ist. Man weiß aber, dass sie überhaupt stattfindet, da sie in anderen Wörtern wirksam ist. Durch die Operation einer zweiten Regel wird erst ihre strukturelle Beschreibung geschaffen, aber die Regel operiert nicht mehr. In (30) bleibt das Wort [badu] so, obwohl der Kontext für die Vokalanhebung gegeben ist.

(29)	Zugrundeliegend	/CAD/	
	R 1: C →E / _ B	—	
	R 2: A →B / _ D	CBD	(Es gibt eine Abfolge CB trotz Regel 1)
	Oberflächenform	[CBD]	

(30)	Arabisch (McCarthy 1998)	‘Beduine’	‘er schrieb’
	zugrundeliegend:	/badw/	/ka.tab/
	R.1: a-Anhebung	—	/ki.tab/
	R.2: Gleitlautvokalisierung	/ba.du/	—
	Oberflächenform	[ba . du] (*[bi.du])	[ki . tab]

6.6 Counterbleeding

Wir kommen jetzt zum letzten Fall, Counterbleeding. Im Vergleich zu Bleeding, sind hier die Regeln wieder umgekehrt. Die zweite Regel würde die erste blockieren, würden sie in der umgekehrten Reihenfolge operieren. In der Oberflächenform [deʃe] sieht man nicht mehr, wieso eine Epenthese stattgefunden hat. Man braucht hierfür eine Zwischenstufe in der Derivation, in welcher die auslösenden Konsonanten anwesend sind. Im Hebräischen hat man für eine zugrundeliegende Repräsentation /deʃʔ/ eine Oberflächenrepräsentation [deʃe] mit einem scheinbar unmotivierten epenthetischen Vokal.

Die Lösung des Rätsels liegt aber in der Reihenfolge der Vokalepenthese und der Glottalverschlusstilgung. Wenn die Vokalepenthese zwischen zwei Konsonanten zuerst stattfindet, d.h. vor der Glottalverschlusstilgung, hat man eine Zwischenstufe der Repräsentation [deʃeʔ], die weder der Tiefenstruktur noch der phonetischen Oberfläche entspricht. Da die Glottalverschlusstilgung später erfolgt, enthält die Oberfläche den epenthetischen Vokal aber nicht mehr den Auslöser der Epenthese. Das ist ein Fall von *overapplication*, da eine Regel operiert hat, deren Ursache nicht auf der Oberfläche sichtbar ist.

(31)	zugrundeliegend	/CAD/
	R 1: D →E / A_	CAE
	R 2: A →B / C_	CBE
	Oberflächenform	[CBE]

(32) Counterbleeding im Tiberisch-Hebräischen Wort [deʃe] ‘zartes Gras’
(McCarthy 1998)

zugrundeliegend	/deʃʔ/
Vokalepenthese zwischen zwei Konsonanten	/deʃeʔ/
Tilgung des Glottalverschlusses	/deʃe/
Oberflächenform	[deʃe]

Counterbleeding wird nun anhand eines ausführlicheren Beispiels illustriert, nämlich der Isländischen U-Epenthese. Das Isländische weist eine Alternation des Nom. Sg. Suffix zwischen -yr und -r auf. [y] ist ein hoher gerundeter ungespannter vorderer Vokal (Oresflnik 1972, Karvonen & Sherman 1997). Vgl. die Daten in (33).

(33) U-Epenthese im Isländischen

/daʏ-r/	[daʏyr]	‘Tag, Nom. sg.’ ([daʏ] ‘Tag, Akk. sg.’)
/stað-r/	[staðyr]	‘Ort, Nom. sg.’
/bæ-r/	[bæ-yr]	‘Bauernhof, Nom. sg.’
/snarp-r/	[snarpyr]	‘grob, Mask. Nom. sg.’

Nach den Oberflächenformen sind die Flexionssuffixe entweder -yr oder -r. Wieder kann man zwei Regeln formulieren. In (34) stehen zwei vereinfachte Regeln.

- (34) a. Epenthese $\emptyset \rightarrow y / C_r \#$
 b. Tilgung $y \rightarrow \emptyset / V_r \#$

Folgende Argumente für die Epenthese-Regel (34a) gegenüber einer Regel die y tilgt (34b), können vorgeführt werden.

- 1) In einer Vokalfolge wird im Isländischen in der Regel der erste Vokal getilgt, und es ist nicht klar, warum es in bæ-yr nicht der Fall ist.
- 2) In den Wörtern (35) geht der finale Approximant des Stammes, der im Dativ und Genitiv Plural erscheint, vor Konsonanten oder am Wortende verloren. Dies kann mit Hilfe der Regel (36) ausgedrückt werden.

(35)	[lyfj]	[bylj]	[beðj]	[söngv]
Nom. Sg.	lyf-yr	byl-yr	beð-yr	söng-yr
Akk. Sg.	lyf	byl	beð	söng
Gen. Sg.	lyf-s	byl-s	beð-s	söng-s
Dat. Pl.	lyfj-ym	bylj-ym	beðj-ym	söngv-ym
Gen. Pl.	lyfj-a	bylj-a	beðj-a	söngv-a
	‘Medizin’	‘Sturm’	‘Bett’	‘Lied’

(36) Approximantentilgung im Isländischen

$$[j,w] \rightarrow \emptyset / C _ \begin{bmatrix} \# \\ C \end{bmatrix}$$

Wäre γ in $-\gamma r$ zugrundeliegend (statt epenthetisch), sollten die Approximanten vor γ erscheinen (**lyfj yr*). Das ist aber nicht der Fall. (36) muss der Epenthese vorgeordnet sein, wie in (37) gezeigt.

(37)	[bylj-ym]	[bylj-s]	[bylj]	[bylj-r]	
	—	byl-s	byl	byl-r	Approx. Tilgung
	—	—	—	byl-yr	U-Epenthese
				[bylγr]	Oberflächenform

Die dritte Evidenz für die Epenthese-Regel (34a) liefert der U -Umlaut in (38). Nach dieser Regel wird a zum umgelauteten $ö$, wenn ein γ in der nächsten Silbe erscheint. Dieser Prozess ist in (39) illustriert.

(38) $a \rightarrow \text{ö} / _ C \gamma$

(39) U -Umlaut im Isländischen

‘Kind’		‘Bündel, Packet’	‘rufen’
barn	Nom.Sg.	baggi	kalla 1.Sg.
börn-ym	Dat.Pl.	bögg-yll	köll-ym 1.Pl.

Es gibt allerdings eine systematische Ausnahme von der Umlautregel, und das ist gerade der Nom. Sg. *-yr*.

(40)		'Hut'	'Tal'	'Ort'
	Nom. Sg.	hatt-yr	dal-yr	stað-yr
	Akk. Sg.	hatt	dal	stað
	Dat. Pl.	hött-ym	döl-ym	stöð-ym

Die Ableitung von *hatt yr* und *höttym* geschieht wie in (41).

(41)	[hatt -r]	[hatt-ym]	
	—	hött-ym	U-Umlaut
	hatt-yr	—	Epenthese

Es sieht also so aus, als ob die lautlichen Alternationen oft eine zugrundeliegende Repräsentation benötigen. Die relevante Form ist hier als (42) wiederholt.

(42)	lyf-ur	'Medizin, Nom. Sg.'
------	--------	---------------------

Die zugrundeliegende Form des Stamms ist /lyfj/ mit einem Gleitlaut. Der Gleitlaut wird vor einem Konsonanten oder am Wortende getilgt, aber vor einem Vokal erhalten. Das Suffix ist zugrundeliegend *-r*, und das *u* ist epenthetisch. Das Hinzufügen des *u* zerstört die Umgebung der Gleitlauttilgung. Aber die Regel wird trotzdem angewandt. Epenthese und Gleitlauttilgung sind in einer Counterbleeding-Beziehung.

6.7 Lexikalische Phonologie

Ein sehr erfolgreiches Modell der Phonologie, unter anderen von Pesetsky (1979), Kiparsky (1982) und Mohanan (1986) entwickelt, ist die sog. Lexikalische Phonologie. Die Lexikalische Phonologie (im folgenden LP) kombiniert Vorschläge der generativen Phonologie und der Morphologie und besagt, dass phonologische Regeln in zwei verschiedenen Bereichen der Grammatik vorkommen, und zwar im Lexikon und in der postsyntaktischen Komponente. Um

das Modell vollständig zu verstehen, muss man über Kenntnisse der Morphologie verfügen, die über den Rahmen einer Einführung in die Phonologie hinausgehen. Deshalb kann die LP hier nur in groben Zügen dargestellt werden.

Erinnern Sie sich an die Beispiele aus dem Tangale in (15), in welchen ein Obstruent stimmhaft erscheint, wenn er vor einem Sonoranten vorkommt. Die Bedingung für die Stimmhaftigkeitsassimilation war, dass der Obstruent und der Sonorant zwei verschiedenen Morphemen angehören. Es wurde dort bemerkt, dass es jedoch viele Wörter gibt, in welchen diese Assimilation nicht stattfindet, wie in *pítlá* 'Ameise' und *basre* 'Arbeit'. In diesen Wörtern kommen der Obstruent und der Sonorant im selben Morphem vor. Kiparsky (1982) hat anhand von Beispielen aus dem Finnischen, dem Sanskrit und auch dem Katalanischen (Macaró 1976), die alle ähnlichen Bedingungen unterliegen, bemerkt, dass die Morphemgrenze eine sehr wichtige Rolle spielt.

Manche phonologischen Prozesse können nur stattfinden, wenn die betroffenen Segmente verschiedenen Morphemen angehören – also heteromorphemisch sind. Nach Kiparsky (1982) sind diese Art Prozesse – oder Regeln – zyklisch, was bedeutet, dass sie in immer komplexeren Wörtern operieren. Jedes Mal wenn ein neues Affix hinzugefügt wird, operiert eine bestimmte phonologische Regel erneut. Typisch für zyklische Regeln sind Silbifizierung und Betonung, wie in (43) für das Deutsche illustriert (x steht für die Hauptbetonung). Wie man sieht, wird in (43b und c) die Silbifizierung und die Betonungsstruktur jedesmal neu zugewiesen, wenn das Wort komplexer wird.

- (43) a. Nation → Na.tion^x
 b. national → na.tio.nal^x
 c. Nationalität → Na.tio.na.li.tät^x

Die Regeln des Lexikons sind also zyklisch, da neue Wörter im Lexikon entstehen.

Die zweite Art Regeln ist nicht zyklisch und gilt in der postsyntaktischen Komponente. Das sind die postlexikalischen Regeln. Sie operieren auf einmal, und zwar nachdem die Wörter vollständig gebildet worden sind, und die Wortkette, die eigentlich in der syntaktischen Komponente gebildet wird, bereits steht.

Postlexikalische Regeln haben verschiedene Eigenschaften. Sie sind automatisch und haben keine Ausnahmen. Sie sind nicht zyklisch, da Zyklizität von dem Zusammenspiel zwischen Morphologie und Phonologie herrührt. Sie können die lexikalische Konstituentenstruktur nicht sehen. Nach Kiparsky (1982) ist diese Information durch Klammertilgung eliminiert worden, und zwar schon im Lexikon.

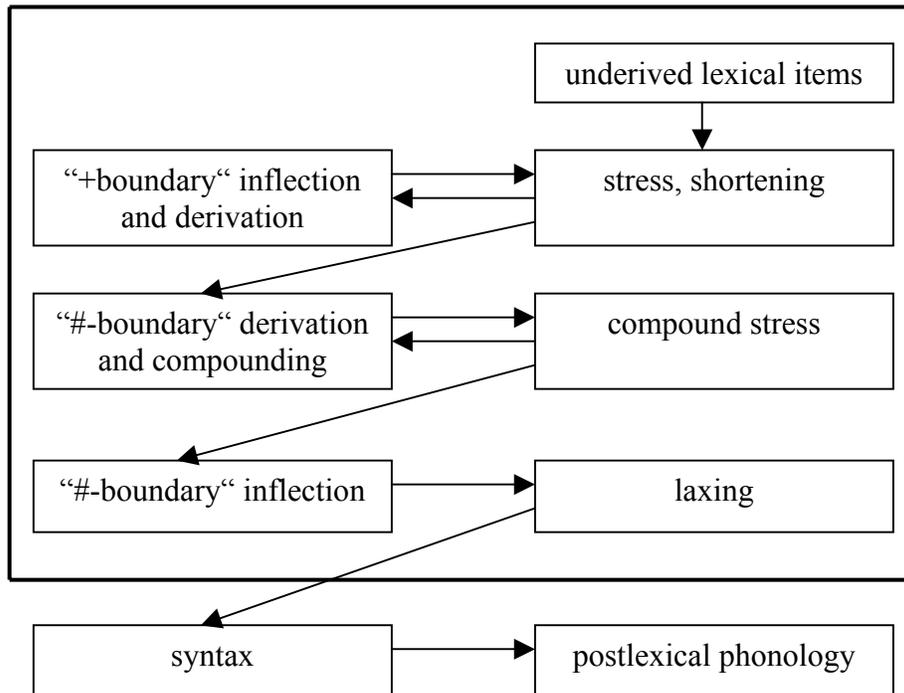
Andererseits sind die postlexikalischen Regeln sensitiv für die phrasale Umgebung der Wörter, und betreffen deswegen oft Wortketten. Ein Beispiel dafür ist die französische Liaison, die in (44a) gezeigt wird – im Gegensatz zu (44b), wo keine Liaison stattfindet. Ein sog. latenter Konsonant wird nur vor einem Vokal ausgesprochen. Es entsteht eine Silbifizierung, die die Wortgrenzen ignoriert.

(44)

- a. Les oiseaux ont pondu leurs oeufs [lɛzwaʒo ɔ pɔdy lœʒø]
‘Die Vögel haben ihre Eier gelegt.’
- b. Les poules ont couvé leurs poussins [le pul ɔ kuve lœʁ pusɛ̃]
‘Die Hennen haben ihre Küken bebrütet.’

Siegel (1974) hat eine Affixebenenordnung in die phonologische Theorie eingeführt. Siegel teilt die Affixe in zwei Klassen ein, je nachdem ob sie einen Effekt auf die Akzentuierung des Stamms haben oder nicht. Die LP hat diese Unterscheidung zwischen den zwei Typen von Affixen in ein formales Modell integriert. Hierbei ist die Hauptidee, dass die Wortbildungsregeln und die lexikalischen phonologischen Regeln in verschiedene Ebenen oder Strata unterteilt sind. Das Diagramm in (45) ist aus Kiparsky (1982:133) entnommen.

(45) Kiparkys Modell der LP



Die erste Ebene besteht aus den Affixen, die mit der Morphemgrenze '+' assoziiert sind (Erste-Klasse-Affixe). Im Englischen sind das *-al*, *-ous*, *-ity*, *-th*, sowie die unregelmäßigen Flexionssuffixe wie zum Beispiel *kept*, *met*, *hidden*, *children*, *addenda*, *indices*, *foci*, und andere stammverändernde Morphologie wie *teethe*, *bleed*, *bathe*, *teeth*, *lice*. Zur zweiten Ebene gehören die Wortgrenzen '#' (Zweite-Klasse-Affixe). Im Englischen sind das *-hood*, *-ness*, *-er*, *-ism*, *-ist* und die Komposition. Die dritte Ebene besteht aus der restlichen regulären Flexion. Jede Ebene hat eine Menge von Regeln, die für diese Ebene spezifisch ist.

Das Modell ist in der Lage, manche Asymmetrien der Morphologie zu erklären: die Tatsache, dass ein Affix der Klasse II im allgemeinen peripher zu einem Affix der Klasse I auftritt, kommt von der Organisation der Morphologie (siehe aber den Gegenvorschlag von Fabb 1988).

Wörter werden mit Hilfe sukzessiver Wortbildungsprozesse gebildet. Präfigierung und Suffigierung erzeugen immer grössere morphologische Einheiten. *Instrumental* (englisch) wird mit einem Affix der Klasse I (*-al*) und dem Stamm *instrument* gebildet und *instrumentless* mit einem Suffix der Klasse II (*-less*). Der Output der ersten Suffigierung, *instrumental*, ist eine lexikalische Einheit, und der Output der zweiten Suffigierung ist ebenfalls eine lexikalische

Einheit. Die umgekehrte Reihenfolge der Suffigierung wird von der Theorie nicht vorausgesagt und führt zu falschen Ergebnissen (**nation-less-ality*)¹.

6. 7. 1 Strukturbewahrung

Jede Grammatik hat eine Menge von zugrundeliegend kontrastiven Segmenten, das Phoneminventar. Die Morpheme und lexikalischen Einheiten dürfen zugrundeliegend nur kontrastive Segmente enthalten, keine anderen. Das Lexikon und die phonologischen Regeln, die im Lexikon anwenden, werden also von dem Phoneminventar beschränkt. Eine phonologische Regel, die auf ein nicht-kontrastives Segment referiert, kann nur postlexikalisch gelten. Die deutsche Regel, die fußinitiale Plosive aspiriert, ist also postlexikalisch, da Plosive für Aspiration nicht kontrastiv sind. Die englische Regel, die t zu einem Flap nach betontem Vokal ändert, ist ebenfalls postlexikalisch. Dies erklärt, warum *atom* mit einem Flap, aber *atomic* mit einem t realisiert wird. Wenn diese Regel im Lexikon anwenden würde, dann auf dem ersten Zyklus, um *á[D]om* herzuleiten. Das Wort *Atomic* wäre dann ebenfalls mit einem Flap versehen.

Ein weiteres Beispiel kommt aus dem Spanischen. In dieser Sprache gibt es einen Kontrast zwischen den mittleren Vokalen [e,o] und den Diphthongen [ie, ue]. Es gibt auch einen Kontrast zwischen Diphthongen in betonten Silben und entsprechenden mittleren Vokalen in unbetonten Silben. Nach Harris sind es die Diphthonge, die vereinfacht werden, also es gibt eine Monophthongierung in unbetonten Silben. Beispiele sind in (46b) angegeben.

- (46) a. [ie, ue] → [e, o] / in unbetonten Silben
b.

perdér, piédro	‘verlieren’
contár, cuénto	‘zählen’
herbóso, hiérba	‘Gras’

Das Spanische hat Komposita wie *hierbabuena* ‘Pfefferminz’ und *cuentagotas* ‘Pipette’, die nur einen Hauptakzent im zweiten Glied des Kompositums haben, und in welchen ein unbetonter Diphthong im ersten Glied erscheint. Diese Diphthonge können erklärt werden, wenn Monophthongierung auf der ersten Ebene und Kompositabildung auf einer späteren Ebene

¹ Die Affixebenenreihenfolge ist aber einer der besonders kontroversen Punkte der Lexikalischen Phonologie (s. Fabb 1988).

stattfindet. Auf dieser späteren Ebene gibt es auch eine Regel, die den Akzent auf dem ersten Glied des Kompositums abschafft. Die Derivation (47) kann angenommen werden.

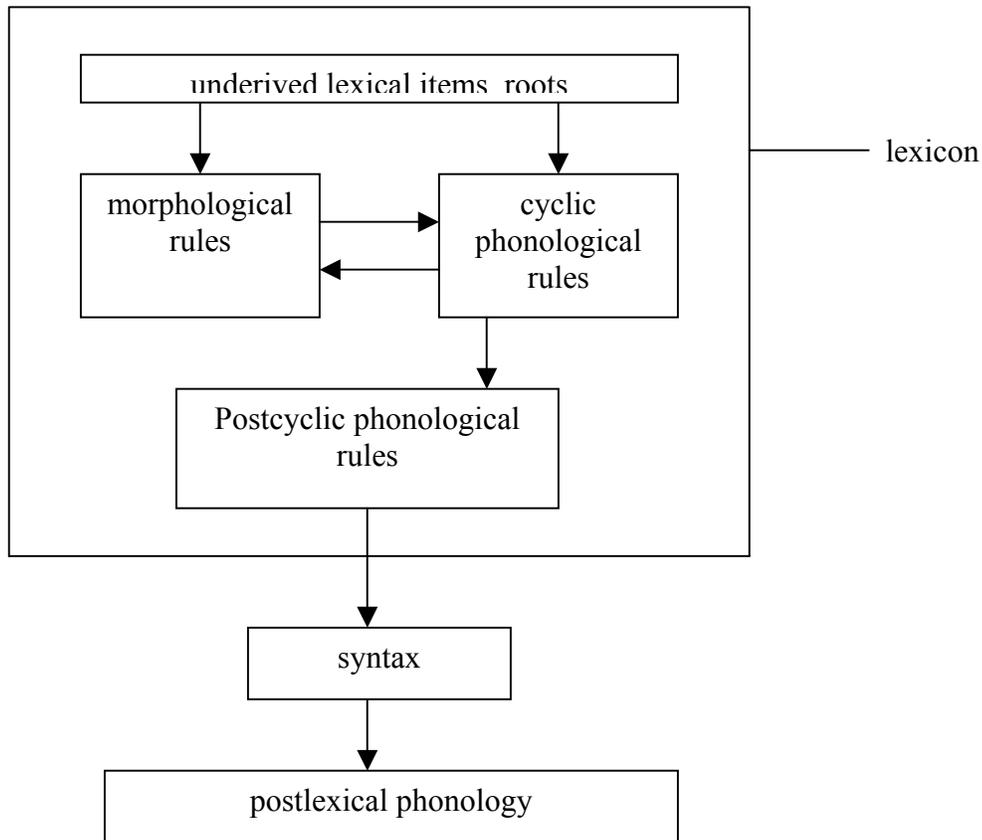
(47) Kompositabildung im Spanischen

Erster Zyklus			
[hierba]		[buen-a]	
hiérba		buén-a	Akzentuierung
—		—	Monophthongierung
Späterer Zyklus			
[[hierba] [buen-a]]			
hiérba, buéna			Deakzentuierung

Die Monophthongierung findet zu einem Zeitpunkt statt, wo der Diphthong noch akzentuiert ist. Auf dem dritten Zyklus, wenn der Akzent verschwindet, kann Monophthongierung nicht mehr anwenden. Die Regel, die für die Alternation Monophthong–Diphthong verantwortlich ist, muss lexikalisch sein. Das ist von der Strukturbewahrung her zugelassen, weil beide Teile des Phoneminventars des Spanischen sind.

Booij & Rubach (1984) weisen auf Probleme der LP hin, vor allem auf die Ebenenordnung. Sie zeigen, dass manche phonologischen Prozesse, wie die Auslautverhärtung im Niederländischen oder die koronale Palatalisierung im Polnischen, am besten durch ein zusätzliches Stadium der LP aufzufassen sind, nämlich die postzyklische Ebene. Ihr revidiertes Modell der LP sieht wie in (48) aus.

(48) Booij & Rubachs (1984) Modell



Das Niederländische – wie das Deutsche – hat eine Regel der silbfinalen Auslautverhärtung.

Zum Beispiel *held* [hɛlt] vs. *helden* [hɛldən]. Obwohl diese Regel lexikalisch ist, kann sie nicht zyklisch anwenden. Zum Beispiel in *heldin*, von *held* deriviert, kann das stammfinale [d] auf dem ersten Zyklus nicht stimmlos werden, sonst würde die falsche Form [hɛltin] deriviert werden. Die Regel muss also postzyklisch sein, kann aber nicht postlexikalisch sein, sonst würden Obstruenten zwischen zwei heteromorphemischen Vokalen stimmhaft bleiben.

Die Lösung von Booij & Rubach (1984) ist, die niederländische Auslautverhärtung als postzyklische lexikalische Regel aufzufassen.

Booij & Rubach (1984) zeigen Paradoxien, die durch die Ebenenordnung entstehen. Ein wohlbekanntes Paradox stammt von der Asymmetrie zwischen morphologischer und phonologischer Struktur, wie das englische Wort *ungrammaticality* illustriert. Die

weitergeführt hat. Nichtsdestotrotz ist sie weitestgehend von der Optimalitätstheorie verdrängt worden, die keine Regeln benötigt, und die bestreitet, dass man derivationelle Zwischenstufen benötigt. Die Haupteinwände gegen die derivationelle Phonologie lassen sich wie folgt zusammenfassen (für eine ausführlichere Darstellung der Probleme, die mit der derivationellen Phonologie verbunden sind, sind die LeserInnen auf Fanselow & Féry (2001) verwiesen).

- Die Regeln sind zu unrestrictiv. Sowohl natürliche als auch unnatürliche Prozesse lassen sich in dem Modell repräsentieren. Es ist dabei zu bemerken, dass die Einführung der autosegmentalen Phonologie und insbesondere der Merkmalsgeometrie dieses Problem teilweise gelöst hat.
- Kenstowicz & Kisseberth 1977 haben das Problem der 'Regelverschwörung' identifiziert. Regeln haben keine expliziten Ziele. Es fällt aber auf, dass verschiedene Regeln, die anscheinend nichts miteinander zu tun haben, einen gemeinsamen Zweck haben können, wie Hiattvermeidung, die durch Vokalepenthese, Konsonantentilgung, Gleitlautbildung usw. erreicht werden kann. Es wurde als Nachteil der Theorie bewertet, dass die Oberflächenformen, die von den Regeln erfasst werden, nirgends in der Deskription der Regeln sichtbar sind.
- Das Problem des Duplizierens der Phonotaktik und der Regeln wurde schon mehrmals thematisiert. Regeln können nur wohlgeformte Outputs liefern, die von einem anderen Teil der Phonologie geliefert werden, der Phonotaktik.

6.8 Optimalitätstheorie: Die Standard Theorie

Die Optimalitätstheorie löst die eben erwähnten Probleme. Vor allem das Problem der Regelverschwörung ist in OT verschwunden, da die Ziele der phonologischen Prozesse explizit in Form von Constraints formuliert sind. Auch das Problem des Duplizierens ist dadurch gelöst, dass es keine Regeln in der Phonologie gibt. Dieselbe Bemerkung gilt auch für die Unrestrictivität der phonologischen Regeln. Es erscheinen aber andersartige Probleme, die durch die Architektur der neuartigen Theorien entstehen. Phänomene wie Counterbleeding und Counterfeeding sind in OT schwer zu erfassen. Dieses Kapitel konzentriert sich aber auf die Grundlagen der Theorie und ignoriert die Probleme.

Obwohl die Theorie so neu ist, hat sie schon mehrere bedeutende Entwicklungen durchgemacht. Es wird hier zuerst die ursprüngliche Theorie von Prince & Smolensky (1993) und McCarthy & Prince (1993a) beschrieben. Nach ausführlicher Diskussion von Beispielen werden in den letzten Abschnitten des Kapitels die sog. *Alignment Theory* von McCarthy & Prince (1993b), die *Correspondence Theory* von McCarthy & Prince (1995) und die *Sympathy Theory* von McCarthy (1998, 1999) besprochen. Es ist natürlich unmöglich im Rahmen einer allgemeinen Einführung in die Phonologie alle Facetten von OT einzuführen. Die interessierten LeserInnen werden aber auf das ausgezeichnete Lehrbuch von Kager (1999) verwiesen. Hier werden verschiedene Bereiche extensiv beschrieben.

Die OT operiert in zwei Schritten. Zuerst wird eine Menge von Outputkandidaten generiert, als zweites werden diese Kandidaten ausgewertet, d.h. miteinander verglichen. Die Grammatik dieser beiden Schritte illustriert (50) und (51).

(50) $Gen(in_i) \rightarrow [cand_1, cand_2, \dots]$

(51) $Eval([cand_1, cand_2, \dots]) = out_{real}$

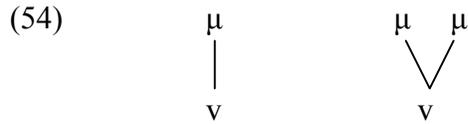
Die zwei Schritte folgen aufeinander. Zuerst werden die Kandidaten generiert. Für jeden Input (in_i) wird eine unendliche Menge von Kandidaten, die mit dem Input konsistent sind, generiert (50). Diverse linguistische Annahmen müssen gemacht werden, um zu spezifizieren, welche Art von Strukturen *Gen* erzeugen kann, um phonologische Beschränkungen zu formulieren, und um eine Interpretation für die Output-Repräsentationen anzugeben. Beispiele dafür sind die folgenden.

- Moraische Repräsentation: Der Silbenknoten (s) dominiert Moren (m).

(53)



- Lang/Kurz Unterscheidung: Eine vokalische Wurzel ist ein- oder zweimorig. Vokale kommen mit moriger Struktur aus dem Lexikon.



Neben solchen allgemeinen Prinzipien der phonologischen Repräsentation und Kombination formulieren Prince & Smolensky (1993) und McCarthy & Prince (1993) universell gültige Prinzipien, denen *Gen* unterliegt. Diese Prinzipien werden harte Constraints genannt. Nach diesen Prinzipien dürfen keine universell verbotenen Strukturen als Kandidaten erzeugt werden. Die Freiheit der Analyse (*Freedom of Analysis*) besagt, dass jede Struktur hinzugefügt werden kann. *Gen* generiert also Kandidaten mit moraischer, silbischer oder anderer prosodischer Struktur, mit Assoziationslinien und mit epenthetischem segmentalen Material (von leeren Wurzelknoten bis zu voll spezifizierten Vokalen oder Konsonanten).

Die Freiheit der Analyse ist wichtig, weil sie eine große Anzahl von Kandidaten erzeugt, sodass keine Reparaturstrategie (*'repair'*) oder spezifische Regel gebraucht wird. Es gibt z.B. keine Regel der Form 'Füge eine Mora hinzu', weil die Silbifizierungsregeln schon Kandidaten mit einer zusätzlichen Mora liefern. Ein zweites Beispiel für einen harten Constraint ist die Konsistenz der Exponenz, die besagt, dass die morphologische Zugehörigkeit eines Morphems nicht von *Gen* berührt werden darf. Die phonologischen Spezifikationen eines Morphems (Segmente, Moren, ...) können also nicht von *Gen* geändert werden. Insbesondere werden epenthetische Segmente, die von *Gen* erzeugt werden, morphologisch nicht angegliedert, auch wenn sie von Morphemen gebunden oder ganz in einem Morphem enthalten sind. Ebenso verändert Unterparsing (phonetische Nicht-Realisierung) die Zusammensetzung eines Morphems nicht, obwohl es die phonetische Realisierung dieses Morphems verändert. Die phonologischen Exponenten eines Morphems müssen, mit anderen Worten, in der zugrundeliegenden und in der Oberflächenstruktur identisch sein, es sei denn das Morphem hat gar keine phonologischen Spezifikationen (wie in der Reduplikation).

Der zweite, wichtigere Schritt der Analyse ist die Auswertung der Kandidaten. Die Funktion *Eval* (51) beurteilt die Wohlgeformtheit jedes Elements der Kandidatenmenge, und das mit Hilfe einer Reihe von Beschränkungen, die untereinander geordnet sind. Das sind die sog. weichen

Constraints (*Con*). Der optimale Kandidat wird ausgewählt.

(54) Prinzipien der Optimalitätstheorie

- a. Universalität: Die Universalgrammatik besteht aus einer Menge *Con* von Beschränkungen ('*constraints*').
- b. Verletzbarkeit: Beschränkungen sind verletzbar; aber Verletzungen sind minimal.
- c. Rangordnung: Beschränkungen sind je nach Sprache hierarchisch geordnet; der Begriff der minimalen Verletzung wird mit Hilfe dieser Rangordnung definiert.
- d. Parallelismus: Die beste Erfüllung der Beschränkungshierarchie wird über die ganze Hierarchie und die ganze Menge der Kandidaten ermittelt. Es gibt keine serielle Derivation.

Universalität

Es gibt eine universelle Menge von Beschränkungen.

Verletzbarkeit

Der beste Kandidat ist derjenige, der jede Beschränkung erfüllt. Die Theorie lässt aber auch zu, dass Beschränkungen verletzt werden. Der Output einer phonologischen Regel erfüllt typischerweise nicht alle Beschränkungen, sondern kann mehrere verletzen. Eine Kontrolle über die Verletzungen wird durch den Begriff der *besten Erfüllung* oder *minimalen Verletzung* erreicht. Der Kandidat, der das Beschränkungssystem am besten erfüllt oder minimal verletzt, wird *optimal* genannt, und ist per Definition der Output, den die Grammatik auswählt.

Rangordnung

Beschränkungen sind geordnet. Tiefrangige Beschränkungen können verletzt werden, damit die Erfüllung von höherrangigen Beschränkungen garantiert wird. Die Grammatiken der Einzelsprachen definieren eine Rangordnung der individuellen Beschränkungen.

Parallelismus

Alle Kandidaten werden hinsichtlich der gesamten Beschränkungshierarchie gleichzeitig

verglichen. Prince & Smolensky unterscheiden den Parallelismus der Beschränkungserfüllung von einer seriellen Harmonie, bei der eine Oberflächenform dadurch bestimmt wird, dass eine erste Bewertung einen Kandidaten bestimmt, der dann nochmals bewertet wird, usw. bis die Oberflächenform erreicht ist. In der seriellen Harmonie wird jeder Kandidat für eine einzelne phonologische Operation beschränkt, und der Gewinner unterliegt dann nochmals *Gen*.

Die Theorie kann mit Hilfe einer abstrakten Grammatik illustriert werden, die nur zwei Beschränkungen A und B enthält. Die Grammatik assoziiert zugrundeliegende Formen mit Oberflächenformen. Nehmen wir auch an, dass wir eine zugrundeliegende Form (k-Input) haben, die durch *Gen* eine Kandidatenmenge {Kand₁, Kand₂} ergibt. Wenn für einen Kandidaten die Beschränkungen A und B beide erfüllt sind, dann ist dieser Kandidat optimal. Der suboptimale Kandidat ist in diesem Fall derjenige, der beide Beschränkungen verletzt. Der interessante Fall kommt, wenn die Beschränkungen auseinandergehen.

OT-Evaluationsprozesse werden stets mit Hilfe von Beschränkungen durchgeführt und üblicherweise in Form von Tabellen dargestellt, in denen die aussichtsreichsten Kandidaten miteinander verglichen werden. Die Bewertung verschiedener Outputs zum Input mit Hilfe der Beschränkungen lässt sich wie in Tabelle 1 darstellen.

k-Input	A	B
Kand ₁		*
Kand ₂	*!	

Tabelle 1

Der Input steht immer oben links in der Tabelle. Die Spalten sind die zur Bewertung herangezogenen Beschränkungen. Ihre Anordnung entspricht ihrem Gewicht im Evaluationsprozess. Die Zeilen der Tabelle entsprechen den zu bewertenden Output-Kandidaten. Die Verletzung einer Beschränkung wird durch * notiert. Kandidat 1 erfüllt A, verletzt aber B, und Kandidat 2 erfüllt B, verletzt jedoch A. Nehmen wir jetzt an, dass Kandidat 1 der richtige Output ist. Beschränkung A hat dann in dem Sinne Priorität über die Beschränkung B, als dass die Entscheidung von A allein getroffen wird sobald die Beschränkungen nicht übereinstimmen.

In der OT redet man in diesem Fall von ‘Dominanz’. A dominiert B ($A \gg B$). Tabelle 2 illustriert die Art und Weise, in der die Beschränkungen geordnet sind. So werden nach und nach alle Kandidaten mit Ausrufezeichen markiert und eliminiert, bis nur noch einer übrigbleibt – der optimale Kandidat, auf den man eine kleine Hand zeigen lässt.

k-Input	A	B	C
☞ Kand ₁		*	*
Kand ₂	*!		

Tabelle 2

Konventionen, um die Tabelle zu lesen:

- Links-nach-rechts Spalten geben die Dominanzreihenfolge der Beschränkungen an.
- Erfüllung wird durch eine leere Zelle gezeigt.
- Das Ausrufezeichen ! zeigt die Stelle an, an der ein Kandidat Nicht-Optimalität erreicht. Es kennzeichnet also eine fatale Verletzung.
- Das Symbol ☞ zeigt auf den optimalen Kandidaten.

Beschränkungen sind nur geordnet, wenn sie in Konflikt stehen, d.h. wenn sie verschiedene Ergebnisse für ein Kandidatenpaar liefern (was nicht bedeutet, dass sie für alle Kandidaten auseinandergehen). Beschränkungen können also auch gleichrangig sein. Dies wird mit einer punktierten Linie zwischen den Spalten notiert.

In zwei verschiedenen Fällen können A und B auseinandergehende Ergebnisse liefern. Im ersten Fall lässt A beide Kandidaten zu, und B trifft die Entscheidung, weil B verschiedene Ergebnisse für die beiden Kandidaten liefert.

k-Input	A	B
Kand ₁		*!
☞ Kand ₂		

Tabelle 3

Im zweiten Fall lässt A keinen Kandidaten zu. In diesem Fall muss auch B herangezogen werden, um zwischen den beiden Kandidaten zu entscheiden. Dieser Fall illustriert eine Eigenschaft der Theorie: die Verletzung einer Beschränkung, auch einer hochrangigen, ist nie *per se* fatal. Sie ist nur fatal, wenn ein besserer Kandidat zugelassen ist.

k-Input	A	B
Kand ₁	*	*!
☞ Kand ₂		

Tabelle 4

6.9 Ein Beispiel von Prince & Smolensky: Lardil

In diesem Abschnitt wird die Silbe in Lardil, einer Pama-Nyunganischen Sprache Australiens, in einem optimalitätstheoretischen Rahmen nach Prince & Smolensky (1993:98-125) beschrieben.

Zuerst werden die in der Lardil-Silbentheorie aktiven Beschränkungen identifiziert, anschließend wird eine Rangordnung erstellt. Die interessanten Daten sind die Nominativbildungen in (55).

(55) Lardilflexionen

Stamm	Nominativ	Nichtfutur Akk	Futur Akk	
/kentapal/	kentapal	kentapal-in	kentapal-ur ^j	‘Dugong’
/pirŋen/	pirŋen	pirŋen-in	pirŋen-ur ^j	‘Frau’

Die Nominativendung ist null, der Nichtfutur Akk. ist *-in*, und der Futur Akk. ist *-ur^j*.

Das Lardil kennt nur CV(C)-Silben. Ansätze sind obligatorisch, und wenn zwei Vokale hintereinander erscheinen sollten, wird der zweite getilgt (oder, in der OT-Sprache: nicht geparkt). *t* signalisiert, dass dieses Segment epenthetisch ist.

(56) /yukařpa + in/ → yukařpa + in (nicht * yukařpa. t in)

Wichtige Constraints werden in (57) bis (60) aufgelistet. Sie werden in Kapitel 7 nochmals aufgegriffen und ausführlicher besprochen.

- (57) NOCODA
Silben haben keine Koda.
- (58) ONSET
Silben haben Ansätze.
- (59) PARSE
Keine Tilgung von Segmenten.
- (60) FILL
Keine Epenthese.

Da das Lardil Silben mit Koda erlaubt, muss die Beschränkung NOCODA relativ tiefrangig sein, während ONSET relativ hoch geordnet ist, insbesondere vor den Treue-Beschränkungen PARSE wegen *yuka řpan* (tatsächlich *yuka řpa<i>n*) und FILL wegen **yuka řpa.tin*.

Das Lardil hat eine Beschränkung *COMPLEX, die komplexe Ansätze und Kodas sowie lange oder komplexe Nuklei verbietet. Über diese Beschränkung wird hier nichts mehr gesagt.

Eine starke Beschränkung ist CODA-COND, die besagt, dass Kodas koronal oder mit dem folgenden Konsonanten homorganisch sein müssen. Die Beschränkung wird bei Prince & Smolensky in (61) formuliert.

- (61) CODA-COND
Ein Koda-Konsonant kann nur eine koronale Artikulation haben, sonst hat die Koda keinen eigenen Artikulationsort.

Die Konsequenzen von CODA-COND werden in (62) illustriert.

- (62) Lardil-Paradigma mit Kürzung
 - a. Verlust eines Stammkonsonanten

/ŋaluk/	ŋalu	ŋaluk-in	ŋaluk-ur ^j	‘Geschichte’
/wuŋkunuŋ/	wuŋkunu	wuŋkunuŋ-in	wuŋkunuŋ-kur ^j	‘Fisch’

b. Verlust eines Stammvokals

/yiliyili/	yiliyil	yiliyili-n	yiliyili-wur ^j	‘Auster’
/mayařa/	maya	mayařa-n	mayařa-r ^j	‘Regenbogen’

c. Verlust von CV vom Stamm

/yukařpan/	yukař	yukařpa-n	yukařpa-r ^j	‘Ehemann’
/wut ^j alt ^y i/	wut ^j al	wut ^j alt ^y i-n	wut ^j alt ^y i-wur ^j	‘Fleisch’
/ŋawuŋawu/	ŋawuŋa	ŋawuŋawu-n	ŋawuŋawu-r ^j	‘Termite’
/muřkunima/	muřkuni	muřkunima-n	muřkunima-r ^j	‘nullah’

d. Verlust von CCV vom Stamm

/muŋkumuŋku/	muŋkumu	muŋkumuŋku-n	muŋkumuŋku-r ^j	‘Axt’
/t ^y umput ^y umpu/	t ^y umput ^y u	t ^y umput ^y umpu-n	t ^y umput ^y umpu-r ^j	‘Drachen’

CODA-COND ist natürlich nicht genug, um dieses Paradigma zu erklären. Die finalen Vokale werden ebenfalls getilgt. Damit unterliegen sie einer zusätzlichen Beschränkung, FREE-V, die in (63) formuliert ist.

- (63) FREE-V
Wortfinale Vokale sind nicht gearst.

Diese Beschränkung ist ein Reflex der universellen prosodischen Schwäche der finalen offenen schwachen Silbe. Sie kann auch mit Extrametritizität identifiziert werden (Wilkinson 1986). Außerdem drückt sie auch aus, dass Stämme am besten mit einem Konsonanten enden sollen. Deswegen muss die Beschränkung FREE-V höher als PARSE eingestuft werden. Sie ist aber nicht immer erfüllt. In zweisilbigen Stämmen wird sie verletzt, damit die höherrangige Beschränkung LX≈PR (65) erfüllt wird. Dies wird in (64) illustriert.

- (64) /wit^je/ wit^je wit^je-n wit^je-r^j ‘drinnen’
/mela/ mela mela-n mela-r^j ‘See’

- (65) LX≈PR
Jedes Lexikalische Wort muss einem Prosodischen Wort entsprechen.

Diese Beschränkung ist für die sog. Wortminimalität (s. McCarthy & Prince 1995)

verantwortlich. Im Lardil ist das minimale Wort einen Fuß lang, und ein Fuß ist minimal zweisilbig oder zweimorig, besteht also entweder aus zwei Silben oder aus einer schweren Silbe. Dieser Aspekt der Minimalität wird durch FT-BIN garantiert.

(66) FT-BIN

Füße sind unter syllabischer oder moraischer Analyse binär.

Würde die Vokaltilgung ein Wort erzeugen, das kürzer als zwei Silben ist, wäre FT-BIN nicht erfüllt. Aus diesem Grund rangiert $LX \approx PR$ höher als FREE-V. Einmorige Stämme müssen vergrößert werden. Die folgenden Daten illustrieren die Vergrößerung.

(67) Lardil: Vergrößerung der kurzen Stämme

a. V Vergrößerung

yak	yɔka	yak-in	yak-ur ^j	‘Fisch’
r ^j elk	r ^j elka	r ^j elk-in	r ^j elk-ur ^j	‘Kopf’

b. CV Vergrößerung

mar ^j	mcr ^j t ^j a	mar ^j -in	mar ^j -ur ^j	‘Hand’
r ^j il	r ^j ilta	r ^j il-in	r ^j il-ur ^j	‘Nacken’

c. CV Vergrößerung

kaŋ	kaŋka	kaŋ-in	kaŋ-kur ^j	‘Sprache’
t ^y aŋ	t ^y aŋka	t ^y aŋ-in	t ^y aŋ-ur ^j	‘manche’

Die Vergrößerung verletzt FILL, aber nicht immer minimal, wie man es an einer Form wie *marta* erkennen kann. Entscheidend für diese mehr als minimale Vergrößerung ist, ob der stammfinale Konsonant als Koda einer Silbe erscheinen kann oder nicht, ob also CODA-COND erfüllt ist oder nicht. Die Beschränkung ALIGN sorgt dafür, dass der rechte Rand eines Stamms im Idealfall mit dem rechten Rand einer Silbe zusammenfällt. Im nächsten Abschnitt wird ALIGN ausführlich beschrieben.

(68) ALIGN

Der rechte Rand eines Stammes fällt mit dem rechten Rand einer Silbe zusammen.

In unserem Fall ist ALIGN erfüllt, wenn das stamminale Segment auch silbenfinal sein kann, also bei den Wörtern (67a) und (67b). In (67b) wird aber auch bei der zweiten Silbe ein Ansatz hinzugefügt, um ONSET zu erfüllen. ALIGN rangiert also auf jeden Fall höher als FILL. In (67c) kann der finale Konsonant keine Koda sein, es sei denn er teilt einen Artikulationsort mit dem folgenden Konsonanten. Und genau das geschieht: ein epenthetischer Konsonant wird hinzugefügt, der den Artikulationsort des stamminalen Segments lizenziert.

In der Definition von ALIGN schließt der Stamm den lexikalischen Stamm und die Affixe ein, weil sich in den beiden anderen Fällen, (Nichtfutur Akkusativ und Futur Akkusativ) kein Alignment-Effekt niederschlägt. Es gibt auch eine ALIGN-L Beschränkung, die aber im Lardil nie verletzt ist. Sie besagt, dass ein Prosodisches Wort mit einer klaren Silbengrenze anfängt.

Zusammenfassung der Beschränkungen

- a. Silbenstruktur: ONSET, NOCODA, FILL, PARSE, *COMPLEX
- b. Segmentale Assoziation: CODA-COND
- c. Fußstruktur: FT-BIN
- d. Morphologie-Phonologie-Schnittstelle: LX≈PR, ALIGN, FREE-V

Dominanzverhältnisse werden noch gebraucht, um eine Beschränkungshierarchie aufzustellen. Die unverletzlichen Beschränkungen, die auch undominiert sind, sind in (69) angegeben und die Dominanzverhältnisse in (70).

(69) ONSET, CODA-COND, *COMPLEX, FT-BIN, LX≈PR

(70) ONSET, FILL >> PARSE

CVV wird als CV<V> syllabiert: /yukařpa + in/ → yukařpan (nicht *yukařpa.t in). PARSE ist verletzt, um einen Ansatz zu garantieren. Silben können Kodas haben.

(71) FILL, PARSE >> NOCODA

Die Beschränkungen, die für die Wortminimalität verantwortlich sind, LX≈PR und FT-BIN, sind undominiert. In einem derivationellen Ansatz muss die Prosodische-Wort-Minimalität Epenthese auslösen (wegen *mar^{jt}ja*) und eine Tilgung blockieren (wegen *wit^{je}*). In der OT sind LX≈PR und FT-BIN einfach dominant.

(72) LX≈PR, FT-BIN >> FILL (*mar^{jt}ja*)

In *mar^{jt}ja* ist eine ganze Silbe epenthetisch, um zu garantieren, dass das Wort zweimorig ist und einen Ansatz hat. FILL wird also verletzt, um die für die Wortminimalität verantwortlichen Beschränkungen zu erfüllen.

(73) LX≈PR, FT-BIN >> FREE-V (*wi t^{je}*)

Wi t^{je} verstößt gegen FREE-V. Sonst wäre die resultierende Form zu kurz. FREE-V ist verletzt, um die Wortminimalität zu garantieren. Man beachte, dass FREE-V und PARSE widersprüchliche Aussagen machen. FREE-V verlangt, dass der letzte Vokal in einem Wort nicht phonetisch realisiert wird, während PARSE verlangt, dass alle Segmente geparkt werden. Nach P&S stehen diese beiden Beschränkungen in einem pāṇinischen Verhältnis. Die restriktivste Beschränkung, also FREE-V, muss höher als PARSE angeordnet sein, weil sonst ihr Effekt niemals sichtbar wäre.

(74) FREE-V >> ALIGN (*yiliyil*)

Wenn ALIGN höher in der Hierarchie stünde als FREE-V, könnte der finale Vokal eines Wortes nie getilgt werden. Das letzte Beschränkungsranking, das hier angesprochen wird, ist:

(75) ALIGN >> FILL

In *mar^j. t^{ja}* sind zwei Segmente epenthetisch. Dies wird durch ALIGN erzwungen. Wenn nur ein Vokal in dieser Position erschiene, wäre ALIGN nicht erfüllt. Die Silbifizierung dieses hypothetischen Wortes wäre in diesem Fall *ma.ɽa, wo das stamffinale ɽ nicht mit dem Ende einer Silbe zusammenfällt.

Die Verifikation der gewonnenen Hierarchie erfolgt in den folgenden Tabellen.

	CODA-COND FT-BIN	FREE-V	ALIGN	FILL	PARSE	NoCODA
yiliyili		*!				
☞yiliyil<i>			*		*	*
yukařpa		*!				
☞yukař<pa>			*		**	*
yukařp<a>	*CC!		*		*	*
ŋawuŋawu		*!				
ŋawuŋaw<u>	*CC!		*		*	*
☞ŋawuŋa<wu>			*		**	
ŋawuŋ<awu>	*CC!		*		***	*
muŋhumuŋku		*!				
muŋhumuŋk<u>	*CC!		*		*	*
muŋhumuŋ<ku>	*CC!		*		**	*
☞muŋhumu<ŋku>			*		***	

Tabelle 5

	CODA-COND FT-BIN	FREE-V	ALIGN	FILL	PARSE	NoCODA
☞kentapal						*
kentapa<l>			*!		*	
waŋalk	*CC!					*
☞waŋal<k>			*		*	*
waŋal.k			*	*!		
ŋaluk	*CC!					*
☞ŋalu<k>			*		*	

Tabelle 6

	CODA-COND FT-BIN	FREE-V	ALIGN	FILL	PARSE	NOCODA
ma r ^j	*FB!					
↵ ma r ^j .□□				**		
ma. r ^j □			*!	*		
r ^j elk	*FB!,*CC					
r ^j el<k>	*FB!		*		*	
↵ r ^j el.k□			*	*		

Tabelle 7

	CODA-COND FT-BIN	FREE-V	ALIGN	FILL	PARSE	NOCODA
↵ wit ^j e□		*				
wit ^j <e>	*FB!		*		*	*

Tabelle 8

Die Beschränkung ALIGN ist Teil einer Familie von Beschränkungen, die Bündigkeit ('alignment') zwischen den Rändern von prosodischen und grammatischen Konstituenten verlangen. McCarthy & Prince (1993b) haben die Theorie in ihrem Papier Generalized Alignment weiter entwickelt. Im nächsten Abschnitt wird diese Theorie eingeführt.

6.10 Generalized Alignment (McCarthy & Prince 1993b)

Generalized Alignment (GA, McCarthy & Prince 1993b) ist eine Formalisierung der Idee, dass die Ränder der morphologischen und prosodischen Konstituenten oft zusammenfallen. Die Theorie hat ihren Ursprung in Arbeiten zur Syntax-Phonologie- Schnittstelle wie bei Clements (1978), Selkirk (1986) und Chen (1987) u.a. GA versucht, verschiedene Phänomene in einem Rahmen zu vereinigen. Einige Beispiele hierfür sind die folgenden.

- Manche Infixe, wie z.B. *-um* im Tagalog, können als Präfixe analysiert werden, da sie so nah wie möglich am linken Rand erscheinen.
- Im Englischen ist die übliche Zuweisung von Betonungen von rechts nach links am Anfang eines Worts unterbrochen.

(76) Englisch: (Tàta)ma(góuchee) *Ta(tàma)(góuchee)

Auch Fußdirektionalität, Extrametrikalität von Silben oder Segmenten, werden von GA erfasst. Die Formalisierung der Theorie erscheint in (77).

(77) Generalized Alignment

$\text{Align}(\text{Cat1}, \text{Edge1}, \text{Cat2}, \text{Edge2}) =_{\text{def}}$

$\forall \text{Cat 1} \exists \text{Cat 2}$ so dass Edge1 von Cat1 und Edge2 von Cat2 zusammenfallen, wo $\text{Cat1}, \text{Cat2} \in \text{PCat} \cup \text{GCat}$ (prosodische und grammatische Kategorien) $\text{Edge1}, \text{Edge2} \in \{\text{Right}, \text{Left}\}$

Die Definition besagt, dass zwei prosodische oder grammatische Kategorien bündig sind, wenn sie einen Rand teilen. Beispiele von bündigen Strukturen sind in (78) aufgelistet; manche bringen zwei prosodische oder zwei grammatische Grenzen zur Deckung, andere eine prosodische und eine grammatische.

- (78) a. $[\text{PrWd}] [\text{Ft}]$
- $\text{Align}(\text{Ft}, \text{L}, \text{PrWd}, \text{L})$
'Jeder Fuß ist in einem Prosodischen Fuß.'
 - $\text{Align}(\text{PrWd}, \text{L}, \text{Ft}, \text{L})$
'Ein Prosodisches Wort fängt mit einem Fuß an'
- b. $[\text{Stamm}] [\text{Af}]$
- $\text{Align}(\text{Af}, \text{L}, \text{Stem}, \text{L})$
'Jedes Affix ist ein Präfix.'

- (81) (σσ)
 (σσ)σ
 (σσ)(σσ)
 (σσ)σ(σσ)
 (σσ)(σσ)(σσ)
 (σσ)σ(σσ)(σσ) usw.

Es muss einen initialen Fuß geben (wegen (79)), und die restlichen Füße müssen so weit rechts stehen wie möglich (wegen (80)).

Im Tagalog (McCarthy & Prince 1993a) wird das Infix *-um-* hinter den Ansatz der ersten Silbe platziert, wenn es einen gibt.

(82)	Root	um+Root	
	aral	um-aral	‘lehren’
	sulat	s-um-ulat	‘schreiben’ (*um-sulat)
	gradwet	gr-um-adwet	‘graduieren’

Das Infix wird als Präfix analysiert. In der Optimalitätstheorie kann der Begriff des Präfixes mit Hilfe einer verletzbaren Beschränkung verstanden werden. Ein Präfix ist ein Affix, das in einer möglichst linken Position erscheint. Andere Beschränkungen in der Grammatik können die Konsequenz haben, dass die möglichst linke Position nicht unbedingt die linkste Position ist. In (82) bringt die Stellung des Affixes eine gute Silbenstruktur mit sich.

In der richtigen Form von *sumulat* erzeugt die Affigierung nur offene Silben, während das Affix als reines Präfix eine geschlossene Silbe erzeugen würde. Zwei Beschränkungen sind für die Infigierung im Tagalog relevant.

- (83) Aktive Beschränkungen bei der Tagalog-Infigierung
- a. ALIGN-*um*: Align ([um]_{Af}, Stamm, L)
 - b. NOCODA: Silben sind offen.

Jedes Segment, das sich zwischen dem linken Rand und dem Morphem *um* befindet, zählt als ein Verstoß gegen *ALIGN-um*. Diese Beschränkung ist also graduell². Tagalog hat die Rangordnung *NOCODA* >> *ALIGN-um*. Die Funktion *Gen* produziert jede Platzierung für jedes Affix. Die Tabelle 9 illustriert den Effekt der Evaluierung für jeden Kandidaten.

/um/+ /sulat/	NOCODA	ALIGN-um
a. <i>um.su.lat</i>	**!	
☞ b. <i>su.mu.lat</i>	*	*
c. <i>su.um.lat</i>	**!	**
d. <i>su.lu.mat</i>	*	**!*

Tabelle 9

NOCODA dominiert und eliminiert alle Kandidaten, die mehr als eine Verletzung aufweisen, unter anderem **umsulat*. Da die Form *sumulat* ansonsten die linkste Platzierung erreicht, wird sie auch als optimal gewählt.

Auch das Verhalten der vokalinitialen Verben ist interessant.

/um/+ /aral/	NOCODA	ALIGN-um
☞ a. <i>u.ma.ral</i>	*	
b. <i>a.um.ral</i>	**!	*
c. <i>a.ru.mal</i>	*	*!*
d. <i>a.ra.uml</i>	*	*!***

Tabelle 10

Die optimale Position von *um* ist hier die Position des Präfixes, weil kein anderer Kandidat *NOCODA* mehr als die Form *umaral* verletzt. Die Entscheidung über die Optimalität eines Kandidaten wird dann von *ALIGN-um* getroffen. Die Präfigierung verletzt diese Beschränkung überhaupt nicht.

² Dass Verletzungen graduell sein können, mag überraschen, aber die LeserInnen werden auf die Formalisierung des GA von McCarthy & Prince (1993b) verwiesen.

Die Beschränkung kann auch die Infigierung weiter ins Wort zwingen. Vergleichen Sie die folgende Tabelle.

/um/+ /gradwet/	NOCODA	ALIGN-um
a. um.grad.wet	***!	
b. gum.rad.wet	***!	*
c. gru.mad.wet	**	**
d. grag.wu.met	**	***!**

Tabelle 11

Es wurde schon erwähnt, dass die Reihenfolge der Beschränkungen sprachabhängig ist. Es muss klar sein, dass eine andere Priorität der Beschränkungen andere optimale Kandidaten erzeugen. In unserem Beispiel würde eine Dominanz von *ALIGN-um* die klassische Präfigierung erzwingen. Im Tagalog ist eine prosodische Beschränkung höher als eine morphologische geordnet.

Bei der Reduplikation im Timugon Murut ist ONSET die relevante prosodische Beschränkung, die auch höher rangiert als die morphologische Beschränkung.

(84) Reduplikation im Timugon Murut

a. C-initiale Stämme: Präfigierung

bulud	<u>bu</u> -bulud	‘Hügel/Höhenrücken’
limo	<u>li</u> -limo	‘fünf/ungefähr fünf’

b. V-initiale Stämme: Infigierung

ulampoy	u- <u>la</u> -lampoy	‘keine Glosse’
abalan	a- <u>ba</u> -balan	‘badet/badet oft’

Deskriptiv gesprochen wird eine leichte Silbe (reduplikatives Morphem, RED = sm) nach einer ansatzlosen Silbe infigiert, sonst wird sie präfigiert. Es ist ähnlich wie im Tagalog, außer dass es ONSET ist, das die Platzierung des Affixes bestimmt, und nicht NOCODA. ONSET und ALIGN-RED-LEFT sind entscheidend.

(85) ALIGN-RED-LEFT

Der linke Rand des Reduplikants fällt mit dem linken Rand des Stammes zusammen.

6.11 Die Korrespondenztheorie (McCarthy & Prince 1995)

Die Korrespondenztheorie von McCarthy & Prince (1995) ist eine Verallgemeinerung der Optimalitätstheorie, bei der nicht nur einzelne Output-Kandidaten evaluiert werden, sondern jeweils mehrere, miteinander *korrespondierende* Input- oder Outputformen auf einmal.

Neben der ursprünglichen Beziehung zwischen Input und Output werden jetzt also weitere Korrespondenzen zwischen Outputformen betrachtet. Ausgangspunkt der Korrespondenztheorie war die Beobachtung, dass die Beziehung zwischen Input und Output und diejenige zwischen Basis und Reduplikant, die in der ursprünglichen Theorie verschiedenen Arten von Beschränkungen unterlagen – Treue für Input-Output und Identität für Reduplikation –, einheitlich ausgedrückt werden können, und zwar mithilfe der Treue-Beschränkungen. Obwohl McCarthy & Prince (1995) ausschließlich Reduplikationsphänomene untersucht haben, hat sich die Theorie auch in andere Gebiete der Interaktion Morphologie-Phonologie verbreitet: Itô und Mester (1995) wenden sie auf phonotaktische Bedingungen in verschiedenen Straten des Lexikons an, Itô, Kitagawa & Mester (1996) auf Geheimsprachen, Benua (1995) und Féry (1997) auf Hypochoristiken, Lamontagne & Rice (1995) auf Koaleszenzphänomene, usw.

Eine *Korrespondenzgrammatik* evaluiert die korrespondierenden Formen mit Hilfe von Beschränkungen, die insgesamt eine größtmögliche Ähnlichkeit zwischen ihnen sicherstellen sollen; und ein unabhängiger Teil der Grammatik überprüft dann die speziellen Einschränkungen, denen die verschiedenen sprachlichen Formen unterliegen.

Wie das Ganze funktioniert, macht man sich am besten an Beispielen von McCarthy & Prince klar. McCarthy & Prince übernehmen die Terminologie von Wilbur (1973) für gewisse Phänomene der Reduplikation, insbesondere Überapplikation (*overapplication*) und Unterapplikation (*underapplication*). Überapplikation taucht auf, wenn der Reduplikant – der Teil des Worts, der als Affix dient – Eigenschaften des Basis aufweist, obwohl die Umgebung dieser Eigenschaften im Reduplikant nicht anwesend ist. Ein Beispiel hierfür ist die javanische intervokalische *H*-Tilgung, in (86) illustriert.

(86) Javanische intervokalische H-Tilgung

	Stamm	vor Kons	vor Vokal	
a.	anɛh	anɛh-ku	anɛ-e	‘merkwürdig’
b.	bədah	bədah- bədah	bədah- bəda-e	‘kaputt’

Die interessante Form ist *bədah-bəda-e*. Im Reduplikant – dem Präfix – ist *h* getilgt worden, obwohl die intervokalische Umgebung nicht gegeben ist. Die Erklärung hierfür ist, dass der Reduplikant dem Stamm so ähnlich wie möglich ist.

Nun zur Unterapplikation. In diesem Fall operiert eine Regel nicht, obwohl ihre Umgebung gegeben ist. Palatalisierung im Akan in (87) illustriert die Unterapplikation.

(87) Unterapplikation der Palatisierung im Akan

Stamm	Redupliziert	Erwartet	
Kaʔ	ki-kaʔ	*tci-kaʔ	‘beißen’

Im Akan werden Velare und andere hintere Konsonanten vor vorderen Vokalen nicht zugelassen, außer in diesem Kontext. Um diese Fälle erfassen zu können, zeigen McCarthy & Prince, dass man Beziehungen erstellen soll, und zwar nicht nur zwischen Input und Output, sondern auch zwischen verschiedenen Outputformen eines Morphems, in den Fällen (86) und (87) zwischen Basis und Reduplikant. Eine allgemeine Beschränkungshierarchie, die sich aus diesen und ähnlichen Fällen herauskristallisieren lässt, ist in (88) angegeben.

(88) Basis-Reduplikant Identität >> Phonologische Beschränkung >> I-O Treue

Die Identität zwischen Basisform und Reduplikant ist also höher gerankt als die Anwendung relevanter phonologischer Beschränkungen. Damit aber die phonologische Beschränkung überhaupt eine Chance zum Anwenden hat, muss sie höher als die Input-Output Treue geordnet sein.

Die allgemeine Definition der Korrespondenz ist in (89) reproduziert.

(89) Korrespondenz (McCarthy & Prince 1995:262)

Gegeben seien zwei Ketten S_1 und S_2 . Korrespondenz ist eine Relation R von den Elementen von S_1 zu denjenigen von S_2 . Wenn $\alpha R \beta$, werden Elemente $\alpha \in S_1$ und $\beta \in S_2$ Korrespondenten voneinander genannt.

Diese Definition ist äußerst vage. Sie wird aber mithilfe von Korrespondenzbeschränkungen implementiert, wie die in (90–92). Elemente, die in einer Korrespondenzbeziehung zueinander stehen, werden durch diese – und andere – Beschränkungen verbunden.

(90) MAX-IO (Keine Tilgung)

Jedes Segment von S_1 hat einen Korrespondenten in S_2 (S_1 ist Input und S_2 ist Output).

(91) DEP-IO (Keine Epenthese)

Jedes Segment in S_2 hat einen Korrespondenten in S_1 (S_1 ist Input und S_2 ist Output).

(92) IDENT(F)

Korrespondierende Segmente haben identische Werte für das Merkmal F.

Diese Beschränkungen stehen eigentlich jeweils für Beschränkungsfamilien. Jede einzelne von ihnen erhält einen Platz in der Beschränkungshierarchie, je nachdem welche Korrespondenzbeziehung sie spezifiziert. Es wurde in (89) schon angedeutet, dass die Beschränkungen, die für die Basis-Reduplikant Beziehung verantwortlich sind, z.T. höher geordnet sind, als diejenigen, die die Input-Output Beziehung regulieren. Aber auch andere Arten von Output-Output Beziehungen können parametrisierte Korrespondenz-Beschränkungen benötigen, die dann ihre eigene Position in der Hierarchie erhalten.

Die Tabelle 12 für das Javanische zeigt, dass der beste Kandidat in der Reduplikation durch das Ranking BR-Treue >> Phonologie >> IO-Treue ausgewählt wird.

/RED-bedah-e/	DEP-BR	*VhV	MAX-IO
↵ a. bəda- bəda-e			*
b. bədah- bədah-e		*!	
c. bədah- bəda-e	*!		*

Tabelle 12

Weitere Korrespondenzbeschränkungen seien hier nur noch erwähnt. Zuerst LINKS/RECHTS-VERANKERUNG

(93) LINKS/RECHTS-VERANKERUNG

Jedes Element am linken/rechten Rand von S_1 hat einen Korrespondenten am linken/rechten Rand von S_2 .

Eine weitere Korrespondenzbeschränkung ist LINEARITÄT, die dafür sorgt, dass die Segmente ihre Reihenfolge beibehalten.

(94) LINEARITÄT

(Keine Metathese) S_1 ist konsistent mit der Präzedenzstruktur von S_2 und umgekehrt.

KONTIGUITÄT besagt, dass die Portion von S_1 , die in S_2 aufgenommen wird, eine kontinuierliche Kette von Segmenten bildet.

(95) KONTIGUITÄT

Das Stück von S_1 , das in Korrespondenz steht, bildet eine kontinuierliche Kette.

Und die letzte Beschränkung, die hier aufgeführt wird, ist HEAD-MATCH. Sie sorgt dafür, dass sich eine präspezifizierte Betonung durchsetzt.

(96) HEAD-MATCH (McCarthy 1996)

Wenn α der prosodische Kopf des Worts ist und $\alpha R \beta$, dann ist β der prosodische Kopf des Wortes.

In den folgenden Kapiteln wird die Korrespondenz –Theorie als ausschlaggebend betrachtet.

Übungen zum Kapitel 6

1. Formulieren Sie eine Regel für die nächsten Prozesse.

- Ein Gleitlaut [j] wird zwischen einem hohen vorderen ungerundeten Vokal und irgendeinem folgenden Vokal eingefügt.
- Ein koronaler Nasal assimiliert an die Artikulationsstelle eines unmittelbar folgenden Plosivs.
- Ein koronales [s] wird stimmhaft, wenn es sich zwischen zwei Vokalen befindet.
- Obstruenten werden stimmlos am Ende eines Worts oder unmittelbar vor einem Konsonanten.
- Ein Vokal assimiliert die Vornheit oder Hintenheit des nächsten Vokals.

2. Paraphrasieren Sie die folgenden Regeln.

- [+kons] → ∅ / _#
- ∅ → [-kons, +hoch,-gerundet] / C_CC
- [+kons, -kont] → [+koronal] / _[koronal]

3. Serbokroatisch

Die folgenden Verben liefern zusätzliche Evidenz für die vorgeführte Analyse des Serbo-Kroatischen:

1.Sg. Präs.	Mask. Verg	Fem. Verg.	Neutr. Verg	
črǫpém	črǫpao	črǫplá	črǫpló	‘trainieren’
grebém	grébao	grebla	grebló	‘kratzen’
tresém	trésao	treslá	tresló	‘schütteln’
pasém	pásao	paslá	pasló	‘grasen’
muzém	múzao	muzlá	muzló	‘melken’
vezém	vézao	vezlá	vezló	‘führen’
pletém	pléo	plelá	pleló	‘flechten’
ubodém	ubóo	ubolá	uboló	‘stechen’
metém	méo	melá	meló	‘fegen’
povedém	povéo	povelá	poveló	‘führen’
pečém	pékao	peklá	pekló	‘backen’
obučém	obúkao	obuklá	obukló	‘anziehen’
žžém	žžgao	žžglá	žžgló	‘verbrennen’
vodim	vodio	vodila	vodilo	‘führen’
tepam	tepao	tapala	tepalo	‘plappern’

- a. Segmentieren Sie diese Wörter in ihre Konstituentenmorpheme und listen Sie die zugrundeliegenden Formen für jeden Stamm und jedes Affix.
 - b. Ein paar zusätzliche Regeln werden für diese Daten benötigt. Geben Sie sie an, mithilfe von distinktiven Merkmalen.
 - c. Wie müssen diese Regeln mit denen, die wir schon gesehen haben, geordnet werden?
 - d. Illustrieren Sie Ihre Analyse, indem Sie die Formen *povéó* und *povelá* ableiten.
4. Beschreiben Sie die Hauptunterschiede zwischen der generativen Regelordnung und der Optimalitätstheorie.
 5. Fügen Sie den *pointing finger* und die Ausrufezeichen in den folgenden Tabellen hinzu.

Tabelle 1	A	B	C	D
K1		*		
K2			*	
K3		*	*	
K4			*	*

Tabelle 2	A	B	C	D
K1		*	*	***
K2		*	**	***
K3		*	*	****
K4		*	*	*

Tabelle 3	A	B	C	D
K1		***		***
K2		**	*	***
K3		*	**	****
K4			***	**

Erstellen Sie jeweils 5 neue Tabellen (mit \Leftarrow und !) für die folgenden Constraintshierarchien:

- a) $B \gg C \gg A \gg D$ c) $C \gg A \gg B \gg D$
 b) $D, C \gg B, A$ d) $A \gg D, B \gg C$

6. Machen Sie sich Gedanken über die Universalität der Beschränkungen in der Optimalitätstheorie. Manche der in dem Kapitel benutzten Beschränkungen sind nichtuniversell. Könnte man sie im Sinne universeller Beschränkungen reformulieren?

7. Alignment

Erstellen Sie die Tabellen für die Wörter des Timugon Murut *bu-bulud* und *ula-lampoy*.

8. Korrespondenz

Das Paamesische, eine austronesische Sprache aus Vanuatu, (Russell 1997) benutzt mehrere Schablonen von Reduplikationen, die verbale Modi und Aktionsarten ausdrücken, wie Habitativ, Arbiträrheit und Detransitivierung. Ein Reduplikationsschema redupliziert die zwei ersten Silben eines Verbs. Benachbarte Vokale gehören verschiedenen Silben an.

	Einfaches V	Reduplz. V	
i.	hiteali	hite-hiteali	‘lachen’
	hotiini	hoti-hotiini	‘finden’
ii.	muni	munu-munu	‘trinken’
	luhi	luhu-luhu	‘pflanzen’

Es gibt im Paamesischen eine Beschränkung gegen das Vorkommen von *i* und *u* über einer Morphemgrenze, die man informell wie folgt formulieren kann. ***i+u**: Keine Abfolgen von *i* und *u* über einer Morphemgrenze. Nehmen Sie für die Aufgabe die zwei folgende Beschränkungen an, die für Familien von Beschränkungen stehen.

RED = BASIS: Der Reduplikant und die Basisform sind identisch.

BASIS = INPUT: Die Basisform und der Input sind identisch.

- a. Zeigen Sie, dass die reduplizierten Verben in (ii) durch keine Regelordnung zu erfassen sind, wenn man eine Regel *i u* annimmt, und wenn Reduplikation ebenfalls als Regel betrachtet wird.
- b. Zeigen Sie, wie eine OT-Tabelle, die die drei erwähnten Beschränkungen benutzt, die reduplizierten Formen erfassen kann.

9. Sympathie

Die isländischen Daten vom Kapitel 5 werden hier z.T. wiederholt.

	‘Hut’	‘Tal’	‘Ort’
Nom. Sg.	hatt-yr	dal-yr	stað-yr
Akk. Sg.	hatt	dal	stað
Dat. Pl.	hött-ym	döl-um	stöð-ym

Epenthetisches yr löst keinen U-Umlaut aus, was als Counterfeeding analysiert werden kann. Karvonen & Sherman (1997) benutzen die folgenden Beschränkungen.

UMLAUT: *[aC + Cɣ]

IDENT: Die Merkmalspezifikation der einzelnen Segmente ändert sich nicht.

SONCON: Die Sonorität steigt in komplexen Ansätzen und nimmt in komplexen Kodas ab.

MAX-IO: Keine Tilgung

Erstellen Sie zwei Tabellen, eine für das Wort *hatt yr* /hatt-r/ und eine für *hött ym* /hött-ym/. Die Kandidaten, die Sie annehmen sollen, sind für *hatt yr*: *hattr*, *hatt yr*, *hött yr*, *hötr* und für *hött ym*: *hött ym*, *höttm*, *hatt ym*, *hattm*. Die Standard OT kann mit diesen Daten nicht richtig umgehen. Was ist das Problem? Können Sie sich eine Lösung ausdenken?

Bibliographie

- Alber, Birgit (2003). Quantity sensitivity as the result of constraint interaction. *Phonology in Progress. Progress in Phonology. HIL Phonology Papers III*, ed. by Geert Booij and Jeroen van de Weijer, 1-45. The Hague: Holland Academic Press.
- Bach, Emmon & Robert D. King (1970). Umlaut in Modern German. *Glossa* 4, 3-21.
- Beckman, Jill (1997). Positional Faithfulness. Doctoral Dissertation. University of Massachusetts, Amherst [ROA 234]
- Benua, L. (1995). Identity effects in morphological truncation. In J. N. Beckman, L. Walsh & S. Urbanczyk (eds.) *Papers in Optimality Theory*. University of Massachusetts Occasional Papers 18. Amherst. 77-136.
- Benware, W. A. (1987). Accent variation in German nominal compounds of the type (A(BC)) *Linguistische Berichte* 108, 102-127.
- Bloomfield, L. (1930). German ç and x. *Le maître phonétique* 3. 27-28.
- Bloomfield, L. (1933). *Language*. New York, Holt.
- Booij, Geert (1999) The role of the Prosodic Word in phonotactic realization. In T.A. Hall & U. Kleinhenz (Eds.) *Studies in the phonological word*. Amsterdam. John Benjamin. 47-72.
- Brown, G., K. Currie & J. Kenworthy (1980). *Questions of Intonation*. London: Croom Helm.
- Bruce, G. (1977). Swedish word accent in sentence perspective. *Travaux de l'Institut de Linguistique de Lund* 12, Gleerup, Lund.
- Büring, Daniel (1997). *The 49th bridge accent*. Mouton de Gruyter. Berlin.
- Chomsky, N. (1971). Deep structure, surface structure, and semantic interpretation. In: Steinberg, D. & L. Jakobovits (eds.) *Semantics: An interdisciplinary reader in philosophy, linguistics and psychology*. Cambridge: Cambridge University Press, 183-216.
- Chomsky, N. & M. Halle. (1968). *The Sound Pattern of English*. New York: Harper & Row.
- Clements, G. N. (1978). Tone and syntax in Ewe. In D. J. Napoli (ed.) *Elements of tone, stress and intonation*. Washington, D.C.: Georgetown University Press. 21-99.
- Cohn, Abigail & John McCarthy 1994 *Alignment and parallelism in Indonesian Phonology*. Ms: Cornell University and University of Massachusetts at Amherst.
- Eisenberg, Peter (1991). Syllabische Struktur und Wortakzent: Prinzipien der Prosodik deutscher Wörter. *Zeitschrift für Sprachwissenschaft* 10,1. 37-64.

- Fanselow, Gisbert & Damir Cavar (2000). Remarks on the Economy of Pronunciation. In: G. Müller & W. Sternefeld (eds.) *Competition in Syntax*. Amsterdam: Benjamins.
- Fanselow, Gisbert & Féry, Caroline (2001). "A Short Treatise of Optimality Theory". *Linguistics in Potsdam*. Potsdam, 1-141.
- Fanselow, Gisbert & Féry, Caroline (2001). *OT in Syntax and Phonology*. Ms. University of Potsdam.
- Fanselow, Gisbert & Féry, Caroline (2001). Ineffability. To appear in *Sonderheft der Linguistische Berichte*. OT in Grammar. Fanselow & Féry (Eds.)
- Féry, Caroline (1988). Rhythmische und tonale Struktur der deutschen Intonationsphrase. In: H. Altmann (Hrg.), *Intonationsforschungen*. Tübingen: Niemeyer, 41-64.
- Féry, Caroline (1991). The German schwa in prosodic morphology. In: *Zeitschrift für Sprachwissenschaft* 10, 1: 65-85.
- Féry, Caroline (1992). Focus, Topic and Intonation in German (1992), Arbeitspapier Nr.20 des Sonderforschungsbereichs 340, Stuttgart/Tübingen.
- Féry, Caroline (1993). *German intonational patterns*. Niemeyer, Tübingen. (= *Linguistische Arbeiten* 285)
- Féry, Caroline (1997). Uni und Studis: die besten Wörter des Deutschen. *Linguistische Berichte* 172. 461-490.
- Féry, Caroline (1997). The prosodic structure of the diminutive suffix -chen. In András Kertész (Hrg.) *Sprachtheorie und germanistische Linguistik 5*. Veröffentlichungen des Instituts für Germanistik an der Lajos-Kossuth-Universität Debrecen, (1997). 7-16.
- Féry, Caroline (2003). 'Nonmoraic syllables in German.' In "The Syllable in Optimality Theory". C. Féry & Ruben van de Vijver (eds.) Cambridge University Press. 265-307.
- Féry, C. (2003) Final Devoicing and the stratification of the lexicon in German. In: van de Weijer, Jeroen, Vincent van Heuven & Harry van der Hulst (Eds.) *The Phonological Spectrum*. Amsterdam. Benjamins Publishing. 145-169.
- Fleischer, W und I. Barz (1992). *Wortbildung der deutschen Gegenwartssprache*. Tübingen: Niemeyer.
- Geilfuß-Wolfgang, Jochen (1998). Über die optimale Position von ge-. *Linguistische Berichte* 176. 581-588.
- Gibbon, D. (1976). *Perspectives of intonation analysis*. Bern.
- Giegerich, H. J. (1985). *Metrical phonology and phonological structure in German and English*. Cambridge.

- Giegerich, H. J. (1992). Onset maximation in German: the case against resyllabification rules. In P. Eisenberg, K.-H. Ramers & H. Vater (eds.) *Silbenphonologie des Deutschen*. Tübingen: Narr. 134-171.
- Golston, Chris (1996). Direct Optimality Theory: Representation as Pure Markedness. *Language* 72. 713-748.
- Golston, Chris und Richard Wiese (1998). The Structure of the German Root. In Kehrein, Wolfgang & Richard Wiese (eds.) *Phonology and Morphology of the Germanic Languages*. Tübingen. Niemeyer.
- Grewendorf, G, F. Hamm & W. Sternefeld (1987). *Sprachliches Wissen*. Frankfurt: Suhrkamp.
- Grice, Baumann & Benz Müller
- Grice, Martine, D. Robert Ladd & Amalia Arvaniti (2000). On the Place of Phrase Accents in Intonational Phonology. *Phonology* 17. 143-185.
- Grice, Martine, D. Robert Ladd & Amalia Arvaniti (2000). On the Place of Phrase Accents in Intonational Phonology. *Phonology* 17. 143-185
- Gussenhoven, Carlos (2000). The Boundary Tones Are Coming: On the Nonperipheral Realization of Boundary Tones. In: Michael Broe & Janet Pierrehumbert (eds.) *Papers in Laboratory Phonology V*. Cambridge: Cambridge University Press. 132–151.
- Gussenhoven, C. & A.C.M. Rietveld (1988). Fundamental frequency declination in Dutch: testing three hypotheses. *Journal of phonetics* 16, 355-369.
- Hall, T.A. (1989). Lexical Phonology and the distribution of German [ç] and [x]. *Phonology* 6, 1: 1-17.
- Hall, T.A. (1989). German syllabification, the velar nasal, and the representation of schwa. *Linguistics* 27, 807-842.
- Hall, T. Alan (1992). *Syllable Structure and Syllable-Related Processes in German*. *Linguistische Arbeiten* 276. Tübingen: Niemeyer.
- Hall, T. Alan (1992). Syllable final clusters and schwa epenthesis in German. In P. Eisenberg, K. H. Ramers & H. Vater (eds.) *Silbenphonologie des Deutschen*. Tübingen: Narr. 208-245.
- Hall, T. Alan (1992). Remarks on coronal underspecification. Ms.
- Hall, T.A. (1993). The Phonology of German /R/. *Phonology* 10,1: 83-105.
- Hall, T.A. (1999). Phonotactics and the prosodic structure of German function words. In T.A. Hall & U. Kleinhenz (Eds.) *Studies in the phonological word*. Amsterdam. John Benjamin. 99-131.

- Hammond, Michael (1995). There is no lexicon! Ms: University of Arizona. ROA 43.
- Harris, John (1997). Licensing Inheritance: an integrated theory of neutralization. *Phonology* 14.3. 315-370.
- Hayes, B. (1989).. Compensatory lengthening in moraic phonology. *Linguistic Inquiry* 20. 253-306.
- Hayes, B. (1980). A metrical theory of stress rules. Dissertation MIT.
- Hayes, B. (1984).
- Hayes, B. (1987). A revised parametric metrical theory. In *Proceedings of NELS* 17. 274-89.
- Hayes, Bruce (1995). *Metrical stress theory: Principles and case studies*. University of Chicago Press.
- Höhle, T. (1982). Über Komposition und Derivation: zur Konstituentenstruktur von Wortbildungsprodukten im Deutschen. In: *Zeitschrift für Sprachwissenschaft* 1. 76-112.
- Hulst, H van der (1984). *Syllable structure and stress in Dutch*. Dordrecht: Foris.
- Hyman, L. (1985). *A Theory of phonological weight*. Dordrecht: Foris Publications.
- Inkelas, Sharon. (1989). *Prosodic Constituency in the Lexicon*. PhD dissertation, Stanford University.
- Inkelas, Sharon. (1994). Exceptional stress-attracting suffixes in Turkish: representations vs. the grammar. Ms: University of California, Berkeley. ROA 39.
- Inkelas, S. & D. Zec (eds.) (1990). *Phonology-Syntax-Interface*. Chicago: University of Chicago Press.
- Isacženko (1963). Der phonologische Status des velaren Nasals im Deutschen. In: *Zeitschrift für Phonetik* 16:77-84. Wieder abgedruckt in: Steger, H. (ed.) (1970) *Vorschläge zu einer strukturalen Grammatik des Deutschen*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft (= Wege der Forschung 146):468-479.
- Isacženko, A (1974). Das "Schwa mobile" und "Schwa constans" im Deutschen. , In: Engel, U. and P. Grebe (eds) *Sprachsystem und Sprachgebrauch*. Festschrift für Hugo Moser zum 65. Geburtstag. Düsseldorf, 142-171
- Itô, J. (1986). *Syllable theory in prosodic phonology*. PhD dissertation, University of Massachusetts, Amherst. Published 1988, New York.
- Itô, J. & R. A. Mester (1995). The Core-Periphery Structure of the Lexicon and Constraints on Reranking. In J. N. Beckman, L. Walsh & S. Urbanczyk (eds.) *Papers in Optimality Theory*. University of Massachusetts Occasional Papers 18. 181-209.

- Itô, J. & R. A. Mester (1995). Japanese Phonology. In J. Goldsmith (ed.) *Handbook of Phonological Theory*. Oxford: Blackwell. 817-838.
- Ito, Junko & Armin Mester (2003). On the sources of opacity in OT: Coda processes in German. In: C. Féry & Ruben van de Vijver (eds.) "The Syllable in Optimality Theory". Cambridge University Press. 271-303.
- Iverson Gregory K. & Joe Salmons (1992). The place of Structure Preservation in German diminutive formation. *Phonology* 9.1: 137-143.
- Iverson Gregory K. & Joe Salmons (1995). Aspiration and laryngeal representation in Germanic. *Phonology* 12. 369-396.
- Jacobs, J. (1982). Neutraler und nicht-neutraler Satzaccent im Deutschen. In: Vennemann, Th. (Hrsg) *Silben, Segmente, Akzente*. Tübingen: Niemeyer, 141-169.
- Jakobson, Roman (1962). *Selected writings 1: phonological studies*. The Hague: Mouton.
- Janda, R. (1987). On the motivation for an evolutionary typology of sound-structural rules. PhD Dissertation. UCLA.
- Jessen, Michael (1997). Phonetics and Phonology of the tense and lax obstruents in German. *Arbeitspapiere des Instituts für Maschinelle Sprachverarbeitung-Phonetik* 2. 143-146.
- Jessen, Michael (1999) German. In: van der Hulst, Harry (ed.) *Word prosodic systems in the languages of Europe*. Berlin. Mouton De Gruyter. 515-545.
- Jessen, Michael and Catherine Ringen (2002). Laryngeal features in German. *Phonology* 19. 189-218.
- Kager, R. (1989). *A metrical theory of stress and destressing in English and Dutch*. Dordrecht: Foris.
- Kager, R. (1999). *Optimality Theory. A Textbook*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kaltenbacher, Erika (1994). Typologische Aspekte des Wortakzents. Zum Zusammenhang von Akzentposition und Silbengewicht im Arabischen und im Deutschen. To appear in *Zeitschrift für Sprachwissenschaft*.
- Kaye, Jonathan & Jean Lowenstamm (1984). De la syllabicité. In: Dell, François, D. Hirst & J.-R. Vergnaud (Hrsg.) *Formes sonores du langage: structure des représentations en phonologie*. Paris: Herman. 123-159.
- Kenstowicz, M. (1990). Stress and Generative Phonology. *Rivista di Linguistica* 2, Turin, Italy. 55-86
- Kenstowicz, M. (1994). *Phonology in Generative Grammar*. Cambridge: Blackwell.
- Kidda, M. (1985). *Tangale phonology: A descriptive analysis*. PhD dissertation. Urbana: University of Illinois.

- Kiparsky, Paul (1966). Über den deutschen Akzent. *Studia Grammatica* 7: 69-98.
- Kiparsky, P. (1968). *How abstract is phonology?* Cambridge, Massachusetts, MIT.
- Klein, Thomas (1994). Icelandic u-umlaut in Optimality Theory. In *Proceedings of Console*, Tübingen.
- Klein, Thomas B. Umlaut in Optimality Theory (2000). *A Comparative Analysis of German and Chamorro*. Tübingen. Niemeyer.
- Kloeke, W. & S. van Lessen (1982). *Deutsche Phonologie und Morphologie. Merkmale und Markiertheit*. Tübingen: Niemeyer.
- Kohler, Klaus J. (1984). Phonetic Explanation in Phonology: The Feature Fortis/Lenis. In *Phonetica* 41: 150-174.
- Ladd, D.R. (1996) *Intonational phonology*. Cambridge University Press.
- Lahiri, Aditi & J. Koreman (1988). Syllable weight and quantity in Dutch. In H.Borer (ed.), *West Coast Conference on Formal Linguistics 1988*, Stanford Linguistics Association, Stanford, Cal: 217-228.
- Lass, R. (1984). *Phonology: An introduction to basic concepts*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Leben, W. (1976). The tones in English intonation. In: *Linguistic analysis* 2, 69-107.
- Levin, Juliette (1985). *A metrical theory of syllabicity*. Doctoral dissertation MIT.
- Liberman, Mark Y. (1975). *The intonational system of English*. Unpubl. Diss. MIT.
- Liberman, M.Y. (1978). *The intonational system of English*. Indiana University Linguistic Club, Bloomington.
- Liberman, M. Y. & Prince, A. (1977). On stress and linguistic rhythm. *Linguistic Inquiry* 8, 249-336.
- Lieber, R. (1987). *An integrated theory of autosegmental processes*. Albany: State University of New York Press.
- Lieber, Rochelle (1992). *De-constructing Morphology. Word formation in syntactic theory*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Lisker, L. & A. S. Abramson (1964). A cross-language study of voicing in initial stops: acoustical measurements. *Word* 20.384-422.
- Lodge, K. (1989). A non-segmental account of German Umlaut. *Linguistische Berichte* 124: 470-491.

- Lombardi, L. (1991). Laryngeal Features and Laryngeal Neutralization. PhD dissertation, University of Massachusetts, Amherst.
- Lombardi, Linda (1999). Positional faithfulness and voicing assimilation in Optimality Theory. *Natural Language and Linguistic Theory* 17. 267-302.
- Marantz (1992). 'How morphemes are realized phonologically.' Paper presented at the DIMACS Workshop on Human Language, Princeton University. Manuscript, MIT.
- McCarthy, J. J.(1979). On Stress and Syllabification, *Linguistic Inquiry* 10, 443-465. A representational theory of syllable weight and its effect on stress.
- McCarthy, J. J.(1981). A prosodic theory of nonconcatenative morphology. *Linguistic Inquiry* 12, 373-413.
- McCarthy, J. J. (1996). *Faithfulness in Prosodic Morphology & Phonology: Rotuman revisited*. University of Massachusetts, Amherst. [ROA-110, <http://ruccs.rutgers.edu/roa.html>].
- McCarthy, J. J. & A. S. Prince (1986). *Prosodic Phonology*. University of Massachusetts, Amherst & Brandeis University, Waltham.
- McCarthy, J. J. & A. S. Prince (1993a). *Prosodic Morphology I: Constraint interaction and satisfaction*. University of Massachusetts, Amherst & Rutgers University, New Brunswick, NJ.
- McCarthy, J. J. & A. S. Prince (1993b). Generalized Alignment. In G. Booij & J. van Marle (eds.) *Yearbook of Morphology 1993*. Dordrecht: Kluwer. 79-153.
- McCarthy, J. J. & A. S. Prince (1994). The Emergence of the Unmarked: Optimality in Prosodic Morphology. In M. Gonzalez (ed.). *Proceedings of the North East Linguistic Society* 24, Amherst, Massachusetts: Graduate Linguistic Student Association. 333-379.
- McCarthy, J. J. & A. S. Prince (1995). Faithfulness and reduplicative identity. In J. N. Beckman, L. Walsh & S. Urbanczyk (eds.) *Papers in Optimality Theory*. University of Massachusetts Occasional Papers 18. Amherst, Massachusetts. 249-384.
- Macfarland, T. & J. Pierrehumbert (1991). On ich-Laut, ach-Laut and Structure Preservation. *Phonology* 8. 171-180.
- Merchant, J. (1996). Alignment and fricative assimilation in German. *Linguistic Inquiry*, 27, 709-719.
- Moulton, W. (1961). Zur Geschichte des deutschen Vokalsystems. *Beiträge zur Geschichte der deutschen Sprache und Literatur* 83: 1-35. Auch erschienen in: *Vorschläge für eine strukturelle Grammatik des Deutschen*. Hrgb von Hugo Steger. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1970: 480-517].

- Moulton, W. G. (1962). *The sounds of English and German*. Chicago: University of Chicago Press.
- Müller, Gereon (1997). „Beschränkungen für Binomialbildung“. *Zeitschrift für Sprachwissenschaft*.
- Neef, Martin (1996) *Wortdesign*. Narr. Tübingen.
- Nespor, M. & I. Vogel (1986). *Prosodic Phonology*. Dordrecht: Foris.
- Noske, Manuela (1997). Feature Spreading as Dealignment: The Distribution of (ç) and (x) in German. *Phonology* **14:2**. 221-34.
- Noske, Manuela (1999). Deriving cyclicity: syllabicity and final devoicing in German. *The Linguistic Review* 16. 227-252.
- Olsen, S. (1991). Ge-Präfigierungen im heutigen Deutsch. *Beiträge zur Geschichte der Deutschen Sprache* 113, 333-366.
- Oostendorp, Marc van (2000). *Phonological Projection*. Berlin, Mouton de Gruyter.
- Oostendorp, Marc van (to appear) The Phonological and Morphological Status of the Prosodic Word Adjunct. in Fanselow & Féry (Eds.) *Sonderheft der Linguistische Berichte. OT in Grammar*.
- Orgun, Cemir Orhan & Ronald L. Sproouse (1999). From MPARSE to CONTROL: deriving ungrammaticality. *Phonology* 16. 191-224.
- Padgett, Jaye (1995). Partial Class Behaviour and Nasal Place Assimilation. In: *Proceedings of the Arizona Phonology Conference: Workshop on Features in Optimality Theory*. Coyote Working Papers. University of Arizona, Tucson.
- Paradis, C. & J.F. Prunet (eds) (1991). *The Special Status of Coronals*. Dordrecht: Foris.
- Penzl, Herbert (1949). Umlaut and secondary umlaut in Old High German. *Language* 25: 223-240. [Deutsche Übersetzung: Umlaut und Sekundärumlaut im Althochdeutschen. In: *Vorschläge für eine strukturelle Grammatik des Deutschen*. Hrsg von Hugo Steger. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1970: 545-574].
- Perlmutter, David (1995). Phonological quantity and multiple association In: Goldsmith, John (ed.). 307-317
- Pesetsky, David (1997). *Optimality Theory and Syntax: Movement and Pronunciation*. In Diana Archangeli, Langendoen, D. Terence (eds.) *Optimality Theory: An Overview*. Malden, Massachusetts Blackwell.
- Pfeifer, Wolfgang et al. (1993) *Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache*. Berlin. Akademie Verlag.

- Pheby, J. (1980). Phonologie: Intonation. In Heidolph, K. E., W. Flämig, W. Motsch u.a. Grundzüge einer deutschen Grammatik, Chapter 6, 839-897. Berlin: Akademie-Verlag.
- Pierrehumbert, Janet (1980). The phonology and phonetics of English intonation. PhD dissertation, MIT.
- Pierrehumbert, J. & M. Beckman (1988). Japanese tone structure. MIT Press.
- Pierrehumbert, J. & J. Hirschberg (1990) The meaning of intonational contours in the interpretation of discourse. In: Cohen, P., J. Morgan & M. Pollock (eds) Intentions in communications. Cambridge: MIT Press. 271-311.
- Plank, F. (1986). Das Genus der deutschen Ge-Substantive und Verwandtes (Beiträge zur Vererbungslehre 1) ZPSK 39, 44-60.
- Pompino-Marschall, B. (1995). Einführung in die Phonetik. Berlin & New York: de Gruyter.
- Prince, Alan (1983) Relating to the grid. Linguistic Inquiry 14, 19-100.
- Prince, A. & P. Smolensky (1993). Optimality Theory: Constraint Interaction in Generative Grammar. Boulder, University of Colorado.
- Prince, Alan (1990). Quantitative Consequences of Rhythmic Organization. Parasession on the Syllable in Phonetics and Phonology. Chicago Linguistic Society. 355-398.
- Raffelsiefen, Renate (1994). Schwa patterns in German verbs, a study in the phonology-morphology interface. Düsseldorf: Ms.
- Raffelsiefen, Renate (1995). Conditions for stability: the case of schwa in German. Arbeiten des SFB 282, Theorie des Lexikons. Düsseldorf.
- Raffelsiefen, R. (2000). Evidence for word-internal phonological words in German. Deutsche Grammatik in Theorie und Praxis.
- Ramers, K.H. (1998) Einführung in die Phonologie. München: Fink Verlag.
- Ramers, K.H. & H. Vater (1992) Einführung in die Phonologie. Gabel: Köln (= Klage 16)
- Rubach, J. (1989). Final devoicing and cyclic syllabification in German. Linguistic Inquiry 21, 1: 79-94.
- Schmerling, S. (1976). Aspects of English sentence stress. Austin: University of Texas Press.
- Schwarzschild, Roger (1999).
- Selkirk, E.O. (1980). The role of prosodic categories in English word stress. Linguistic Inquiry 11, 563-605.
- Selkirk, E. O. (1982). The syntax of words. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

- Selkirk, E.O. (1993). The Prosodic structure of Function Words. In: Demuth, K. and J. Morgan (eds) *Signal to syntax*. Laurence Erlbaum Assoc.
- Silverman, K.E.A. (1987). *The Structure and Processing of Fundamental Frequency Contours*. Doctoral Dissertation, University of Cambridge.
- Steriade, Donca (1995). Positional neutralization. Ms, University of California, Los Angeles.
- Steriade, Donca (2001). "The Phonology of Perceptibility Effects: the P-map and its consequences for constraint organization" Ms, University of California, Los Angeles.
- Stewart, John M. (1967). Tongue Root Position in Akan Vowel Harmony. *Phonetica: International Journal of Speech Science* 16. 185-204.
- Trigo, Loren (1993). The inherent structure of nasal segments. In M. Huffman and R. Krakow (eds.) *Nasality*. San Diego. Academic Press.
- Trubetzkoy, Nikolai Sergejewitsch (1939). *Grundzüge der Phonologie*. Prag (=TCLP 7) (Wieder erschienen 1958 bei Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen).
- Truckenbrodt, Hubert (1998). On the Relation between Syntactic Phrases and Phonological Phrases. *Linguistic Inquiry*.
- Vater, Heinz (1992). Zum Silben-Nukleus im Deutschen. In P. Eisenberg, K.-H. Ramers & H. Vater (eds.). 100-133.
- Vennemann, T. (1972). On the theory of syllabic phonology. *Linguistische Berichte* 18. 1-18.
- Vennemann, T. (1988). *Preference Laws for Syllable Structure and the Explanation of Sound Change. With Special Reference to German, Germanic, Italian and Latin*. Berlin: Mouton de Gruyter.
- Vennemann, T. (1992). Syllable Structure and Simplex Accent in Modern Standard German. In: M. Ziolkowski, M. Noske, & K. Deaton (eds) *Papers from the 26th Regional Meeting of the Chicago Linguistic Society*, vol 2. The Parasession on the syllable in phonetics and phonology. 399-412.
- Wiese, R. (1986). Schwa and the structure of words in German. *Linguistics* 24, 697-724.
- Wiese, R. (1988). *Silbische und lexikalische Phonologie: Studium zum Chinesischen und Deutschen*. Tübingen: Niemeyer (=Linguistische Arbeiten 211).
- Wiese, R. (1994). Phonological vs. morphological rules: On German Umlaut and Ablaut. In Wiese (Hgb) *Recent development in Lexical Phonology (Arbeiten des SFB 282: Theorie des Lexikons 56)* Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. 91-114.
- Wiese, R. (1996). *The phonology of German*. Oxford: Clarendon Press.

- Wiese, R. (1996). Phonological vs. morphological rules: On German Umlaut and Ablaut. *Linguistics* 32. 113-135.
- Wiese, R. (2003). The unity and variation of (German) /r/. *Zeitschrift für Dialektologie und Linguistik*. 25-43.
- Wurzel, W. U. (1970). Studien zur deutschen Lautstruktur. *Studia Grammatica* VIII. Berlin. Akademie-Verlag.
- Wurzel, W. U. (1980). Phonologie. In K. E. Heidolph, W. Flämig & W. Motsch (eds.) *Grundzüge einer deutschen Grammatik*. Berlin: Akademie Verlag.
- Yu, Si-taek (1992). *Unterspezifikation in der Phonologie des Deutschen*. Tübingen: Niemeyer (= Linguistische Arbeiten 274).
- Yu, Si-taek (1992). Silbeninitiale Cluster und Silbifizierung im Deutschen. In P. Eisenberg, K.-H. Ramers & H. Vater (eds.). 172-207.

Earlier Issues:

- Nr. 6 : Alexiadou, Artemis & Svenonius, Peter (eds.)
Adverbs and Adjunction (2000)
- Nr. 7 : Féry, Caroline: Phonologie des Deutschen:
Eine optimalitätstheoretische Einführung, Teil I (2000)
- Nr. 8 : Blutner, Reinhard & Jäger, Gerhard (eds.)
Studies in Optimality Theory (2000)
- Nr. 9 : Gärtner, Hans-Martin (ed.)
Two Papers on Clitics (2000)
- Nr.10: Kracht, Marcus & Strigin, Anatoli (eds.)
Papers on the Interpretation of case (2000)
- Nr.11: Féry, Caroline: Phonologie des Deutschen:
Eine optimalitätstheoretische Einführung, Teil II (2001)
- Nr.12: Féry, Caroline & Green, Antony Dubach & van de Vijver, Ruben (eds.)
Proceedings of HILP 5 (2001)
- Nr.13: Michaelis, Jens: On Formal Properties of Minimalist Grammar (2001)
- Nr.14: Błaszczak, Joanna & Fischer, Susann:
Multiple Wh-Konstruktionen im Slavischen:
State of the Art Report (2001)
- Nr.15: Błaszczak, Joanna: Covert Movement and the Genitive of Negation
in Polish (2001)
- Nr.16: Phonology in Potsdam (2001)
- Nr.17: Endriss, Cornelia: The Double Scope of Quantifier Phrases (2002)
- Nr.18: Fanselow, Gisbert & Féry, Caroline: A short Treatise of Optimality
Theory (2002)
- Nr.19: Alexiadou, Artmis ; Fischer, Susann ; Stavrou, Melita (eds.)
Papers from the workshop 'Language change from a Generative
Perspective' (2002)
- Nr.20: Pili, Diana: On A- and A'-dislocation in the left periphery: a comparative
approach to the cartography of the CP-system (2003)
- Nr.21: Fischer, Susann ; van de Vijver, Ruben ; Vogel, Ralf (eds.)
Experimental Studies in Linguistics 1 (2004)
- Nr.22: Vogel, Ralf (ed.): Three papers on German verb movement (2004)

ISBN 3-937786-23-6
ISSN 1616-7392