

## 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 haben Baudouin de Courtenay und Trubetzkoy im Rahmen der Prager Schule dafür die Merkmale eingeführt. Trubetzkoy (1939) hat als erster vorgeschlagen, dass sich Phoneme in verschiedenartigen *Oppositionen*<sup>1</sup> 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.

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

---

<sup>1</sup> 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, wie [nasal] können nur in ihrem positiven Wert erscheinen. *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. /r/ vs. /p/ oder /f/ vs. /k/).

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, wenngleich nicht alle dort vorgeschlagenen Merkmale überlebt haben. 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. Siehe unten.

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
[a:]	→	[ɛ:]/[e:]	Vater/Väter
[aʊ]	→	[ɔʏ]	Baum/Bäume
[ʊ]	→	[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/e, 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.<sup>2</sup>

In (2) kann man sehen, wie die für den Umlaut relevanten Vokale mit Hilfe der distinktiven Merkmale [hoch], [gespannt], [rund] und [hinten] kontrastiert werden. Diese Merkmale werden wir noch genauer beschreiben.

(2)	a	e/ɛ	u	y	ʊ	ʏ	o	ø	ɔ	œ
[hoch]	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-
[gespannt]	+/-	+/-	+	+	-	-	+	+	-	-
[rund]	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
[hinten]	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-

Jene Vokalpaare, die am Umlaut beteiligt sind, haben jeweils dieselben Werte für [hoch], [gespannt] und [rund] und den umgekehrten Wert für [hinten]. Die Segmente, die paarweise am

<sup>2</sup> 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).

Umlaut beteiligt sind, haben dieselben Werte für alle Merkmale außer für [hinten]: Zum Beispiel sind /u/ und /y/ [+hoch], [+gespannt] und [+rund] aber /u/ ist [+hinten], während /y/ [-hinten] ist. Jetzt wird deutlich, um welchen Prozess es sich beim Umlaut handelt. Die Klasse der hinteren Vokale wird in die jeweils entsprechenden vorderen Vokale verwandelt.<sup>3</sup> Man sagt, dass alle Laute, die sich ein oder mehrere Merkmale teilen, eine *natürliche Klasse* bilden. Dies gilt in dem Beispiel insbesondere für das Merkmale [hinten]. Das Merkmal [+hinten] definiert die natürliche Klasse der hinteren Laute und das Merkmal [-hinten] die natürliche Klasse der vorderen Laute, siehe unten für natürliche Klassen.

Wichtig ist auch, dass ein phonologisch verwendetes Merkmal stets in eckige Klammern gesetzt wird.

## 4.2 Merkmalsysteme

Die folgende Liste von Merkmalen orientiert sich stark an Chomsky & Halle (1968). Sie sind Mischungen aus akustischen und artikulatorischen Merkmalen.

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] <sup>4</sup>

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

---

<sup>3</sup> Die Suffixe, die den Umlaut auslösen, haben oft ebenfalls einen vorderen Vokal (-lich, -ig, -er, ...). Die Suffixe, die Umlaut nie auslösen, haben oft einen hinteren Vokal (-ung, -haft, -los...).

<sup>4</sup> Die Oberklassenmerkmale führen in SPE zu folgender Klassifikation:

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

In unserem zu entwickelnden System (s. unten) existiert die Kombination [-vok, -kons] nicht.

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]

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.<sup>5</sup>

*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. [l] ist ebenfalls [-kontinuierlich], weil es bei diesem Laut einen vollständigen Verschluss im Mund gibt.

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

- 5)           [nasal]: Bei nasalen Lauten wird der weiche Gaumen, das Velum, 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 interdentale vs. alveolare (beide Koronale) Frikative: [f, v], [s, z] und [ʃ, ʒ] sind [+strident] und [ϕ, β], [θ, ð] sowie [ç, ʒ] 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:

---

<sup>5</sup> Statt [sonorant] wird manchmal das Merkmal [obstruent] benutzt. [+obstruent] bedeutet, dass der Luftdruck im Mund deutlich höher ist als außerhalb.

[+distribuiert]:  $\phi, \beta, \theta, \int$   
[-distribuiert]:  $f, v, s, z$

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

#### *Artikulatoren:*

Die Konsonanten werden mit einem aktiven Artikulator erzeugt, wobei dieser Artikulator an Artikulationsstellen (passive Artikulatoren) anlegt. Hier werden die aktiven Artikulatoren

- 9) [labial]: An der Artikulation sind die Lippen beteiligt.
- 10) [koronal]: Während der Produktion koronaler Laute ist das Zungenblatt auf den oberen oder unteren Zahndamm gerichtet. Dentale, alveolare und palato-alveolare Laute sind [+koronal]. In SPE sind auch die Palatale [koronal]. Für das Deutsche ist [ç] [dorsal] aber [j] koronal.
- 11) [anterior]: Dieses Merkmal ist nur für koronale Frikative relevant. Es unterscheidet  $s$  und  $z$  [+ant] von  $f$  und  $\int$  [-ant].
- 12) [dorsal]: Bei den dorsalen Lauten wird der Zungenkörper gegen den weichen Gaumen gedrückt. Palatale (s. oben [koronal]), velare und uvulare Laute sind [+dorsal].
- 13) [hinten]: Bei hinteren Lauten wird der Zungenkörper nach hinten zurückgeschoben. Die dorsalen 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], das [-hinten] ist, und [x], das [+hinten] ist, sowie für Vokale benutzt.

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.

*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]. [vorn] wird im Deutschen nicht gebraucht.
- 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, ʏ, 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. [+ATR] Laute sind gespannt, [-ATR] ungespannt.
- 23) [gespannt]/[ungespannt] oder [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.<sup>6</sup>

### 4.3 Funktion der Merkmale

Phonologische Segmente werden als Komplexe distinktiver Merkmale analysiert, die das gesamte Inventar der Phoneme kreuzklassifizieren. Mit anderen Worten bilden die Merkmale ein phonologisches System. Sie sollten eine Art universales Alphabet für phonologische Beschreibungen sein – ein Inventar von Komponenten, aus denen die Sprachen der Welt ihre

---

<sup>6</sup> 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).

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: Dorsal?  
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. /b/ wird durch die Merkmale [+konsonantisch, -vokalisch, -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 /b, v/ durch [+konsonantisch, -vokalisch, -sonorant, +labial, +stimmhaft] identifiziert; wenn auch noch [stimmhaft] weggelassen wird, wird die natürliche Klasse /p, b, f, v/ durch [+konsonantisch, -vokalisch, -sonorant, +labial] identifiziert; wird die Spezifikation [labial] weggelassen, ist die natürliche Klasse aller Obstruenten durch [+konsonantisch, -vokalisch, -sonorant] erfasst.

Man beachte, dass die Klasse, die aus /p/ und /t/ besteht, nicht zu erfassen wäre, weil /t/ je nach System z.B. durch die Merkmale [+konsonantisch, -vokalisch, +sonorant, +koronal, +kontinuierlich] charakterisiert ist, und /p/ durch [+konsonantisch, -vokalisch, -sonorant, +labial, -

stimmhaft, -kontinuierlich]. Die Schnittmenge der beiden Merkmalmengen enthält widersprüchliche 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 *Merkmaltabelle* angegeben. Es werden dieselben Laute wie in (10) in Kapitel 3 aufgelistet, außer dass die aspirierten Plosive eliminiert wurden und nur ein einziges *r*, nämlich /ʀ/ gezeigt wird. Es ist zu bemerken, dass die Oberklassenmerkmale und das Merkmal [±kontinuierlich] die einzigen Merkmale sind, die für jedes Segment spezifiziert werden. Alle andere sind entweder privativ, oder binär. Wenn sie binär sind, dann nur für eine kleine Menge von Segmente.

Kein Segmentpaar in dieser Tabelle weist für alle Merkmale dieselben Werte auf. Die Lücken in der Tabelle stehen für unspezifizierte Merkmalwerte bei bestimmten Segmenten.

[konsonantisch] ist das Merkmal, das die Konsonanten von den Vokalen unterscheidet. Die Konsonanten sind [+kons], die Vokale [-kons].

Die meisten Konsonanten sind [-vokalisch]. Die Gleitlaute [j] und [ʝ] sind aber [+kons] und [+vok].

[±sonorant] unterscheidet die Sonoranten, also Nasale, Liquide und Gleitlaute von den Obstruenten (Plosive, Frikative und Affrikaten).

Diese drei Merkmale dienen als Oberklassenmerkmale.



(4) a. Konsonanteninventar des Deutschen (Merkmalsystem)

	p	t	k	f	p <sup>f</sup>	s	t <sup>s</sup>	ʃ	t <sup>f</sup>	ç	x	h	ʔ						
[sth]	b	d	g	v		z		ʒ						m	n	ŋ	l	ʁ	j
[kons]	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[vok]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
[son]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
[kont]	-	-	-	+	-/+	+	-/+	+	-/+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+
[nasal]														+	+	+			
[asp]												+							
[glot]													+						
[lab]	+			+	+									+					
[kor]		+				+	+	+	+						+		+		+
[ant]						+	+	-	-										
[dors]										+	+					+		+	
[hint]										-	+								

- [±kontinuierlich] unterscheidet die Plosive von den Frikativen. Die Affrikaten haben beide Werte für dieses Merkmal.
- Die Affrikate p<sup>f</sup>, t<sup>s</sup> und t<sup>f</sup> fungieren im phonologischen System des Deutschen jeweils als einzelner Konsonant.
- Die Liquide ʁ und l werden durch das Merkmal [±kontinuierlich] und durch ihre Artikulationsstelle unterschieden. So ist das Merkmal [lateral] überflüssig.
- Das Merkmal [±anterior] ist nur dazu da, um zwischen den alveolaren und den postalveolaren 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. 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. x wird in bestimmten Kontexten uvular artikuliert und wird dann korrekter als χ transkribiert.
- h ist ein glottaler Frikativ. Es wird im Deutschen phonemisch benutzt (im Gegensatz zum anderen Laryngalen dem Glottalverschluss ʔ). Beide Laryngale haben keinen Artikulator und keine Artikulationsstelle, sondern sie werden nur mit laryngalen Merkmalen spezifiziert.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Die Tatsache, dass h ein Frikativ ist, und ein Plosiv spielt im Deutschen keine Rolle. In den Sprachen mit 'Debukalisierung' (oder 'Deokklusivierung') dagegen muss das Merkmal [±kontinuierlich] herangezogen werden, um zwischen den beiden Laryngalen zu unterscheiden, s. unten.

- *j* (ein Gleitlaut) wird aufgelistet, und nicht *j* (ein Frikativ). 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 auch üblich ist. Der Gleitlaut ist koronal während der Frikativ eher dorsal ist.

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 der Glottis und der Stimmbänder. 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.

Nichtsdestotrotz sind meines Erachtens die traditionellen Merkmale [stimmhaft], [aspiriert] und [glottalisiert] für die Phonologie des Deutschen hinreichend (s. auch Lombardi 1990, die diesen Punkt 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, z.B. 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* [trɔkən] oder

*Knie*, 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. Jessen selber schlägt das Merkmal [±gespannt] für die Unterscheidung der Obstruenten vor. Wir kommen im Kapitel 8 (Band 2) zu dieser Problematik zurück.

Ein vielleicht noch deutlicheres Beispiel für die phonetische Unexaktheit der phonologischen Merkmale – oder für ihre Abstraktion, je nachdem wie man die Merkmale betrachtet – illustriert *κ*. Dieses Phonem (ein Gleitlaut) hat im Deutschen verschiedene Allophone. Es kann ein Frikativ, ein Liquid, ein Gleitlaut oder ein Vokal sein (siehe Kap 8). Ist es aber nötig alle Allophone in ein Lautinventar aufzunehmen? Die Antwort ist eher negativ, welche Allophone aufgelistet werden hängt aber zum Teil auch vom jeweiligen System ab. Auf jeden Fall gibt es im Deutschen nur ein /*κ*/-Phonem und die Allophone sind entweder kontextuell bedingt oder in freier Variation.

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 ebenfalls in Kapitel 8 diskutiert wird, kann diesen Punkt illustrieren. Der *Ich*-Laut erscheint nach vorderen Vokalen und der *Ach*-Laut nach hinteren, und kann zumindest zum Teil als Assimilation analysiert werden. Das gewählte Merkmalsystem sollte in der Lage sein, diese Tatsache zu erfassen.

### 4.3.2 Vokale und Diphthonge

#### (6) Vokalinventar des Deutschen

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

Vokale sind [-konsonantisch], [+vokalisch] und redundanterweise [+sonorant]. Redundanterweise weil alle Laute, die [+vokalisch] sind, auch [+sonorant], aber das Gegenteil ist nicht wahr: nicht alle

[+sonoranten] Laute sind auch [+vokalisch]. In einem ähnlichen System könnte das Merkmal [hinten] das Merkmal [dorsal] ersetzen, [rund] kann [labial] ersetzen und [tief] [radikal]<sup>8</sup> (auch [vorn] [koronal]). Aber hier werden die konsonantischen und die vokalischen Merkmale getrennt.

Die Vokale haben drei Werte in der vertikalen Dimension, die hier mit Hilfe eines binären Merkmals [±hoch] und eines privativen Merkmal [tief] erfasst werden. Nur [a] ist tief, ansonsten sind alle Vokale (außer Schwa) für [±hoch] spezifiziert. Dies erlaubt uns die Vokale in drei Stufen zu klassifizieren: die hohen Vokale sind [+hoch], die mittleren Vokale sind [-hoch] und der tiefe Vokal ist [tief] (sowie redundanterweise [-hoch]).

In der horizontalen Dimension gibt es nur zwei Werte, was mit dem Merkmal [±hinten] ausgedrückt werden kann. In diesem Merkmalsystem sind die hinteren Vokale für [hinten] spezifiziert und alle anderen Vokale sind [-hinten]. Das Merkmal [rund] ist privativ und spezifiziert die vorderen gerundeten Vokale. Die hinteren Vokale sind [rund] per Default (außer [a], das [tief] ist: [tief] bedeutet also ungerundet).

Schwa, der neutrale Vokal des Deutschen, ist außer für die Oberklassenmerkmale, die die Vokaleigenschaften charakterisieren, völlig unspezifiziert. Dieser Vokal ist nicht hoch, nicht tief, nicht vorne, nicht hinten, nicht rund, nicht nasaliert und nicht gespannt.

Gleitlaute haben widersprüchliche Merkmale für [hoch] und [tief] und manchmal auch für [±hinten]. Wir werden unten sehen, wie die widersprüchlichen Spezifikationen mit Hilfe von Redundanzprinzipien geordnet werden. Die Tabelle in (7) zeigt die redundanzfreie Merkmalspezifikation der Diphthonge:

(7) Merkmalspezifikation der Diphthonge

	aɪ	aʊ	ɔʏ
[vok]	+	+	+
[kons]	-	-	-
[son]	+	+	+
[hoch]	+/-	+/-	+/-
[tief] (radikal)	+	+	
[hinten] (dorsal)	+/-	+	+/-
[rund] (labial)		(+)	+

Gleitlaute sind im Gegensatz zu den Vokalen zwar [+konsonantisch], aber auch [+vokalisch] und [+sonorant]. Dadurch erhalten sie einen besonderen Platz im Segmentinventar des Deutschen. Es

<sup>8</sup> [radikal] wird im Standarddeutschen nicht gebraucht. Das Merkmal bezeichnet die Zungenwurzel als Artikulator, wie bei Pharyngalen z.B.

werden später noch die Merkmale, die hier für das deutsche Lautinventar vorgeschlagen sind, ausführlich diskutiert.

#### 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.
- 4) Nicht nur eins-zu-eins Relationen zwischen Segmenten und Merkmalen sollen repräsentierbar sein, sondern auch eins-zu-viel.

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) zweidimensionale Merkmalmatrizen

	k	ɪ	n	t
[kons]	+	-	+	+
[vok]	-	+	-	-
[son]	-	+	+	-
[kont]	-	+	-	-
[stimmhaft]	-	+	+	-
[koronal]	-	+	+	+
[labial]	-	-	-	-
[dorsal]	+	-	-	-
[nasal]	-	-	+	-
[hoch]	+	+	-	-
[gespannt]	-	-	-	-

Ein solches Merkmalmodell, die sog. *lineare Merkmalrepräsentation*, erfüllt die eben genannten Anforderungen. Es hat aber auch drei große Nachteile. Erstens die Annahme, dass Merkmalbündel

keine interne Struktur haben.<sup>9</sup> 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 darin, dass alle Segmente für alle Merkmale spezifiziert sein müssen, auch für die Merkmale, die keinen Sinn für einzelne Segmente machen, wie die rein konsonantischen Merkmale für die Vokale und umgekehrt die rein vokalischen Merkmale für die Konsonanten. Außerdem ist kein Merkmal privativ.

Das dritte Problem besteht in der Vorhersage, dass alle Merkmale, die ein Phonem definieren, in einer Eins-zu-Eins-Relation stehen (siehe auch Kapitel 3). Jedes Merkmal charakterisiert genau einen Laut und jeder Laut wird von genau einem Wert jedes Merkmals definiert. Die daraus folgende Vorhersage ist, dass Merkmale nicht über Domänen hinausgehen können, die größer sind als das Segment, und dass Segmente keine widersprüchliche Werte für Merkmale haben dürfen. Diese Annahme kann aber nicht aufrechterhalten werden. Für komplexe Segmente, Vokalharmonie, Nasalharmonie, Geminatenbildung und verschiedene Arten von Assimilation, die zum Teil im nächsten Abschnitt eingeführt werden, werden mehrfache Assoziationen von Merkmalswerten sowie mehrfache Merkmalspezifikation für ein Segment 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), Halle (1995), 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.

#### 4.4.1 Kontoursegmente als komplexe Segmente

Kontoursegmente sind komplexe Segmente. Das sind z.B. pränasalierte Konsonanten, Affrikaten und Diphthonge. Wie schon im zweiten Kapitel erwähnt können Affrikaten als Abfolgen aus einem Plosiv und einem Frikativ betrachtet werden.<sup>10</sup> Diphthonge können als zwei Vokale analysiert werden, die widersprüchliche Werte für ein oder mehrere Merkmale haben.

---

<sup>9</sup> Das Problem der linearen Phonologie, nämlich dass der intrinsische Inhalt der Segmente gar nicht berücksichtigt wird, wurde schon in SPE (S. 400) angemerkt.

<sup>10</sup> Sie können auch als Plosive mit einer frikativischen Auflösung betrachtet werden (Steriade 1995, 1997).

Pränasalierte Konsonanten findet man in afrikanischen Sprachen wie dem Kikuyu, einer Bantu-Sprache. Der nasale Teil und der folgende Plosiv bilden zusammen ein Segment.<sup>11</sup>

- (9) Pränasalierte Konsonanten im Kikuyu  
[<sup>n</sup>dɛmɛɛtɛ] ‘wir schnitten’  
[<sup>n</sup>ɡɔmɛɛtɛ] ‘schlafen’

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

- (10) a. Pränasaliertes Segment      b. Affrikate
- |  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

#### 4.4.2 Vokalharmonie

Vokalharmonie ist der Prozess, durch den allen Vokalen eines bestimmten Bereichs ein Merkmal zugewiesen wird. Manche Sprachen (Ungarisch, Türkisch, Finnisch, Tangale, usw.) haben eine regelmäßige und aktive Vokalharmonie. Dagegen beruht der deutsche Umlaut auf einer alten Vokalharmonie zwischen Präfix und Stamm. Im Althochdeutschen harmonisierten [a,u,o] mit [e,y,ø], wenn in der folgenden Silbe [i] oder [j] vorkam, wie z.B. in *gast-gesti* ‘Gast-Gäste’ wo das Merkmal [vorn], das [i] charakterisiert, vom [a] übernommen wurde. Infolgedessen wurde der Laut im Plural [e] ausgesprochen. Diese deutsche Vokalharmonie ist nicht mehr produktiv (d.h. es werden keine neuen Formen gebildet)<sup>12</sup>. Nach Verschwinden des Umlaut auslösenden Faktors durch die Abschwächung der Endsilbenvokale im Übergang vom Althochdeutschen zum Mittelhochdeutschen wurden die vorherigen Umlaut-Allophone zu eigenen Phonemen (sog. Phonemspaltung), und der Umlaut verwandelte sich in eine morphologische Regel, z.B. Pluralbildung: *Gast-Gäste, Haus-Häuser, Vater-Väter*, oder Komparativ: *arm-ärmer, groß-größer*.

Im Ungarischen harmonisieren die Vokale für das Merkmal [±hinten] produktiv, siehe die Beispiele in (11). Die Vokale eines morphologischen Stamms teilen eine Spezifikation für

<sup>11</sup> Für eine Diskussion der phonetischen und phonologischen Realität der pränasalierten Plosive, s. Ladefoged & Maddieson 1996:119ff.

<sup>12</sup> Nur noch wenige Suffixe – wie *-chen* – lösen den Umlaut aus. Es handelt sich dabei aber nicht um Vokalharmonie.

[±hinten]. Es handelt sich dabei eine sog. palatale Harmonie, wie auch im Finnischen, siehe van der Hulst & Smith (1982) sowie Gafos (2011). Außerdem hängt die [±hinten] Qualität des Vokals eines Suffixes von derjenigen des Vokals des Stammes ab. Das Dativsuffix z.B. (nAk) hat keine eigene [±hinten] Spezifikation für seinen Vokal, und alterniert zwischen einem hinteren Vokal [a] und einem vorderen Vokal [e], je nachdem ob der Vokal des Stamms [+hinten] oder [-hinten] ist. Der Suffixvokal harmonisiert mit dem Stammvokal. Der Stammvokal ist der Auslöser ('trigger') und der Suffixvokal das Ziel ('target') der Harmonie. *A* steht also für einen Vokal, der für das Merkmal [hinten] zuerst nicht spezifiziert wird.

(11) Vokalharmonie im Ungarischen<sup>13</sup>

a. [-hinten] Stammvokale

vidék-tól	[vide:ktø:l]	'Land-ABLATIV'
öröm-nek	[øømnek]	'Freude-DATIV'
víz-ben	[vi:zbən]	'Wasser-INESSIV'

b. [+hinten] Stammvokale

város-tól	[va:roʃto:l]	'Stadt-ABLATIV'
mókus-nak	[mo:kuʃnøk]	'Eichhörnchen-DATIV'
ház-ban	[ha:zbən]	'Haus-INESSIV'

c.

+hinten mókus-nak
----------------------

d.

-hinten öröm-nek
---------------------

Das Merkmal [hinten] assoziiert also mit allen Vokalen eines bestimmten Bereichs (hier der Bereich des Wortes).

Es gibt aber auch Vokale, die sogenannten neutralen Vokale, die nicht harmonisieren. Sie können *transparent* oder *opak* sein. Die Vokale *i* und *e* sind im Ungarischen transparent. Ein neutraler transparenter Vokal harmonisiert nicht, erlaubt aber trotzdem, dass Vokale, die sich hinter ihm befinden, an der Harmonie teilnehmen. In (12) bleibt das *i* von *papír* vorn, aber das *A* des Suffixes übernimmt das Merkmal [+hinten] des ersten Stammvokals.

(12) Transparente Vokale

[-hinten] Stammvokale

papír-nak	[pøpi:rnök]	'Papier-DATIV'
zafir-bol	[zøfi:rbo:l]	'Saphir-ELATIV'
kávè-nak	[ka:venøk]	'Kaffee-DATIV'

<sup>13</sup> Das 'accent aigu' steht für einen langen Vokal, der Umlaut für einen vorderen gerundeten Vokal und der doppelte Akzent für einen langen vorderen gerundeten Vokal.



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

In *parfüm-nek* ‘Parfum-DATIV’ (14) ist der vordere gerundete hohe Vokal [y] opak. Er bildet seine eigene Harmoniedomäne und erzwingt seine [-hinten] Spezifikation auf dem folgenden Suffix. Der erste Vokal des Stamms [a] ist aber [+hinten] und sollte der Auslöser der Harmonie sein.

(14) Opake Vokale

$\left[ \begin{array}{c} +\text{hinten} \\ \text{par} \end{array} \right] \left[ \begin{array}{c} +\text{hinten} \\ \text{füm-nek} \end{array} \right]$

Ein weiteres 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. (15)), geschlossen (gespannt oder [+ATR]) und offen (ungespannt oder [-ATR]), jedoch ist /a/ neutral. Vokale der Suffixe harmonisieren mit dem Stammvokal. Dies wird in (16) gezeigt. Hier sieht man die Notwendigkeit der mehrfache Assoziation eines Merkmals, wie wir es für das Ungarischen gesehen haben. /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 (17) sieht. Wenn der erste Vokal des Stamms ein geschlossener ist, und der zweite Vokal des Stamms ist /a/, wie in (18), harmonisiert der Vokal mit /a/ und nicht mit dem ersten geschlossenen Vokal. In so einem Fall sagt man, dass /a/ opak ist.

(15)	a. vordere Vokale	b. hintere Vokale
	geschlossen	geschlossen
	offen	offen
	i	ɪ
	e	ɛ
		u
		ʊ
		o
		ɔ
		a

(16) seb-u ‘Hund’  
ken-ʊ ‘schau’ (Imperativ)  
tug-o ‘schlagen’  
wod-ɔ ‘Landwirtschaft’

(17) ?a-nɔ ‘mein Bauch’  
war-ʊ ‘geh’ (Imperativ)

(18) ped-na-n-gɔ ‘löste meine Fesseln’  
kula-dɔ ‘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 (19)a, und eine regressive Assimilation in (19)b. 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.

(19) 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 (20)a formulieren. Sie drückt aus, dass sich der Wert [+stimmhaft] eines Frikativs in [-stimmhaft] ändert, wenn sich dieses Segment unmittelbar nach einem Obstruenten befindet, das den Wert [-stimmhaft] hat. Die regressive Assimilation wird in (20)b dargestellt. Der Wert [-stimmhaft] eines Obstruenten wird in [+stimmhaft] geändert, wenn sich dieses Segment unmittelbar vor einem Plosiv befindet, das den Wert [+stimmhaft] hat (phonologische Regeln werden in Kapitel 6 ausführlich besprochen).

(20) Progressive und regressive Assimilation im Ndl

- a. [+kontinuierlich, +stimmhaft] → [-stimmhaft] / [-son, -stimmhaft] \_\_  
 b. [-son, -stimmhaft] → [+stimmhaft] / \_\_ [-kontinuierlich, +stimmhaft]

Assimilation ist ein häufig auftretendes Phänomen. Die phonologische Theorie sollte in der Lage sein, diese Häufigkeit vorherzusagen. Die traditionelle lineare Repräsentation der Merkmale kann das nicht, da sie hinsichtlich der Natürlichkeit der beiden folgenden Regeln kaum einen Unterschied machen kann. Die zweite Regel ist aber ganz und gar unnatürlich.

(21) Natürliche und unnatürliche Regeln

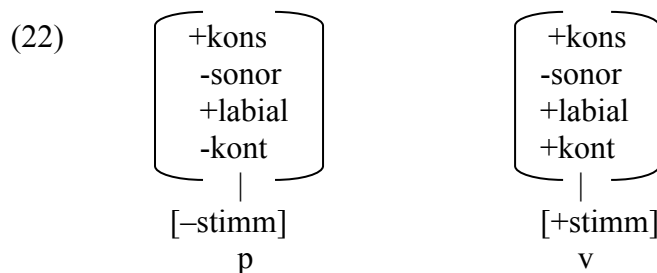
- a. [-son] → [-stimmhaft] / \_ [-stimmhaft] (Assimilation)  
 b. [-kor] → [+kor] / \_ [+labial] (kein natürlicher Prozess)

Beide Regeln sind im traditionellen Formalismus fast gleichermaßen komplex.<sup>14</sup> (21)a ist eine Assimilationsregel, ähnlich wie (20)a, und sollte leicht zu repräsentieren sein. (21)b besagt, dass ein

<sup>14</sup> Siehe aber SPE (Chomsky & Halle 1968) für Komplexität der linearen Regeln.

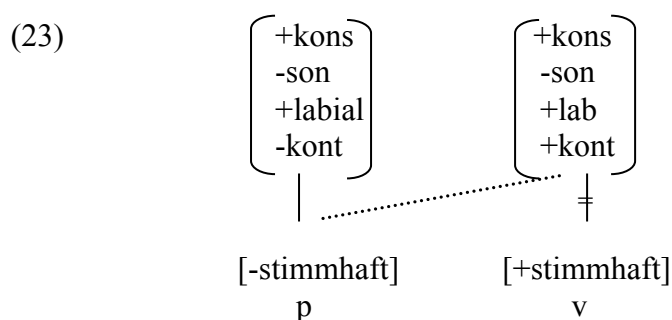
nicht-koronaler Laut koronal wird, wenn er sich vor einem labialen Segment befindet – eine unplausible und unnatürliche Regel, die schwer zu formulieren sein sollte.

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 (22) darstellen:



Die Spezifikationen für das Merkmal [±stimmhaft] stehen auf ihrer eigenen Repräsentationsebene, hier einfach ‘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/.

Die Repräsentation (22) 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, wie der nicht-lineare Prozess (23) illustriert. Die gestrichelte Linie in (23) repräsentiert die Assimilation. Das Merkmal [-stimmhaft] breitet sich vom ersten zum zweiten Segment aus; der ursprüngliche (zugrunde liegende) Wert [+stimmhaft] des zweiten Segments wird dabei abgekoppelt.



Auf der Oberfläche steht jetzt [-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

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  $\text{ɤ}$ , das  $[\text{ɐ}]$  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 (26) listet die Laute (oder Segmente) des Deutschen auf. Will man ein striktes Phoneminventar, muss die Liste reduziert werden, wie in (27).

(24) Das deutsche Vokalinventar

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

(25) Das deutsche Diphthonginventar

$[\text{aɪ}]$   $[\text{aʊ}]$   $[\text{ɔʏ}]$

(26) Das deutsche Konsonanteninventar (IPA):

	labial	koronal	dorsal	laryngal
Plosive - stimmlos (gespannt) - stimmhaft (ungespannt)	p b	t d	k g	ʔ
Frikative - stimmlos - stimmhaft	f v	s, ʃ z, ʒ	x, ç, ʝ, χ	h
Affrikaten	p <sup>f</sup>	t <sup>s</sup> , t <sup>ʃ</sup>		
Nasale	m	n	ŋ	
Lateral		l		
Approximanten		j	ɻ	

(27) Das deutsche phonemische Konsonanteninventar (IPA):

	labial	koronal	dorsal	laryngal
Plosive - stimmlos (gespannt) - stimmhaft (ungespannt)	p b	t d	k g	
Frikative - stimmlos - stimmhaft	f v	s, ʃ z, ʒ	ç/x	h
Affrikaten	p <sup>f</sup>	t <sup>s</sup> , t <sup>ʃ</sup>		
Nasale	m	n		
Laterale		l		
Gleitlaute und r-Laut		j	ʀ	

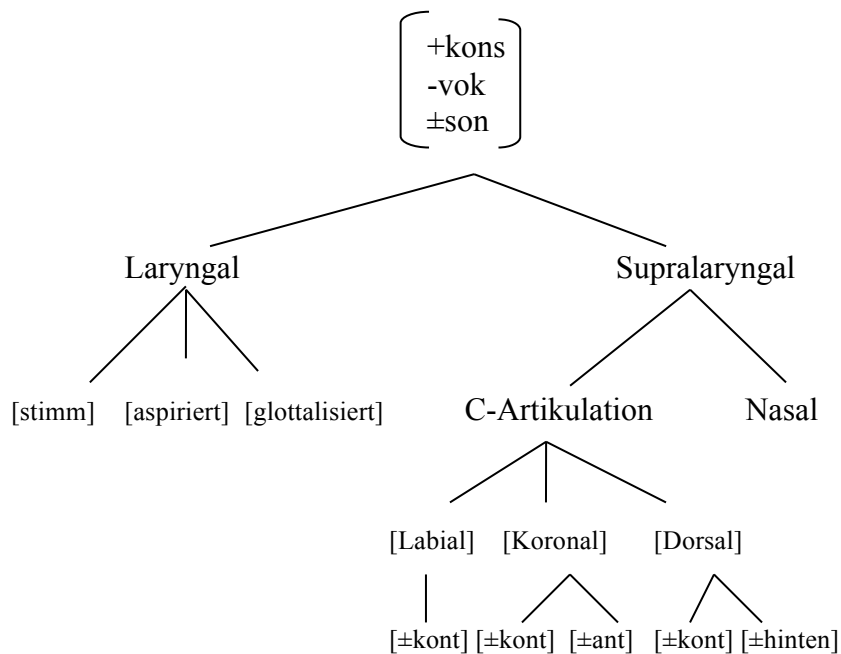
Es wird hier eine unkonventionelle Sicht über die Diphthonge vertreten, nämlich, dass die Diphthonge monosegmentale, komplexe – und zweimorige (siehe Kapitel 5)– Segmente sind, die für beide Teile des Diphthongs simultan spezifiziert sind (ähnlich wie die Affrikaten bei Lombardi (1990)). Die Merkmaltabelle in (28) ist identisch mit (7). So ist [aɪ] 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 (siehe unten).

(28) Merkmalspezifikation der Diphthonge

	aɪ	aʊ	ɔʏ
[vok]	+	+	+
[kons]	-	-	-
[son]	+	+	+
[hoch]	+/-	+/-	+/-
[tief] (radikal)	+	+	
[hinten] (dorsal)	+/-	+	+/-
[rund] (labial)		(+)	+

Die hier angenommene Merkmalsgeometrie wird in (29) für die Konsonanten und in (30) für die Vokale angegeben. Da das Deutsche keine doppelte oder mehrfache Artikulationen kennt, erscheint in jedem Baum das Merkmal [kontinuierlich] nur einmal.

(29) Merkmalsgeometrie für die Konsonanten



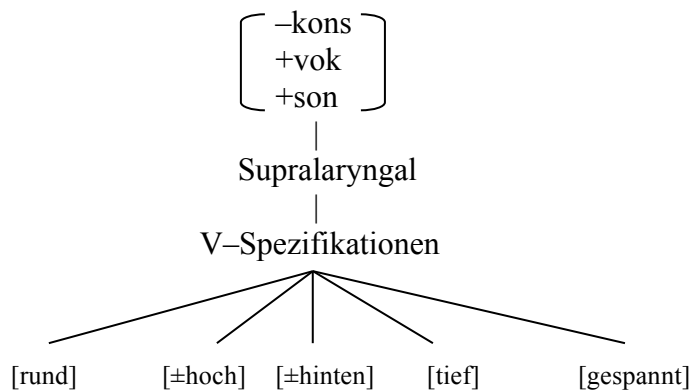
Es gibt zwei Klassen von Merkmalen: diejenigen, die nur in Verbindung mit einem anderen Merkmal erscheinen können. Zum Beispiel ist das Merkmal [anterior] von [koronal] abhängig, und [±kont] ist abhängig vom jeweiligen Artikulator. Die zweite Klasse von Merkmalen sind diejenigen, die ‘frei’ sind. [±kons], [±vok] und [±son] können in freier Kombination mit anderen Merkmalen vorkommen. Die meisten Merkmale sind aber von den sog. Klassenknoten abhängig.

Die Merkmalsbäume entscheiden über phonologische Prozesse. Nur das Ergebnis einer Assimilation, das mit einem wohlgeformten Baum kompatibel ist, kann stattfinden, alle andere sind unmöglich. Warum manche Regeln natürlich sind und andere unnatürlich, findet hier eine einfache Erklärung.

Die Merkmalsgeometrie für die Vokale in (30) nimmt an, dass die Spezifikationen für Vokale 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] zuständig, das von dem Artikulorknoten Dorsal abhängig ist, siehe unten).

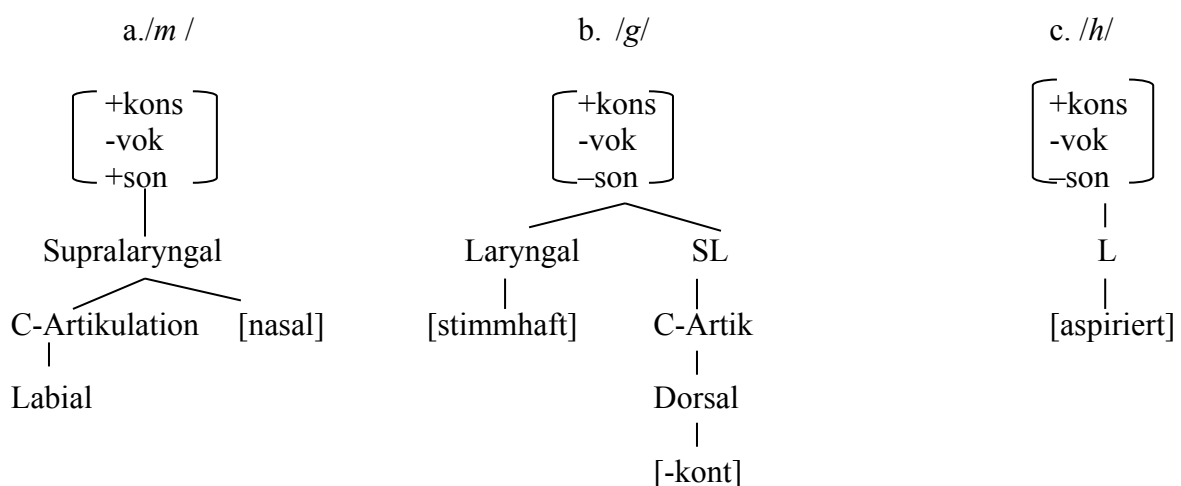
Das Merkmal [+son] ist für Vokale redundant. Alle Segmente, die [+vokalisch] sind, sind auch [+son]. Diese Redundanz gilt auch für Gleitlaute, aber da die Gleitlaute primär Konsonanten sind, behalten wir die Spezifikation für [+sonorant] im Falle der Gleitlaute.

(30) Merkmalsgeometrie für die Vokale und Diphthonge



Einige Beispiele sollen illustrieren, wie die Merkmalsgeometrie eingesetzt wird. Wir fangen mit den Konsonanten an. In (31) wird die merkmalsgeometrische Repräsentation für *m*, *g* und *h* gezeigt.

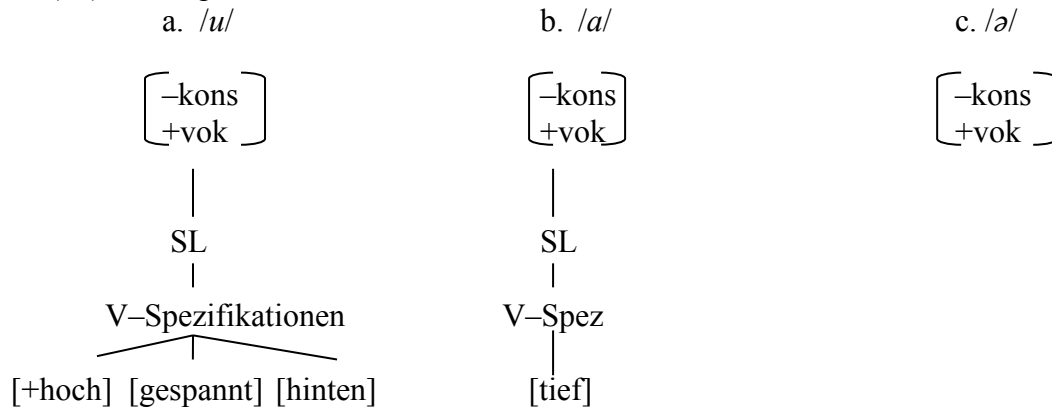
(31) Beispiele für Konsonanten



Bei den Nasalen ist die Spezifikation [-kont] redundant: Alle Nasale sind [-kont]. Bei *g* muss [stimmhaft] angegeben sein, da die Stimmhaftigkeit für Obstruenten markiert ist. Deshalb ist der Klassenknoten Laryngal auch anwesend: Die laryngalen Merkmale sind unter diesem Knoten gruppiert. Ähnlicherweise sind die Artikulatoren unter dem Klassenknoten C-Artikulation gruppiert. C-Artikulation und Nasal sind unter dem Klassenknoten Supralaryngal gruppiert. Mehr zur Rolle der Klassenknoten, s. unten.

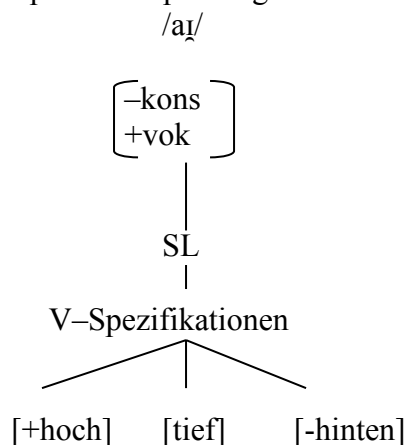
In (32) sind einige Beispiele für Vokale vorgeführt. Ab jetzt verzichten wir auf das Merkmal [+son] für Vokale [-kons, +vok].

(32) Beispiele für Vokale



Die V-Spezifikation, die alle vokalischen Merkmale gruppiert, hängen unmittelbar unter dem Klassenknoten SL. Schwa ist nur für die Oberklassenmerkmale spezifiziert, wie im Abschnitt 4.3.2 beschrieben. In (33) wird der Diphthong [aɪ] gezeigt.

(33) Beispiel für Diphthonge:



In (33) 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. Der erste Teil ist nie [+hoch]. Dies ist das erste Redundanzprinzip.



(34) Erstes Redundanzprinzip der Diphthonge

Das Merkmal [+hoch] ist im zweiten Teil eines Diphthongs realisiert, nicht aber im ersten Teil. (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 [-hinten] im Widerspruch zu [+hinten] steht, wird [-hinten] automatisch mit dem zweiten Teil des Diphthongs assoziiert. Es gibt ein weiteres Redundanzprinzip, das besagt, dass der zweite Teil eines Diphthongs [-hinten] ist, und der erste Teil [hinten], wenn beide Merkmale vorhanden sind. [ɔ̯] und [a̯] erscheinen dann in der richtigen Reihenfolge.

(35) Zweites Redundanzprinzip der Diphthonge

[+hinten] erscheint auf dem ersten Teil, und, falls anwesend, wird [-hinten] mit dem zweiten Teil des Diphthongs assoziiert.

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.

(36) 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 [tief] spezifiziert. In diesem Fall assoziiert [rund] nur mit dem Teil, der nicht für [tief] spezifiziert ist. (Das Merkmal [rund] breitet sich so weit wie möglich aus.)

Beide Teile eines Diphthongs können nur ungespannt sein. Der Grund hierfür wird im nächsten Kapitel klar werden. Dies kann ebenfalls als Redundanzprinzip aufgestellt werden.

(37) Viertes Redundanzprinzip der Diphthonge

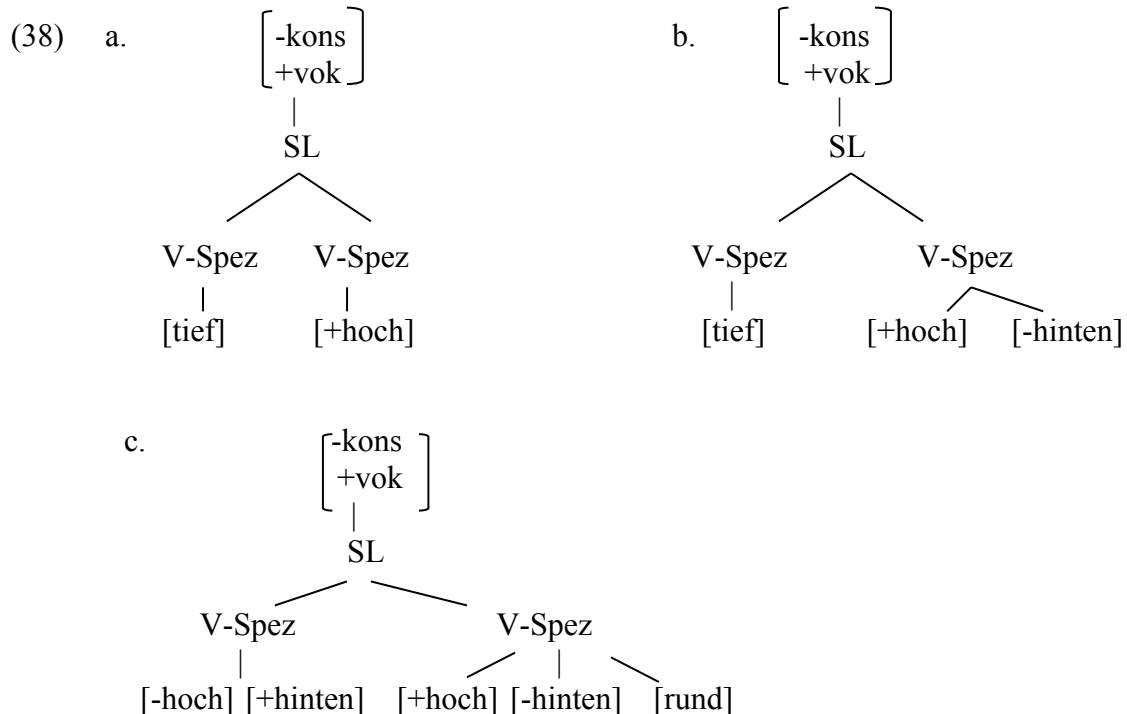
Beide Teile eines Diphthongs sind [ungespannt].

Als Beispiel für die Wirkung der Redundanzprinzipien können wir [a̯] nehmen, das [+hoch, tief, vorn, hinten] ist. 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 (38)a. Das zweite Redundanzprinzip besagt, dass [hinten] vor [vorn] geordnet werden muss (38)b. In (38)c wird das Ergebnis der Anwendung der Redundanzprinzipien für [ɔ̯] gezeigt<sup>15</sup>. Diphthonge

---

<sup>15</sup> 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.

sind monosegmental, was an die Oberklassenmerkmale erkennbar ist, haben aber zweimal den Klassenknoten V-Spezifikation, der jeweils einen Teil der Merkmale für die Diphthonge dominieren.



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. Die Präzedenzrelation wird mit Hilfe von Redundanzprinzipien für Kontursegmente ausgedrückt, wie sie eben für die deutschen Diphthonge eingeführt wurden. Deshalb kann man annehmen, dass die Assoziationslinien ausschließlich Dominanzrelationen in der Phonologie ausdrücken. Der Baum gruppiert Merkmale in Konstituenten. Die Merkmale, die sich unter einem gemeinsamen Klassenknoten – wie z.B. *C-Artikulation* – befinden, bilden eine natürliche Klasse, und es wird erwartet, dass sie sich in phonologischen Prozessen auch ähnlich verhalten.

#### 4.5.2 Wurzelknoten und Klassenknoten

Am Anfang des Abschnitts 4.4 hatten wir die Kriterien aufgelistet, die eine gute Merkmalrepräsentation erfüllen soll.

- 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.
- 4) Nicht nur eins-zu-eins Relationen zwischen Segmenten und Merkmalen sollen repräsentierbar sein.

Hinzu kommt:

- 5) Einfache Prozesse wie Assimilation sollten auf einfache Weise repräsentiert werden, und komplexe Prozesse auf entsprechend komplexe Weise.

Wir haben gesehen, dass eine reine lineare Repräsentation der phonologischen Prozesse Punkte 3) und 4) nicht genügen kann und haben deswegen die nicht-lineare Repräsentation eingeführt. Wir zeigen in diesem Abschnitt, dass die Annahme von Wurzel- und Klassenknoten die Erfüllung von Punkt 5) ermöglicht.

In der Merkmalgeometrie haben die einzelnen Knoten nicht alle denselben Status. Manche Knoten stehen für Merkmale, aber es gibt auch den Wurzelknoten mit den Oberklassenmerkmalen und die Klassenknoten, die die einzelnen Merkmale gruppieren: Laryngal, Supralaryngal, C-Artikulation, V-Spezifikationen sind Klassenknoten. Diese Knoten erfüllen andere Funktionen als die einfachen Merkmale.

Nach Clements & Hume (1995) führen phonologische Regeln nur einfache Operationen aus. Die Konstituentenstruktur der Merkmale unter Klassenknoten sagt vorher, dass die Ausbreitung (oder Streuung) eines Merkmals und die Ausbreitung eines Klassenknotens, die für die Repräsentation der Assimilation benötigt werden, denselben Komplexitätsgrad haben. Die Streuung eines einzelnen Merkmals ist genauso häufig wie die Streuung einer Gruppe von Merkmalen; beide sollten also eine gleich einfache Repräsentation erhalten.

#### 4.5.2.1 Wurzelknoten

Wir haben gesehen, dass die Wurzelknoten aus den Oberklassenmerkmalen bestehen. 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.

Die Oberklassenmerkmale anders als die restlichen Merkmale. McCarthy (1988) verlangt von den einzelnen Knoten, dass sie gewissen phonologischen Prozessen unterliegen können. Es handelt sich dabei um

- Tilgung: ein Merkmal oder ein Knoten kann getilgt/abgekoppelt werden.
- Assimilation: ein Merkmal oder ein Knoten kann assimilieren oder 'streu'en'.

- OCP: zwei identische Merkmale oder Knoten sind vermieden (s. unten)

Die Oberklassenmerkmale unterliegen aber 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], [vok] und [son] gegen das OCP immun sind. Diese Eigenschaften setzen also die Oberklassenmerkmale von den anderen Merkmalen, und wie wir im Rest dieses Abschnitts sehen werden, auch von den Klassenknoten deutlich ab.

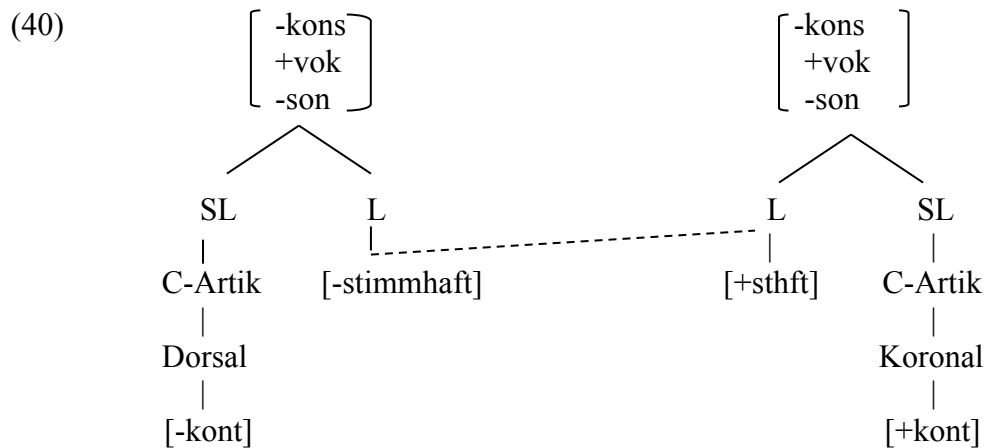
Eine Streuung des Wurzelknotens (mit allen übrigen abhängigen Merkmalen) findet man in der Ersatzdehnung und in der vollständigen Assimilation. Ein *Delinking* des Wurzelknotens (ebenfalls mit allen übrigen Merkmalen) verursacht die Tilgung eines Segments. Diese Phänomene werden im Kapitel 5 über die Silbe aufgegriffen. Sie betreffen eher das gesamte Segment als seine Merkmale.

#### 4.5.2.2 Laryngaler Knoten

Der laryngale Knoten erfüllt McCarthys Bedingungen: er kann assimilieren, abgekoppelt werden, und er unterliegt dem OCP.

Betrachten wir ein einfaches Phänomen wie die Stimmhaftigkeitsassimilation. Im Englischen gibt es einen Kontrast zwischen stimmhaften und stimmlosen Obstruenten (wie im Deutschen auch): *b/p, d/t, g/k, z/s*, usw. Die Stimmhaftigkeit assimiliert in Obstruentenabfolgen progressiv (nach rechts): *pats* vs *pads*, *backed* vs *bagged* usw. Man kann also sagen, dass [-stimmhaft] nach rechts 'streut' (im Englischen *spreads*), oder dass der Klassenknoten Laryngal streut. Es gibt aber Evidenz dafür, dass nur das Merkmal [stimmlos] (oder [-stimmhaft]) streut, weil das Default [+stimmhaft] ist. Außerdem gebe es keine Abfolge von [-stimmhaft] [+stimmhaft] (ap[z]) am Ende eines Worts, aber der umgekehrte Fall ist häufig: [+stimmhaft] [-stimmhaft] (*house*).

(39)        cat + [s]    dog + [z]



Mit dem klassischen Griechischen bekommen wir ein klares Bild. Diese Sprache hat einen dreifachen Kontrast zwischen stimmlosen unaspirierten (p,t,k), stimmlosen aspirierten (p<sup>h</sup>,t<sup>h</sup>,k<sup>h</sup>) und stimmhaften (b,d,g) Obstruenten.

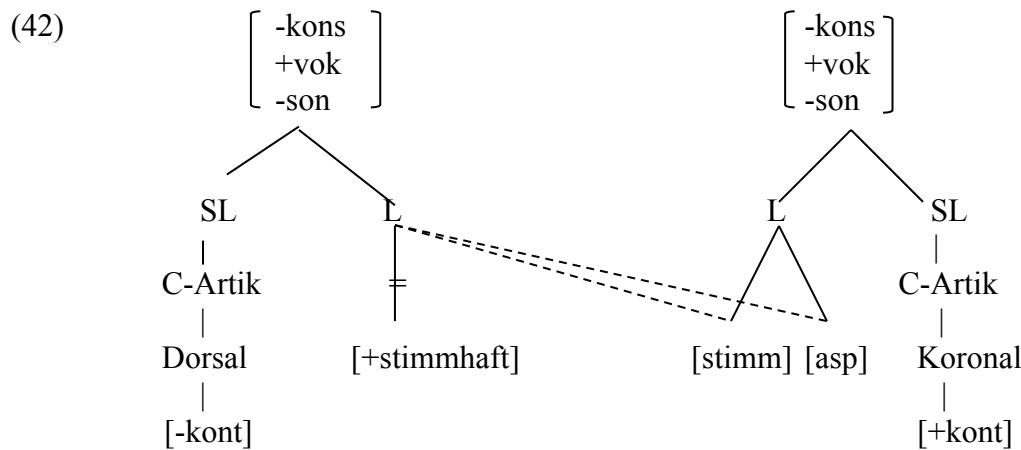
(41) Dreifacher Kontrast im klassischen Griechisch

e-klap-en	‘ich wurde betrogen’	kleb-den	‘verstohlen’
plek-o	‘einen Zopf machen’	pleg-den	‘eingewickelt’
t <sup>h</sup> lib-o	‘pressen’	te-t <sup>h</sup> lip-tai	‘wurde gepresst’
strep <sup>h</sup> -o	‘drehen’	strep-tos	‘gedreht’
lek <sup>h</sup> -o	‘sich hinlegen’	e-lek-to	‘hat sich zur Ruhe gesetzt’
dok-e-o	‘scheinen’	e-dok <sup>h</sup> -t <sup>h</sup> e	‘es scheint’
leg-o	‘zählen’	lek-teos	‘wurde gezählt’
		lek <sup>h</sup> -t <sup>h</sup> esomai	‘ich werde gezählt’

Alle drei laryngalen Eigenschaften assimilieren in Obstruentenabfolgen regressiv (nach links). Die erste Spalte in (41) 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, [±stimmhaft] und [±aspiriert], werden zusammen assimiliert.

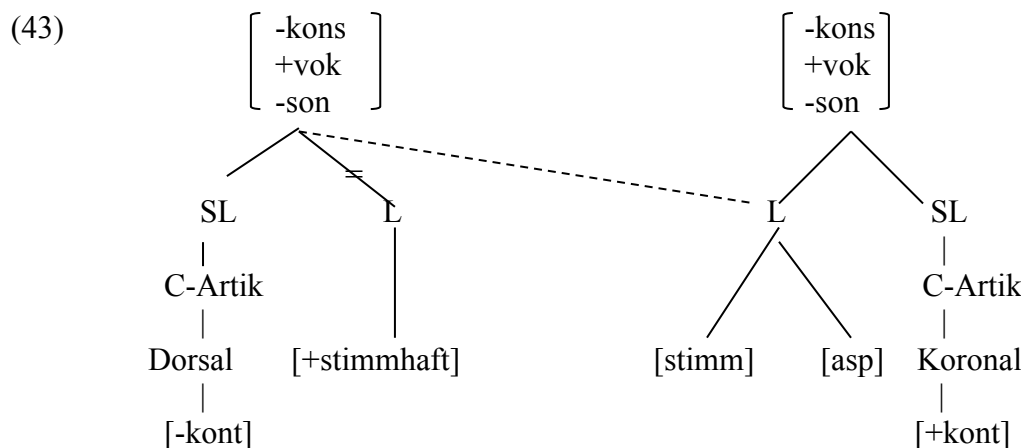
Wollen wir diese Tatsache in ähnlicher Weise wie die Stimmhaftigkeitsassimilation im Englischen behandeln, haben wir verschiedene Optionen:

Die erste (für den Prozess [g t<sup>h</sup> → k<sup>h</sup> t<sup>h</sup>] in lek<sup>h</sup>-t<sup>h</sup>esomai) verläuft folgendermaßen:



Die Repräsentation in (42) trennt die beiden relevanten Merkmale. Sie besagt: streue  $[\pm\text{stimmhaft}]$  und streue  $[\pm\text{aspriert}]$ . Sie sagt aber nichts über die Natürlichkeit der Assimilation. Insbesondere gibt es keinen Grund dafür, dass  $[\pm\text{stimmhaft}]$  und  $[\pm\text{aspriert}]$  zusammen assimilieren, aber nicht z.B.  $[\pm\text{stimmhaft}]$  und [koronal].

Eine zweite Möglichkeit wird in (43) illustriert. Die Assimilation findet auf der Ebene des Klassenknotens statt:  $[\pm\text{stimmhaft}]$  und  $[\pm\text{aspriert}]$  streuen zusammen, weil beide Merkmale vom Klassenknoten Laryngal abhängen.



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. Wenn wir annehmen, dass [koronal] sich nie auf derselben Ebene wie  $[\pm\text{stimmhaft}]$  und  $[\pm\text{aspriert}]$  befindet, ist das erwähnte Problem der Natürlichkeit verschwunden.

Diese zweite Repräsentation macht aber eine starke Aussage: sie sagt voraus, dass  $[\pm\text{stimmhaft}]$  und  $[\pm\text{aspriert}]$  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, [stimmhaft] ohne [aspiriert] zu kopieren, wie das Beispiel *te-r<sup>h</sup>lip-tai* zeigt. Das wortinitiale *t* ist eine Reduplikation des stamminitialen *t<sup>h</sup>*. 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 die einzelnen Merkmale [stimmhaft] und [aspiriert] auf verschiedenen Ebenen repräsentiert werden.

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.

Für das Deutsche kann man ohne Weiteres annehmen, dass [stimmhaft] ein privatives Merkmal ist, siehe Kapitel 8 für Auslautverhärtung im Deutschen.

#### 4.5.2.3 Supralaryngaler Knoten und C-Artikulation

Nach McCarthy (1988) ist die Annahme der Klassenknoten *Place* (hier C-Artikulation) dann berechtigt, wenn sie getilgt werden oder als Ergebnis eines Assimilationsprozesses streuen kann. Außerdem sind identische C-Artikulationen verboten und werden stattdessen als Geminaten interpretiert.

Tilgung des C-Artikulationsknotens ist durch die sogenannte Deokklusivierung belegt, wie sie in bestimmten Varianten des Englischen und des Spanischen vorkommt ((44), siehe auch die Cockney Beispiele von Lass 1984 im Kapitel 3): ein Frikativ wie *s* wird zu *h*, und Plosive wie *p*, *t*, *k* werden zu *ʔ*. *h* und *ʔ* sind ortlose, rein laryngale Konsonanten.

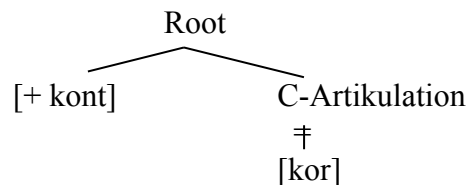
#### (44) Deokklusivierung

<i>s</i>	→ <i>h</i>	(Karibisches Spanisch: <i>esto</i> )
<i>t</i>	→ <i>ʔ</i>	(Englisch: <i>button, cat</i> )

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 C-Artikulationsknotens aufzufassen (wie auch Clements & Hume 1995). Die Tatsache, dass das Merkmal [kont] in seiner Analyse nicht verloren geht (siehe unten für mehr über McCarthys Baum), wird dadurch erklärt, dass ein Segment, das sowieso keine supralaryngale Spezifikation hat, für das

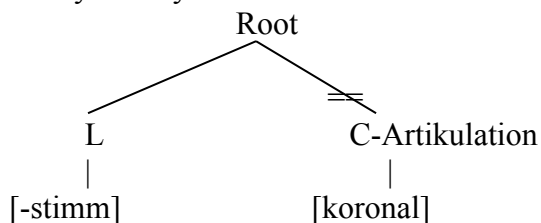
Merkmal [kont] nicht spezifiziert sein kann, da [kont] durch eine Konstriktion (Verschluss) im Mund realisiert wird. Ohne Verschluss kann [kont] nicht realisiert werden<sup>16</sup>. Deokklusivierung von *s* ( $\rightarrow h$ ) wird von McCarthy wie in (46) analysiert:

(45) McCarthys Analyse der *s*-Deokklusivierung



Die Deokklusivierung eines Plosivs wird wie in (47) analysiert:  $t \rightarrow ?$

(46) McCarthys Analyse der Plosive-Deokklusivierung:  $t \rightarrow ?$



Die Streuung des C-Artikulationsknotens liefert ein weiteres Argument für seine Existenz: die Assimilation eines Nasals an einen darauffolgenden Konsonanten (vor allem an einen Plosiv) ist ein sehr verbreitetes Phänomen. Entweder geschieht die Assimilation merkmalsweise, oder alle Artikulatoren assimilieren auf einmal. Im letzteren Fall ist die Existenz des C-Artikulationsknotens ein eindeutiger Vorteil.

(47) 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	

Auch im Standarddeutschen ist Assimilation eines Nasals an einem folgenden Plosiv belegt. Phonologisch assimiliert aber nur der koronale Nasal. Der andere phonemische Nasal, der labiale Nasal, assimiliert nicht, mehr dazu im Kapitel 8.

Ein anderes Phänomen, das für die Existenz des C-Artikulationsknoten von Bedeutung ist, ist die isländische Präaspiration.

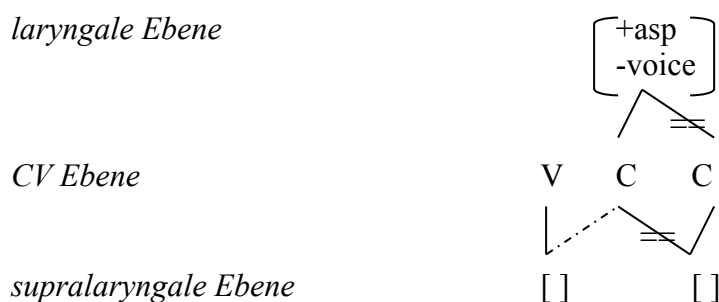
<sup>16</sup> In Chomsky & Halle (1968:303) sind *h* und *ʔ* als Gleitlaute klassifiziert: *ʔ* ist [-kont], während *h* [+kont] ist.



- (48) Isländische Präaspiration:  
 /p<sup>h</sup>p<sup>h</sup>, t<sup>h</sup>t<sup>h</sup>, k<sup>h</sup>k<sup>h</sup>/ → [hp, ht, hk]

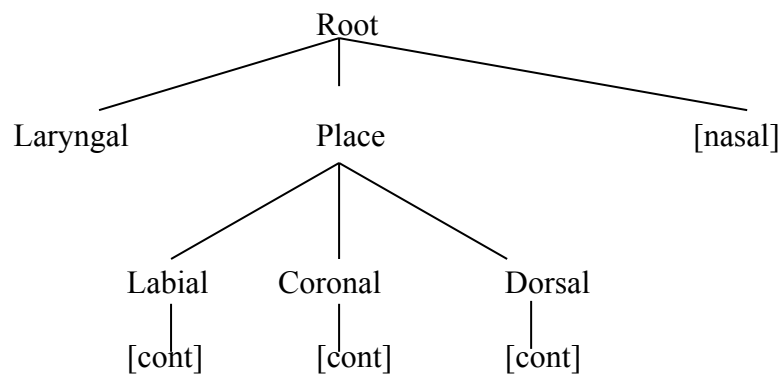
Thráinsson (1978), der dieses Phänomen als erster in einem nichtlinearen Rahmen beschrieben hat, zeigt, dass Präaspiration als Regel aufgefasst werden kann, die die supralaryngalen Merkmale des ersten Glieds einer stimmlosen aspirierten plosiven Geminate tilgt. Clements übernimmt diese Analyse.

- (49) Thráinssons und Clements Analyse:



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

- (50) Padgetts Modell



Die Vorhersage, die dieser Baum macht, ist, dass die Artikulationen 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 (51). Das litauische Präfix, das gleichbedeutend mit dem lateinischen Präfix *con* ‘mit’ 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 gelängt), wenn der folgende Konsonant ein Frikativ oder ein *r* ist, also ein [+kont] Konsonant ist.

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

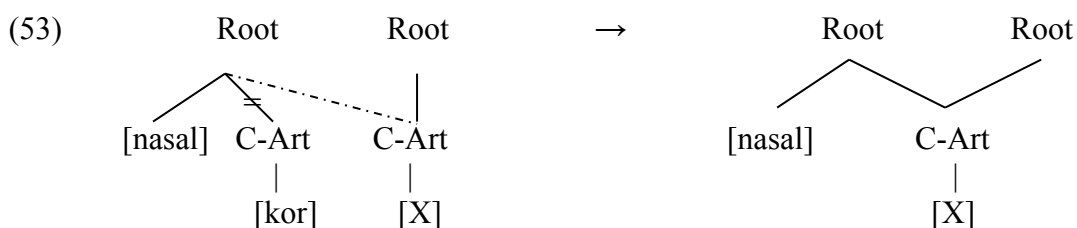
sam-būris	‘Versammlung’	būri:s	‘Menge’
sam-pilas	‘Vorrat’	pilnas	‘voll’
san-dora	‘Schwur’	dora	‘Tugend’
san-taka	‘Zusammenfluss’	tekėti	‘fliessen’
saŋ-kaba	‘Verbindung’	kabe	‘Haken’
sa:-voka	‘Idee’	vokti	‘verstehen’
sa:-skambis	‘Harmonie’	skambėti	‘klingeln’
sa:-ŋlavos	‘Kehricht’	ŋluoti	‘fegen’
sa:-zine	‘Gewissen’	zinti	‘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 (47)). Hier assimiliert der Nasal mit dem folgenden Konsonant, auch wenn es sich um einen Frikativ handelt.

(52) Kpelle Daten (Sagey 1986)

/N-polu/	[mbolu]	‘mein Rücken’
/N-tia/	[ndia]	‘mein Tabu’
/N-kɔɔ/	[ŋkɔɔ]	‘mein Fuß’
/N-fela/	[mvela]	‘mein Lohn’
/N-sua/	[nd <sup>3</sup> ua]	‘meine Nase’

Die Assimilation sieht dann wie in (53) aus.



|  
[±kont]

|  
[±kont]

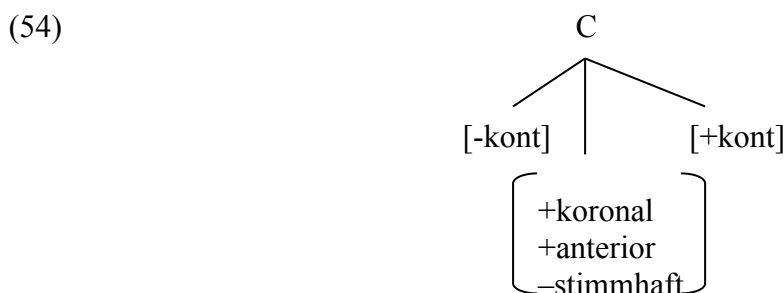
Die Konsequenz ist, dass der Nasal in diesem Fall [+kont] ist. Da Nasale normalerweise [-kont] sind, wird diese Art Assimilation in den meisten Sprachen vermieden: durch die Assimilation entstehen markierte Segmente.

#### 4.5.2.4 Affrikaten

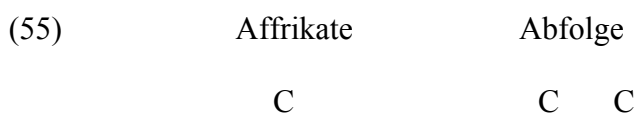
Affrikaten wie /t<sup>s</sup>/ und /p<sup>f</sup>/ sehen wie Sequenzen aus einem Plosiv und einem Frikativ aus, aber in manchen Sprachen (wie dem Polnischen) muss man zwischen echten Affrikaten und Abfolgen aus Plosiv plus Frikativ unterscheiden: die Affrikaten sind kürzer (Dogil & Jessen 1989). Die 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 t<sup>θ</sup> haben, die nicht strident sind. ([strident] sind f, v, s, z, ʃ, ʒ, aber nicht β, Φ, θ, ð, j, ç, ʝ, 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 → t<sup>s</sup>. 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:



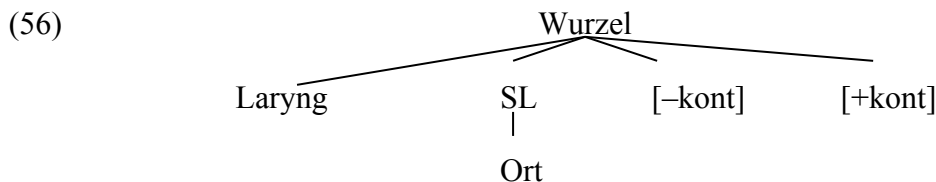
Die Koaleszenz ist dann der Prozess, der alle Merkmale fusioniert außer den Werten für [kont]. Clements' & Keyser's (1983) Vorschlag war ein Rückschritt. Für sie besteht eine Affrikate wie das polnische ts aus einer einzigen Skelettposition, die mit zwei Segmenten assoziiert ist:



$\wedge$                       |    |  
 t s                      t    s

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

Nach Sagey erhalten Affrikaten die Repräsentation in (56).



Das heißt, auf der [kont]-Ebene 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*, *ʒ*, *ʒ*, *tʃ*, *dʒ* 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.

(57) a. Mediales N + Plosiv

min+pa	minba	‘er kommt’
min+tam	mindam	‘kommen Sie!’
pʌn+tʰuki	pʌndʰki	‘Figur eines Mannes’

b. Mediales N + Frikativ

winsʔau	‘er bekam’
ʔaŋsis	‘Lippen’
woʔmsoŋ	

(58) a. Initiales N + Plosiv

mbama	‘meine Kleidung’
nɗatah	
ŋdʒoʔŋgoya	‘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:

- (59) Türkisch  
 sebeb / sebepler / sebebi  
 deniz / denizler / denizi  
 abut<sup>ʃ</sup> / pabut<sup>ʃ</sup>lar / pabud<sup>ʃ</sup>u

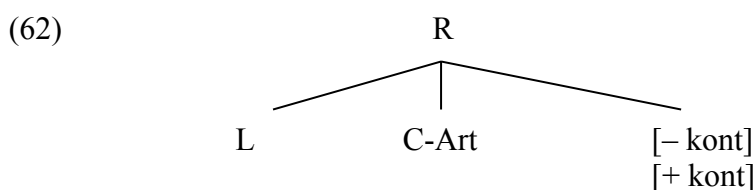
In Yukatek-Maya unterliegen die Wurzeln (alle von der Form CVC) der folgenden Beschränkung: wenn beide Konsonanten in einer Wurzel [+kont] sind, müssen sie identisch sein. Die Frikative sind s und ʃ, die Affrikaten t<sup>s</sup> und t<sup>ʃ</sup>.

- (60) Mögliche Wurzeln  
 t<sup>s</sup>Vt<sup>s</sup>    t<sup>ʃ</sup>Vt<sup>ʃ</sup>    sVt<sup>s</sup>    ʃVʃ

- (61) Unmögliche Wurzeln  
 k+k      →    h+k  
 t+ t<sup>ʃ</sup>    →    h+ t<sup>ʃ</sup>  
 t<sup>s</sup>+t     →    s+t  
 t<sup>ʃ</sup>+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:



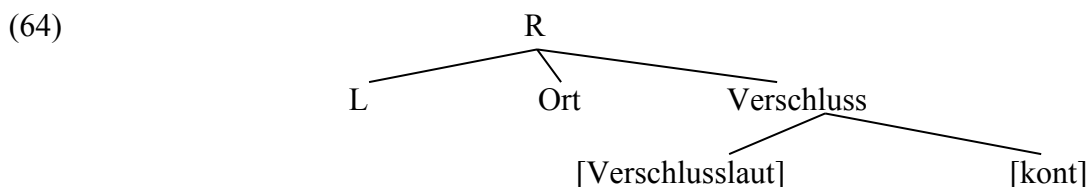
Affrikaten sind jetzt phonologisch (aber natürlich nicht phonetisch) betrachtet nach beiden Seiten hin Plosive und Frikative. Die Regeln sind jetzt:

- 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].

(63)	Plosive	[Plosiv]
	Affrikaten	[Plosiv]
		[kont]
	Frikative	[kont]

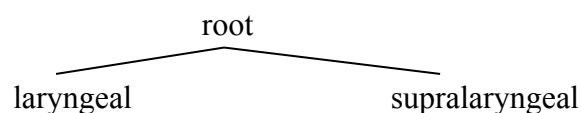
Da [Plosiv] und [kont] verschiedene Merkmale sind, befinden sie sich auf verschiedenen Gerüstreeihen. Nach Lombardi gibt es ein Verschlussmerkmal, das die beiden dominiert:

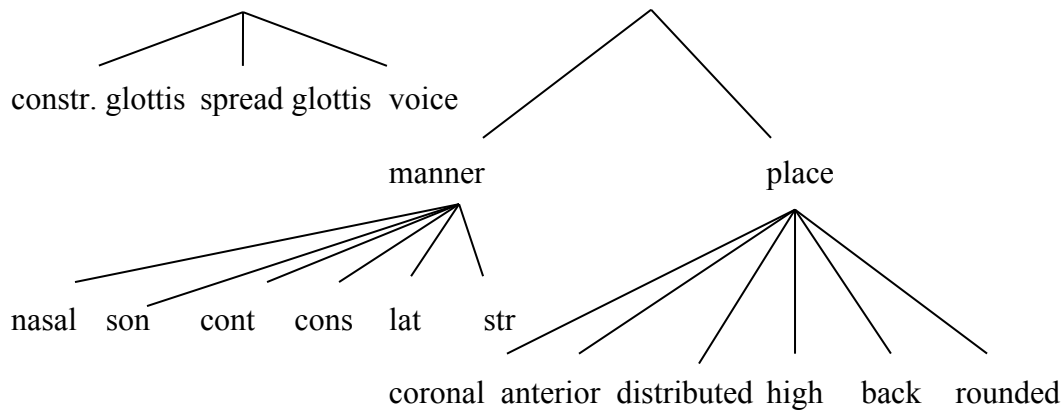


## 4.6 Appendix 1: Geschichte und Diskussion der Merkmalgeometrie

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:

(65) Clements (1985)

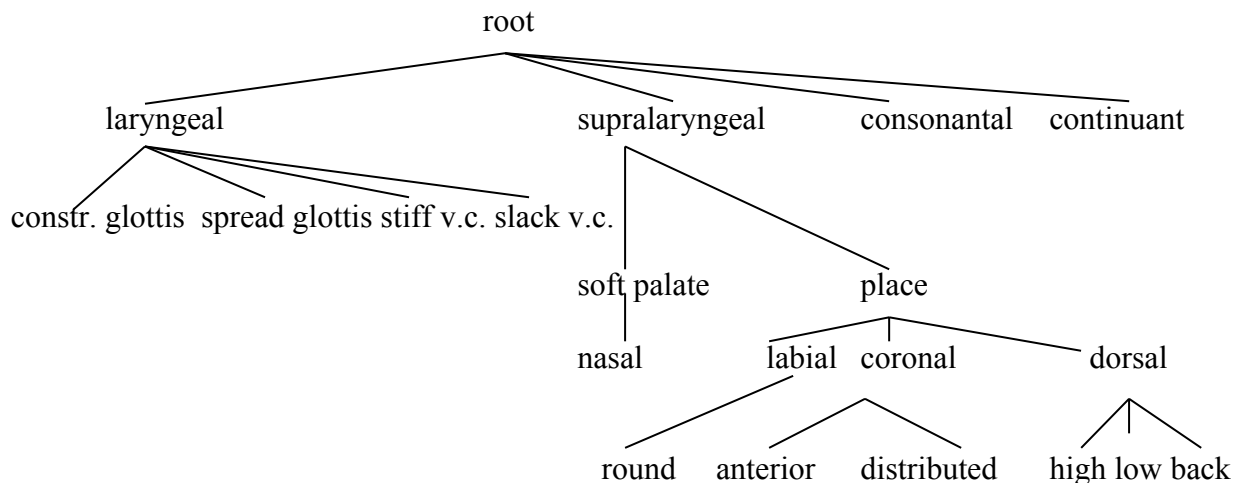




Der zweite Baum ist derjenige, der in Sageys Dissertation (1986) vorgeschlagen wurde. Er wird heutzutage als Halle-Sagey-Modell geführt. Artikulationsstellen sind durch Artikulatoren ersetzt, wobei die folgenden Artikulatoren eine Rolle spielen.

- |      |              |                           |
|------|--------------|---------------------------|
| (66) | Lippen       | (Labiale)                 |
|      | Zungenkranz  | (Koronale)                |
|      | Zungenrücken | (Dorsale)                 |
|      | Velum        | (Nasale)                  |
|      | Glottis      | (Zustand der Stimmbänder) |

(67) Sageys Modell (1986)



Sageys Baum ist selbsterklärend. Die Merkmale sind schon bekannt. Sagey benutzt strikt nur die Artikulatoren und unterscheidet sich damit von Clements. 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.

Clements und Sageys Vorschläge hinsichtlich der Artikulationsstellen können verglichen werden. In seinem Baum benutzt Clements das SPE-System, das wie in (68) aussieht. Es ist zu bemerken, dass weder [labial] noch [dorsal] – oder [velar] – benutzt werden. Der Kontrast zwischen

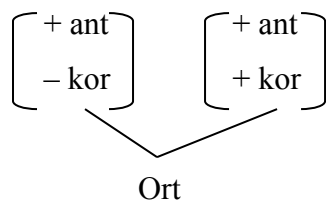
den vier Artikulationsstellen labial, alveolar, alveopalatal und velar wird ausschließlich mit Hilfe der Merkmale [anterior] und [koronal] erreicht.

(68) Artikulationsstellen nach Clements (1985)

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

Bei Clements System taucht jedoch das folgende Problem auf (Sagey 1986:63): Die Repräsentation eines komplexen Segments wie in (69) (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.

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



Nach (68) sind die Segmente sowohl durch Artikulatoren, die sich an der Artikulation der Segmente beteiligen, wie auch durch solche, die sich daran nicht beteiligen, definiert. 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 (68) durch (70) ersetzt (auch unsere Annahme).



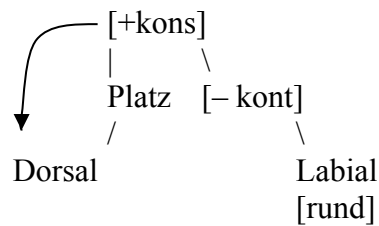
(70) Artikulationsstellen nach Sagey (1986)

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 pränasalisierte 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 pränasalisierten 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. [kW] hat die Repräsentation in (71). Mit anderen Worten, dieses Segment ist primär dorsal und sekundär labial.

(71) Repräsentation von [k<sup>w</sup>] nach Sagey (1986)



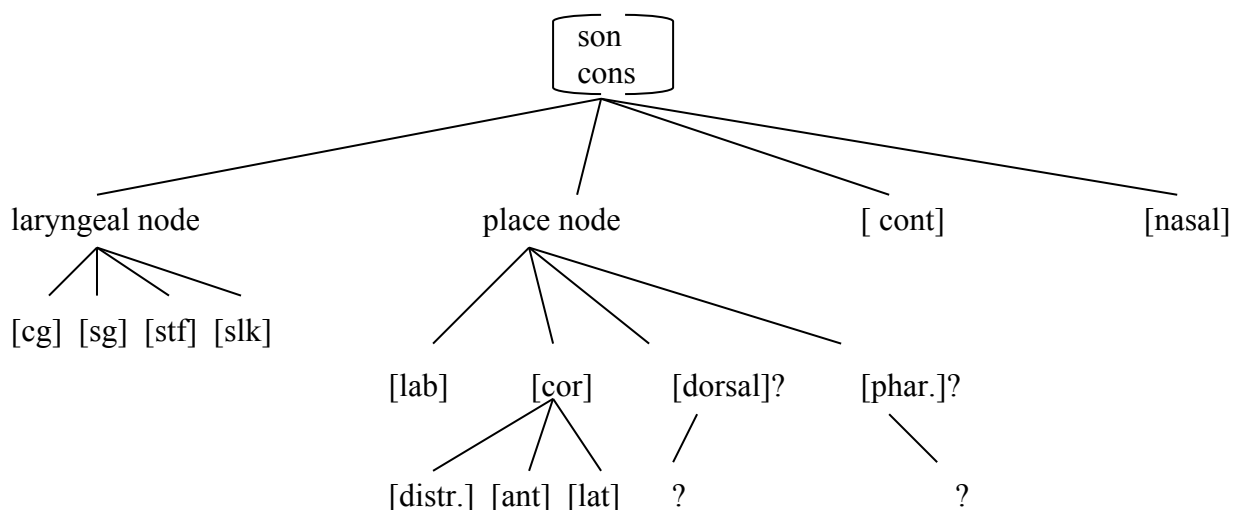
Manche Phonologen haben alternative Modelle für komplexe Segmente vorgeschlagen (mehr dazu unten).

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.

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

(72) 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:

## 4.7 Appendix 2: Vokale

### 4.7.1 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 *u* gebildet, es sei denn, er würde einem labialen Konsonanten oder einem gerundeten Vokal folgen: *kattuu* 'Bindung' aber *kappu* 'Schwärze', *uccu* 'Schlange'. Sowohl *p* als auch *u* labialisieren das Suffix, was als Streuung des Merkmals [labial] charakterisiert werden kann.

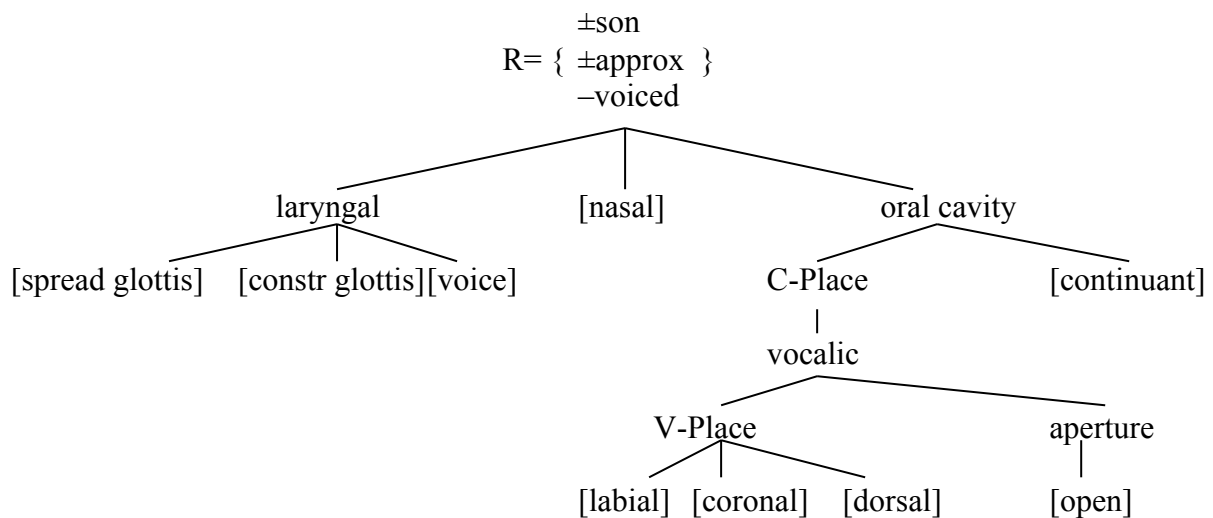
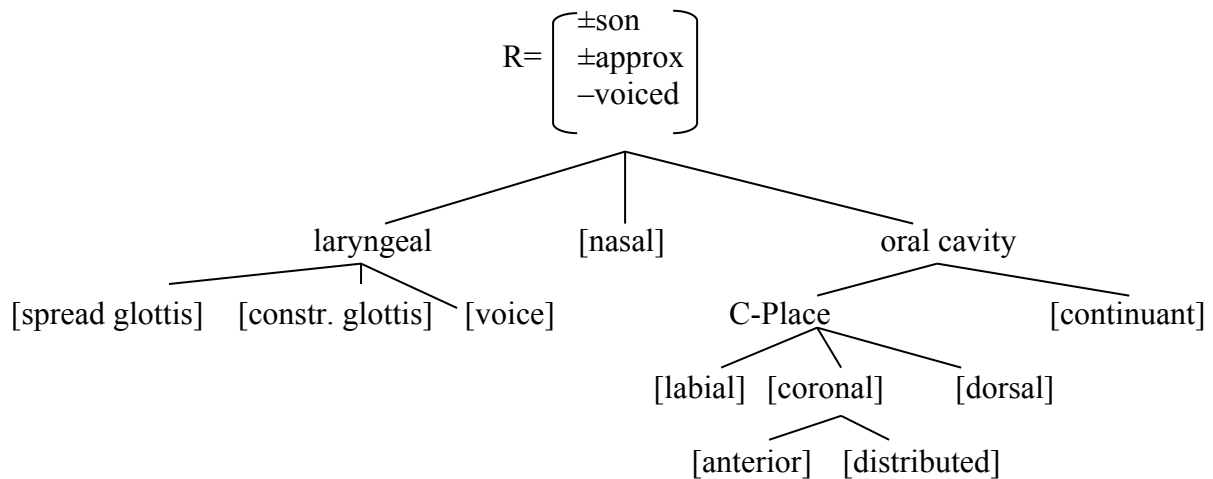
Sageys Repräsentation schafft Probleme: Erstens sagt sie nach McCarthys Interpretation vorher, dass velare Konsonanten und Vokale eine natürliche Klasse bilden. Diese Vorhersage wird aber von den Fakten nicht bestätigt. Zweitens erhält die Interaktion von koronalen Konsonanten und vorderen Vokalen keine 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.

### 4.7.2 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 (73) gezeigt.

(73) Clements & Hume (1995)



Die V-Pl-Merkmale charakterisieren nicht nur die Vokale, sondern auch die sekundären Artikulationen der Konsonanten. (74) zeigt Clements Place-Merkmale und ihre konsonantischen bzw. vokalischen Entsprechungen:

(74)

	<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:

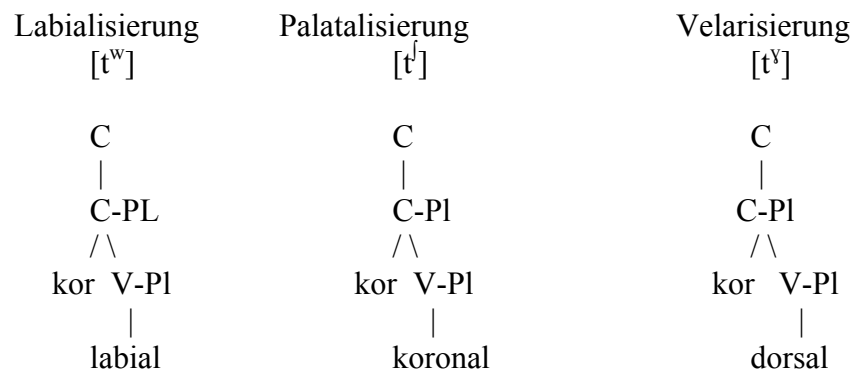
(75)

	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.

(76)



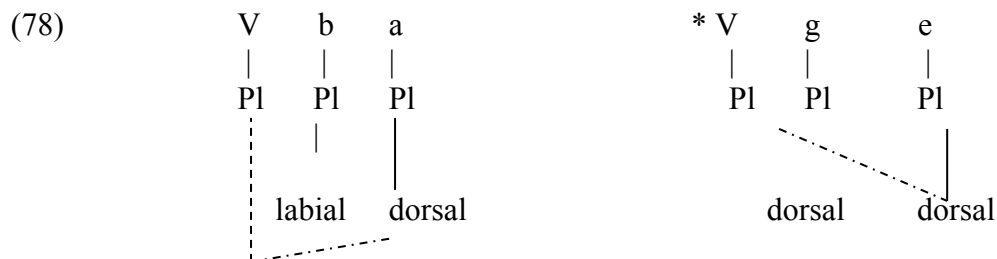
[t<sup>w</sup>] ist [koronal] und [labial] und [p<sup>w</sup>] ist [labial] und [labial].

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

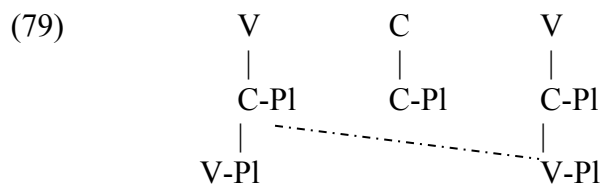
In (76) sind V-Pl Spezifikationen unter C-Pl analysiert. Dadurch wird vorhergesagt, dass die Streuung eines V-Pl-Merkmals von einem Vokal auf einen anderen über einem Konsonanten hinweg blockiert wird, wenn der Konsonant für das relevante Merkmal als sekundäres Merkmal spezifiziert ist, aber nicht, wenn 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:

- |      |  |   |
|------|--|---|
| (77) | sna-batgal<br>sne-l'e:ml'ema<br>sne-ge:d <sup>3</sup> iga<br>sno-bo:stgi<br>sni-nklilk'a<br>sni-gitłgi | 'jemanden aus dem Bett holen'<br>'jemanden schwindelig machen'<br>'ermüden'<br>'etwas umdrehen lassen'<br>'staubig machen'<br>'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.

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 (80) 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 [open<sub>1</sub>] ... [open<sub>n</sub>] dargestellt, wie in (81)<sup>17</sup>.

(80)

	i,u	e,o	a
hoch	+	-	-
tief	-	-	+

(81)

	i,u	e,o	a
open <sub>1</sub>	-	-	+
open <sub>2</sub>	-	+	+

Clements & Hume führen einen zusätzlichen Klassenknoten *aperture* ein, der die verschiedenen [open] Merkmale dominiert und der vom Klassenknoten *vocalic* abhängt, siehe (73).

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.

(82)

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 (83), 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.

<sup>17</sup> 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.

(83)

[+ ATR]	i	u	[- ATR]	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.

(84)

	ɪ, ʊ	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 Vierhöhen-system ergibt. Hall (1992), Ramers & Vater (1992) und Wiese (1996) benutzen die Merkmale [hoch] und [tief] und schaffen also nur ein Dreihöhen-system. Bei ihnen werden die folgenden Gruppen von Vokalen kontrastiert.

(85)

i, u, ɪ, ʊ, 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] → [i]
  - c. [p] → [t]
  - d. [u] → [y]
  - e. [k] → [x]
  - f. [m] → [ŋ]

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)	razul	'Mann'	θalq	'Zungenspitze'
	xaatam	'Ring'	walad	'Junge'
	baab	'Tor'	tizaara	'Geschäft'
	sana	'Jahr'	laban	'Milch'
	mawt	'Tod'	yada	'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)

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

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'

9. Stellen Sie eine Repräsentation der Vokalharmonie des Tangale vor, so wie sie für das Ungarischen vorgeschlagen wurde.