

**['zɔlʔn] ODER 'SOLLTEN'? ZUR GLOTTALISIERUNG
ALVEOLARER PLOSIVE IM DEUTSCHEN**

Stephanie Köser

Magisterarbeit – Februar 2001

Institut für Phonetik

Universität des Saarlandes

Zusammenfassung

Thema dieser empirischen Arbeit ist die Glottalisierung und andere Ersatzstrategien bei der Produktion alveolarer Plosive zwischen sonoranten Konsonanten im Deutschen. Unter den Begriff der 'Glottalisierung' werden dabei sowohl Glottalverschlüsse als auch Laryngalisierungen gefasst.

Ergebnisse langjähriger Forschung zur Glottalisierung von K.J. Kohler am Kieler Institut für Phonetik zeigen, dass deutsche Sprecher in der Tat Plosive – vor allem alveolare Plosive im Kontext von Sonoranten – glottalisieren.

Der Untersuchung liegt die Annahme zugrunde, dass Sprecher zu ökonomischer Sprechweise neigen und dementsprechend Gesten reduzieren oder ersetzen, wo dies keinen Verlust an Verständlichkeit mit sich bringt. Glottalverschlüsse oder Laryngalisierung werden als solche ökonomische Ersatzgesten betrachtet.

Darüber hinaus sind in dem untersuchten lautlichen Kontext noch weitere Formen der gesturalen Reorganisation oder Reduktion zu finden, die bei Kohler nur am Rande erwähnt werden, hier aber eine große Rolle spielen werden: Vor allem stimmlose Sonoranten, aber auch behauchte Sonoranten und die vollständige Elision sind mögliche Realisierungen des alveolaren Plosivs. Inwiefern Glottalisierung und die anderen Formen eine artikulatorische Vereinfachung im Vergleich zum Erhalt des Plosivs darstellen, wird in ausführlichen Beschreibungen zu den jeweiligen artikulatorischen Mechanismen dargestellt.

Das Auftreten der diversen Realisierungsformen wird unter Berücksichtigung des segmentellen Kontextes (internasaler Plosiv wie in *sonnten* vs. Plosiv zwischen einem Nasal und einem Lateral wie in *halten*), der phonologischen Stimmhaftigkeit des Plosivs, der regionalen Herkunft und des Geschlechts der Sprecher getestet. Darüber hinaus wird im Fall von Glottalisierung deren Dauer und Stärke untersucht.

Die Analysen, für die neben dem Mikrofon-Signal auch ein EGG-Signal zur Verfügung steht, bestätigen z.T. die Ergebnisse aus der Kieler Forschung. Die Glottalisierung von alveolaren Plosiven ist z.B. durchaus ein Phänomen der gesprochenen Sprache im Deutschen. Und während der Fortisplosiv /t/ häufiger glottalisiert oder durch einen stimmlosen Sonorant ersetzt wird, überwiegen bei dem Lenisplosiv /d/ der Ersatz durch einen behauchten Sonoranten oder die vollständige Elision des Plosivs. Da bei Kohler jedoch jeglicher Hinweis auf regionale Variation fehlt (da fast nur norddeutsche Sprecher untersucht wurden) kann die vorliegende Studie vor allem in dieser Hinsicht auch neue Erkenntnisse bieten.

Denn es ist ein eindeutiger Unterschied zwischen norddeutschen Sprechern, die etwas häufiger glottalisieren, und süddeutschen Sprechern, die in hohem Maße stimmlose Sonoranten anstelle des Plosivs produzieren, erkennbar.

Abstract

This empirical work is concerned with the glottalization and other replacement strategies during the production of the alveolar plosive between sonorants in German. The term 'glottalization' subsumes glottal stops and irregular vocal fold vibrations (laryngealization).

K.J. Kohler's long-time studies at the Kiel Institute of Phonetics regarding the glottalization phenomenon were able to prove that German speakers indeed glottalize plosives. In particular, alveolar plosives in the environment of sonorants are glottalized.

The present survey is based upon the assumption that speakers tend to an economical way of speaking as long as comprehension is guaranteed. The consequence is a gestural reduction or replacement. Glottal stops and laryngealizations are considered to be such economical gestural reorganizations.

Although Kohler merely mentioned them in passing, other reorganization and reduction phenomena play an important role in this segmental context: Primarily voiceless sonorants, but also breathy voiced sonorants and the complete disappearance of a stop residue are possible realizations of the underlying plosives in the context of nasals or between nasals and laterals. In which way glottalization and the other mentioned realizations are articulatory simplifications compared to the alveolar plosive is thoroughly described by giving the prevailing articulatory mechanisms.

The occurrence of the realizations in question is analysed by taking the following factors into consideration: the segmental context (internasal plosive like in the word 'sonnten' versus plosive between nasal and lateral, as in the stimulus 'halten'), phonological voicing of the plosive, regional origin and the speaker's gender. Duration and amount of glottalization are analysed additionally.

With microphone signals and electroglottograph (EGG) signals available, this analysis confirms the results of the Kiel surveys. In spoken German the glottalization of alveolar plosives is a frequent phenomenon. The fortis plosive /t/ is frequently glottalised or replaced by a voiceless sonorant, whereas the lenis /d/ is frequently replaced by a breathy voiced sonorant, or is completely deleted. There is a significant difference between Northern German speakers who use

glottalization quite often, and Southern German speakers who produce voiceless sonorants instead of plosives to a large extent.

Thus the present study provides new insights as Kohler does not mention any evidence for regional variation.

Inhaltsübersicht

1. Einführung	7
1.1. <i>Einleitung</i>	7
2. Glottalisierung im Deutschen	17
2.1. <i>Theoretischer Teil</i>	17
2.2. <i>Experimentbeschreibung</i>	42
2.3. <i>Abhängige und unabhängige Variablen</i>	46
2.4. <i>Hypothesen zur Glottalisierung und deren Auswertung</i>	47
2.5. <i>Signalbeschreibung einiger Glottalisierungen</i>	66
3. Weitere Ersatzproduktionen und Reduktionen	71
3.1. <i>Einleitung</i>	71
3.2. <i>Weitere Realisierungsmöglichkeiten</i>	72
3.3. <i>Hypothesen</i>	77
3.4. <i>Statistik sowie Beschreibung der Ergebnisse mit anschließender Interpretation</i>	77
3.5. <i>Fragebogen zur Worthäufigkeit</i>	86
3.6. <i>Kurzer Blick auf andere mögliche Einflussfaktoren</i>	92
3.7. <i>'Ausflug' auf die Probanden-Ebene: Gruppierung der Probanden nach ihren Realisierungen</i>	94
3.8. <i>Abschließende Darstellung zu möglichen Einflussfaktoren</i>	96
4. Conclusio	98
Literatur	101
Anhang	107

1. Einführung

"Außerhalb der genannten Position [= als harter Stimmeinsatz] läßt sich der Glottisschlag im Deutschen u.a. auch bei der Substitution von Konsonanten, in Verbindung mit Konsonanten und auch als Stimmabsatz beobachten. Diese Erscheinungen sind jedoch entweder rein pathologisch (z.B. bei Spaltträgern) oder ausschließlich emphatisch und gehören nicht in den Bereich der hochsprachlichen Norm." (Krech 1968: 14)

1.1. Einleitung

Thema der vorliegenden empirischen Arbeit ist die 'Glottalisierung' von Plosiven zwischen sonoranten Konsonanten im Deutschen. Untersucht wurden allerdings nur alveolare Plosive. Die umgebenden Sonoranten waren die Nasale /m/ und /n/ und der Lateral /l/. Gegenstand des Interesses war also die Realisierung von /t/ und /d/ in Wörtern wie 'Hemden', 'hemmten', 'finden', 'Finten', 'Halden', 'halten', 'Mandel', 'Mantel', etc. Es handelt sich um eine empirische Arbeit, da die Glottalisierung anhand eines Experimentes systematisch untersucht wurde. Dazu wurde das akustische Signal und die glottale Aktivität von gelesener Sprache sowohl norddeutscher als auch süddeutscher Sprecher festgehalten.

Die Ausgangsthese dieser Arbeit ist folgende: Im Deutschen können Plosive, vor allem die alveolaren Plosive /t/ und /d/, durch eine glottale Geste (entweder einen Verschluss der Stimmlippen oder unregelmäßige tieffrequente Stimmlippen-schwingungen) ersetzt werden. In der Tendenz zu diesem Glottalisierungs-Verhalten könnte es eventuell einen Unterschied zwischen norddeutschen und süddeutschen Muttersprachlern geben. Die meisten bisherigen Untersuchungen zum Deutschen wurden zum Norddeutschen durchgeführt. Außerdem wäre auch ein Unterschied im Glottalisierungs-Verhalten zwischen Männern und Frauen denkbar. In Anlehnung an die Ergebnisse anderer Untersuchungen zum Deutschen wurde davon ausgegangen, dass /t/ häufiger glottalisiert würde als /d/. Entgegen den Aussagen von Krech (1968: 14) in dem obigen Zitat, das hier etwas provokativ an den Anfang der Arbeit gestellt wurde, wird also davon ausgegangen, dass die Glottalisierung im Deutschen eine übliche Ersatzproduktion von Plosiven ist, die sich nicht auf pathologische oder emphatische Fälle beschränkt.

Während der Analysen stellte sich allerdings heraus, dass nicht so häufig glottalisiert wurde wie erwartet. Aus diesem Grund wurde der Fokus dieser Arbeit um andere Reduktions- und Ersatz-Phänomene erweitert. Der Hauptteil ist deshalb zweigeteilt: In Kapitel 2 wird die ursprüngliche Untersuchung zur Glottalisierung besprochen. In Kapitel 3 folgt dann die Beschreibung weiterer Realisierungen der Plosive in den untersuchten Kontexten. Im Einführungs-Kapitel geht allerdings erst einmal eine Erläuterung der artikulatorischen Vorgänge bei der Produktion der oben genannten Sequenzen sowie der möglichen Einsparungen bei der Artikulation voraus. Der Rahmen dieser Untersuchung wird durch die Ergebnisse der Arbeiten von K.J. Kohler zur Glottalisierung von Plosiven im Deutschen abgesteckt.

Vorweg noch einige Notationen¹, die in dieser Arbeit eingeführt werden:

1. Die Lautklassen werden in der Darstellung von Lautsequenzen abgekürzt als Plos für 'Plosiv', Son für 'Sonorant' (worunter hier nur die sonoranten Konsonanten, nicht die Vokale, zusammengefasst sind), Vok für 'Vokal' und Lat für 'Lateral' (womit der alveolare Lateralapproximant gemeint ist).
2. Lautsequenzen werden mit Lautklassen und auch Phonemen wiedergegeben, die durch ein '+' miteinander verbunden sind - die Klassen in der oben genannten Form, die Phoneme und Phonemsequenzen in Schrägstrichen. Wenn zwei Lautklassen in einer Position alternativ vorkommen können, sind diese durch einen Schrägstrich getrennt. Ein Beispiel: Eine Lautfolge aus einem Sonoranten oder Vokal, gefolgt von einem Plosiv, einem Schwa und einem alveolaren Nasal wird dargestellt als Son/Vok + Plos + /ən/.
3. Unter t- bzw. d-Stimuli sind Stimuli zu verstehen, deren untersuchter Plosiv ein /t/ bzw. /d/ ist. 'Finten' ist z.B. ein t-Stimulus, 'finden' ein d-Stimulus.
4. Mit n-Stimuli wird auf Stimuli verwiesen, bei denen dem untersuchten Plosiv ein alveolarer Nasal vorangeht und /ən/ folgen. Ein Beispiel wäre 'finden'. In m-Stimuli wie 'Hemden' ist der vorausgehende Nasal ein /m/. L-Stimuli enthalten vor dem Plosiv einen Lateral oder nach dem Plosiv /əl/. Beispiele dafür sind 'Halden' und 'Handel'.
5. Die Wörter, die untersucht wurden, werden *kursiv* geschrieben. Denn in einigen Abschnitten dieser Arbeit würde die Zitierform mit Anführungszeichen die

¹ Zu einem schnelleren Überblick während des Lesens der Arbeit sind sie z.T. auch noch einmal in das Abkürzungsverzeichnis am Ende der Arbeit (Kap. 5) aufgenommen worden.

Lesbarkeit des Textes erheblich stören, da sehr viele Stimuli genannt werden.
Artikulatorische Abläufe und deren mögliche Reduktion oder Reorganisation

1.1.1. Beschreibung der artikulatorischen Abläufe bei der Produktion von Folgen aus Nas/Lat + Plos + Nas/Lat

Gegenstand dieser Untersuchung sind die alveolaren Plosive /t/ und /d/. Die untersuchten Wörter haben die Struktur Nasal/Lateral + Plosiv + /ə/ + Nasal/Lateral. Der erste Nasal ist in den meisten Fällen ein /n/, zweimal ein /m/, der letzte Nasal ist immer ein /n/. Es wird davon ausgegangen, dass das Schwa in diesen Kontexten im Deutschen elidiert wird und der Plosiv somit zwischen sonoranten Konsonanten produziert wird. Vor allem vor einem Nasal ist nach Kohler (1995a: 206 und 1996: 167) Schwa-Elision im Deutschen üblich, wenn die akzentuierte Silbe vorausgeht. Der letzte Sonorant übernimmt nach der Elision des Vokals die silbische Funktion. In den hier untersuchten Wörtern trägt die vorangehende Silbe den Wortakzent, so dass die Elision sehr wahrscheinlich ist. Aber auch in /əl/-Folgen ist Schwa-Elision möglich (vgl. Kohler 1996: 167 f.). In Son + Plos + /ə/ + Son- Sequenzen werden z.B. 88,7% Schwa-Elisionen in gelesener Sprache und 99,1% in Spontansprache genannt (vgl. Kohler 1999). Kohler (1995a: 227) spricht von 96,2% /ə/-Tilgung. Allerdings wird gleichzeitig darauf hingewiesen, dass von Folgen aus stimmhaftem Plosiv + /ən/ bei denjenigen mit /d/ am wenigsten Schwa-Elisionen stattfinden. Im folgenden sollen nun die artikulatorischen Abläufe dieser Sequenzen nach Schwa-Elision festgehalten werden. Grundsätzlich ist zu bemerken, dass die Artikulation apikaler Laute die Koordinierung von Zungenspitzenartikulation, die eine gewisse Feineinstellung durch intrinsische Muskeln erfordert, die aber sehr schnell ablaufen kann, und langsamer extrinsischer Muskelaktivität für Kieferbewegungen, Lippenbewegungen und Ähnliches verlangt (vgl. Kohler 1983: 24).

Wenn /n/ Vor- und Nachkontext bildet, geht der apikale Verschluss an den Alveolen durch die ganze Sequenz. Die Hauptaktion liegt beim Velum, das zwischen den Nasalen gehoben werden muss, um einen oralen Plosiv zu ermöglichen. Dabei wird implizit davon ausgegangen, dass der Plosiv nicht oral, sondern nasal gelöst wird. Bei einer oralen Lösung würde der Verschluss an den Alveolen unterbrochen, um den Luftstrom durch den Mund entweichen zu lassen. Beim stimmhaften Plosiv schwingen die Stimmlippen durchgehend. Durch den oralen Verschluss kann es lediglich aufgrund von zu hohem supraglottalem Druck zu einer leichten Beeinträchtigung der Stimmlippen-Vibration kommen. Beim stimmlosen /t/ öffnet sich

die Glottis zwischen den stimmhaften Nasalen. (Da die stimmhaft - stimmlos Unterscheidung in allen Kontexten dieselbe ist, wird sie in den nachfolgenden Sequenzen nicht mehr ausdrücklich genannt.)

Steht der Plosiv *zwischen einem bilabialen und einem alveolaren Nasal*, wird nach Lösen des bilabialen Verschlusses ein alveolarer Verschluss vorgenommen. Dabei kann sich die Zungenspitze bereits während des bilabialen Verschlusses in Richtung Alveolen bewegen, da sie für diesen nicht benötigt wird. Das Velum ist erst gesenkt, dann gehoben und anschließend wieder gesenkt.

In den Folgen */ntl/ und /ndl/* bleibt zwar auch ein apikaler alveolarer Verschluss erhalten, zusätzlich müssen sich aber vom Plosiv zum Lateral die Zungen-Seiten nach unten senken, damit die Luft an den Seiten vorbeifließen kann. Es wird also auch hier von keiner zentralen oralen Lösung ausgegangen, sondern von einer lateralen. Das Velum wird vor dem Plosiv gehoben. Kommt der *Lateral vor dem Plosiv und der Nasal danach*, müssen die Zungen-Seiten entsprechend angehoben werden, bevor der volle Verschluss für den Plosiv möglich ist. Das Velum wird nach dem Plosiv für den nachfolgenden Nasal gesenkt.

Bei Sequenzen mit einem stimmhaften Plosiv muss folglich die Anhebung des Velums nicht mit einem artikulatorischen Wechsel der glottalen Geste koordiniert werden. Bei stimmlosem Plosiv hingegen muss die Velumanhebung und -absenkung gleichzeitig mit der glottalen Öffnung und Schließung erfolgen, wenn nicht kurzzeitig eine Teilentstimmung des Nasals/Laterals oder ein epenthetischer stimmhafter Plosiv als Folge mangelnder Koordinierung auftreten sollen. Es besteht also Synchronisierungsbedarf. Das Velum ist aber sehr träge (vgl. Kohler 1996: 162). Während mit der Zungenspitze nach Pompino-Marschall (1995: 46) 7,2 bis 9,6 Bewegungen in der Sekunde möglich sind, sind es mit dem Velum lediglich 5,2 bis 7,8 Bewegungen pro Sekunde. Dabei ist die Anhebung des Velums komplexer als die Senkung, so dass diese etwas länger dauert. Björk (1961) nennt 160 ms für die Anhebungsgeste im Vergleich zu 130 ms für die Senkungsgeste. (vgl. Laver 1980: 74 ff.) Nach Kohler (1983: 27) wird deshalb die Synchronisierung von mobiler Zungenspitze und träger Velumanhebung in vielen Fällen nicht erreicht. Wenn man allerdings die Beweglichkeit anderer Artikulatoren betrachtet, so erscheint das Velum nicht ganz so träge: Der Zungenrücken erlaubt 5,4 bis 8,9 Bewegungen pro Sekunde, die Lippen 5,7 bis 7,7 Bewegungen in der Sekunde (vgl. Pompino-Marschall: 46). Laver (1980: 77/84) spricht sogar von einer Struktur, die sich sehr schnell bewegen kann, was sich in schnellem Ein- und Ausschalten des Nasenraums für einzelne Segmente während des Sprechens zeigt. Zudem ist das Velum beim normalen Sprechen die meiste Zeit leicht gesenkt, ohne dass Nasalität hörbar ist. Warren (1964) hat nach Laver (1988: 79)

herausgefunden, dass die velopharyngale Pforte eine Größe von bis zu 10 mm² für die Produktion eines Plosivs haben darf. Einschränkend ist dazu zu sagen, dass die Anhebung des Velums nicht nur von Person zu Person verschieden sein kann, sondern auch Unterschiede zwischen den Lauten aufweist. So ist z.B. die Anhebung für einen stimmlosen Plosiv am stärksten, gefolgt von einem stimmhaften Plosiv. (vgl. Laver: 87) Somit ist die Diskussion wieder am Ausgangspunkt angelangt: Die Velum-Aktivität für Plosive erfordert viel artikulatorische Anstrengung, vor allem für einen stimmlosen Plosiv, bei dem die Velum-Geste mit der glottalen Geste koordiniert und das Velum besonders stark gehoben wird. Deshalb wird hier angenommen, dass bei der Artikulation der Plosive in den genannten Kontexten Reduktionen und Ersatzproduktionen zu finden sein werden, da allgemein eine Tendenz zu ökonomischeren Formen zu bestehen scheint - wie im folgenden zu erläutern sein wird.

1.1.2. Ökonomie-Prinzip²

Wenn man davon ausgeht, dass ein Sprecher immer die Möglichkeit sucht, ökonomisch bei der Sprachproduktion vorzugehen, bleibt die Frage, was weniger artikulatorischen Aufwand verlangt als die oben genannten Realisierungen. Dabei muss allerdings im Auge behalten werden, dass der Hörer verstehen muss, was gesagt wird. In der H&H-Theorie von Lindblom (1989) wird deshalb Sprachproduktion als Kompromiss zwischen 'Hypoartikulation' und 'Hyperartikulation' gesehen. 'Hypoartikulation' bzw. 'Hypospeech' ist produktionsorientiert. Der artikulatorische Aufwand wird so gering wie möglich gehalten. Sie ist also eine "low-cost form of behavior". (Lindblom 1989: 403 f.) Die artikulatorischen Beschränkungen, denen mit der Hypoartikulation nachgegeben werden soll, können physiologisch³ und durch kognitive Faktoren⁴ bestimmt sein (vgl. Lindblom 1989: 418 f.). 'Hyperartikulation' bzw. 'Hyperspeech' auf der anderen Seite ist 'output'-orientiert und vom Sprechziel abgeleitet. Das heißt, das Verständnis der Äußerung muss gesichert sein. Aus biologischer Sicht ist hier nicht Ökonomie, sondern Plastizität das entscheidende Kriterium. (vgl. Lindblom 1989: 403 f.) Perzeptionsbezogene Beschränkungen sind sozial und kommunikativ bestimmt⁵ (vgl. Lindblom 1989: 418 f.). Als Kompromiss

² Der Begriff 'Ökonomie-Prinzip' ist in Anlehnung an die englische Form "principle of economy of effort" bei Kohler (1995: 213) gewählt worden.

³ Z.B. nicht willentlich gesteuerte emotionale Einflüsse oder pathologische Erscheinungen.

⁴ Als Beispiel nennt Lindblom u.a. das Sprechen mit sich selbst.

⁵ Wer ist der Hörer?, Wie ist die Situation?, Welcher Informationskanal steht mir zur Verfügung?, ...

zwischen den beiden Formen muss ein ausreichender Kontrast erreicht werden, der die Diskriminierbarkeit des Gesagten ermöglicht. Siehe dazu Lindblom (1989: 405): "What he/she needs to control is - not that linguistic units are actualized in terms of *physical invariants* (higher-order or whatever) - but that their signal attributes possess *sufficient contrast*, that is discriminative power that is sufficient for lexical access." (Hervorhebung im Original) Der Sprecher muss also die Wahrscheinlichkeit eines Fehlschlags, die z.B. bei räumlicher Distanz oder fehlendem Blickkontakt und bei geringerem Bekanntheitsgrad der Kommunikationspartner größer ist, und die Kosten einer misslungenen Informationsübertragung abschätzen und seine Artikulation daran anpassen (vgl. Kohler 1983: 14).

Was wäre also leichter anstelle der kanonischen Form, ohne dass der notwendige Kontrast verloren ginge? Zur Erinnerung: Die Produktion eines Plosivs besteht in der vollen Form aus drei Phasen, der Bewegung hin zum Verschluss, der Verschlussphase und der Lösungsphase. Die Formanttransitionen, die die Bewegung der Zunge zum Verschluss zeigen, entfallen in den hier untersuchten Wörtern. Denn der Plosiv steht nach einem Nasal oder einem alveolaren Lateralapproximant. Das heißt, dass keine Schließbewegung zu dem Plosiv stattfindet (also keine F1-Transition). Zudem ist die Zungenspitze bei dem Nasal bzw. Lateral und dem Plosiv jeweils an den Alveolen, so dass keine Zungenbewegung (und somit keine F2-Transition) zu erwarten ist. Eine Ausnahme bildet lediglich das Wortpaar *Hemden - hemmten*, bei dem ein Wechsel des Artikulationsortes vom bilabialen Nasal zur alveolaren Artikulationsstelle vorgenommen wird. Eine Transition ist allerdings auch in diesem Fall nicht zu erwarten, da sich die Zunge während des bilabialen Verschlusses in die Position für das /t/ bzw. /d/ bewegen kann. Während des oralen Verschlusses wird der Luftstrom unterbrochen, was sich akustisch in einer kurzen Stille-Phase von ungefähr 50 bis 150 ms widerspiegelt. Die Transiente bei der Verschlusslösung (auch 'burst' genannt) hat üblicherweise eine Dauer von 5 bis maximal 40 ms, möglicherweise gefolgt von einer Aspirationsphase. (vgl. Kent & Read 1992: 106 ff.) Das Lösungsgeräusch, das für Plosive charakteristisch ist, kann allerdings in den hier untersuchten Kontexten fehlen, da der Plosiv in den meisten Fällen nasal bzw. lateral gelöst sein wird. Die nasale/laterale Lösung bringt zwar auch ein Lösungsgeräusch mit sich, aber ein viel schwächeres als bei einer oralen Lösung.

Ein Plosiv-Perzept zeichnet sich also in den untersuchten Kontexten dadurch aus, dass zwischen den Nasalen bzw. zwischen dem Nasal und dem Lateralapproximant eine Unterbrechung erreicht wird. Eine ökonomischere Artikulation, die sich in Reduktionen, aber auch in dem Ersatz einer Geste durch eine andere äußern kann, muss diesem Merkmal in irgendeiner Form gerecht werden.

Reduktion

Fortisplosive⁶ können lenisiert und stimmhaft werden, wenn z.B. das Velum aufgrund eines darauffolgenden Nasals nur sehr kurz angehoben wird. Die Verschlussdauer wird dabei soweit verkürzt, dass der Fortis-Eindruck verloren geht. Diese kürzere Verschlussdauer erhöht zudem bei Plosiven zwischen Sonoranten die Wahrscheinlichkeit einer passiven Stimmhaftigkeit während der Verschlussphase. (vgl. Kohler 1989: 89 f.) Wenn die Bildung apikaler Plosive nicht nur durch Velumanhebung erreicht wird, sondern eine apikale Geste erfordert, ist grundsätzlich die Tendenz zu Lenisierung bei ihnen jedoch geringer. Denn die Zungenspitze ist flexibel und erlaubt somit schnelle Bewegungen, so dass die Bewegung zum Verschluss auch bei kürzerer Verschlussdauer möglich ist. Deshalb kann z.B. auch ein stimmhafter Obstruent nach Kohler (1984: 29 f.) zwar grundsätzlich zu einem stimmhaften Approximanten lenisiert werden, allerdings nicht /d/, da die größere Flexibilität der Zungenspitze einen vollständigen Verschluss erlaubt, auch bei allgemeiner Abschwächung oder schnellerem Sprechen.

Eine andere Reduktionsmöglichkeit bei stimmlosen Plosiven ist die Einsparung der Velum-Geste bei vollzogener glottaler Abduktions-Geste. In diesem Fall entsteht ein stimmloser Nasal. In einem weiteren Reduktionsschritt wäre es denkbar, dass die glottale Öffnung ebenfalls reduziert wird, so dass die Stimmlippen nicht mehr vollständig auseinander bewegt werden. Sie schwingen dann in einem behauchten Modus mit langer offener Phase und ineffizienten Schwingungen. Ergebnis ist ein behauchter Nasal.

Wenn schließlich die Velum-Geste und bei einem stimmlosen Plosiv zudem noch die glottale Geste entfällt, ergibt sich durchgehende Stimmhaftigkeit, in der außer einer gewissen Dauer nichts mehr auf einen Plosiv hinweist. Der Plosiv wird zu einem homorganen Nasal. Kohler (1996c: 12) spricht dabei von 'Nasalisierung' des Plosivs, die bei Lenisplosiven allerdings wahrscheinlicher ist als bei Fortisplosiven. Letztere werden nur in extrem unbetonter Stellung nasaliert. Denn bei einem Lenisplosiv und Fortisplosiv in unbetonter Stellung ist die Verschlussdauer kürzer und somit z.B. bei Wörtern wie 'hatten' die Gefahr einer Überlagerung der kurzen oralen Bewegung vom Vokal zum Verschluss durch die Velumsenkung für den nachfolgenden Nasal größer. Einschränkend ist aber auch hier wieder auf die mobilere

⁶ Hier wird auf die Begriffe 'fortis' und 'lenis' zurückgegriffen, da Kohler diese Differenzierung der Unterscheidung von 'stimmlos' und 'stimmhaft' vorzieht. In der vorliegenden Arbeit wird allerdings auch häufig die Stimmhaftigkeits-Opposition verwendet, da zwischen Sonoranten der Lenisplosiv mit sehr großer Wahrscheinlichkeit ohnehin stimmhaft realisiert wird.

Zungenspitze zu verweisen, weshalb die Wahrscheinlichkeit einer Nasalierung von koronalen Plosiven vor einem Nasal nach Kohler (1989: 81) geringer ist. Wendet man das Argument der kurzen Verschlussdauer auf internasale Plosive an, erweist sich die Velum-Aktivität als besonders kritisch. Denn in der kurzen Zeit muss das Velum erst soweit gehoben werden, dass die Nasalität genügend verschwindet, und dann wieder zu dem nachfolgenden Nasal gesenkt werden.

Bei vollständiger Elision des Plosivs weist keine längere Dauer der Nasalität mehr auf einen Plosiv hin. Je nach Grad der Reduktion bleibt der letzte Nasal oder Lateral als silbischer Sonorant erhalten oder die letzte Silbe geht vollständig verloren⁷. Eventuell findet in der Mitte der Nasale eine kleine velare Residualgeste statt, die sich im akustischen Signal als leichte Amplitudendämpfung zeigt⁸.

Ersatzstrategien bzw. gesturale Reorganisation

Durch das Ersetzen einer Geste durch eine andere bzw. eine Reorganisation der Gesten kann es möglich gemacht werden, ein entsprechendes adäquates Perzept auf eine ökonomischere Weise zu erlangen. In den genannten Kontexten ist das auditive Ziel eine Unterbrechung der nasalen Stimmhaftigkeit, im Idealfall eine vollständige Stille (oder im Fall von /d/ amplitudenschwache (periodische) Energie) vergleichbar dem Verschluss an den Alveolen bei gehobenem Velum. (vgl. z.B. Docherty, 1999) Dabei geht allerdings eine Veränderung in der Artikulationsplanung einher, da nicht nur Gesten überlagert oder in ihrer zeitlichen Dauer verkürzt werden.

Ein Verschluss der Glottis bewirkt z.B. das Eintreten einer Stille-Phase, da der Luftstrom unterbrochen ist. Diese Unterbrechung der Nasalität im Fall internasaler Plosive reicht nach Kohler (1996: 161) aus, um als "stop message" interpretiert zu werden. Keine vollständige Stille, aber starke Dämpfung der Amplitude im akustischen Signal wird durch Laryngalisierung erreicht. Der Luftstrom wird zwar nicht ganz unterbrochen, aber stark reduziert. Darüber hinaus stellen die tief-frequenten, unregelmäßigen Schwingungen ebenso einen Bruch in der stimmhaften Nasalität dar. Das heißt, die Aufgabe der Herstellung eines PlosivPerzepts wird vom Velum auf die Glottis übertragen, damit zwischen Nasalen das Velum gesenkt bleiben kann und zwischen Lateral und Nasal die zeitliche Koordinierung von Velum- und Glottis-Geste nicht mehr so kritisch ist. Da die Unterbrechung an der Glottis statt-

⁷ Phonologisch spräche man in diesem Fall von Degeminierung der aufeinanderfolgenden Nasale.

⁸ Siehe dazu auch Kohler (1996: 162) und Kohler (1999), der ebenso Amplitudenabsenkung in seinen Daten gefunden hat.

findet, ist für den auditiven Eindruck nicht mehr so entscheidend, wann das Velum zum /t/ gehoben bzw. nach dem /t/ gesenkt wird (vgl. Kohler 1994: 45). Dabei ist der Zeitpunkt der Laryngalisierung innerhalb der Sonoranten-Strecke nach Kohler (2000: 92) nicht entscheidend für den perzeptiven Eindruck. Wie in Kapitel 2.5 zu sehen sein wird, kann die Laryngalisierung deshalb auch an sehr verschiedenen Stellen innerhalb der Nasalität (bei internasalem Plosiv) folgen. Mit Hinweis auf Lindbloms H&H-Theorie sieht Kohler (1996: 162) in der Glottalisierung eine gelungene Balance zwischen der Tendenz zur Ökonomie und der notwendigen perzeptiven Distinktivität.

Als Ersatzgeste muss auch der stimmlose Nasal in d-Stimuli gesehen werden. Denn die durchgehende Periodizität wird aufgegeben, um die Unterbrechung in der Nasalität auf die Glottis zu verlegen. Die glottale Öffnung, die in eine eigentlich durchgehend stimmhafte Sequenz eingeschoben wird, ersetzt die Velumanhebung. Wenn ein behauchter Nasal anstelle eines stimmhaften Plosivs auftritt, liegt ebenfalls eine – allerdings perzeptiv schwächer wirkende – Ersatzgeste vor. Die glottale Öffnung ist im Vergleich zu stimmlosem Nasal nur etwas reduziert.

In den Wörtern, die die Struktur /m/ + Plos + /n/ haben, besteht die Möglichkeit einer gesturalen Reorganisation in der Koartikulation von alveolarem Plosiv und vorangehendem bilabialen Nasal. Die dominante labiale Geste überlagert die apikale, so dass ein bilabialer Plosiv und in einem weiteren Koartikulationsschritt ein nachfolgender bilabialer Nasal (aus dem alveolaren) entsteht. Ein Beispiel wäre das Wort 'Hemden', das als /hembm/ realisiert werden kann. (vgl. Kohler 1989: 81/85)

Einige Reduktions-Bedingungen

Grundsätzlich ist in Funktionswörtern⁹ mehr Reduktion zu erwarten als in Inhaltswörtern, da die Redundanz dieser Formen größer ist (vgl. Kohler 1983: 15). Kohler (1992: 209) nennt außerdem eine größere Reduktionswahrscheinlichkeit in (wort- oder silben-) finaler Position. Der Silben- und Wortanfang hat demgegenüber einen höheren Signalwert, weshalb in dieser Position Reduktionen vermieden werden. Unakzentuierte Silben sind besonders stark betroffen, da für sie geringere kinetische Energie aufgebracht wird, vor allem wenn sie direkt hinter dem Akzent vorkommen (vgl. Kohler 1983: 16 f.).

⁹ Kohler (1995a, 117 und 212) zählt zu den Funktionswörtern außer Artikeln, Pronomina, Präpositionen und Konjunktionen auch die Hilfsverben bzw. sogenannte 'Formwörter'. In diese Gruppe fällt das Wort 'sollten', das in dieser Untersuchung als Stimulus diente. Insofern wird dieser Aspekt in der späteren Diskussion der Ergebnisse noch einmal interessant werden.

Allerdings darf die Reduktion nicht soweit gehen, dass die notwendige Distinktivität der Laute verloren geht. Kohler (1989: 74) schreibt dazu: "When syntactic and semantic redundancies do not weight one word class more highly than the other and when a differentiation is essential for effective speech communication, the reductions stop at points where the phonetic forms are still distinct." Dies bedeutet z.B., dass bei Verben im Präteritum der alveolare Plosiv möglicherweise je nach Kontext weniger reduziert wird, da ansonsten eine Unterscheidung von der Präsens-Form nicht mehr möglich wäre (vgl. Kohler 1983: 18). In Kohler (1996: 175 f.) wird auf die Wörter 'könnten' und 'sollten' verwiesen, die im Fall von zu großer Reduktion (dort ist von Nasalisierung die Rede) nicht mehr von 'können' und 'sollen' zu unterscheiden sind. Da beide Formen in denselben Kontexten vorkommen können, ist dann nicht mehr erkennbar, worum es sich handelt. Nach Kohler (2000: 92 f.) werden Stimuli mit durchgehender Nasalität in einem Perzeptionsexperiment nie als z.B. 'könnten', sondern immer als 'können' identifiziert. Auf der anderen Seite helfen, sobald die Wörter in einem Kontext stehen, top-down-Interpretationen, die passende Form zu hören, auch wenn kein Indiz auf einen Plosiv hinweist. So wird z.B. die Ordinalzahl 'dreizehnten' eindeutig als solche erkannt, wenn es 'am ... November' heißt, und 'dreizehn' wird gehört, wenn der Kontext 'an ... Novembertagen' lautet.

Bleibt nun also nur noch zu fragen, inwieweit in der vorliegenden Untersuchung der Plosiv reduziert oder ersetzt wurde.

2. Glottalisierung im Deutschen

2.1. Theoretischer Teil

In diesem Kapitel soll der theoretische Hintergrund der Untersuchung zur Glottalisierung im Deutschen dargelegt werden. Als erstes wird der Begriff 'Glottalisierung' definiert und von verwandten Begriffen wie 'Laryngalisierung', 'Creak', 'Vocal Fry', ... abgegrenzt, soweit das möglich ist. Danach werden die zugrundeliegenden laryngalen Mechanismen sowie deren akustische und auditive Korrelate zusammengetragen. Wie später noch zu sehen sein wird, können unterschiedliche Mechanismen zu demselben perzeptuellen Eindruck führen. Welche laryngalen Gesten der Glottalisierung von Plosiven zwischen sonoranten Konsonanten im Deutschen zugrunde liegen könnten, soll ebenfalls in diesem Abschnitt diskutiert werden. Zu der theoretischen Basis dieser Arbeit zählen darüber hinaus die Arbeiten von K.J. Kohler zur Glottalisierung von Plosiven im Deutschen, die in Abschnitt 2.1.3 kurz vorgestellt werden.

2.1.1. Begriffsdefinitionen

2.1.1.1. Glottalisierung

Der Begriff 'Glottalisierung', bzw. in der englischsprachigen Literatur 'glottalization', wird in der Literatur unterschiedlich verwendet. Außerdem wird das gleiche Phänomen oder zumindest in den laryngalen Mechanismen ähnliche Phänomene auch durch andere Begriffe wie 'Laryngalisierung', 'Creak', 'Creaky Voice', 'Glottal Fry' oder 'Vocal Fry', auf die später noch genauer eingegangen wird, benannt. Man könnte vielleicht zwei Gruppen unterscheiden: Zum einen wird der Begriff beschreibend verwendet. Das heißt, es wird beschrieben, welche Merkmale bzw. Produktionsmechanismen dieses Phänomen ausmachen. Von einigen Autoren wird 'Glottalisierung' deshalb für den glottalen Verschluss (vgl. Batliner et al. 1993), von anderen für unregelmäßige Schwingungen der Stimmlippen (vgl. Kohler 1994 oder Pierrehumbert 1995) gebraucht. Einige benutzen ihn auch als Oberbegriff für

irreguläre Schwingungen und den vollen Verschluss der Glottis. Diese Definition findet man vor allem bei Kohler (1996 und 1996d). Zudem werden nach Ladefoged (1971: 28) oder Henton, Ladefoged & Maddieson (1992: 73) Laute, die durch einen glottalen Luftstrommechanismus erzeugt werden (v.a. Ejektive¹⁰), unter den Begriff der Glottalisierung gefasst. Zum anderen wird der Begriff auch funktional gebraucht. Dabei wird dargestellt, welchem Zweck die im ersten Fall genannten Produktionsmechanismen dienen. Hier sind vor allem die glottale Verstärkung bzw. der glottale Ersatz eines supraglottalen Plosivs zu nennen. Diesen beiden Funktionen liegen somit implizit die beiden zuerst genannten Mechanismen zugrunde. Roach (1973) und Ladefoged (1971: 28) geben unter anderem diese Definitionen an.

In der vorliegenden Arbeit sind wie bei Kohler (1996 oder auch 1996d)¹¹ mit 'Glottalisierung' sowohl ein Glottalverschluss als auch irreguläre Schwingungen gemeint - allerdings aus eher technischen Gründen, da ein Überbegriff für Glottalverschluss und Laryngalisierung in der Beschreibung der glottalen Ersatz- oder Verstärkungsproduktion von Plosiven im Deutschen meines Erachtens unerlässlich sein wird. Denn beide Realisierungen treten an vielen Stellen alternativ auf. Zudem wird vor oder nach einem Glottalverschluss häufig eine gewisse Zeit Laryngalisierung gefunden. Darüber hinaus legt das Thema der Arbeit bereits nahe, dass eine funktionale Definition ebenfalls beinhaltet ist. Denn Gegenstand des Interesses sind nicht primär die laryngalen Aktivitäten, sondern deren Sinn, den perzeptuellen Eindruck der Signalunterbrechung bei Plosiven auf eine andere - ökonomischere - Weise zu erreichen.

Auch wenn in manchen Artikeln wie z.B. bei Docherty & Foulkes (1995) oder Milroy et al. (1994) 'Glottalisierung' zwar für die glottale Verstärkung, nicht aber für die glottale Ersatzgeste, die dann "glottaling" (Docherty & Foulkes 1995: 350) heißt, gefunden werden kann, wird hier keine Differenzierung dieser Art vorgenommen. Die Untersuchungen zum Deutschen geben wenig Auskunft darüber, welche Form vorliegt. Außerdem wäre mit den in dieser Untersuchung verwendeten Analysemethoden eine gesicherte Unterscheidung wohl auch nicht möglich.

¹⁰ Ladefoged (1988: 375) weist darauf hin, dass bei Implosiven aufgrund der Kelchkopfabsenkung die Stimmlippen wahrscheinlich eher ein wenig abduziert als adduziert sind. Nichtsdestotrotz wird 'Glottalisierung' manchmal auch für Implosive verwendet.

¹¹ Interessant ist, dass Kohler in seinem Artikel "Investigating Unscripted Speech: Implications for Phonetics and Phonology" (2000) wieder zu der ursprünglichen Terminologie, mit Glottalisierung nur auf Laryngalisierung zu referieren, zurückkommt - nachdem er 1999 (Kohler, 1999) den Begriff so weit gefasst hat, dass unter 'Glottalization phenomena' sogar stimmlose und behauchte Sonoranten fielen.

2.1.1.2. Creak, Creaky Voice, Glottal Fry und Vocal Fry

'Creak', 'Creaky Voice', 'Glottal Fry' und 'Vocal Fry'¹² sind Begriffe für unregelmäßige, meist tieffrequente Schwingungen, die vor allem in Arbeiten zu Stimmqualitäten zu finden sind (siehe z.B. Laver 1980 oder Ní Chasaide & Gobl 1997). Aber Creak oder Creaky Voice werden auch als soziolinguistisches Merkmal, z.B. zur Markierung einer bestimmten Schicht oder Dialektgruppe oder eines männlichen Sprechers, sowie als paralinguistisches Merkmal benutzt (vgl. Henton & Bladon 1988). Letzteres variiert allerdings stark von Sprecher zu Sprecher. Am Äußerungsende wird Creak/Creaky Voice als Satzprosodie behandelt (vgl. Kohler 1996b: 212). Ladefoged (1971: 17 f.) & Laver (1994: 195) wagen eine Unterscheidung zwischen Creak und Creaky Voice: Nach Ladefoged bilden die beiden Phonationsarten zwei benachbarte Stufen auf einem Kontinuum laryngaler Konstriktion. Bei Creaky Voice werden die Aryknorpel weniger stark gegeneinandergedrückt als bei Creak, so dass ein etwas größerer Teil der Stimmlippen vibrieren kann, wenn auch der Druck immer noch stärker ist als bei 'normalen' stimmhaften Lauten. Inwiefern sich dieser Sachverhalt in unterschiedlichem Schwingungsverhalten oder unterschiedlichem Perzept niederschlägt, ist nicht gesagt. Da bei Ladefoged keine Unregelmäßigkeit in den Schwingungen, sondern nur eine tiefere Schwingungsfrequenz als Merkmal von Creak genannt wird, könnte es vielleicht sein, dass die F₀ aufgrund der unterschiedlichen schwingenden Masse ein wenig differiert. Aber reicht dieser Unterschied aus, um die zwei Typen auch auditiv unterscheiden zu können? Laver sieht in Creaky Voice eine Kombination von Creak und Stimmhaftigkeit, wobei er offen lässt, ob man physiologisch wirklich die beiden Komponenten erkennen kann. Allerdings sieht er keine Notwendigkeit in der Differenzierung der beiden Phonationstypen zur Beschreibung der Sprache.

2.1.1.3. Laryngalisierung

'Laryngalisierung' bzw. 'laryngealization' wird eher in der Literatur gebraucht, die sich mit der phonologischen (vgl. Laver 1980: 126) Funktion dieser laryngalen Geste bzw. mit segmentalen und suprasegmentalen Lautmerkmalen einer Sprache (vgl. Pétursson

¹² Nach Laver (1994: 194) sind 'Vocal Fry' und 'Glottal Fry' in der amerikanischen Literatur die entsprechenden Begriffe zu Creak/Creaky Voice.

Auffallend ist, dass es zwar zu den englischen Begriffen 'glottalization' und 'laryngealization' die deutsche Entsprechung 'Glottalisierung' und 'Laryngalisierung' gibt, während für 'Creak', 'Vocal Fry', 'Glottal Fry', ... kein deutsches Pendant existiert.

& Neppert 1991: 75) befasst. 'Creaky Voice' und 'Vocal Fry' werden dabei meist als Synonyme genannt. Von Laver (1994: 330 ff.) und Pompino-Marschall (1995: 208 f.) wird Laryngalisierung zu den sekundären Artikulationen gezählt, die sich vergleichbar dem Phonationsmodus Creak durch eine Konstriktion an der Glottis, die im Einzelfall bis hin zum glottalen Verschluss geht, auszeichnet. Sie spielt eine Rolle bei der Produktion von Vokalen am Morphem- oder Wortanfang im Deutschen, der Bildung des dänischen Stød oder bei der glottalen Verstärkung von Plosiven in einigen Gegenden Englands. Dabei ist die Laryngalisierung nicht auf ein Segment beschränkt, sondern kann vorhergehende Segmente oder andere Teile der Silbe umfassen. Für den Begriff 'Laryngalisierung' macht sich Laver stark, indem er Bezug auf Roach (1979: 2) nimmt, der bei der glottalen Verstärkung von Plosiven eine Kehlkopfhebung gefunden hat. In dieser Wortwahl ist der ganze Larynx enthalten, nicht nur die Glottis, wodurch diese vertikale Kehlkopf-Aktivität nicht ausgeklammert ist. Ladefoged (1971: 17 f.) hat in seinem bereits oben erwähnten Kontinuum der laryngalen Konstriktion zwischen 'Creaky Voice' und 'Tense Voice' (welches auch 'Stiff Voice' genannt werde) differenziert. Vergleichbar dazu verwenden Henton, Ladefoged & Maddieson (1992: 73 ff.) den Begriff 'Laryngalisierung' wie folgt: Sie unterscheiden in ihrer Beschreibung der Phonationstypen, die während der geschlossenen Phase bei Plosiven möglich sind, zwei verschiedene Laryngalisierungsarten: 'Creaky Voice' und 'Stiff Voice'. Der Unterschied liegt wieder einmal in dem Grad der laryngalen Konstriktion. Denn auch bei Stiff Voice ist der Vocalis-Muskel angespannt, etwas mehr als in der Modalstimme und etwas weniger als bei Creaky Voice. Während sie also an der einen Stelle Creaky Voice als eine von zwei möglichen Formen von Laryngalisierung bezeichnen, betonen sie an anderer Stelle, dass sie eine Trennung zwischen Creaky Voice und Laryngalisierung - Begriffe, die in der Vergangenheit so oft sehr irreführend verwendet worden seien - bewusst ablehnen. Dies ist vielleicht eine gute Gelegenheit, um zu verdeutlichen, dass die uneinheitliche Begriffsverwendung häufig genug nicht einmal innerhalb eines Artikels fehlt.

2.1.2. Laryngale Mechanismen bei der Produktion von Glottalisierung, Laryngalisierung, Creak, ...

Im folgenden soll der Frage nachgegangen werden, welche laryngalen Mechanismen der Glottalisierung zugrunde liegen. Der Begriff 'Phonation' wird bewusst vermieden, da nicht jeder, der sich mit der Glottalisierung von Plosiven beschäftigt, von Phonation spricht. Einige Autoren gehen bei der Glottalisierung von Plosiven von Artikulation aus. So weist Catford (1977: 117) z.B. darauf hin, dass der Begriff der

Artikulation angebracht ist, wenn der pulmonale Luftstrom nur an der Glottis in einen spezifischen Laut umgewandelt wird. Er nennt diese Funktion "final shaping function of articulation" (Catford 1977: 117). Dies trifft z.B. auf den vollständigen Ersatz eines oralen Verschlusses durch eine glottale Verschlussgeste zu, da im Mundraum keine Modifizierung des Luftstroms mehr stattfindet. Vor allem in Sprachen, in denen der Glottalverschluss neben oralen Plosiven im Phoneminventar Platz hat, ist nach Catford der Begriff der Artikulation sinnvoll. Bei der glottalen Verstärkung oraler Plosive liegt eine Koartikulation von oralem und glottalem Verschluss vor bzw. 'mehrfache' Artikulation (Catford 1977: 250: "multiple articulation"). Roach (1979) spricht in seiner Untersuchung glottalisierter Plosive ebenfalls von Koartikulation. Lediglich im Fall eines harten Stimmeinsatzes bei wortinitialen Vokalen zieht Catford den Begriff Phonation vor, zumal in Sprachen, in denen der Glottalverschluss keine wortunterscheidende Funktion hat. Laver (1994: 330 ff.) und Pompino-Marschall (1995: 208) entscheiden sich ebenfalls für den Begriff 'Artikulation', indem sie die Laryngalisierung als sekundäre Artikulation bezeichnen. Ladefoged (1971: 61) hingegen sagt ausdrücklich, dass Phonationstypen, zu denen er Creak zählt, wie auch z.B. Nasalierung keine Artikulation darstellen. Aus phonologischer Sicht könne es zwar gegebenenfalls sinnvoll sein, einen Glottalverschluss mit artikulatorischen Plosiven in eine Reihe zu bringen, aber phonetisch könne er nicht mehr sein als eine bestimmte Stellung der Glottis, da nicht wie bei oralen Plosiven Stimmhaftigkeit, Stimmlosigkeit oder Behauchung variiert werden können.

Die Literatur zu den laryngalen Gesten bei Glottalisierung, Laryngalisierung, Creak, ... ist ebenso wenig einheitlich wie die Begriffsverwendung. So stellt Fischer-Jørgensen (1989: 48) z.B. fest, dass bei der Beschreibung von Creak die Angaben über die Steifheit der Stimmlippen divergieren, und dass eventuell verschiedene "subtypes" (Fischer-Jørgensen 1989: 48) existieren. Dies ist eine mögliche Erklärung, in der es allerdings ein wenig scheint, als würden zwei festgesetzte Systeme angenommen. Es könnte aber doch auch sein, dass einige Unterschiede weniger in unterschiedlichen Systemen begründet sind als vielmehr in interindividuellen Unterschieden in Bezug auf Physiologie oder Sprechstil. Laver (1980: 195) hält es für möglich, dass nicht jeder Sprecher denselben Mechanismus verwendet. Mackenzie Beck (1997) zählt einige Möglichkeiten interindividueller Unterschiede in der Physiologie des Larynx auf, die Folge von Altersveränderungen, Umweltfaktoren, Krankheit und Einigem mehr sein können. Einige dieser Veränderungen bleiben auch nicht ohne Auswirkungen auf die Mechanik der Stimmlippenschwingungen, z.B. aufgrund unterschiedlicher Masse und Steifheit der Stimmlippen. Aperiodische Schwingungen sind ein mögliches Ergebnis. Die Beschreibungen möglicher Formen der

Glottalisierung oder von Creak lassen erahnen, dass verschiedene Wege zu demselben auditiven Ziel führen (siehe z.B. Dilley & Shattuck-Hufnagel 1995 oder Batliner et al. 1993). Perkins & Kent (1986) sehen die Schwierigkeit der Bestimmung der physiologischen Prozesse bei der Sprachproduktion vor allem darin, dass nie nur ein Muskel für eine bestimmte Aktivität verantwortlich ist. Jede laryngale Geste ist ein Zusammenspiel vieler Muskeln, deren Aktivität durch die Gesamtsituation bestimmt ist: "One of the main reasons that voice physiology is so difficult to understand is that vocal folds are held in dynamic balance by so many different combinations of muscles pulling in so many different combinations of directions." (Perkins & Kent 1986: 95)¹³

Dennoch weist Einiges darauf hin, dass man grob zwei verschiedene Formen unterscheiden kann, die sich, kurz gesagt, darin unterscheiden, ob die Stimmlippen gespannt und stark adduziert (im folgenden Typ I genannt) oder schlaff und entspannt (im folgenden Typ II genannt) sind.¹⁴ Das akustische bzw. auditive Korrelat scheint dabei dasselbe zu sein, nämlich, um es auf die zwei wichtigsten Kennzeichen zu reduzieren: Wahrnehmung der unregelmäßigen Schwingungen, die z.B. für Ananthapadmanabha (1995), Dilley, Shattuck-Hufnagel & Ostendorf (1996: 428) oder auch Batliner et al. (1993) das wichtigste Merkmal zu sein scheinen, und tiefe Grundfrequenz, die nach Hollien et al. (1966: 246) dieses Register, wie sie es definieren, beschreibt. Die beiden Varianten werden nun anhand physiologischer, aerodynamischer, akustischer und auditiver Parameter beschrieben.¹⁵

Wenn dabei vor allem von Creak gesprochen wird, dann hauptsächlich deswegen, weil sich die meisten ausgewerteten Untersuchungen auf die Stimmqualität Creak beziehen. Damit soll keine Entscheidung für diesen Begriff oder Abwertung der anderen verbunden sein. Eine weitere Quelle sind linguistische Untersuchungen zu der Glottalisierung/Laryngalisierung von Vokalen und oralen Plosiven. Der Begriff

¹³ Siehe dazu auch Titze (1991), der in seiner Darstellung des 'body-cover' Modells am Beispiel der Grundfrequenz die unterschiedliche Funktion einzelner laryngaler Muskeln aufführt. Auch hier bestimmt die Kombination und der Grad einzelner Muskelanspannungen die endgültige F0 - zudem in Abhängigkeit des Lungendrucks.

¹⁴ Die Beschreibung der sog. 'Knarrstimme' von Eckert & Laver (1994: 66 ff.) zeigt aber, was in den späteren Ausführungen zur Vocalis-Aktivität auch ein wenig anklingt: Vielleicht sind die beiden Formen doch nicht vollkommen unvereinbar. Denn Eckert & Laver (1994: 69) sprechen z.B. von verdickten und wenig gespannten Stimmlippen, obwohl sie wie die Autoren, die unter Typ I genannt werden, von hoher medialer und adduktiver Spannung ausgehen. Und in 2.1.2.1 wird erwähnt werden, dass zwar der Stimmlippen-Körper bei Anspannung des Vocalis an Spannung gewinnt, die Deckenstrukturen aber entspannen und ein 'Bauschen' der Stimmlippen bewirken. Trotzdem wird die Zweiteilung aufgrund einiger widersprüchlicher Aussagen in der Literatur hier aufrecht erhalten.

¹⁵ Die Angaben sind meist in Bezug zur Modalstimme formuliert. Wenn also von hoher Luftströmungsgeschwindigkeit die Rede ist, ist damit gemeint, dass sie höher als bei der Modalstimme ist.

'Glottalisierung' wird bewusst nur dort erwähnt, wo er ausdrücklich genannt wird. Denn die Frage, ob in diesem Fall Typ I oder Typ II zugrunde liegt, soll erst im Anschluss geklärt werden. Außerdem wird immer wieder auf Fischer-Jørgensens (1989) Studie zum dänischen Stød Bezug genommen, in der sehr detaillierte physiologische und akustische Merkmale festgehalten sind. Abgesehen von der Stelle der Konstriktion an der Glottis und der Intensität sind ihre Ergebnisse mit Untersuchungen zu Creak vereinbar, wie Fischer-Jørgensen (1989: 49) betont, so dass eine Einbeziehung dieser Daten möglich sein müsste. Das heißt, dass in die Liste der Merkmale und Kriterien für Creak sowohl über längere Zeit andauernde Erscheinungen wie die Verwendung als Stimmqualität oder als paralinguistisches Merkmal, als auch Phänomene, die sich nur auf eine Silbe oder einen Vokal beziehen, eingehen. Vielleicht wird sich einmal herausstellen, dass verschiedene laryngale Mechanismen angewendet werden, je nachdem, wie groß der Wirkungsbereich ist. In diesem Fall wäre dann eine präzisere Abgrenzung des untersuchten Phänomens von ähnlichen Mechanismen möglich - worüber die gesichtete Literatur im Moment leider keine Auskunft geben kann.

In einigen Fällen wird auf allgemeine Funktionsweisen der einzelnen physiologischen Parameter zurückgegriffen, da in der Literatur sehr häufig nur die einzelnen Muskeln genannt werden, ohne deren Auswirkungen zu beschreiben.

2.1.2.1. Beschreibung von Typ I

Beteiligte laryngale Muskeln

In diesem Fall ist der Cricoarytaenoideus lateralis, der nach Ní Chasaide & Gobl (1997: 444) eine *mediale Kompression* der Stimmlippen bewirkt, angespannt. Cricoarytaenoideus lateralis-Aktivität wird bei Fischer-Jørgensen (1989: 39) zu Stød genannt, mediale Kompression bei Ní Chasaide & Gobl (1997: 450) und Stevens (1977: 274). Eine hohe mediale Kompression der Stimmlippen ist normalerweise aber ein Faktor, der mit zu einer Erhöhung der Grundfrequenz beiträgt. Ein von den meisten Autoren genanntes Kennzeichen von Creak ist aber eine tiefe F0. Fischer-Jørgensen versucht, für diese Unstimmigkeiten eine Erklärung zu finden: Die Kompression ist so stark, dass die Stimmlippen nicht mehr normal schwingen können, sondern langsamer und unregelmäßig. Sie spricht in diesem Zusammenhang von "overcompression" (Fischer-Jørgensen 1989: 47). Von der Stärke der medialen Kompression hängt ab, wie hoch der subglottale Druck sein muss, damit die

Stimmlippen auseinandergesprengt werden. Denn der subglottale Druck muss stärker sein als die Kräfte, die die Stimmlippen zusammenpressen (vgl. Hirose 1997: 127).

Ein weiteres Merkmal ist eine hohe *Adduktionsspannung*, die nach Ní Chasaide & Gobl (1997: 444) durch Anspannung der Interarytaenoideus-Muskeln (Arytaenoideus transversus und Arytaenoideus obliquus) erreicht wird. Eine Anspannung des Arytaenoideus transversus wie auch des Arytaenoideus obliquus bringt die Aryknorpel näher zusammen. Letzterer bewirkt eventuell sogar, wenn er sehr stark angespannt wird, eine leichte Adduktion der Vestibularfalten (vgl. Hardcastle 1976: 79). Nach Pétursson & Neppert (1991: 66) wird der Arytaenoideus obliquus allerdings weniger zur Stimmbildung verwendet, und auch Hardcastle spricht ihm hauptsächlich eine Schutzfunktion für den Kehlkopf zu. Durch die starke Interarytaenoidei-Aktivität sind die Aryknorpel stärker als in der Modalstimme zusammengepresst, wodurch der hintere Teil der Glottis so fest zusammengedrückt ist, dass nur im vorderen Teil Schwingungen stattfinden können (vgl. Stevens 1977: 274 und Ladefoged 1971: 8). So ist auch hier wieder der Begriff der Überkompression angebracht, da eine gewisse adduktive Spannung der Stimmlippen in moderater Form auch für die Modalstimme notwendig ist. Denn die Stimmlippen müssen soweit adduziert sein, dass sie in Schwingung geraten können. Fischer-Jørgensen (1989: 32 f.) konnte allerdings weder bei der Produktion eines Stöd noch im harten Stimmeinsatz eine Aktivität des Interarytaenoideus (sie verwendet den Singular) bestätigen.

Als drittes ist die Anspannung des *Vocalis*-Muskels (Thyroarytaenoideus internus) zu nennen, die Fischer-Jørgensen (1989: 37 ff.) sowohl im harten Stimmeinsatz vor Vokalen als auch im Stöd gefunden hat. Die Anspannung beginnt einige zehntel Sekunden vor der eigentlichen Stöd-Phase und endet mit Ende des Stöd. Fischer-Jørgensen gibt aber zu bedenken, dass die Anspannung auch auf die normale Stimmhaftigkeit nach der Glottalisierung vorbereiten könnte. Denn der Vocalis ist bei der Bildung stimmhafter Laute beteiligt. Auf diese Weise stünde er nicht in einem ursächlichen Zusammenhang mit der starken laryngalen Konstriktion. Dagegen spricht aber der frühe Zeitpunkt der Aktivität. Eine Anspannung des Vocalis, der zusammen mit großen Teilen des Thyroarytaenoideus externus die Stimmlippenmuskeln bildet, verursacht nach Hardcastle (1976: 80) eine größere Steifheit der Stimmlippen, die allerdings wie im Fall der medialen Konstriktion in der Modalstimme zur Erhöhung der Schwingungsfrequenz führt. Auch hier ist demnach wieder eine Überkontraktion anzunehmen. Sawashima & Hirose (1983: 21) differenzieren zwischen der Steifheit des 'Körpers' ("body"), welcher genau genommen der Vocalis ist, und der Stimmlippen-'Decke'/Oberfläche ("cover"), bestehend aus Epithelium und Ligamentum Vocalis. Im Allgemeinen werden durch die Vocalis-Kontraktion die Stimmlippen

dicker, und die Steifheit des Körpers nimmt bei gleichzeitiger Abnahme der Decken-Steifheit zu. Es bleibt allerdings festzuhalten, dass die Frage, ob der Vocalis eine wichtige Rolle bei Creak oder Glottalisierung spielt, und falls ja, inwiefern, in der Literatur sehr kontrovers behandelt wird.

Die *longitudinale Spannung*, die bei Vocalis-Anspannung (und Anspannung des Cricothyroideus) hoch sein sollte, wird aber auch als *niedrig* beschrieben (vgl. Ní Chasaide & Gobl 1997: 450 oder Eckert & Laver 1994: 68).¹⁶

Zusätzlich zu der Aktivität am Kehlkopf wird häufig von adduzierten *falschen Stimmlippen* berichtet (vgl. z.B. Hollien et al. 1966: 247 sowie Sawashima & Hirose 1983: 33). Die dafür verantwortlichen Muskeln sind nicht eindeutig erforscht, aber Hirose (1997: 133) geht von einer Anspannung des Cricoarytaenoideus lateralis sowie des Thyroarytaenoideus aus. Die falschen Stimmlippen, auch Taschenfalten genannt, liegen oberhalb von den echten Stimmlippen und kommen bei Creak (v.a. beim Glottalverschluss) häufig mit den echten Stimmlippen in Kontakt, mit denen sie dann eine schwere Masse bilden (vgl. Hollien et al. 1966: 247). Fischer-Jørgensen erwähnt ebenfalls bei der Stöd-Produktion eine Adduktion der Taschenfalten, in deren Stärke sie allerdings große interindividuelle Unterschiede gefunden hat. Sawashima & Hirose nennen die zusätzliche Verstärkung eines bereits durch einen Glottalverschluss verstärkten Plosivs durch einen schnellen Verschluss der falschen Stimmlippen "glottalization gesture" (Sawashima & Hirose 1983: 33) und eine etwas schwächere supralaryngale Geste 'Laryngalisierung' (vgl. Sawashima & Hirose 1983: 19).

Zum Abschluss der Beschreibung der beteiligten laryngalen Muskeln hier eine Abbildung (Abb. 1) aus Eckert & Laver (1994: 68), die die wichtigsten Eigenschaften, nämlich eine hohe mediale Kompression und Adduktionsspannung und eine niedrige longitudinale Spannung schematisch darstellen soll. Im Vergleich dazu die Darstellung der Modalstimme bei Ní Chasaide & Gobl (1997: 444) (Abb. 2):

¹⁶ Im Gegensatz zu anderen Stimmqualitäten wird bei Creaky Voice nach Ní Chasaide & Gobl (1997: 450) die longitudinale Spannung nicht zur Tonhöhen-Regulierung verwendet.

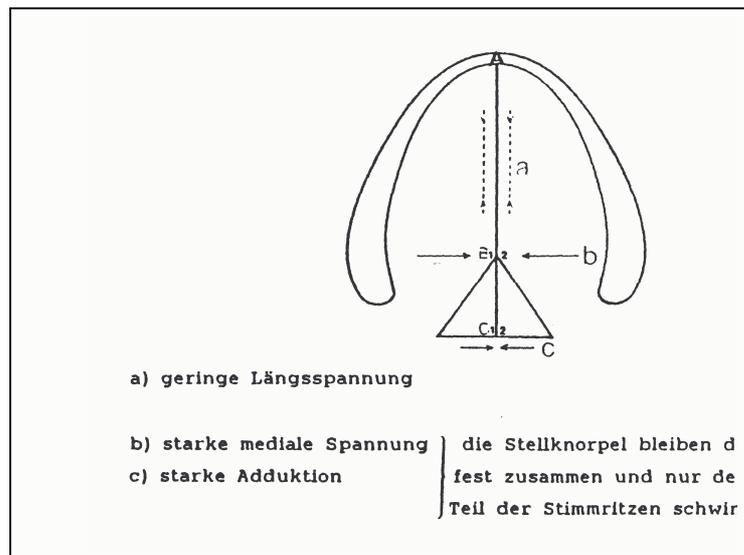


Abb. 1: Stimmritze von oben. Spannungsstärken bei der knarrenden Stimme. (aus: Eckert & Laver 1994: 68)

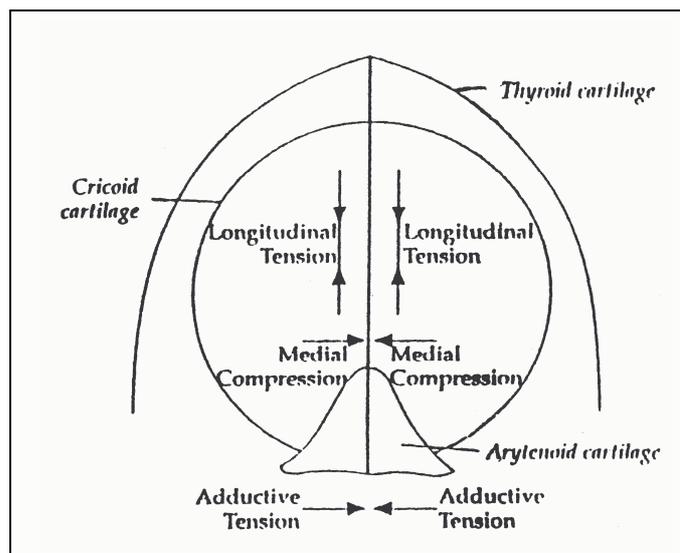


Abb. 2: Schema für Modalstimme. (aus: Ní Chasaide & Gobl 1997: 444)

Aerodynamische Verhältnisse

Der *subglottale Druck* wird in den meisten Artikeln als sehr niedrig angegeben - z.B. bei Catford (1977: 98) und Hollien et al. (1966: 247). Hollien (1974) (nach Henton & Bladon 1988: 7) hält es aber auch für möglich, dass er höher ist als in der Modalstimme oder Falsetto. Im dänischen Stöd hat Fischer-Jørgensen (1989: 25 ff.) zwar eine Abnahme des Drucks vom ersten Teil der betroffenen Silbe zum zweiten festgestellt; sie weist aber gleichzeitig darauf hin, dass der Druck auch in der eigentlichen Stöd-Phase immer noch höher ist als in vergleichbaren Wörtern ohne

Stöd. Auch Murry (1971: 544/550) gibt für Vocal Fry einen höheren subglottalen Druck an, wobei er allerdings zu bedenken gibt, dass seine Probanden nicht in ihrer üblichen Stimmqualität sprachen, sondern bewusst Vocal Fry zu bilden versuchten. Es wäre also möglich, dass sie sich dabei anstrengen mussten, wodurch ein höherer Druck forciert wurde.

Auch der *Luftstrom* ist nach Fischer-Jørgensen (1989: 23) oder Ní Chasaide & Gobl (1997: 450) sehr niedrig. Wenn 'Luftstrom' genauer definiert ist, ist meist die Luftströmungsgeschwindigkeit gemeint. Lediglich McGlone & Shipp (1971: 773) sprechen explizit von der geringen Luftmenge, die durch die Glottis strömt. Es wird kaum eindeutig gesagt, ob der niedrige Luftstrom Ursache für die für Creak typischen Stimmlippenschwingungen ist oder eher deren Folge. Denn Stimmlippen schwingen zwar weniger gut, wenn subglottaler Druck und Luftstrom niedrig sind, eine meist geschlossene Glottis lässt aber andererseits nicht soviel Luft hindurch. Einige Autoren sehen deshalb auch die Ursache für den geringen Luftstrom zum einen in der langen geschlossenen Phase der Stimmlippen (vgl. McGlone & Shipp: 273 oder Ní Chasaide & Gobl: 450, die allerdings keinen Kausalzusammenhang postulieren, sondern lediglich eine Korrelation der beiden Parameter feststellen), zum anderen in der zusätzlichen Adduktion der falschen Stimmlippen (vgl. Fischer-Jørgensen 1989: 29). Ladefoged, Maddieson & Jackson (1988: 314) sehen ebenfalls in der starken Adduktion den Grund für die geringe Luftströmungsgeschwindigkeit, nennen als weitere Einflussgröße außerdem den subglottalen Druck. Löfqvist & McGowan (1991: 115 f.), die anhand von reiteranter Sprache unter anderem Glottalverschlüsse untersucht haben, fanden heraus, dass der maximale transglottale Luftstrom bereits vor dem Glottalverschluss abnahm, während des Verschlusses ganz unterbrochen war und nach Beginn des nachfolgenden stimmhaften Segmentes langsam wieder anstieg. Ob der Luftstrom aufgrund einer auf den Verschluss vorbereitenden Geste sank, geht nicht aus dem Artikel hervor.

Auswirkungen auf das Schwingungsverhalten der Stimmlippen

In diesem Abschnitt sollten nun eigentlich (möglichst kausale) Zusammenhänge zwischen Muskelaktivitäten bzw. Luftstromverhältnissen und Stimmlippenschwingungen dargestellt werden. Allerdings sind diese sehr selten in der Literatur zu finden. Deshalb werden auch hier nur manchmal mögliche Ursache-Wirkungs-Mechanismen aufgezeigt.

Aufgrund der starken Adduktionsspannung kann lediglich der vordere Teil der Stimmlippen schwingen. In diesem Teil kommt es zu einem schnellen Verschluss. Die *Glottis ist in Relation zur Periodendauer relativ lange geschlossen*, die offene Phase

vergleichsweise kurz. (vgl. Ní Chasaide & Gobl 1997: 450) Allgemein hängt nach Perkins & Kent (1986: 96 f.) die Dauer der geschlossenen Phase zum einen von der Stärke des Zusammenpralls der Stimmlippen und zum anderen von dem Grad der Absorption dieser Gewalt durch die Stimmlippen ab. Das heißt, wenn die Stimmlippen 'hart wie Stahl'¹⁷ sind, prallen sie schnell aneinander ab, wodurch die Glottis kaum geschlossen ist. Stimmlippen, die "compliant" (Perkins & Kent 1986: 96) sind (hier wird der Vergleich mit Gummibällen unternommen) absorbieren die Stärke mehr, weshalb die Glottis längere Zeit geschlossen ist. Die Schwingung geht also sozusagen im Verschluss noch weiter, da die weichen Stimmlippen nachgeben. Ob die Stimmlippen bei Creak eher 'compliant' oder eher 'hart wie Stahl' sind ist an keiner Stelle direkt gesagt. Aber wie oben erwähnt, ist bei Vocalis-Anspannung der Stimmlippenkörper steif, während die Deckenstrukturen sich 'bauschen'. Aufgrund von Letzterem dürfte die Schwingung noch ein wenig weiter gehen als bis zum Beginn des Zusammenpralls der Stimmlippen, so dass auch hiermit eventuell die lange geschlossene Phase zumindest teilweise erklärt werden kann.

Die *Stimmlippen schwingen langsam*, was nach Fischer-Jørgensen (1989: 47) auf die Überkompression an der Glottis (und zwar von Cricoarytaenoideus lateralis und Vocalis) zurückgeführt werden kann. Zudem schwingen sie *mit niedriger Amplitude*. Dieses Merkmal wird von Pétursson & Neppert (1991: 75) und von Moore (1971) (nach Laver 1980: 123) genannt. Moore sieht die Ursache dafür in der Tatsache, dass die Stimmlippen zusammen mit den Ventrikularfalten (Taschenfalten) eine dicke Masse bilden. Die Stimmlippen an sich werden schon bei Hollien et al. (1966: 247) oder McGlone & Shipp (1971: 774) als dick bezeichnet.¹⁸ Solch eine dicke und damit schwere Masse schwingt schwerfälliger, sowohl im Hinblick auf die Schwingungsfrequenz als auch auf die Schwingungsamplitude. Die Schwingungen sind gedämpft (vgl. Hollien et al. 1966: 246 f.). Eine weitere Basis der niedrigen Amplitude wird aber wohl auch in der Kürze des schwingenden Teils der Stimmlippen liegen.

Das eindeutigste Kennzeichen von Creak sind *unregelmäßige Schwingungen*, die sich im akustischen Signal z.T. in Frequenz- und Amplitudenperturbation zeigen (vgl. z.B. Henton & Bladon 1988, 16 oder Fischer-Jørgensen 1989: 8). Dem widerspricht allerdings Catford (1977: 98), wenn er schreibt: "In creak the vocal folds are in close contact, but not much tensed, and air escapes in small periodic bursts through a very

¹⁷ Perkins & Kent (1986: 96): "Were the vocal folds like two steel balls, they would hit and immediately bounce apart."

¹⁸ Die Dicke der Stimmlippen korreliert laut Perkins & Kent (1986: 105) besser mit F₀ als deren Länge.

small aperture near the forward end of the vocal folds." Er geht also von einer periodischen Öffnung und Schließung der Glottis aus.

Zurück zu den unregelmäßigen Vibrationen: Die Ursache dafür könnte in der festen Stimmlippenadduktion zu finden sein. Pierrehumbert (1995: 46) nennt als weitere Möglichkeit den niedrigen Luftstrom.

Ein Muster, das häufig bei Creak zu finden ist, wird von Laver (1980: 125) "double-pulse train" bzw. "[d]ouble pulsing" und von Moore und von Leden (1958) (nach Laver 1980: 125) "dicrotic dysphonia" genannt. In diesem Fall abduzieren und adduzieren die Stimmlippen zweimal hintereinander sehr schnell, gefolgt von einer sehr lange geschlossenen Phase. Diplophonie ist ein weiteres Muster, das man bei Creak finden kann (vgl. Batliner et al. 1993: 178 sowie Dilley & Shattuck-Hufnagel 1995: 586 f.). Dazu eine Definition aus dem Lexikon Medizin (1997: 406): "krankhafter Stimmklang aus 2 verschiedenen Tönen, verursacht durch unterschiedlich schwingende Stimmbandabschnitte". Franke (1998: 57) setzt sie mit hypokinetischer und hyperkinetischer Dysphonie in Beziehung. Letztere zeichnet sich unter anderem durch harte Stimmeinsätze und Beteiligung der falschen Stimmlippen aus.¹⁹

Akustische und auditive Entsprechungen

Eines der beiden meist genannten Merkmale ist - aufgrund der langsamen Schwingungen - eine *tiefe Grundfrequenz*, die für Männer und Frauen laut Henton & Bladon (1988: 6 f.) gleich sein soll. Die Angaben bewegen sich in einem Bereich von 2 bis 90 Hz. Am häufigsten werden mittlere Werte zwischen 30 und 40 Hz angegeben (vgl. z.B. McGlone & Shipp 1971: 772; Henton & Bladon 1988: 16 & Michel 1968: 592). Man könnte sich allerdings fragen, ob es sinnvoll ist, von einer tiefen F₀ zu sprechen, da dieser Begriff meist in Verbindung mit periodischen Signalen steht. So bezeichnet z.B. Pompino-Marschall (1995: 296) die "tiefste Frequenz einer periodischen Schwingung" als F₀. Im Fall von Creak sind sich aber die meisten Autoren einig, dass keine periodische Schwingung der Stimmlippen vorliegt. Sie schwingen unregelmäßig, es kommt zu Frequenzperturbationen. Fischer-Jørgensen (1989: 8), die die Grundfrequenz bei Stöd untersucht hat, gibt an, dass bei Irregularitäten die Computeranalyse mit Vorsicht zu interpretieren sei. Wenn die F₀-Analyse mit der Hand durchgeführt wurde, wurden sehr unregelmäßige Teile ausgelassen. An anderer Stelle erwähnt sie, dass eine fallende F₀-Kontur von der ersten Phase des Stöd zur zweiten nicht immer gefunden werden konnte, da der zweite Teil sehr häufig nur aus unregelmäßigen Schwingungen bestand. Sie schreibt: "The problem is that in the

¹⁹ Beide Male wird also ein pathologischer Standpunkt eingenommen.

majority of these cases it does not make sense to talk of a definite direction of the F_0 movement because the whole second half of the syllable is characterized by strong irregularity" (Fischer-Jørgensen 1989: 11). Bei starker Unregelmäßigkeit hält also auch sie es nicht mehr für sinnvoll, eine Grundfrequenz anzugeben. Ebenso meint Pierrehumbert (1995: 39) mit Bezug auf Anderson (1986), dass man bei der Qualität Creak aufgrund der unregelmäßigen Anregungen streng genommen nicht von einer F_0 sprechen könne²⁰. Eine mittlere F_0 ist sicherlich nicht sehr aussagekräftig, wenn die Periodendauer sich von Periode zu Periode ändert. Ein weiterer möglicher Einwand gegen den Gebrauch des Begriffes 'Grundfrequenz' liegt dort vor, wo Autoren eine F_0 von 7-78 Hz (vgl. Hollien & Michel 1968: 601) oder 10,9-52,1 Hz (vgl. McGlone 1967 nach Henton & Bladon 1988: 6) angeben. Eine F_0 von 7 Hz, also 7 Schwingungen pro Sekunde, würden eine Periodendauer von 142,8 ms bedeuten, und auch bei 10,9 Hz betrüge die Dauer einer Periode noch 91,7 ms. Kohler (1996: 177) nennt für einen Glottalverschluss Dauerwerte zwischen 20 und 100 ms. Es ist also anzunehmen, dass so niedrige durchschnittliche Grundfrequenzwerte auf die Einbeziehung von Glottalverschlüssen zurückzuführen sind. Ob es allerdings angebracht ist, dabei noch von einer Grundfrequenz zu sprechen, kann sicherlich kontrovers diskutiert werden. Die Verwendung des Parameters F_0 ist aufgrund der eben genannten Bemerkungen sicher nicht unproblematisch. Aber auch wenn man diese strittigen Fälle auslässt, ergibt sich ein erneutes Problem: Wo setzt man dann die Grenze? Was kann man noch als einigermaßen quasi-periodisch bezeichnen und was ist doch schon zu unregelmäßig? Ab welcher Dauer einzelner Perioden hört eine Laryngalisierung im Sinne von irregulären Schwingungen, bei denen die eine oder andere einmal etwas länger ist, auf und fängt ein Glottalverschluss an?

Die enge Verbindung von tiefer F_0 mit Creak wird von vielen Autoren betont. So genügte bei Dilley, Shattuck-Hufnagel & Ostendorf (1996: 428 f.) eine tiefe F_0 trotz periodischen Signals, um das Perzept einer Glottalisierung zu erreichen. Sie nehmen zudem auf weitere Untersuchungen zur Sprachsynthese Bezug, in denen gezeigt werden konnte, dass mit einer tieferen F_0 ein Glottalverschluss imitiert werden konnte. Laver (1994: 196) und Pierrehumbert (1995: 39) weisen außerdem darauf hin, dass Creak oder Creaky Voice häufig an Stellen zu finden ist, an denen nach linguistischen Regeln, z.B. bei tiefem Intonationsmuster, eine sehr tiefe Grundfrequenz zu erwarten wäre. Allerdings könnte man fragen, ob es sinnvoll ist, an dieser Stelle darauf einzugehen, oder ob diese Diskussion nicht eher bei Typ II angebracht

²⁰ Aus diesem Grund wird in dem Experimententeil der vorliegenden Arbeit von 'mittlerer Anregungsfrequenz' gesprochen werden.

wäre. Das Auftreten einer tiefen Grundfrequenz am Äußerungsende wird auf jeden Fall unter Typ II besprochen.

Pétursson & Neppert (1991: 75) gehen davon aus, dass aufgrund der extrem tiefen F0 die Glottisschläge einzeln wahrnehmbar sind. Von vielen Autoren wird darauf hingewiesen, dass bei Creak die einzelnen Impulse hörbar seien. Catford (1964) beschreibt das Geräusch nach Laver (1980: 122) als schnelle Folge von Taps, "like a stick being run along a railing" (Catford 1964: 32; zit. n. Laver 1980: 122). Henton & Bladon (1988: 16) geben dieses Phänomen als das primäre Merkmal zur auditiven Wahrnehmung von Creak an. Catford (1988: 53) vergleicht den auditiven Eindruck mit dem Geräusch, das beim Braten von Eiern oder Speck zu hören ist.²¹

Die Aussagen über die *Amplitude des Signals* sind nicht einheitlich. Ein schneller Verschluss der Glottis erhöht normalerweise die Intensität, vor allem der höheren Frequenzen. Aufgrund der langen geschlossenen Phase bei Creak baut sich ein hoher subglottaler Druck auf, der zu einem kräftigen Aufsprengen des Verschlusses führt. Darauf folgt ein schnelles Zurückschnallen der Stimmlippen in einen erneuten Verschluss. Diese rapiden Änderungen in der Luftströmungsgeschwindigkeit (wegen schnellem Öffnen und Schließen der Glottis) bewirken die Verstärkung der höheren Frequenzen, die sich nach Ní Chasaide & Gobl (1997: 450) in einem starken ersten Formanten im Vergleich zur ersten Harmonischen äußert. Ní Chasaide & Gobl sowie Stevens (1977: 274) verweisen auf intensitätsstärkere höhere Frequenzen, wohingegen Fischer-Jørgensen (1989: 49) diesem eine niedrige Overall-Intensität in ihren Untersuchungen zum Stöd entgegenhält. Auch eine Verstärkung der höheren Frequenzen fand sie nur in einigen Fällen. In Bezug auf den Stöd konnte sie in gewissem Maße einen stärkeren ersten Formanten für offene Vokale bestätigen, nicht aber für geschlossene²².

Schließlich sind *Perturbationen auch im Bereich der Amplitude* ein wichtiges Zeichen für Creak.

Aufgrund der langen geschlossenen Phase geht nicht soviel Energie in den subglottalen Raum verloren wie bei der Modalstimme. Dies hat zur Folge, dass die *Bandbreite der Formanten* weniger breit ist. (vgl. Pierrehumbert 1995: 46 und Ní Chasaide & Gobl 1997: 451)

²¹ Er scheint mit diesem Bild eine Herleitung des Begriffes "glottal fry" zu unternehmen. Denn das Verb "to fry" im Englischen heißt in das Deutsche übersetzt 'braten', 'schmoren'.

²² Es wird in dem Artikel von Fischer-Jørgensen nicht darauf hingewiesen, worin der Grund dafür liegen könnte. Vielleicht liegen hier die erste Harmonische und der erste Formant zu nahe beieinander, um eindeutig trennen zu können.

Diplophonie erkennt man an der Alternation von Impulsen mit hoher und niedriger Amplitude (vgl. Batliner et al. 1993: 177). Zudem sprechen Hammarberg & Gauffin (1995: 294) von einer bimodalen F0-Verteilung, also einem regelmäßigen Wechsel von zwei Grundfrequenzen. *Double pulsing* kann man hingegen an zwei Impulspaaren nahe beieinander, gefolgt von einer Pause erkennen (vgl. Henton & Bladon 1988: 7 f. oder Clark & Yallop 1995: 239). Nach Hammarberg & Gauffin, die zwischen der pathologischen Erscheinung *Diplophonie* und *Creaky Voice/Vocal Fry*, das pathologisch und mit linguistischer Funktion vorkommen kann, unterscheiden, stellt sich *double pulsing* als "alternation of efficient and very inefficient glottal cycles" (Hammarberg & Gauffin 1995: 294) dar. Dass die beiden Muster nicht unvereinbar sind, zeigen Klatt & Klatt (1990: 821) mit der Verwendung des Begriffs 'diplophonic double pulsing'. In diesem Signal ist dementsprechend die Folge von zwei Impulsen, von denen der erste Impuls eine niedrigere Amplitude (bis hin zu einer Nullamplitude) hat, mit anschließender längerer Verschlussphase zu erkennen.

Auditiv macht sich *double pulsing* nach Hollien et al. (1966: 246) durch ein 'pulsierendes', 'knallendes'²³ Geräusch bemerkbar. Henton & Bladon (1988: 8) geben zu bedenken, dass gerade dieses Signal in einer Studie von Hollien und Wendahl (1968) nicht eindeutig als *Creak* identifiziert wurde, und dass eine einmalige Schließgeste im Vergleich zu *double pulsing* die Synthese von *Creak* verbessert.

Nach Fourcin (1993) (nach Marasek 1997a: 94), der Modalstimme, *Creaky Voice* und behauchte Stimme mit dem Elektrolaryngographen untersucht hat, bestimmen hauptsächlich drei Faktoren den auditiven Eindruck von Stimmqualitäten: Regularität der Stimmlippenschwingungen, Schnelligkeit der Schließung und Dauer der geschlossenen Phase²⁴ - alle drei Merkmale, die in Bezug auf *Creak* häufig, und zudem recht übereinstimmend, beschrieben werden. So wird für Typ I, wie oben gezeigt, oft unregelmäßige Vibration der Stimmlippen, deren schneller Verschluss und eine sehr lange geschlossene Phase angegeben. Wenn man sich dagegen die Angaben zu Amplitude und F0 ansieht, so ergibt sich kein so eindeutiges Bild.

²³ Hollien et al. (1966: 246): "pulsing", "popping".

²⁴ Siehe dazu auch Lee & Childers (1991: 233), die folgende Hauptfaktoren zur Charakterisierung des Impulses der verschiedenen Stimmqualitäten (sie unterscheiden zwischen Modalstimme, *Vocal Fry*, Falsetto und Behauchung) angeben: 1. "glottal pulse width", die angibt, wieviel Raum in der Periode der eigentliche Impuls einnimmt und damit Aussagen über die Dauer der geschlossenen Phase macht; 2. "glottal pulse skewness"; 3. "abruptness of glottal closure" entsprechend der oben genannten Schnelligkeit der Schließung; 4. "turbulent noise component", ein wichtiges Merkmal zur Beschreibung von behauchter Stimme.

2.1.2.2. Beschreibung von Typ II

Schlaffe Stimmlippen werden selten genannt und wenn, wird keine physiologische Beschreibung gegeben, weshalb hierüber wenig gesagt werden kann. Bei einigen Autoren wie z.B. Henton & Bladon (1988: 9) oder Perkins & Kent (1986: 102) werden die leicht entspannten bzw. schlaffen Stimmlippen als kurz, dick und gebauscht bezeichnet²⁵.

Grundsätzlich wird nach Hardcastle (1976: 82) eine Verdickung und Entspannung der Stimmlippen durch die Aktivität des *Thyroarytaenoideus externus* bewirkt. Nach Pompino-Marschall (1995: 38) dient der *Thyroarytaenoideus externus* aufgrund seiner Eigenschaft, die Aryknorpel nach vorne zu ziehen, zur Verkürzung und Verdickung der Stimmlippen. Man muss allerdings einschränkend dazu sagen, dass Hardcastle selbst (1976: 83) die Möglichkeit, dass der *Thyroarytaenoideus externus* zur Spannung der Stimmlippen verwendet wird, nicht ausschließt. Bei Titze (1991: 137) dient er z.B. zur Erhöhung der Tonhöhe. Darüber hinaus kann man bei Perkins & Kent (1986: 70) als Funktion der Muskelkontraktion die Verkürzung und Adduktion der Stimmlippen finden, die zu einer Schließung der muskulären Glottis führt. Perkins & Kent (1986: 106) schreiben aber auch, dass bei sehr tiefer Grundfrequenz der *Thyroarytaenoideus externus* kontrahieren muss, damit der *Vocalis* entspannen kann, wodurch die Stimmlippen dick und kurz werden. McGlone & Shipp (1971: 772) fanden in ihrer Untersuchung zu Vocal Fry eine stärkere Aktivität des *Thyroarytaenoideus* im Vergleich zur Modalstimme. Da außerdem die *Interarytaenoidei* und der *Cricothyroideus* bei ihnen weniger aktiv waren als in der Modalstimme, ist es möglich, dass hier Typ II beschrieben wird.

Clark & Yallop (1995: 333) nehmen zur Tonhöhenabsenkung mit Bezug auf Erikson et al. (1983) ebenfalls eine Entspannung der *Cricothyroid-Muskeln*²⁶ (und der infrahyoidalen "strap muscles" (Clark & Yallop 1995: 333)) an. Bei sehr tiefer F0 vermuten sie zudem Aktivität von *Cricarytaenoideus lateralis*, *Thyroarytaenoideus* und *Vocalis*, wodurch die Stimmlippen wiederum gekürzt, schlaffer und dicker würden.

Hardcastle (1976: 80) hält es für möglich, dass eine *isotonische Anspannung des Vocalis-Muskels* zu einem Nachlassen der Stimmlippenspannung führt. Das ist ein

²⁵ Kurze, dicke und gebauschte Stimmlippen sind ebenfalls ein Merkmal des eben beschriebenen Typ I, so dass sich auch hier wieder die Frage ergibt, ob wirklich zwei verschiedene Mechanismen dahinter stehen.

²⁶ Die Kontraktion des *Cricothyroideus* würde nach Hirano (1988) (nach Dejonckere 1991: 111) eine Versteifung von Stimmlippen-Körper und -Decke bewirken.

Punkt, der diskussionswürdig ist. Denn die isotonische Anspannung alleine bewirkt die Verkürzung eines Muskels bei gleichbleibender Spannung (vgl. Lexikon Medizin 1997: 1180). Das heißt, dass die Stimmlippen im Ganzen nicht entspannt oder schlaff sein können, sondern höchstens die Stimmlippen-Decke, die aufgrund der Verkürzung bauschen könnte. Damit der Vocalis sich verkürzen kann, muss allerdings der Abstand zwischen Aryknorpeln und Schildknorpel verringert werden. Zusätzlich ist also eine Aktivität des Thyroarytaenoideus externus bzw. eine Entspannung des Cricothyroideus notwendig. Dementsprechend kann man bei Dejonckere (1991: 111) lesen, dass die Beschaffenheit des Stimmlippen-Körpers von der aktiven Vocalis-Kontraktion und weiterhin von der passiven Regulierung durch die anderen laryngalen Muskeln abhängt. Hier wird auch Bezug auf Hirano (1988) genommen, der als Funktion des Vocalis die Verkürzung und Verdickung der Stimmlippen angibt. Während der Stimmlippen-Körper versteift werde, verliere die Decke an Steife. Allerdings erwähnt Dejonckere an keiner Stelle in seinem Artikel, ob die Vocalis-Aktivität auf einer isometrischen oder einer isotonischen Anspannung beruht.

Eine andere Möglichkeit zur Erschlaffung der Stimmlippen gibt Stevens (1977: 271 f.) in Anlehnung an Ohala (1973) an: Schlaffe Stimmlippen könnten auch das Ergebnis einer *Larynxabsenkung* sein, aufgrund derer sich die oberen Gewebeschichten der Stimmlippen 'bauschen'. Evidenz dafür sieht er z.B. in Studien, in denen eine Absenkung des Larynx bzw. erhöhte Sternohyoideus- und Sternothyroideus-Aktivität in Verbindung mit einem Abfall der Grundfrequenz gefunden wurde. Bei Stevens (1977: 275) werden "low-pitched creaky vowels", bei denen die Stimmlippen schlaff sind, "creaky vowels" mit neutraler Steifheit und "glottalized vowels" mit steifen Stimmlippen gegenübergestellt.

Catford (1977: 100) erwähnt bei seiner Beschreibung von Creak (eher Typ I), dass Creaky Voice mit sehr entspannten Stimmlippen gebildet wird, macht aber ansonsten keine weiteren Angaben zur Physiologie.

Zweimaliges Schließen der Glottis während der eigentlichen Schließphase wird auch in Zusammenhang mit schlaffen Stimmlippen erwähnt (vgl. Perkins & Kent 1986: 102).

Subglottaler Druck und Luftstrom werden auch in diesem Typus als niedrig bezeichnet (vgl. Monsen und Engebretson 1977, nach Laver 1980: 124, und McGlone & Shipp 1971: 772). McGlone & Shipp (1971: 273) führen die niedrige Luftstrommenge, die bei Vocal Fry durch die Glottis fließt, auf die lange geschlossene Phase zurück.

Die *akustischen Eigenschaften* des Signals sind mit denen von Typ I vergleichbar - also z.B. niedrige F0. Bei Monsen und Engebretson (nach Laver 1980: 124) und Stevens (1977: 275) findet man im Zusammenhang mit schlaffen Stimmlippen den Hinweis auf eine tiefe Grundfrequenz. Creak mit entspannten Stimmlippen spielt vor allem als Deklinationsphänomen am Äußerungsende anstelle der tiefen F0 eine große Rolle (vgl. Kohler 1996d: 208). Deshalb soll kurz darauf eingegangen werden, welche biologischen oder physiologischen Prozesse den Grundfrequenzabfall am Äußerungsende bewirken könnten. Denn auch in diesem Fall wird meistens von entspannten Stimmlippen ausgegangen, so dass die physiologische (oder biologische) Basis von Deklination und Creak eventuell dieselbe sein könnte. Honda & Fujimura (1991: 151 ff.) weisen darauf hin, dass üblicherweise eine biologische Basis der Deklination angenommen wird. Das heißt, die Absenkung der F0 wird als Folge allgemeiner Entspannungsprozesse, vor allem des Cricothyroideus, und eventuell zusätzlich als Folge des nachlassenden Lungendrucks und Luftstroms betrachtet. Diese Prozesse können aber nur einen kleinen Teil erklären. Denn bei sehr tiefen Frequenzen kann der Cricothyroideus teilweise nicht mehr weiter entspannen. Zudem besteht keine Korrelation zwischen Cricothyroideus-Aktivität und F0-Deklination. Schließlich findet auch dort eine F0-Deklination statt, wo vor der nächsten Phrase keine Luft geholt wird, was also der Theorie widerspricht, dass der versiegende Luftstrom Ursache für die Grundfrequenzabnahme ist. Als weitere Theorie wird deshalb eine physiologische Basis von Honda & Fujimura (1991: 153 ff.) vorgeschlagen. Eine entscheidende Rolle spielt dabei der Cricopharyngeus, der oberhalb der Speiseröhre verläuft und unter anderem Verbindungen zum Ringknorpel hat (vor allem in der Nähe der Verbindungsstelle von Ringknorpel und Schildknorpel). Aufgrund der Kontraktion dieses Muskels wird, wenn gleichzeitig der gesamte Larynx abgesenkt ist, der Ringknorpel mitsamt Aryknorpeln nach vorne geschoben, wodurch die Stimmlippen verkürzt werden und erschlaffen. Für diese Theorie sprechen Studien, in denen gezeigt werden konnte, dass der Cricopharyngeus gegen Ende eines Deklarativsatzes in der Tat stärkere Aktivität zeigt.

Monsen und Engebretson (nach Laver 1980: 124) nennen Frequenzperturbationen als Folge der schlaffen Stimmlippen und des niedrigen subglottalen Drucks. Zur Amplitude schreiben sie, dass trotz schwacher F0 die höheren Frequenzen stärker sind als in der Modalstimme, so dass die Overall-Intensität mit der in der Modalstimme vergleichbar ist. Verstärkte höhere Frequenzen wurden aber bisher als Zeichen der schnellen Schließung aufgrund von starker laryngaler Konstriktion behandelt. Bei Henton & Bladon (1988: 18) ist die Intensität im Allgemeinen ca. 15 dB niedriger als in der Modalstimme; ab 3700 Hz fällt das Spektrum zudem steil ab.

2.1.2.3. Schwierigkeiten bei der Identifizierung des jeweils vorliegenden Typs

Bei der Literaturrecherche zu den laryngalen Mechanismen geht sehr häufig nicht eindeutig aus den Artikeln hervor, ob Typ I oder Typ II gemeint ist, vor allem wenn nur akustische oder auditive Parameter aufgelistet werden. Klare Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge werden von den meisten Autoren vermieden. Zudem konnte gezeigt werden, dass verschiedene Mechanismen dasselbe Perzept bewirken können. Zu diesem Schluss kommt z.B. Fischer-Jørgensen (1989: 47): "the stød seems to be one of the cases where different physiological mechanisms and different acoustic cues may lead to the same perceptual result. [...] I fully agree with Lindblom [1982], when he states that what is aimed at is not invariance but perceptual equivalence." Worum es sich im Einzelfall handelt, ist je nach Untersuchungsmethode nicht immer ersichtlich. Allerdings spricht Einiges dafür, dass die Glottalisierung von Plosiven auf laryngaler Konstriktion beruht, wie im folgenden erläutert wird.

2.1.2.4. Argumente für Typ I bei der Glottalisierung im Deutschen

Kohler (1996b: 213) argumentiert folgendermaßen: Im dänischen Stød, dessen physiologische Prozesse ziemlich gut analysiert sind, alternieren wie in der Glottalisierung im Deutschen und Englischen Glottalverschluss und irreguläre Schwingungen. Der Glottalverschluss wird dabei als Mittel zur Verstärkung, die unregelmäßigen Stimmlippenvibrationen als dessen Abschwächung betrachtet, was sich in einer verschieden starken medialen Kompression widerspiegelt (vgl. Kohler 1996d: 209). Aufgrund von Extrapolation dieser Ergebnisse der Stød-Analyse kann man aus Kohlers Sicht davon ausgehen, dass dieselbe glottale Konstriktion (v.a. mediale Kompression) auch bei der Glottalisierung von Plosiven oder wortinitialen Vokalen im Deutschen und Englischen vorliegt. Wie man sich diese Extrapolation vorzustellen hat und warum sie gerechtfertigt ist, geht, abgesehen von derselben Alternation von glottalem Verschluss und unregelmäßiger Stimmlippenvibration, aus dem Artikel nicht eindeutig hervor. Da Kohler die Glottalisierung von Plosiven als ein prosodisches Phänomen behandelt, ist ein direkter Vergleich mit dem silbenbezogenen Stød sicherlich eher möglich, als wenn man sie als ein Merkmal betrachtet, das sich nur auf das eine Segment bezieht, wogegen sich Kohler (1996b: 210) ausdrücklich ausspricht. Die enge Verbindung zwischen Stød und der Glottalisierung von Plosiven kommt auch in Laver (1994: 330 ff.) zum Ausdruck, indem der Stød als eine Form der Laryngalisierung (zur Erinnerung: im Sinne von sekundärer Artikulation), die sich in einer laryngalen Geste hin zum Glottalverschluss bzw. meist unregelmäßigen Stimmlippen-

schwingungen zeigt, bezeichnet wird. Zur Laryngalisierung zählt er ebenso die glottale Verstärkung von Plosiven.

Ein weiteres Argument für Typ I sind Ergebnisse zu glottaler Verstärkung und glottalem Ersatz von oralen Plosiven im Englischen, die auf eine verstärkte laryngale Konstriktion hinweisen (vgl. Roach 1979; Laver 1980: 126 oder Henton, Ladefoged & Maddieson 1992: 71 ff.). Zum Teil sind sogar die Kontexte, in denen die Plosive glottalisiert werden, vergleichbar. So gibt Kohler (1996d: 209 f. sowie 1996b: 210) eine Tendenz zur Glottalisierung englischer Plosive vor Sonoranten oder anderen Plosiven an. Außerdem nimmt er Bezug auf Pierrehumbert und Frisch (1994), die die Glottalisierung von Plosiven im amerikanischen Englisch auch zwischen Nasalen fanden - also in dem Kontext, in dem im Deutschen hauptsächlich glottalisiert wird, wenn dort auch mehr Artikulationsstellen als im Englischen und stimmhafte wie stimmlose Plosive davon betroffen sind. Es sind vor allem die Kontexte, in denen keine Aspiration der Plosive zu erwarten ist. Im Englischen existieren allerdings auch Dialekte, in denen intervokalische Plosive glottalisiert werden, was im Deutschen nicht gefunden wird. Aber Achtung: Die Arbeiten von Kohler dienen hier lediglich zur Auflistung der möglichen Kontexte. Sie können nicht als Argument für Typ I verwendet werden, da Kohlers Behauptung der verstärkten laryngalen Konstriktion auf einer Analogie zum Stöd basiert, wie im vorhergehenden Punkt gezeigt wurde.

Der harte Stimmeinsatz vor wortinitialen Vokalen, eine weitere linguistische Verwendung der Glottalisierung, wird im Englischen wie im Dänischen mit aktiver, starker Stimmlippenadduktion beschrieben (vgl. Pierrehumbert 1995: 45 und Fischer-Jørgensen 1989: 37/39). Fischer-Jørgensen fand z.B. eine Aktivität von *Vocalis* und *Cricoarytaenoideus lateralis*. Pierrehumbert (1995: 46) berichtet von größerer Energie vor allem in den höheren Frequenzen, die oben zur Beschreibung von Typ I genutzt wurden. Im Englischen hat die Glottalisierung Verstärkungsfunktion. Denn sie ist nicht Teil der kanonischen Form, sondern tritt nur bei stärkerer Betonung auf, wie Kohler (1996d: 209 und 1996b: 213) darstellt, vor allem bei Satzbetonung (vgl. Pierrehumbert 1995: 56). Die Parallele zum Deutschen ist hier insofern leider nicht ganz gegeben, da hier nach Kohler der harte Stimmeinsatz in der kanonischen Form enthalten ist und nur bei Abschwächung (z.B. bei enklitischen Wörtern) die Glottalisierung entfällt. Die Funktion ist aber in den beiden Sprachen dieselbe, nämlich die Verwendung als Grenzsinal.

Kohler (1996d: 208) scheint einen weiteren Punkt, der für Typ I spricht, darin zu sehen, dass die Laryngalisierung (hier: unregelmäßige Schwingungen der Stimm-

lippen) als Grenzsinal bzw. als silbenbezogenes Merkmal im Deutschen wie im Englischen und Dänischen zu einem Glottalverschluss verstärkt werden kann.²⁷ Die Verstärkung einer Stimmlippenentspannung wird wohl keinen Zustand hervorrufen können, der einen vollständigen längerandauernden glottalen Verschluss ermöglicht. Eine ohnehin recht starke laryngale Konstriktion hingegen führt bei Verstärkung ohne Weiteres zu einem Glottalverschluss. Im Fall von äußerungsfinalem Creak, der mit einer Entspannung der Stimmlippen in Verbindung gebracht wird, findet man diese Alternation von Laryngalisierung und Glottalverschluss nicht.

In eine ähnliche Richtung führt das letzte Argument, das die artikulatorische Ökonomie, die stillschweigend für die Glottalisierung der Plosive vorausgesetzt wurde, betrifft: Hätten wir es bei der Glottalisierung von Plosiven mit einer Entspannung der Stimmlippen zu tun, müsste sich die gesamte Komposition von Muskelaktivitäten von der stimmhaften wie auch stimmlosen Umgebung zu dem Plosiv ändern. Denn wenn auch die Mechanismen der Stimmlippenentspannung nicht ganz geklärt sind, ist es dennoch intuitiv wenig einsichtig, dass dieselben Muskeln, die die Stimmlippen so adduzieren, dass sie regelmäßig schwingen können, bzw. die eine Abduktion der Stimmlippen im Fall von Stimmlosigkeit bewirken, dieselben sein sollen, die für eine schlaaffe, lockere Konsistenz der Stimmlippen nötig sind. Dagegen sind zumindest für Stimmhaftigkeit ebenso wie für Creak *Vocalis*, *Cricoarytaenoideus lateralis* und die *Interarytaenoidei* aktiv (vgl. Hardcastle 1976: 77 f./80 und Fischer-Jørgensen 1989: 37/39). Lediglich der Grad der medialen Kompression und der Adduktionsspannung muss für Creak erhöht werden. Wenn man also annimmt, dass die Glottalisierung der Plosive im Deutschen der Vereinfachung der Artikulation dienen soll, ist Typ I wahrscheinlicher. Bei stimmlosen Lauten in der Nachbarschaft des Plosivs hat dieses Argument allerdings keine Gültigkeit, da für eine Abduktion der Stimmlippen Muskelaktivität benötigt wird, die sich antagonistisch zur laryngalen Konstriktion verhält. Sieht man sich jedoch die Kontexte an, in denen Kohler (1996: 214) die Glottalisierung von Plosiven im Deutschen gefunden hat, fällt auf, dass es sich hierbei nur um Sonoranten handelt. Die Glottalisierung entfällt bei nachfolgenden Vokalen, die eine Aspiration und somit Stimmlippenabduktion erfordern würden. Die Glottalisierung wird also wirklich nur dort gefunden, wo eine Verstärkung der laryngalen Konstriktion die einzige notwendige Änderung ist.

²⁷ Die Blickrichtung ist hier wohl anders als im ersten Argument. Denn in diesem Artikel werden die unregelmäßigen Schwingungen als das Üblichere behandelt, wobei allerdings die Möglichkeit der Verstärkung bis hin zum glottalen Verschluss genannt wird, während oben unregelmäßige Schwingungen als Abschwächung eines Glottalverschlusses betrachtet wurden.

2.1.2.5. Kurze Zusammenfassung

'Glottalisierung', wie sie in dieser Arbeit verstanden wird, ist die glottale Verstärkung, eventuell auch der glottale Ersatz eines oralen Plosivs. Mit 'glottaler Verstärkung' oder 'glottalem Ersatz' ist gemeint, dass die Glottis für stimmlose Plosive nicht geöffnet ist, und dass für stimmhafte Plosive die Stimmlippen nicht regelmäßig schwingen. Stattdessen schwingen sie unregelmäßig, langsam und mit geringer Amplitude. Zudem ist die geschlossene Phase der Periode im Vergleich zu der Schließung, Öffnung und offenen Phase sehr lang. Eine Verstärkung dieser Geste bis zum vollständigen Verschluss ist nicht ungewöhnlich. Oder andersherum ausgedrückt: Ein Glottalverschluss ist die ideale Ersatzgeste, die allerdings selten erreicht wird, weshalb die übliche Version unregelmäßige Schwingungen sind. Auf welchen Muskel-Aktivitäten und aerodynamischen Verhältnissen dieses Phänomen basieren könnte, ist nicht einfach zu beantworten. Für die Glottalisierung im oben genannten Sinn gibt es wenige Angaben. Deshalb wurde auf verwandte Phänomene wie den Phonationstyp Creak oder den dänischen Stöd und viele weitere zurückgegriffen. Dabei stellten sich zwei verschiedene Möglichkeiten heraus: Entweder sind mediale Kompression und Adduktionsspannung hoch bei gleichzeitiger schwacher longitudinaler Spannung, oder die Stimmlippen werden als schlaff (oder entspannt) bezeichnet. Diese beiden Formen scheinen nicht ohne Weiteres miteinander vereinbar zu sein, weshalb sie hier getrennt dargestellt wurden. Es bleibt also die Frage, was dann der Glottalisierung oraler Plosive im Deutschen zugrunde liegt. Da die Glottalisierung englischer Plosive, der dänische Stöd sowie der harte Vokaleinsatz dem ersten Typ zugeordnet werden und zudem einige physiologische und sprachökonomiebezogene Überlegungen dafür sprechen, kann davon ausgegangen werden, dass auch in diesem Fall eine hohe laryngale Konstriktion herrscht.

2.1.3. *Arbeiten zur Glottalisierung im Deutschen von K.J. Kohler*

Bevor die eigene Untersuchung im Anschluss an dieses Kapitel vorgestellt wird, sollen in diesem Kapitel die Studien von K.J. Kohler zur Glottalisierung von Plosiven im Deutschen kurz dargestellt werden. Ich beschränke mich dabei auf die Ergebnisse, die entscheidend für den Aufbau meiner Untersuchung waren. Zuerst zur Datenerhebung und zu den untersuchten Stimuli: In den früheren Untersuchungen, die z.B. 1994 in dem Artikel "Glottal Stops and Glottalization in German" veröffentlicht wurden, wurden Wörter aus der PHONDAT Datenbank für gesprochenes Deutsch, die

von den Universitäten Bonn, Bochum, Kiel und München erstellt wurde, analysiert. Es handelt sich dabei nur um gelesene Sprache²⁸, die von insgesamt 36 Sprechern, Männern und Frauen, vorlag, wobei jedoch nicht jeder Sprecher alles gelesen hatte. In den späteren Untersuchungen²⁹ wurde dann auch Spontansprache analysiert. Die Daten wurden im Zuge des Verbmobil-Projekts im IPDS Kiel von 30 norddeutschen Standardsprechern aufgenommen. Es wurden demzufolge keine Aufnahmen speziell zum Zweck der Untersuchung von Glottalisierung gemacht. Somit stand zur Analyse nur das akustische Signal zur Verfügung, keine Aufnahmen der Kehlkopf-Aktivität in Form von Elektrolottographie-Signalen oder fiberendoskopischen Aufnahmen. Auf der anderen Seite ermöglicht die Bearbeitung von Wörtern aus Datenbanken die Analyse größerer Datenmengen.

Die Stimuli, die in Kohlers Untersuchungen vor allem von Interesse waren, waren Wörter mit kanonischen Plos + /ə/ + Son- Folgen, innerhalb eines Wortes und auch über Wortgrenzen hinweg³⁰. Die meisten Glottalisierungen wurden in kanonischen Son + /tən/- Folgen³¹, vor allem aber bei Plosiven zwischen Nasalen gefunden (vgl. Kohler 1996: 166 und 1995: 210). In Kohler (1996: 171 f.) konnte gezeigt werden, dass v.a. Fortisplosive zwischen Sonoranten und /ən/ glottalisiert werden (v.a. /t/), Lenisplosive hingegen mehr nasalisiert. Zwischen Nasalen ist Glottalisierung für Fortis- und Lenisplosive üblich, darüber hinaus aber auch behauchter oder stimmloser Nasal, Nasalisierung und Elision. Tabelle 1 gibt die Ergebnisse aus Kohler (1996: 171) wieder.³²

²⁸ Standardsätze für deutsche Sprachtests, die Texte "Nordwind und Sonne" und "Die Buttergeschichte", speziell für die Datenbank konstruierte Sätze und gelesene Dialoge, die den Zuginformationsszenen von Siemens/München und dem Fachbereich Computerlinguistik/ Erlangen entnommen wurden.

²⁹ Siehe v.a. Kohler (1995): The realization of plosives in nasal /lateral environments in spontaneous speech in German. oder Kohler (1996): Phonetic realization of German /e/-Syllables.

³⁰ Siehe dazu z.B. Kohler (1996a): Glottalization across word and syllable boundaries.

³¹ Einschränkend sollte vielleicht dazu gesagt werden, dass in den untersuchten Plos + /ə/ + Son- Folgen /t/ bei weitem der häufigste Plosiv ist. Zwischen Vokal/Nasal und Nasal gibt es weder /b/ noch /g/ und nur sehr selten /k/, so dass die Glottalisierung gerade alveolarer Plosive in diesen Kontexten nicht erstaunlich ist. (vgl. Kohler 1996: 166/172). In Kohler (1995a: 222) ist in einer Statistik der deutschen Phonemvorkommen nachzulesen, dass /t/ 14,44 % aller Konsonanten ausmacht (gefolgt von /n/ mit 13,26 %, wohingegen es bei /d/ nur 3,13 % sind). Der Grund für das häufige Vorkommen liegt darin, daß /t/ und /n/ in Substantiv-, Adjektiv- und Verbflexionen benötigt werden - Kontexte, in die auch einige der hier untersuchten Plosive fallen.

³² Die Abkürzung "can" steht hier für eine kanonische Realisierung der Folge Plos + /ə/ + Nas. "del" ist die Abkürzung für "deletion", also die Löschung des Plosivs. Unter "nas" fallen die 'Nasalierung' des Plosivs (also durchgehende Nasalität, wobei ein Rest des Plosivs in der Dauer erhalten bleibt),

Tabelle 1: Häufigkeiten der Plosivrealisierungen in unterschiedlichen Kontexten (vor kanonischem /ə/ + Nas) (aus: Kohler 1996: 171)

phon. seq.	total	can	del	nas	glott	other
vow-/b/	182	92	1	89	0	0
/l-/b/	1	1	0	0	0	0
vow-/d/	73	57	4	12	0	0
/l-/d/	1	1	0	0	0	0
nas-/d/	54	12	3	9	1 d-h	30
fric-/d/	4	4	0	0	0	0
vow-/g/	463	273	12	176	0	2 g-c
/l-/g/	5	4	0	1	0	0
vow-/p/	4	4	0	0	0	0
vow-/t/	263	196	3	5	51	8 t-d
/l-/t/	97	62	1	2	32	0
nas-/t/	387	150	11	19	11 t-h	204
fric-/t/	478	426	39	1	6	3 t-d
plos-/t/	8	6	1	0	1 ²	2 t-d 4 t-s
vow-/k/	16	14	0	0	1	1 k-g
nas-/k/	7	2	0	0	5	0

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, dass die Häufigkeit von Glottalisierungen wie Behauchungen und Nasalierungen in Spontansprache viel höher war als in gelesener Sprache, in der die Plosive sehr häufig realisiert wurden. Folgende Zahlen werden in Kohler (1999 web) genannt: In Spontansprache wurden die Plosive in 32,5% der Fälle wirklich realisiert, in 52,7% glottalisiert oder als behauchte/stimmlose Nasale produziert, und in 14,8% war nur stimmhafte Nasalität zu finden. Dagegen wurden in der gelesenen Sprache 63,1% der Plosive gesprochen und nur 26,1% glottalisiert oder als behauchte/stimmlose Nasalen realisiert, und in 10,8% der Fälle lag nur noch eine nasale Folge vor. Diese Daten warnen etwas davor, zu hohe Erwartungen an die vorliegende Untersuchung zu stellen, die - wie gleich zu sehen sein wird - mit gelesener Sprache unter Laborbedingungen durchgeführt wurde.

behauchte ("d-h") und stimmlose ("t-h") Nasale. Stimmhaftigkeits-Assimilation, Ersatz durch einen Frikativ und Lenisierung sind unter "other" zusammengefasst.

2.2. Experimentbeschreibung

2.2.1. Stimuli

Die Auswahl der Stimuli wurde, wie bereits erwähnt, aufgrund der in Kapitel 2.1.3 vorgestellten Ergebnisse von K.J. Kohler zur Glottalisierung im Deutschen getroffen.

Als Stimuli dienten die folgenden elf Wortpaare:

[1] ahnden – ahnten	[7] Handel – Hanteln
[2] Sonden – sonnten	[8] Mandel – Mantel
[3] finden – Finten	[9] Dolden – sollten
[4] verbanden – verbannten	[10] Halden – halten
[5] Gemeinden – Gemeinten	[11] Helden – hellten
[6] Hemden – hemmten	

Wie bereits angedeutet wurden Minimalpaare ausgewählt, die sich lediglich in der phonologischen Stimmhaftigkeit des Plosivs unterscheiden (mit zwei Ausnahmen: *Dolden* vs. *sollten* [9] und *Handel* vs. *Hanteln* [7]). Lediglich bei einem Wortpaar [1] bildet ein Vokal den Onset, ansonsten ein Konsonant, um die Konfundierung mit einer eventuellen Glottalisierung des wortinitialen Vokals möglichst auszuschließen.

Es handelt sich um meist zweisilbige Wortpaare [1-3 + 6-11], bei denen die erste Silbe den Wortakzent trägt. Zwei Wortpaare [4+5] sind dreisilbig mit der Betonung auf der zweiten Silbe. In der zweiten (bzw. dritten) Silbe sieht die kanonische Form wie folgt aus: Nasal/Lateral + alveolarer Plosiv + /ə/ + Nasal/Lateral, wobei der zweite Nasal immer ein /n/ ist. Es wurde allerdings angenommen, dass /ə/ in den meisten Fällen elidiert würde, so dass der alveolare Plosiv zwischen den Nasalen oder zwischen einem Nasal und einem Lateral realisiert würde. Deshalb wird in den folgenden Beschreibungen von der Form ausgegangen, in der das Schwa bereits elidiert ist. Der Nasal vor dem Plosiv ist in sieben der acht Wortpaare mit internasalem Plosiv ein /n/. Um zu prüfen, ob die Realisierungen anders ausfallen, wenn der Plosiv und die umgebenden Sonoranten nicht dieselbe Artikulationsstelle haben, wurde ein Wortpaar [6] mit der Struktur /m/ + Plos + /n/ gewählt. Aufgrund eines Paares können sicherlich keine gesicherten Aussagen gemacht werden. Aber eine vorsichtige Kontrolle wird wohl möglich sein. Zwei Wortpaare weisen die Struktur /n/ + Plos + /l/ auf [7+8], in drei Paaren [9-11] kommen vor dem Plosiv das /l/ und danach das /n/.

Die Stimuli wurden in einen kleinen Text eingebaut. Dabei wurde darauf geachtet, dass möglichst eine Position gefunden wurde, in der sie von den meisten Probanden (Pbn) pränukeolar produziert wurden. Weiterhin wurde versucht, ein vergleichbares Taktmaß nach dem Stimulus herzustellen, und zwar die Folge von zwei unbetonten und einer betonten Silbe. Beide Faktoren sollten die Ansprüche an die kinetische Energie bei der Produktion der Silbe in gewisser Weise kontrollieren. Denn nach Kohler (1983: 16 f.) geht mit den Akzentverhältnissen ein bestimmtes Maß an kinetischer Energie einher, insofern unakzentuierte Silben weniger Energie verlangen als akzentuierte. Selbstverständlich blieb die Gefahr, dass die tatsächlichen Realisierungen davon abwichen.

Die Präsentation der Wörter in einem Text hat Vor- und Nachteile. Ein Vorteil liegt z.B. darin, dass die untersuchten Wörter (hoffentlich) weniger deutlich von den Pbn erkannt werden. Zudem ist die Aufgabe zumindest etwas natürlicher als das Lesen von Wortlisten oder gar die Wahl von Logatomen. So besteht weniger die Gefahr eines Listeneffektes, in dem die Pbn 'in einen Trott geraten'. Auf der anderen Seite bringt es die Stellung in einem Text mit sich, dass die Wörter alle in einem anderen rhythmischen, syntaktischen und semantischen Kontext stehen. Der syntaktische Kontext ist schon deshalb nicht derselbe, da die Stimuli nicht dieselbe morpho-syntaktische Struktur haben. In sechs der elf Minimalpaare ist das eine Wort ein Verb und das andere ein Substantiv. Und während von den Wörtern mit internasalem Plosiv sieben Verben sind und fünf Substantive, gibt es unter den Stimuli mit Lateral sieben Substantive und nur drei Verben. Die Verteilung zwischen d- und t-Stimuli ist ebenfalls nicht ausgeglichen: Acht der elf d-Stimuli und nur vier der elf t-Stimuli sind Substantive. Dementsprechend sind drei d-Stimuli und sieben t-Stimuli Verben. Damit ist unter anderem verbunden, dass die Morphemgrenzen nicht bei allen Wörtern an derselben Stelle sind und gleichlautende Morpheme unterschiedliche Funktion haben. So ist unter den Verben die Endung /ən/ einmal Infinitivmorphem und einmal Kennzeichnung der dritten Person Plural. Bei den Substantiven dagegen liegt die Morphemgrenze in den meisten Fällen erst vor dem Pluralmorphem /n/, während bei *Hemden* und *Helden* /ən/ das Pluralmorphem darstellt. Noch einmal anders sieht es bei den Stimuli der Struktur /n/ + Plos + /əl/ aus. Diese Wörter sind monomorphematisch. Die Sätze sind außerdem nicht gleich lang.

Wenn auch einige Vorteile gegenüber Wortlisten oder Logatomen bestehen, ist das Lesen eines Textes trotzdem nicht mit Spontansprache vergleichbar. Kohler (1983: 37) weist z.B. darauf hin, dass beim Lesen die Artikulationssteuerung nicht unbeeinflusst vom Schriftbild abläuft. Der Versuch, von jedem Pb vergleichbare Daten zu erhalten, bringt wohl zwangsläufig Nachteile an anderen Stellen mit sich.

Im folgenden soll nun der Text vorgestellt werden, wobei die untersuchten Wörter unterstrichen sind:

Nachdem sie die Kleiderfabrik ihres Vaters übernommen hatten, meldeten sie sich bei einem Wettbewerb für Jungunternehmer an. Sie verbanden damit anfangs viel Spaß.

Die Hemden ihres Vaters waren im Handel jedoch nichts mehr wert. Was nun? Ab in den Müll mit ihnen? Die Halden sind ja voll von wertlosem Kram. Aber war das fair, wo sie doch aus dem, was sie vorfanden, etwas machen sollten? Und es war klar: Die Veranstalter des Wettbewerbs ahnden den Versuch jeglicher Finten meist sofort. Sie verbannten deshalb jeden Gedanken daran. Eine andere Lösung zu finden war nicht ganz so schwer wie erwartet: Maria musste Motive für die Kleidung entwerfen. Sie konnte die Dolden einer Blüte und die Mandel in der Schale einfach so aus dem Stegreif malen. Die Sonden im OP und die Hanteln von der Firma XY hemmten sie in keiner Weise in ihrer Kreativität. Ihre Farben hellten in den Gemeinden fast der ganzen Umgebung die Kirchen auf. Da sollten doch ein Mantel oder Hemd wohl kein Problem für sie darstellen.

Kurz und gut: Die oben Gemeinten wurden Sieger des Wettbewerbs. Wir ahnten es schon lange und halten es für vollkommen verdient. Die beiden Helden der Saison sonnten sich noch lange im Ruhm ihrer guten Idee.

Da sich nach der Analyse der norddeutschen Sprecher nur eine geringe Zahl von Glottalisierungen oder anderen Ersatzstrategien bei den Stimuli mit /l/ ergeben hatte, wurden die Analysen der süddeutschen Sprecher auf die Wörter mit dem Plosiv zwischen /n/ beschränkt. Eine Ausnahme bildete das Wortpaar *sollten* - *Dolden*. *Sollten* hat als Modalverb eine größere Reduktionswahrscheinlichkeit, was in den Daten der norddeutschen Pbn bestätigt werden konnte, so dass hier der Vergleich mit den Süddeutschen ermöglicht werden sollte.

2.2.2. Probanden und deren Aufgabe

Die Probanden waren deutsche Muttersprachler. Es wurden vier männliche und vier weibliche Sprecher aus dem norddeutschen Sprachraum und vier männliche und drei weibliche Sprecher aus dem süddeutschen Raum untersucht. Als Grenze zwischen

Norddeutschen und Süddeutschen wurde die Benrather Linie³³ (auch 'maken-machen'-Linie genannt) angesetzt, die als Grenzlinie zwischen Niederdeutsch und Hochdeutsch gilt.

Die Aufgabe der Probanden lag darin, den obigen Text fünfmal zu lesen. Zwischen den Wiederholungen konnte, wenn gewünscht, kurz unterbrochen werden. Die Anweisung war, den Text so natürlich wie möglich zu sprechen. Das Ziel der Untersuchung wurde ihnen nicht mitgeteilt. Im Nachhinein bekamen sie einen Fragebogen vorgelegt, in dem sie um Angaben zu ihrer geographischen Herkunft, ihrer Verbundenheit mit dem dort gesprochenen Dialekt und zu ihrem Alter gebeten wurden. Die süddeutschen Pbn wurden zudem gebeten, einen Fragebogen zur Worthäufigkeit der untersuchten Wörter auszufüllen. (Genauere Angaben zu dem Fragebogen folgen in Kapitel 3.5.)

2.2.3. Aufnahmen

Es wurde sowohl das akustische Signal mit einem Kassettenrekorder als auch die glottale Aktivität mit Hilfe eines Elektroglottographen (kurz: EGG) aufgenommen. Die Signale wurden allerdings aufgrund technischer Probleme nicht bei jedem Pb mit demselben Rekorder aufgenommen. Einige Aufnahmen wurden mit einem Sony Stereo Kassettenrekorder TC-D5M gemacht, der Großteil der Aufnahmen geschah mit einem UHER UCT-370 CR Kassettendeck. Dazu wurde ein dynamisches Mikrofon der Firma SHURE, Typ SM48, verwendet, das über einen Vorverstärker (Mike Man, Model 9523) lief. Die technischen Angaben zu dem Elektroglottographen sind folgende: Laryngograph Ltd 1, Typ BF. Zur visuellen Unterstützung wurde ein Oszillograph (von Voltcraft) an das EGG angeschlossen. Damit sollte überprüft werden, ob ein ausreichendes glottales Signal vorhanden ist.

³³ Die Benrather Linie verläuft etwa von Aachen bzw. etwas südlich von Geilenkirchen im Westen über den Ort Benrath nördlich von Köln Richtung Wipperfürth, wo sie auf die sogenannte Ürdinger Linie ('ik - ich'-Linie) trifft. Von dort aus läuft sie am Rothaargebirge entlang nach Kassel und weiter nach Osten südlich an Magdeburg vorbei über Wittenberg bis nach Frankfurt/Oder. Allerdings darf man sich die Sprachgrenze nicht als eindeutige Linie vorstellen, sondern eher als „breites Übergangsgebiet zwischen nördlichen und südlichen Dialekten“ Shepherd (1995).

(vgl. Paul (1989: 5 ff.), Hüning (1999), Näser (1996) und Shepherd (1995))

2.2.4. Analysen

Sowohl das akustische wie auch das glottale Signal, das auf Kassette vorlag, wurde mit einer Abtastrate von 16 kHz in den Rechner eingespielt und digitalisiert. Es wurde mit dem Analyseprogramm CSL von Kay Elemetrics, Model 4300 B, gearbeitet.

Neben einer auditiven Bewertung wurde das akustische Signal mit Hilfe von Oszillogramm und Spektrogramm analysiert. Für die laryngale Aktivität stand das EGG-Signal zur Verfügung, in dem die vertikale Kehlkopfbewegung bereits im Elektroglottographen herausgefiltert worden war.

2.3. *Abhängige und unabhängige Variablen*

Als abhängige Variable (AV) stand die Anzahl der Glottalisierungen im Vordergrund. Die Art der Glottalisierung war ebenfalls in einigen Hypothesen AV. Dazu wurde Glottalisierung entsprechend der am Anfang aufgestellten Definition in zwei Kategorien unterteilt: in Glottalverschluss und Laryngalisierung. Weitere AVn waren die Dauer von Glottalverschlüssen und allgemein die Glottalisierungsdauer sowie die mittlere Anregungsfrequenz im Fall von Laryngalisierung.

Als unabhängige Variablen (UVn) wurden 'segmentaler Kontext', die Differenzierung zwischen phonologisch stimmhaftem und stimmlosem alveolarem Plosiv, Geschlecht des Sprechers und die Unterscheidung zwischen Norddeutsch und Süddeutsch verwendet. Die UVn 'phonologische Stimmhaftigkeit', 'Geschlecht' und 'norddeutsch/süddeutsch' sind zweifach gestuft, der segmentale Kontext wurde zweistufig und vierstufig verwendet. Zweistufig wurde er durch nas- und l-Stimuli operationalisiert, vierstufig durch n-, m-, /l/ + Plos + /n/- und /n/ + Plos + /l/- Stimuli. Die Operationalisierung der anderen UVn geschah durch Minimalpaare, die sich phonologisch nur in der Stimmhaftigkeit des Plosivs unterschieden, durch die Auswahl männlicher und weiblicher Probanden sowie durch Probanden aus Norddeutschland und Süddeutschland. Während Geschlecht und Herkunft Zwischen-subjektfaktoren sind, also zwischen den Pbn variieren, dient die Stimmhaftigkeit und der segmentale Kontext als Intrasubjektfaktor, da jeder Pb sowohl t- als auch d-Stimuli vorgelesen hat.

2.4. Hypothesen zur Glottalisierung und deren Auswertung

Dieses Kapitel ist so aufgebaut, dass, nachdem kurz erwähnt wurde, welche Hypothesen in diesem Teil von Interesse sein werden, nacheinander die einzelnen Hypothesen die Unterkapitel bilden. Zu jeder Hypothese wird noch einmal kurz angesprochen, warum sie aufgestellt wurde. Danach wird die entsprechende Hypothesenprüfung vorgenommen, einige deskriptive Angaben gemacht und die Frage erörtert, ob ein signifikantes Ergebnis global interpretiert werden darf oder ob Interaktionen mit anderen Faktoren berücksichtigt werden müssen. Die Ergebnisse werden mit denen von K.J. Kohler verglichen, so es eine Vergleichsmöglichkeit gibt. Den letzten Abschnitt jedes Unterkapitels bildet dann die Interpretation und Diskussion dieser Ergebnisse.

2.4.1. Hypothesen

Die globale Hypothese, die untersucht werden sollte, lautet: Deutsche Sprecher, vor allem norddeutsche, nutzen Glottalisierung als Ersatzproduktion für /t/ und /d/ zwischen Nasalen bzw. zwischen Nasal und Lateral (v.a. aber zwischen Nasalen), wobei ein Unterschied zwischen Männern und Frauen und zwischen Stimuli mit /t/ und /d/ angenommen wird. Darüber hinaus soll geprüft werden, ob es Unterschiede in der Art der Glottalisierung (also handelt es sich eher um einen Glottalverschluss oder um Laryngalisierung?) bzw. in deren Dauer oder der mittleren Anregungsfrequenz bei Laryngalisierung gibt.

Diese globale Hypothese wurde in zwölf einzelne statistische Hypothesen aufgeteilt, die thematisch folgendermaßen aufgebaut sind³⁴:

(1) Hypothesen zur Glottalisierungshäufigkeit

1. je nach segmentalem Kontext, in dem der Plosiv steht (H1)
2. für d- vs. t-Stimuli (H2)
3. für männliche vs. weibliche Pbn (H3)
4. für norddeutsche vs. süddeutsche Pbn (H4)

(2) *Vergleiche der Glottalisierungsart*

1. von d-Stimuli vs. t-Stimuli (H5)
2. von männlichen vs. weiblichen Pbn (H6)
3. von norddeutschen vs. süddeutschen Pbn (H7)

(3) *Vergleiche von Dauerwerten*

- a) Glottalverschlussdauer
- b) Glottalisierungsdauer
 1. von d-Stimuli vs. t-Stimuli (H8+9)
 2. von männlichen vs. weiblichen Pbn (H10+11)

(4) *Hypothese zur mittleren Anregungsfrequenz im Falle von Laryngalisierung*

1. für männliche vs. weibliche Pbn (H12)

2.4.2. *Statistik und Beschreibung der Ergebnisse mit anschließender Interpretation*

Die Durchführung der statistischen Hypothesenprüfungen geschah mit Hilfe der Statistik-Software SPSS, Version 9.0. Wenn nicht ausdrücklich ein anderes Signifikanzniveau genannt wird, wurde auf dem 5%-Niveau getestet. Einige statistische Begriffe, die im Laufe des Textes auftreten, sind in Fußnoten kurz erläutert.

Da in einigen der nachfolgenden Hypothesen auf die Differenzierung zwischen den Eigenschaften 'fortis' und 'lenis' bzw. 'tense' und 'lax' Bezug genommen wird, geht dem Statistik-Teil ein kleiner Exkurs zu diesen Merkmalen voraus.

³⁴ Dabei werden verschiedene phonetische Erscheinungen erwartet, die nicht unbedingt dieselbe artikulatorische oder physiologische Basis haben müssen. Die Stärke der laryngalen Spannung wird natürlich das wichtigste Kriterium sein, aber auch z.B. die Frage, inwieweit die Kompression und Adduktion der Stimmlippen für Laryngalisierung bei Frauen und Männern zu derselben Schwingungsfrequenz führt.

Exkurs: Fortis/Lenis-Differenzierung

Da eine ausführliche Gegenüberstellung von Fortis- und Lenisplosiven und - wie gleich noch erläutert wird - 'tense' und 'lax' den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde, soll an dieser Stelle auf die Darstellungen dieser Differenzierung von Kohler (1984), Braun (1988) & Laver (1980 und 1994: 417 ff.) verwiesen werden.

Warum wird die Beschreibung der Begriffe 'tense' und 'lax' mit eingeschlossen, die doch eigentlich zu dem Thema 'Voice Settings' (und somit im weiteren Sinne zur Stimmqualität) gehören? Laver (1994: 417) schreibt, dass tense/lax auch zur Beschreibung von Segmenten genutzt werde. Braun (1988: 7) weist ebenso darauf hin, dass es eine große Bedeutungsüberschneidung der beiden Begriffspaare fortis-lenis und tense-lax gibt, allerdings nur, solange Letzteres auf Konsonanten bezogen ist. Hakkarainen (1995: 69) setzt das Merkmal 'fortis' mit 'gespannt' gleich, 'lenis' mit 'ungespannt'.

Fortisplosive zeichnen sich nach Kohler (1984: 154) durch eine stärkere artikulatorische Stärke aus. Diese zeigt sich z.B. in ausladenderen Bewegungen, einer schnelleren Schließung und langsameren Lösung und somit einer längeren Verschlussdauer. Ähnliche Angaben macht Laver (1994: 417) zu 'tense'. Letztere werden bei Braun (1988: 60 f./70 f.) etwas in Frage gestellt. Braun (1988: 54 ff.) spricht von einer größeren Spannung im gesamten Mund- und Rachenraum, sowie im Kehlkopf (wenn diese Spannung auch nicht global höher ist, sondern nur in bestimmten Muskeln). Genau genommen kann sich ein Fortisplosiv in zwei verschiedenen laryngalen Einstellungen äußern: Entweder die Stimmlippen sind stark gespannt, was v.a. durch eine Vocalis-Anspannung erreicht wird, oder sie sind aufgrund einer hohen Spannung des Cricoarytaenoideus posterior sehr stark abduziert, wobei die Aktivität der Interarytaenoidei selbstverständlich sehr stark herabgesetzt ist. (vgl. Kohler 1984: 156 ff.) Die höhere Spannung im ganzen Vokaltrakt hat darüber hinaus auch Auswirkungen auf die Velumbewegung. Sie ist schneller und der velopharyngale Verschluss ist fester. (vgl. Kohler: 153 f.)

Im Standarddeutschen geht mit einem Fortisplosiv Stimmlosigkeit einher, mit einem Lenisplosiv Stimmhaftigkeit (vgl. Hakkarainen 1995: 69).

Besonders interessant für die Implikationen in einigen der nachfolgenden Hypothesen ist nun eine Aussage von Laver (1994: 417), dass sich das Setting "tense voice" laryngal in sog. 'anterior voice' (zusammengepresste Aryknorpel, kontrahierter oberer Larynx, harte Qualität) oder gar 'harsh voice' (zusätzlich kommen Ventrikularfalten mit Stimmlippen in Kontakt) äußern kann, "lax voice" hingegen in 'whispery' oder 'breathy voice' (siehe auch Laver 1980: 142 ff.). Ebenso stimmen die Angaben zu "tense voice" bei Ní Chasaide & Gobl (1997: 451) in vielen Parametern mit denen zu Creak überein, während bei "lax voice" auf die Ähnlichkeit zu Behauchung hingewiesen wird.

H1: Es gibt einen Unterschied in der Häufigkeit der Glottalisierungen je nachdem, ob der Plosiv internasal oder zwischen Nasal und Lateral vorkommt – und zwar in der Richtung, dass mehr Glottalisierungen für Plosive zwischen Nasalen angenommen werden.

In dieser Hypothese werden m- und n-Stimuli zu einer Stufe, den nas-Stimuli, zusammengefasst, sowie die Wörter mit /n/ + Plos + /l/ und /l/ + Plos + /n/ zu l-Stimuli.

Der Unterschied in den beiden Kontexten liegt darin, dass in dem einen Fall das Velum zwischen den beiden Nasalen extra für den Plosiv gehoben werden muss, was einen gewissen Aufwand erfordert, in dem anderen Fall das Velum entweder gehoben oder gesenkt werden muss, aber danach/davor kein Nasal die Absenkung des Velums erfordert. Glottalisierung würde also einmal die Velumbewegung innerhalb der untersuchten Sequenz überflüssig machen, das andere Mal lediglich den Zeitpunkt der Velumbewegung weniger kritisch sein lassen.

Kohler (1996: 171 f.) berichtet von Glottalisierung in Lat/Vok + Fortisplosiv + /ə/ + Nas- Folgen, v.a. wenn der Fortisplosiv ein /t/ war (nicht aber bei Lenisplosiven in diesem Kontext). Die meisten Glottalisierungen waren allerdings in Folgen aus Nas + Plos + /ə/ + Nas zu finden.

Inferenzstatistische Hypothesenprüfung sowie deskriptive Angaben

Ein exakter Chi-Quadrat-Test nach Fischer³⁵ (df = 1) mit der Variable 'Glottalisierung ja/nein' und der Variable 'segmentaler Kontext' ergab einen höchst signifikanten Unterschied.

Aus der Kreuztabelle ist abzulesen, dass nas-Stimuli in der Tat viel häufiger glottalisiert werden. Während die Häufigkeit bei nas-Stimuli 40,7% beträgt, liegt sie in l-Stimuli lediglich bei 5,5%. Die Ergebnisse sind über Männer und Frauen, sowie Norddeutsche und Süddeutsche und über d- und t-Stimuli generalisierbar. Wie bei Kohler ist auch hier kein Lenisplosiv zwischen Lateral und Nasal glottalisiert worden, Fortisplosive allerdings auch nur sehr selten (und, wie später zu sehen sein wird, fast ausschließlich in dem Wort *sollten*).

Interpretation der Ergebnisse

Wie bereits an einigen Stellen dieser Arbeit angemerkt wurde, ist die Glottalisierung des Plosivs v.a. zwischen Nasalen zu finden. Eine Erklärung dafür wurde schon häufig

³⁵ Der exakte Test nach Fischer wurde gewählt, weil lediglich dort einseitig geprüft wurde.

genannt: Das Velum kann gesenkt bleiben, wobei ein Unterbrechungs-Perzept weiterhin gewährleistet ist. Wenn das Velum ohnehin für den vorausgehenden oder nachfolgenden Lateral gehoben sein muss, läge der einzige Vorteil einer Glottalisierung in einer weniger kritischen zeitlichen Abfolge der Gesten – was offensichtlich den Aufwand einer glottalen Kompression nicht wert ist. Vor allem wenn der betreffende Plosiv stimmhaft ist, stünde der geringen Erleichterung der Velumbewegung die Einführung einer entgegengesetzten glottalen Geste gegenüber. Dass also gerade in d-Stimuli keine einzige Glottalisierung auftrat, ist nicht erstaunlich.

H2: Es gibt einen Unterschied in der Häufigkeit der Glottalisierungen zwischen d- und t-Stimuli – und zwar in der Richtung, dass für /t/ mehr glottalisiert wird.

In dem Exkurs zur fortis/lenis-Differenzierung wurde gesagt, dass bei 'tense voice' (und es wird hier konstatiert, dass 'fortis' und 'tense' vergleichbare Phänomene sind) nach Laver sehr häufig eine Phonationsform auftritt, deren Merkmale denen von Glottalisierung ähnlich sind. Deshalb wäre es denkbar, dass Fortisplosive, die mit mehr Spannung produziert werden als Lenisplosive, häufiger glottalisiert werden. Die Ergebnisse von Kohler weisen zudem in der Tat darauf hin, dass Lenisplosive etwas seltener glottalisiert werden, auch wenn sie zwischen Nasalen vorkommen (vgl. Kohler 1996c: 12). Kohler (1999, web) kann dies allerdings nur für Spontansprache bestätigen; in gelesener Sprache findet er gerade umgekehrte Ergebnisse. Die vorliegende Arbeit basiert auf Daten aus gelesener Sprache, so dass demnach doch mehr d-Stimuli glottalisiert werden müssten.

Inferenzstatistische Hypothesenprüfung sowie deskriptive Angaben

Es wurde ein exakter Chi-Quadrat-Test nach Fischer ($df = 1$) durchgeführt, um diese Frage zu klären. Er führte zu einem höchst signifikanten Ergebnis.

Und zwar wurden t-Stimuli mit 33,6% häufiger glottalisiert als d-Stimuli, die nur in 22,8% der Fälle glottalisiert wurden. Der deutlichste Unterschied findet sich bei norddt. Männern, die zu 41,1% /t/ und nur zu 13,8% /d/ glottalisierten. Wenn also über alle Probanden und alle Kontexte gemittelt wird, können die Ergebnisse von Kohler (1996c: 12) bestätigt werden. Allerdings darf dieses Schema, dass t-Stimuli mehr glottalisiert werden als d-Stimuli, nicht global interpretiert werden, da hier Interaktionen mit anderen Variablen vorliegen. Denn norddt. Frauen glottalisieren in

nas-Stimuli /d/ etwas häufiger³⁶ (55,5% bei d-Stimuli stehen 47,5% bei t-Stimuli gegenüber).

Interpretation der Ergebnisse

Fortisplosive wurden also tatsächlich häufiger glottalisiert. Es wird hier davon ausgegangen, dass dieses Ergebnis auf eine stärkere Spannung im Vokaltrakt, und v.a. im laryngalen Bereich, zurückzuführen ist. Denn in diesem Fall ist die Zusatzspannung, die für die starke mediale Kompression und die hohe Adduktionsspannung bei Laryngalisierung bzw. einem Glottalverschluss notwendig ist, nicht so hoch wie bei Lenisplosiven. Darüber hinaus ist die Velumanhebung bei Fortisplosiven stärker, der Verschluss der velopharyngalen Pforte fester (vgl. Kohler 1984: 153 f.; Laver 1980: 87). Ein Wegfall der velaren Anhebungs-Geste brächte also auch mehr Erleichterung als bei Lenisplosiven.

Allerdings bleibt dann die Frage, warum bei norddt. Frauen trotzdem Lenisplosive (zwischen Nasalen) häufiger glottalisiert werden. Denn dieses Ergebnis muss nicht unbedingt zufällig entstanden sein, da Kohler (1999, web) in gelesener Sprache im Allgemeinen mehr Glottalisierung von Lenisplosiven gefunden hat. Leider wird auch dort keine Erklärung dafür gegeben. Es wäre vielleicht denkbar, dass die Lenisplosive in Spontansprache zu einem großen Teil stärker reduziert bzw. vollständig elidiert werden. Da man beim Lesen eines Textes in einem phonetischen Labor nicht so weit gehen möchte, werden sie durch Laryngalisierung ersetzt. Die Fortisplosive hingegen bleiben dann zur notwendigen Differenzierung häufiger erhalten. (Die norddt. Frauen produzieren bei t-Stimuli internasal mehr realisierte Plosive und mehr stimmlose Nasale.)

Die Tatsache, dass d- und t-Stimuli glottalisiert werden, kann in einigen Wortpaaren dazu führen, dass die fortis/lenis-Differenzierung vollständig aufgehoben ist. Eine Möglichkeit der Unterscheidung läge dann noch in einer verschieden starken Kompression - wie z.B. in H5 oder H8 und H9 getestet werden soll.

H3: Es gibt einen Unterschied in der Häufigkeit der Glottalisierungen zwischen männlichen und weiblichen Sprechern.

Nach Kohler (1996: 173) gibt es keinen Unterschied zwischen Männern und Frauen in der Glottalisierungshäufigkeit bei internasalen Plosiven.

³⁶ Hier liegt also eine Interaktion höherer Ordnung vor.

Untersuchungen zu Stimmqualitäten hingegen weisen darauf hin, dass Männer mehr Creak benutzen bzw. häufiger laryngalisieren (vgl. Klatt & Klatt 1990: 829; Henton & Bladon 1988: 13; Bolinger 1989: 24 oder zum Deutschen Eckert & Laver 1994: 71). Henton & Bladon (1988: 20 f.) erwähnen allerdings, dass der Unterschied zwischen Männern und Frauen im Englischen auch von dem Dialektgebiet abhängt. Wie verhält es sich also im Deutschen bei der Glottalisierung von Plosiven?

Inferenzstatistische Hypothesenprüfung sowie deskriptive Angaben

Dazu wurde ein Chi-Quadrat-Test nach Pearson ($df = 1$) durchgeführt. Es ergab sich ein hoch signifikantes Ergebnis. Allerdings glottalisieren nicht die männlichen Probanden mehr, sondern die weiblichen: Bei den Frauen beträgt die Glottalisierungshäufigkeit 32,2%, bei den Männern nur 24,5%.

In diesem Fall gibt es aber Interaktionen mit anderen Faktoren: Zwar werden d-Stimuli von Frauen häufiger glottalisiert, t-Stimuli hingegen von Männern gleich häufig (bzw. 0,4% häufiger). Um genau zu sein: Norddt. Männer glottalisieren t-Stimuli mehr als norddt. Frauen (es liegt also eine Interaktion zweiter Ordnung vor). In 41,1% der Fälle glottalisieren sie das /t/, die weiblichen Probanden nur in 34%. Abbildung 3 stellt diese Beziehungen dar.

Das heißt, solange d- und t-Stimuli zusammen betrachtet werden, stehen die hier gefundenen Ergebnisse im Widerspruch zu denen von Kohler. Lediglich wenn man sich auf die Wörter mit Fortisplosiv beschränkt, sind sie vergleichbar.

Die stärkere Tendenz der Frauen zu Glottalisierung ist noch aus einem anderen Grund ein wenig einzuschränken: Der höhere Wert bei Frauen ergibt sich vor allem, weil einige Frauen sehr häufig glottalisieren. Die Zahl der 'Glottalisierer' ist dagegen vergleichbar. Denn von den sieben Frauen glottalisieren vier, von den acht Männern ebenfalls vier, wobei ein fünfter ein paar Glottalverschlüsse bildet. Wenn Frauen also glottalisieren, tun sie dies offensichtlich konsequenter als die meisten Männer; aber zu sagen, dass Frauen wirklich viel mehr glottalisieren als Männer, scheint etwas gewagt.³⁷

³⁷ Ein großes Problem ist in diesem Zusammenhang auch die geringe Zahl von Pbn und die große Variabilität sogar in dieser kleinen Stichprobe. Denn die acht weiblichen Pbn sind nicht unbedingt repräsentativ für weibliche Sprecher im Allgemeinen. Die Hinzunahme weiterer Sprecherinnen könnte vielleicht genauere Hinweise darauf geben, ob Frauen wirklich mehr glottalisieren.

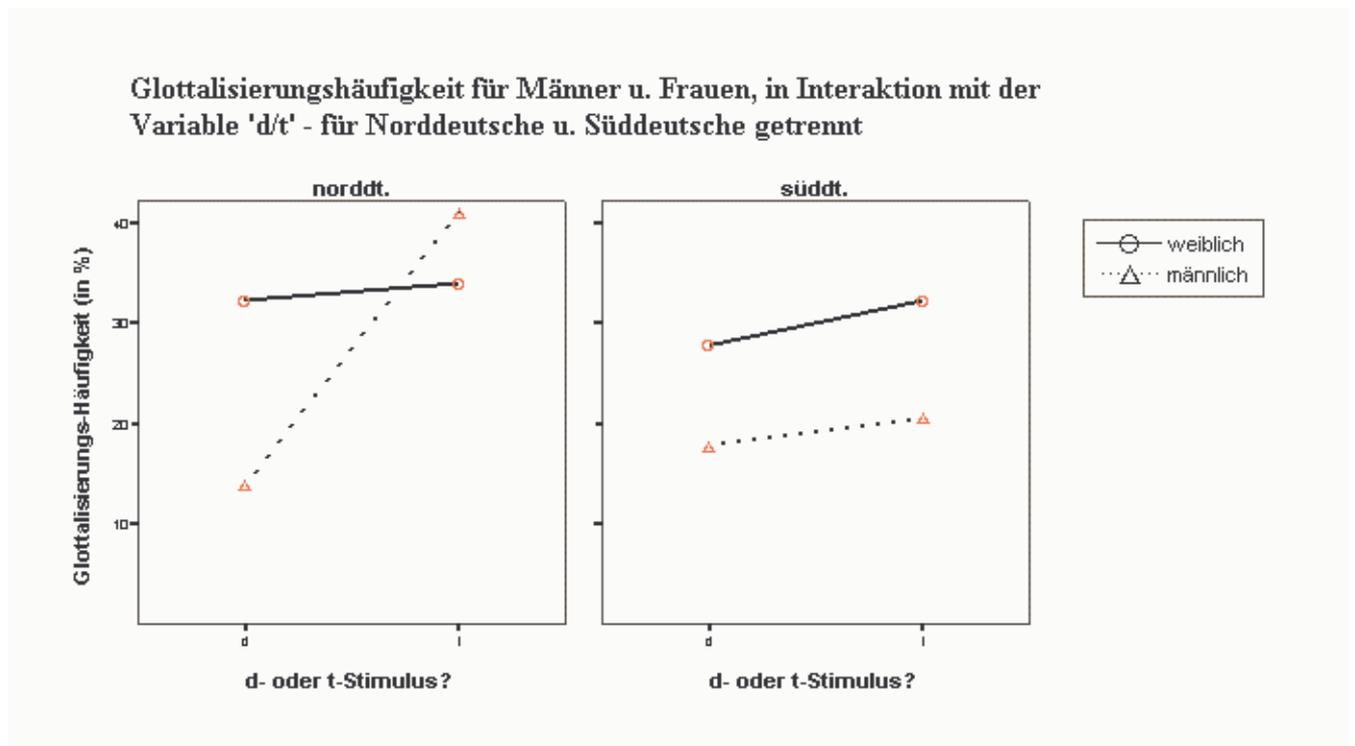


Abb. 3: Interaktion zwischen der Variable 'd/t-Stimulus' und Geschlecht, mit Interaktion zweiter Ordnung für Herkunft der Pbn.

Interpretation der Ergebnisse

Die Ergebnisse aus Untersuchungen zur Stimmqualität scheinen demnach - falls sie für das Deutsche gleichermaßen gelten wie für das Englische - in keinem Zusammenhang mit der Glottalisierung eines einzelnen Segmentes zu stehen. Denn in dieser Untersuchung glottalisieren die Frauen mehr. Inwiefern die Stimmqualität, die im Allgemeinen von den Pbn genutzt wird, einen Einfluss hat, kann nicht beurteilt werden, da sie in dieser Studie nicht untersucht wurde. Eine Betrachtung dieses Faktors könnte nützlich sein, um einen eventuellen Wechsel in dem Stimmqualitäts-Gebrauch aufzudecken. Denn Eckert & Laver (1994: 36) weisen auf australische Studien hin, die zeigen, dass (zumindest australische) Frauen heute eine tiefere Stimme haben als früher. Damit soll mehr "Reife und Autorität" (Flensburger Tageblatt 14.4.1993, zit. n. Eckert & Laver: 36) ausgestrahlt werden. Wenn Creak eine ähnliche Wirkung haben sollte, und um den Bogen weiter zu spannen, Glottalisierung ebenfalls, könnte die größere Tendenz zur Glottalisierung von Plosiven vielleicht auch soziolinguistische Ursachen haben. Allerdings sind dies nur reine Überlegungen, die weit über gesicherte Annahmen hinausgehen.

Eine mögliche Erklärung für die Interaktion mit der Variable 'd-/t-Stimulus' könnte vielleicht aus dem Gesamtbild der Realisierungen erkennbar werden: Wie in

der Besprechung von H15 zu sehen sein wird, elidieren Männer bei d-Stimuli sehr häufig den Plosiv. Die Häufigkeit für die Kategorie 'Verschluss-Elision' beträgt für d-Stimuli bei Männern 29,6%, bei Frauen 14,5%. Frauen bilden dafür in 61,6% der Fälle Ersatzgesten, Männer nur in 51,3%. Vielleicht zeigt sich also in der hohen Glottalisierungsrate der Frauen bei d-Stimuli eine geringere Tendenz zur Reduktion. Sie realisieren den Plosiv häufiger als die Männer und wenn sie dies nicht tun, wählen sie eher eine Ersatzproduktion bevor sie das vollständige Verschwinden jeglichen Verschluss-Perzepts 'riskieren'.

H4: Es gibt einen Unterschied in der Häufigkeit der Glottalisierungen zwischen norddeutschen und süddeutschen Sprechern.

In den Untersuchungen zur Glottalisierung im Deutschen von Kohler wurde meines Wissens nie zwischen norddeutschen und süddeutschen Sprechern differenziert. Da die Daten hauptsächlich aus der PHONDAT-Datenbank oder dem Kiel-Korpus stammten, waren die meisten Sprecher Norddeutsche. Bei Catford (1977: 103) wird am Rande bemerkt, dass 'anterior voice', die im Exkurs zur fortis/lenis-Differenzierung als ein Merkmal von 'tense' beschrieben wurde, charakteristisch für viele norddeutsche Sprecher sei. Sievers (1976: 142) weist darauf hin, dass 'gespannte Verschlusslaute' in Nordwestdeutschland zu finden seien.³⁸ Bei Scherer (1977) werden die englischen Vokaleinsätze mit deutschen verglichen und darauf hingewiesen, dass im Süddeutschen der 'Knacklaut' vor Vokalen nicht existiere. Deshalb könnte es interessant sein, einmal einen Vergleich vorzunehmen.

Inferenzstatistische Hypothesenprüfung sowie deskriptive Angaben

Ein Chi-Quadrat-Test nach Pearson ($df = 1$) ergab einen signifikanten Unterschied zwischen Norddeutschen und Süddeutschen.

Aus der Kreuztabelle geht hervor, dass Norddeutsche mehr glottalisieren. Bei ihnen findet sich in 30,3% der Fälle Glottalisierung, bei den Süddeutschen in 23,9% der Fälle. Dabei ist der Unterschied bei den Männern größer als bei den Frauen. (27,5% bei den norddt. Männern stehen 19,2% bei den süddt. Männern gegenüber, während bei den Frauen nur ein Unterschied von 33,2% zu 30% vorliegt.) Allerdings gilt dieses Schema nicht immer, z.B. nicht für die d-Stimuli. Denn in diesem Fall glottalisiert der süddt. Mann mehr als die norddt. Männer (Interaktion zweiter Ordnung), wie in Abbildung 4 zu erkennen ist.

³⁸ Als gespannte Verschlusslaute können nach Sievers nur stimmlose Fortes realisiert werden. Fortis ist bei ihm also nicht mit gespannt gleichzusetzen.

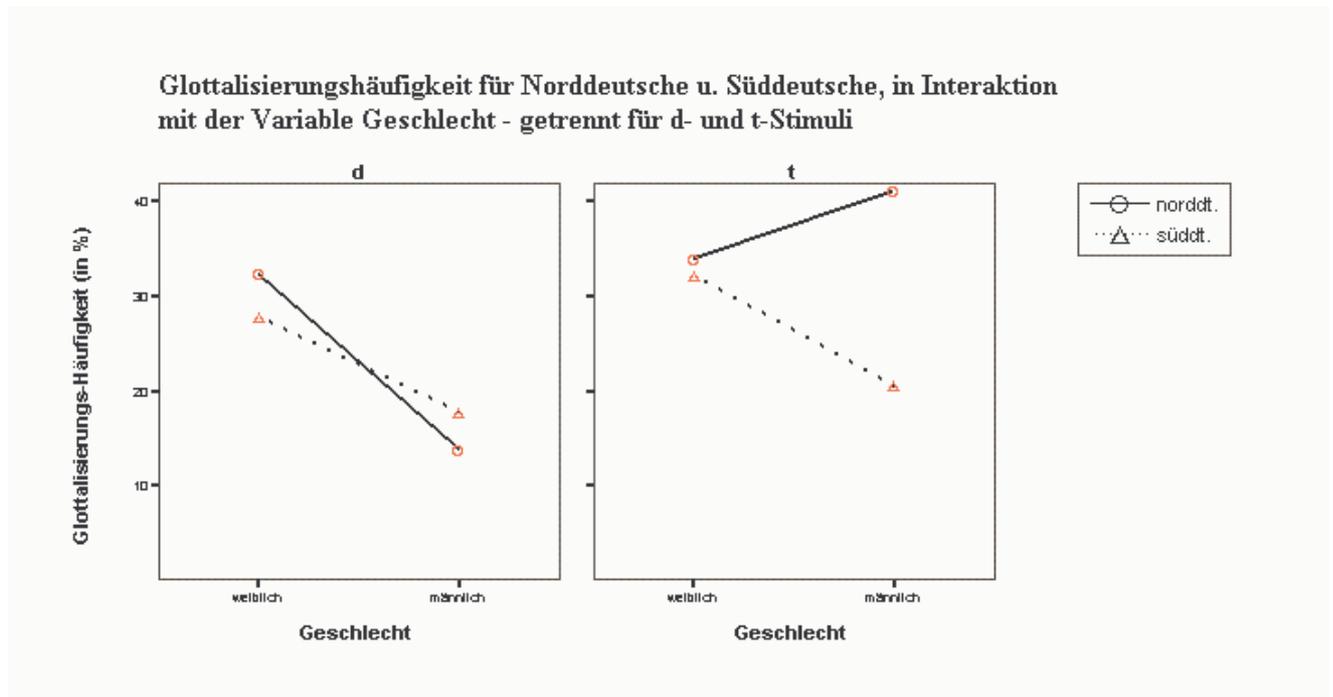


Abb. 4: Interaktion der Variablen 'Geschlecht' und 'norddeutsch/süddeutsch', mit Interaktion zweiter Ordnung für 'd/t-Stimulus'.

Interpretation der Ergebnisse

Die Daten weisen also darauf hin, dass es durchaus einen Unterschied in der Glottalisierungstendenz zwischen Sprechern aus Norddeutschland und Süddeutschland gibt. Es bleibt allerdings zu fragen, ob die Norddeutschen im Allgemeinen eine stärker gespannte Sprechweise haben, wie Catford andeutet, oder ob sie lediglich bei der Realisierung eines Plosivs (in dem untersuchten Kontext) eine Produktion mit mehr Spannung im Larynx-Bereich vorziehen - und vielleicht noch bei der Bildung von vokalischen Ansätzen, worauf Scherer hinweist.

Wie diese Befunde zu erklären sind, bleibt fraglich. Es wäre denkbar, dass das Glottalisierungsverhalten der Norddeutschen aufgrund dialektaler oder soziolinguistischer Gründe erlernt ist, wie man die behauchte Stimme bei englischen Frauen einem erlernten Stereotypie-Verhalten zuspricht.

H5: Es gibt einen Unterschied in der Art der Glottalisierung (Glottalverschluss oder Laryngalisierung) zwischen d- und t-Stimuli.

Fortisplosive sind gespannter bzw. stärker in ihrer artikulatorischen Stärke als Lenisplosive. Deshalb wird davon ausgegangen, dass Fortisplosive auch im Falle von Glottalisierung stärker bleiben. Bei der Formulierung dieser Hypothese wird implizit angenommen, dass ein Glottalverschluss auf mehr Spannung hinweist als Laryngalisierung. Damit die Stimmlippen nicht so schnell wieder auseinandergesprengt werden, muss z.B. die mediale Kompression erhöht werden.

Inferenzstatistische Hypothesenprüfung und deskriptive Angaben

Um diese Hypothese zu testen, wurde ein Chi-Quadrat-Test nach Pearson ($df = 1$) durchgeführt. Das Ergebnis war höchst signifikant.

Bei d-Stimuli ist die beobachtete Häufigkeit von Laryngalisierungen größer als die erwartete³⁹, bei t-Stimuli ist die beobachtete Häufigkeit der Glottalverschlüsse höher als die erwartete. Diese Ergebnisse sind über Männer wie Frauen und Norddeutsche wie Süddeutsche generalisierbar.

Betrachtet man hingegen die relativen Häufigkeiten in den Kategorien 'Laryngalisierung' und 'Glottalverschluss', beträgt die Laryngalisierungs-Häufigkeit bei d-Stimuli mit 17,2% nicht viel mehr als bei t-Stimuli, bei denen es 18,9% sind. Laryngalisierung ist außerdem sowohl bei d- als auch bei t-Stimuli die häufigere Glottalisierungs-Variante. Glottalverschlüsse kommen dagegen auch in relativen Häufigkeiten anstelle eines Fortisplosivs häufiger vor (in 14,8% der Realisierungen, während es bei Lenisplosiven nur 5,6% sind).

³⁹ Im folgenden wird der etwas komplexe Ausdruck 'die beobachteten Häufigkeiten sind höher als die erwarteten' verwendet. Der Grund dafür liegt darin, dass ein Chi-Quadrat-Test davon ausgeht, dass bei einem zufälligen Verhältnis der Variablen sich jeder Wert aus den Zeilen- und Spalten-summen sowie der Gesamtsumme in der Kreuztabelle errechnen lässt. Die Werte, die dabei herauskommen, werden 'erwartete Häufigkeiten' genannt. Mit diesen werden die tatsächlich auftretenden Häufigkeiten (= beobachtete Häufigkeiten) verglichen. Überschreiten die Abweichungen einen gewissen Wert, wird davon ausgegangen, dass doch ein Zusammenhang zwischen den Variablen bzw. ein Unterschied zwischen den Stufen der einen Variable in Bezug auf die andere Variable besteht. Nun ist es aber so, dass die beobachteten Häufigkeiten bei d-Stimuli in der Kategorie Laryngalisierung höher sein könnten als erwartet und bei t-Stimuli in der Kategorie Glottalverschluss, ohne dass man sagen dürfte, dass bei /d/ mehr Laryngalisierungen vorkommen als bei /t/ - wie diese Hypothesen-Besprechung zeigt - und bei /t/ mehr Glottalverschlüsse als bei /d/.

Interpretation der Ergebnisse

Die Tatsache, dass Glottalverschlüsse in der Tat häufiger in Wörtern mit Fortisplosiv auftreten, könnte eine Bestätigung der aufgestellten These sein. In H8 und H9 wird noch getestet werden, ob es einen Unterschied in der Dauer der Glottalisierung zwischen d- und t-Stimuli gibt, da bei Plosiv-Realisierung Fortisplosive eine längere Verschlussdauer haben als Lenisplosive. Um die Ergebnisse vorweg zu nehmen: Die Glottalisierungsdauer bei t-Stimuli ist wirklich länger. Für die Ergebnisse an dieser Stelle könnte das nun bedeuten, dass bei t-Stimuli deshalb eine höhere Zahl von Glottalverschlüssen erreicht wird, weil mehr Zeit zu einem vollständigen Verschluss der Glottis bleibt. Und da die längere Verschlussdauer von Fortisplosiven mit einer höheren Spannung im Vokaltrakt erklärt wird (siehe z.B. Kohler 1984), schließt sich der Kreis wieder. Eine größere artikulatorische Stärke scheint sich also durchaus durch mehr Glottalverschlüsse zu äußern. Allerdings besteht bei t-Stimuli nur eine größere Wahrscheinlichkeit von Glottalverschlüssen als bei d-Stimuli. Ihre Anzahl ist trotz alledem recht gering.

Die Frage, ob innerhalb der Kategorie 'Laryngalisierung' ein Unterschied in der Stärke zwischen Fortis- und Lenisplosiven besteht, muss offen bleiben. Denn da Laryngalisierung in H2 grundsätzlich als Fortis-Merkmal definiert wurde, bliebe natürlich zu fragen, wie man die recht hohe Zahl von Laryngalisierungen bei d-Stimuli erklärt, und ob sich nicht doch irgendwo - z.B. in der Stärke der Kompression - ein Unterschied zwischen ursprünglichen Fortis- und Lenisplosiven finden ließe.

H6: Es gibt einen Unterschied in der Art der Glottalisierung (Glottalverschluss oder Laryngalisierung) zwischen männlichen und weiblichen Sprechern.

In H5 wurde argumentiert, dass sich ein stärkeres Glottalisierungs-Verhalten in einer größeren Häufigkeit von Glottalverschlüssen äußern könnte. Parallel dazu wird hier davon ausgegangen, dass Männer, von denen ja bereits angenommen wurde, dass sie mehr glottalisieren, auch mehr Glottalverschlüsse bilden als Frauen, da bei ihnen eine stärkere Glottalisierung erwartet wird.

Inferenzstatistische Hypothesenprüfung und deskriptive Angaben

Ein Chi-Quadrat-Test nach Pearson mit den Variablen 'Glottalverschluss vs. Laryngalisierung' und 'Geschlecht' ergab kein signifikantes Ergebnis.

Allerdings sind durchaus bei den Frauen die beobachteten Häufigkeiten der Glottalverschlüsse und bei den Männern die der Laryngalisierungen größer als die erwarteten Häufigkeiten. Der Unterschied ist aber nicht signifikant. Es ist denkbar,

dass dies u.a. mit der geringen Zahl von Glottalverschlüssen zusammenhängt. Bei den norddt. Sprechern ist der Unterschied nicht sehr groß, wohingegen die Differenz zwischen der süddt. Frau und dem süddt. Mann 10,5% beträgt.

Interpretation der Ergebnisse

Während also bei Frauen durchaus mehr Glottalisierungen zu finden sind, scheint sich die Stärke der Glottalisierung (wenn man einen Glottalverschluss als eine stärkere Glottalisierung als Laryngalisierung bezeichnet) dagegen nicht zu unterscheiden.⁴⁰ Die Art der Glottalisierung ist wohl nicht so sehr von der Beschaffenheit der Stimmlippen abhängig, sondern von anderen Faktoren - wie z.B. ihrer Spannung (siehe H5).

H7: Es gibt einen Unterschied in der Art der Glottalisierung (Glottalverschluss oder Laryngalisierung) zwischen norddeutschen und süddeutschen Sprechern.

In H4 wurde in Anlehnung an Catford bei Norddeutschen eine gespanntere Sprechweise vermutet. Wenn bei den Süddeutschen ebenfalls Glottalisierung auftritt, gibt es dann vielleicht zumindest in dem Grad der Spannung einen Unterschied?

Inferenzstatistische Hypothesenprüfung und deskriptive Angaben

Ein Chi-Quadrat-Test nach Pearson ergab keinen signifikanten Unterschied in der Glottalisierungsstärke zwischen Norddeutschen und Süddeutschen. An dem Gesamt der Glottalisierungen hat der Glottalverschluss bei den Norddeutschen einen Anteil von 34,4%, bei den Süddeutschen von 40,4%.

Interpretation der Ergebnisse

Wenn auch die Glottalisierungshäufigkeit von Norddeutschen größer ist, so glottalisieren sie aber zumindest nicht stärker als die Süddeutschen. Es scheint sogar eher das Gegenteil zuzutreffen: Wenn die beiden Süddeutschen glottalisiert haben, produzierten sie zwar weniger Glottalverschlüsse im Vergleich zum Gesamt der Realisierungen, aber im Vergleich zum Gesamt der Glottalisierung spielte der Glottalverschluss eine größere Rolle. Das heißt, falls norddt. Sprecher wirklich aufgrund größerer laryngaler oder allgemeiner artikulatorischer Spannung häufiger glottalisieren als süddeutsche, findet sich dieser Spannungsunterschied innerhalb eines

⁴⁰ Der Test ergibt $p=,209$, so dass der Befund, dass bei den Frauen ein wenig Glottalverschlüsse mehr beobachtet wurden als erwartet, wohl eher auf einen zufälligen Unterschied hinweist. Allerdings darf auch nicht vergessen werden, dass in die Analyse insgesamt lediglich 361 Glottalisierungen, davon lediglich 130 Glottalverschlüsse, eingegangen sind. Eine größere Stichprobe könnte hier vielleicht mehr Klarheit verschaffen.

gespannten Phonationsmodus nicht wieder. (Oder die Annahme, dass ein Glottalverschluss größere laryngale Spannung verlangt, müsste revidiert werden, was wohl sehr unwahrscheinlich sein dürfte.)

H8: Es gibt einen Unterschied in der Dauer eines Glottalverschlusses zwischen d- und t- Stimuli.

H9: Es gibt einen Unterschied in der Dauer der Glottalisierung zwischen d- und t- Stimuli.

Wie in dem Exkurs zur fortis/lenis-Differenzierung erwähnt, wird meist davon ausgegangen, dass Fortisplosive eine längere Verschlussdauer als Lenisplosive haben. Wird dieser Dauerunterschied auch aufrecht erhalten, wenn die Plosive durch einen Glottalverschluss bzw. allgemein durch Glottalisierung ersetzt wurden?

Inferenzstatistische Hypothesenprüfung und deskriptive Angaben

Zur Beantwortung von H8 und der nachfolgenden H10 wurde eine zweifaktorielle univariate ANOVA⁴¹ durchgeführt, für H9 und H11 ebenfalls. Die Varianzen waren in beiden Tests homogen, so dass wie immer auf dem 5%-Niveau getestet werden konnte. Die beiden AVn 'Glottalverschlussdauer' und 'Glottalisierungsdauer' konnten nicht in einer multivariaten Varianzanalyse zusammen geprüft werden, weil laut Bühl & Zöfel (1999: 380) die AVn in diesem Fall miteinander korrelieren müssten. Die Korrelation zwischen den beiden war aber nicht signifikant.

In der Glottalverschlussdauer konnte kein signifikanter Unterschied zwischen d- und t-Stimuli und zwischen Männern und Frauen gefunden werden. Die Glottalisierungsdauer unterschied sich dagegen bei beiden Faktoren hoch signifikant.

Der Mittelwert der Glottalverschlussdauer liegt bei d-Stimuli bei 47,17 ms, bei t-Stimuli bei 49,37 ms. (Die Differenz beträgt bei Frauen nahezu Null, bei Männern 9,77 ms.) In der Glottalisierungsdauer stehen 76,39 ms für d-Stimuli 84,68 ms für t-Stimuli gegenüber. Der Unterschied ist bei Frauen und Männern zu finden. Wenn auch die Spannweite der Glottalverschlussdauer bei t-Stimuli größer ist als bei d-Stimuli, sind der Interquartilbereich und die Standardabweichung ähnlich. Die Streuung innerhalb der Stimmhaftigkeits-Kategorien ist also ebenfalls vergleichbar. Bei der Glottalisierungsdauer ist zwar auch die Standardabweichung fast gleich, Spannweite und Interquartilbereich weisen aber einen großen Unterschied auf.

⁴¹ ANOVA: Analysis of Variance, also Varianzanalyse

Zwei Dinge fallen sehr stark ins Auge: Zum einen beträgt die Standardabweichung bei der Variable 'Glottalisierungsdauer' bei norddt. Männern in d-Stimuli nur 7,15, in t-Stimuli dagegen 21,72. Bei näherer Betrachtung der Daten wird allerdings deutlich, dass in d-Stimuli nur 30 Glottalisierungen vorliegen, in t-Stimuli immerhin 188. Zudem stammen die 30 Glottalisierungen für /d/ bis auf einen Fall nur von einem Pb, während alle vier Männer t-Stimuli glottalisiert. Als zweites soll darauf hingewiesen werden, dass bei d- wie t-Stimuli innerhalb der Gruppe der Männer eine sehr große Differenz in den Dauerwerten besteht. Der süddt. Mann hat Mittelwerte von 95,05 ms und 101,71 ms, während die Mittelwerte bei den Norddeutschen bei 70,37 ms und 84,43 ms liegen. Diese beiden Anmerkungen wurden gemacht, um zu zeigen, dass auch hier anscheinend einzelne personale Faktoren eine große Rolle spielen. Bei einer so geringen Zahl von Pbn, die in der Glottalisierungsdauer und erst recht in der Glottalverschlussdauer eingebracht wurden, können die Werte einzelner Personen die Daten entscheidend verändern.

Interaktionen zu nennen, wenn das Ergebnis nicht signifikant ist, ist nicht sehr sinnvoll. Deshalb soll nur kurz darauf hingewiesen werden, dass bei der süddt. Frau die Dauer der Glottalverschlüsse für d-Stimuli höher ist, während sie bei dem Mann ungefähr gleich ist. Bei den Norddeutschen sind die Werte bei den Frauen vergleichbar, wohingegen bei den Männern die Dauer in t-Stimuli länger ist. Dass kein signifikanter Dauerunterschied gefunden wurde, kann wahrscheinlich auch daraus erklärt werden. Denn in einer zweifaktoriellen Varianzanalyse wird der Effekt des einen Faktors nie ohne Berücksichtigung des anderen Faktors ermittelt.

In Bezug auf die Glottalisierungsdauer sind die Daten gleichmäßiger. Die Werte für /t/ sind bei Frauen und Männern, bei den Norddeutschen wie den Süddeutschen und in allen untersuchten segmentalen Kontexten höher als für /d/.

Interpretation der Ergebnisse

Wenn der Plosiv durch einen Glottalverschluss ersetzt wird - oder zumindest glottal verstärkt ist - geht offensichtlich die fortis/lenis-Differenzierung in der Dauer verloren. Da bei Braun (1988: 70 f.) bereits der Dauerunterschied zwischen Fortis- und Lenisplosiven in Frage gestellt wird, ist dieses Ergebnis nicht erstaunlich. Eventuell könnte ein Unterschied zwischen d- und t-Stimuli in der Dauer des vorausgehenden Sonoranten erhalten bleiben. Das wurde in dieser Arbeit nicht untersucht. Kohler (1996: 183 f.) konnte zeigen, dass der Anteil der Laryngalisierung an der gesamten Strecke der beiden aufeinanderfolgenden Sonoranten je nach umgebendem Sonoranten und je nach Position der Laryngalisierung unterschiedlich ist. Das heißt, je nachdem wie lang die Dauer der umgebenden glottalisierungsfreien Phasen ist, könnte

sich in der Gesamtdauer (Glottalisierung + glottalisierungsfreie Phasen) ein Unterschied zwischen Fortis- und Lenisplosiv zeigen.

In der Glottalisierungsdauer, bestehend aus Glottalverschlussdauer mit vorhergehender oder nachfolgender Unregelmäßigkeit und Laryngalisierung, wurde aber in der vorliegenden Untersuchung ein signifikanter Unterschied gefunden. Er scheint v.a. durch die Werte der Laryngalisierungen getragen zu werden. Der Dauerunterschied zwischen Fortis- und Lenisplosiven verschwindet also möglicherweise doch nicht ganz. Die Glottalisierung bzw. Laryngalisierung von Fortisplosiven ist länger. Die Ursache für diesen Dauerunterschied könnte dieselbe sein wie bei realisierten Fortis- und Lenisplosiven: Dort ergibt sich die längere Verschlussdauer aus einer schnellen oralen Schließung aufgrund der starken Spannung im Vokaltrakt und einer anschließenden langsamen Lösung. Die längere Laryngalisierungs-Phase könnte nun ebenfalls Folge einer höheren laryngalen Spannung sein. Da die Stimmlippen fester zusammengepresst werden, ist ein Zurückkommen in die Modalstimme schwieriger - und dauert dadurch länger.

Warum konnte diese Tendenz aber nicht bei der Produktion von Glottalverschlüssen gefunden werden? Vielleicht war die Zahl von 15 Glottalverschlüssen bei d-Stimuli einfach zu gering. Die Verwendung der reinen Glottalverschlussdauer ohne umgebende Laryngalisierung ist jedenfalls nicht die Ursache, da auch bei Hinzunahme dieser unregelmäßigen Phasen kein signifikanter Unterschied auftritt.

H10: Es gibt einen Unterschied in der Dauer eines Glottalverschlusses zwischen männlichen und weiblichen Sprechern.

H11: Es gibt einen Unterschied in der Dauer der Glottalisierung zwischen männlichen und weiblichen Sprechern.

Wie in H6 geprüft werden sollte, ob sich die Glottalisierungen von Männern und Frauen in ihrer Stärke, operationalisiert durch die Gegenüberstellung von Glottalverschlüssen und Laryngalisierungen, unterscheiden, soll auch hier geprüft werden, ob es einen Unterschied in der Stärke gibt. Operationalisierung der Stärke der Glottalisierung ist diesmal die Dauer des Glottalverschlusses und die Dauer der gesamten Glottalisierung. Denn eine Erhöhung der laryngalen Kompression könnte bewirken, dass die Umstellung in den normalen Phonationsmodus länger dauert. Speziell zur Glottalverschlussdauer könnte wieder auf die weniger steifen, dafür aber dicken, massigen Stimmlippen der Männer verwiesen werden, die eventuell schwieriger auseinandergesprengt werden.

Inferenzstatistische Hypothesenprüfung und deskriptive Angaben

Wie bereits in den vorhergehenden Hypothesenprüfungen gesagt wurde, konnte kein signifikanter Unterschied in der Glottalverschlussdauer gefunden werden, während der Unterschied in der Glottalisierungsdauer auch hier hoch signifikant ist.

Der Mittelwert der Glottalverschlussdauer liegt bei Frauen bei 48,74 ms, bei Männern bei 48,79 ms. Ein etwas größerer Unterschied ergibt sich, wenn man nur die Dauer in d-Stimuli vergleicht. Die Glottalisierungsdauer beträgt bei Frauen 77,67 ms, bei Männern 85,77 ms, wobei die Werte der einzelnen Frauen und Männer stark überlappen. Bei den beiden glottalisierenden süddt. Pbn sind die Werte des Mannes wirklich in d- wie t-Stimuli höher. Bei den Norddeutschen sind die Werte für glottalisiertes /d/ bei den Frauen höher. Die signifikant längere Dauer bei Männern scheint wieder sehr stark von dem einen süddt. Mann, der sehr hohe Werte hat (95,05 ms und 101,71 ms), beeinflusst zu sein. Abbildung 5 verdeutlicht die Interaktion zwischen den Variablen 'd/t-Stimulus' und 'norddeutsch/süddeutsch'.

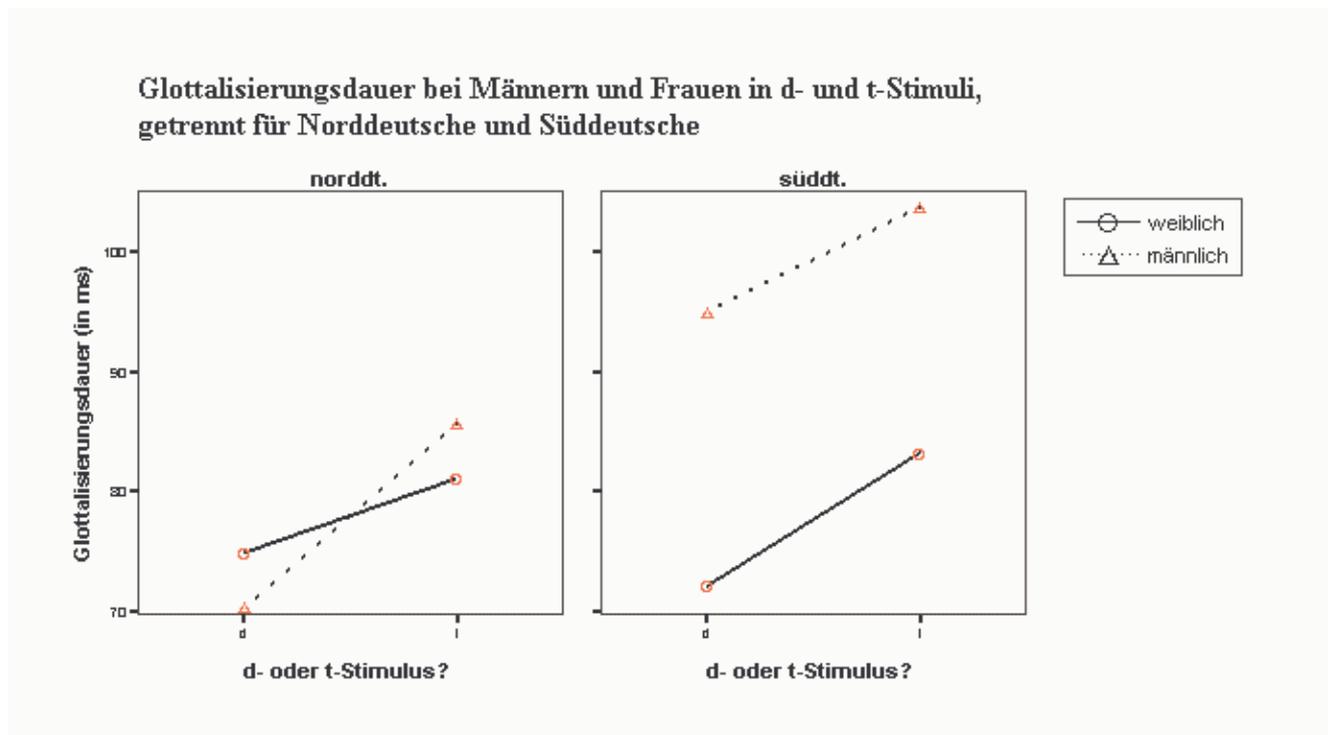


Abb. 5: Interaktion zwischen den Variablen 'd/t-Stimulus' und 'Geschlecht', mit Interaktion zweiter Ordnung für 'norddt./süddt.'

Interpretation der Ergebnisse

Wie in den beiden vorhergehenden Hypothesen zeigt sich auch hier nur ein Unterschied, wenn die Dauer von Glottalverschlüssen und Laryngalisierungen

zusammengenommen wird, nicht aber bei separater Betrachtung der Glottalverschlüsse. Der Unterschied in der gesamten Glottalisierungsdauer geht in die Richtung, dass die Dauer bei Männern länger ist. Hypothesen 3 und 6 ergaben hingegen, dass Frauen mehr glottalisieren (und eventuell auch stärker - wenn man einen Glottalverschluss als die stärkere Glottalisierungsform bezeichnet). Wenn man auf der anderen Seite eine längere Glottalisierungsdauer als Ausdruck stärkeren Glottalisierungs-Verhaltens ansieht, widersprechen die Ergebnisse dieser Hypothesenprüfung denen in H3. Da in H6 kein signifikanter Unterschied in der Verwendung von Laryngalisierung oder Glottalverschluss gefunden wurde, ist es wohl eher unwahrscheinlich, dass sich nun in der Dauer doch ein Stärkeunterschied finden lässt. Wahrscheinlicher ist es meines Erachtens, dass andere Ursachen für den signifikanten Unterschied zu suchen sind. Deshalb wurde wieder einmal ein Blick auf die Probanden-Ebene gewagt. Und tatsächlich wird der hohe Mittelwert bei den Männern v.a. durch einen Mittelwert von 95,05 ms (in d-Stimuli) und 101,71 ms (in t-Stimuli) bei dem süddt. Mann beeinflusst. Bei Ausschluss dieser Werte glottalisieren die Männer nur noch 2-3 ms länger als die Frauen. Die Männer im Allgemeinen glottalisieren also nicht stärker als die Frauen, sondern dieser eine Mann hat sehr hohe Dauerwerte.

H12: Es gibt einen Unterschied in der mittleren Anregungsfrequenz (bei Larynalisierung) zwischen männlichen und weiblichen Sprechern.

Henton & Bladon (1988: 6 ff.) weisen auf Studien zu Creak bzw. Vocal Fry hin, in denen die mittlere Anregungsfrequenz bei Männern und Frauen dieselbe war.⁴² Als Argument für diese Funde wird erwähnt, dass das Bauschen der Stimmlippen die entscheidende Voraussetzung für Creak sei und dass Länge und Volumen der Stimmlippen daran nichts änderten. Denn bei Creak geschähe die F0-Variation auch nicht durch diese beiden Faktoren. Die Unterschiede, die zwischen Männern und Frauen in Länge und Masse der Stimmlippen bestehen (vgl. Daniloff, Schuckers & Feth 1980: 203), sollten also ohne Einfluss sein. Dies wird hier bezweifelt. Die Aktivität des Vocalis-Muskels (der zu einem großen Teil das Bauschen der Stimmlippen bewirkt) und die mediale Kompression müssten bei Frauen viel stärker als bei Männern sein, um dieselbe dicke Masse der Stimmlippen und dieselbe Kürze zu erreichen.

⁴² Dass Frauen in den oben genannten Studien die gleiche Tiefe erreichten, könnte vielleicht daran liegen, dass ihnen gesagt wurde, sie sollten Vocal Fry produzieren. Dabei mussten sie sich eventuell besonders anstrengen, um es gut zu machen, da laut Henton & Bladon (1988: 6) in den früheren Studien Frauen z.T. nicht einmal Vocal Fry produzieren konnten, wenn sie darum gebeten wurden.

Aus einem perzeptorischen Blickwinkel bleibt außerdem die Frage, ob bei Frauen wirklich dieselbe Tiefe in der Anregungsfrequenz erreicht werden muss wie bei den Männern, oder ob nicht ein gewisser Tonhöhenunterschied zu den umgebenden Segmenten bzw. das Absinken in eine Frequenz, die bei Frauen unnatürlich tief ist (bei Männern aber im Durchschnitt liegen kann), ausreicht, um als Laryngalisierung wahrgenommen zu werden. Sollte die Anregungsfrequenz wirklich bei Männern und Frauen gleich sein, müssten die Frauen außerdem eine sehr große Differenz zwischen den umgebenden Segmenten in der Modalstimme und dem einen laryngalisierten Segment überwinden. Aus einer ökonomiebezogenen Sicht kann dann wohl kaum von einer ökonomischen Realisierung gesprochen werden.

Inferenzstatistische Hypothesenprüfung und deskriptive Angaben

Zur Klärung der Frage, ob bei der Laryngalisierung eines Plosivs ein Unterschied in der mittleren Anregungsfrequenz zu finden ist, wurde eine einfaktorielle univariate ANOVA durchgeführt. Da, falls die obige Annahme, dass der Unterschied in der Stimmlippenkonsistenz nicht vollkommen verloren geht, zutrifft, auch interpersonelle Unterschiede einen Einfluss nehmen würden, wurde die Variable 'Proband' als Kovariate eingeführt. Varianzhomogenität liegt nicht vor, so dass das α -Fehler-Niveau auf ,01 gelegt wurde⁴³. Auch dann ergab sich noch ein höchst signifikanter Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern, wobei die Werte der Frauen höher waren als die der Männer. Dieser Effekt ist global interpretierbar, da er sich bei Norddeutschen wie Süddeutschen findet. (Die Kovariate 'Proband' wäre nicht nötig gewesen, da sie laut Test keinen Effekt hatte.)

Der Mittelwert der Frauen liegt bei 133,4 Hz, der der Männer bei 92,4 Hz. Auffällig ist, dass Spannweite und Standardabweichung bei den Frauen viel größer sind als bei den Männern.

Interpretation der Ergebnisse

Ob sich bei den untersuchten Probanden ein Unterschied in der mittleren Anregungsfrequenz ergeben würde, wenn man sie bitten würde, Laryngalisierung zu produzieren, kann nicht gesagt werden. Wenn Laryngalisierung aber als Ersatzgeste für einen Plosiv eingesetzt wird, geht der F0-Unterschied, der in der Modalstimme zwischen männlichen und weiblichen Sprechern besteht, jedenfalls nicht verloren. Ein möglicher Grund für dieses Ergebnis wurde bereits genannt: Es geht hier nicht darum,

⁴³ Nach Bühl & Zöfel (1999: 369) wird empfohlen, das Signifikanzniveau auf ,01 herabzusetzen, wenn die Voraussetzung der Varianzhomogenität nicht erfüllt ist.

über eine längere zeitliche Strecke, als Voice Setting, Laryngalisierung zu bilden, sondern nur für ein kurzes Segment von ca. 70-90 ms. Die Frauen müssten bei einem Verlust des Grundfrequenzunterschiedes also sehr schnell einen sehr großen F₀-Sprung erreichen. Die Stimmlippen der Frauen sind weniger dick und massig als die der Männer, was bei Laryngalisierung wohl eher nicht vollkommen verloren geht. Das heißt, die Stimmlippen sind bei den Frauen flexibler und können trotz der Kompression besser - und dadurch auch schneller - schwingen als die dicken Stimmlippen der Männer.

Um die Argumente der letzten Hypothesen fortzuführen, könnte man vielleicht auch sagen, dass eine höhere Anregungsfrequenz auf geringere Spannung hinweist. Werden die Stimmlippen weniger stark zusammengepresst, ist das Schwingen einfacher. Problematisch an diesem Argument ist aber die Tatsache, dass abgesehen von der Glottalisierungsdauer die meisten Ergebnisse darauf hinwiesen, dass die Frauen stärker glottalisierten.

Außerdem sollte auf die Höhe der Werte aufmerksam gemacht werden: Bei Frauen sind Werte um 133,4 Hz herum schon deutlich tiefer als die Grundfrequenz der meisten Frauen (und auch diese Frauen hatten keine besonders tiefen Stimmen). Bei den Männern sind Frequenzen um 92,4 Hz allerdings nicht sehr tief. Wenn man den Frequenzverlauf innerhalb der Wörter mit Laryngalisierung ansieht, kann man erkennen, dass die Anregungsfrequenz wirklich nicht sehr stark abfällt (in den ganz unregelmäßigen Stellen wurde natürlich keine F₀ berechnet). Darüber hinaus sind sie auch nicht annähernd so tief wie in den meisten Studien, auf die Henton & Bladon Bezug nehmen. Wie bereits im Kapitel zu den Eigenschaften von Creak dargelegt wurde, können die extrem niedrigen Werte, die dort angegeben werden, eigentlich nur durch die Einbeziehung von Glottalverschlüssen erklärt werden. In die Werte der vorliegenden Untersuchung sind dagegen nur Glottalisierungen eingegangen, bei denen keine Perioden über ca. 25 ms vorlagen, da diese als Glottalverschluss deklariert wurden. Außerdem wurde in den erwähnten Studien über eine längere Dauer Creak als Stimmqualität produziert, so dass man tiefer gehen kann, ohne in den nächsten paar Millisekunden wieder in der normalen Anregungsfrequenz sein zu müssen. Bei der Glottalisierung von einzelnen Segmenten wird aber genau dies erreicht.

2.5. Signalbeschreibung einiger Glottalisierungen

Im folgenden sollen nur exemplarisch einige Charakteristika der Glottalisierungen, die in dieser Untersuchung gefunden wurden, aufgeführt werden. Es gäbe sicherlich noch

viel mehr festzuhalten. Im Anhang sind zu einigen der nachfolgenden Ausführungen Signalausschnitte zu finden. In der dreiteiligen Abbildung ist oben das Zeitsignal abgebildet, in der Mitte das EGG-Signal und unten ein Spektrogramm vom akustischen Signal. Welche Lautfolge in dem Signal dargestellt ist, wurde über dem Signal transkribiert. Im Zeitsignal ist dann die Glottalisierung mit einem Pfeil markiert.

Wie kann also das Signal einer Glottalisierung aussehen?

Wenn vor und nach dem Plosiv Sonoranten stehen, kann die Laryngalisierung dieses Plosivs nach Kohler (1996: 183 und 1996b: 211) an verschiedenen Stellen in dieser Strecke aus den beiden Sonoranten vorkommen und muss nicht unbedingt in der Mitte stehen, wo der Plosiv gewesen wäre. Kohler differenziert deshalb zwischen vier verschiedenen Positionen: "Initial glottalization" bezeichnet eine Laryngalisierung am Anfang der Sonoranten-Strecke mit nachfolgender reiner Stimmhaftigkeit, "final glottalization" dementsprechend eine Laryngalisierung am Ende der Strecke. Wenn die Laryngalisierung doch in der Mitte zwischen zwei stimmhaften Phasen positioniert ist, spricht er von "medial glottalization". Diese Form ist in Kohlers Daten die häufigste Variante (vgl. Kohler 1996b: 211). Bei "total glottalization" ist die gesamte Folge aus Son + Plos + Son laryngalisiert. In der vorliegenden Untersuchung wurde diese Unterscheidung nicht getroffen. Aber ein Blick in die Signale scheint auch hier darauf hinzuweisen, dass meistens vor und nach der laryngalisierten Phase eine stimmhafte Phase vorkommt, was z.B. in Signal 1 zu sehen ist.

Laryngalisierung kann sich auch ansonsten in sehr verschiedener Form im EGG-Signal zeigen. Aber innerhalb eines Probanden gibt es recht wenig Variation. Anscheinend gibt es auch so etwas wie probandenspezifische Formen der glottalen Aktivität.

Einige Beispiele:

Der süddt. Sprecher m_js scheint bei Glottalisierung, Laryngalisierung wie Glottalverschluss, die Glottis nicht vollkommen zu schließen. Denn man kann einen zusätzlichen unmodulierten Luftstrom hören. Nach Laver (1980: 136) ist eine Kombination aus den Stimmqualitäten Creak und 'Whisper', also die Kombination von komprimierten Stimmlippen und einer glottalen Öffnung, die ein unmoduliertes Strömen der Luft durch die Glottis bewirkt, möglich. Es wäre also denkbar, dass auch in diesem Fall eine vergleichbare Phonation vorhanden ist, wenn auch die glottale Öffnung vielleicht nicht unbedingt am Flüsterdreieck stattfindet. Die Luft könnte auch irgendwo an dem Teil der schwingenden Stimmlippen entweichen.

Die in der Beschreibung der artikulatorischen Prozesse von Laryngalisierung genannten unregelmäßigen Schwingungen sind nicht immer gleichermaßen unregelmäßig. Signal 1 ist ein Beispiel für sehr starke Unregelmäßigkeit. In anderen Signalen wie Signal 2 äußert sich die Irregularität der Schwingungen durch immer länger werdenden Perioden, die dann wieder kürzer werden. Diese Form findet sich bei zwei norddt. Probanden recht häufig.

Laryngalisierung kann außerdem im EGG-Signal mit mehr oder weniger hoher Amplitude einhergehen. Die Signale 2 und 3 sind Beispiele dafür. Die hohe Amplitude der glottalen Impulse bei Laryngalisierung kann durch eine starke mediale Kompression erklärt werden. Die Stimmlippen werden schnell und fest zusammengepresst. Wie deutet man aber die niedrige Amplitude, die weitaus häufiger auftritt? Die Schließung ist in diesen Fällen ja nicht weniger intensiv. Die niedrige Amplitude ist Ausdruck geringer Impedanzveränderungen. Deshalb könnte es sein, dass in diesem Fall die Stimmlippen so fest aneinandergedrückt sind, dass ein noch kleinerer Teil der Stimmlippen mit einer geringen Amplitude schwingen kann. Oder, um den Bogen zu Kapitel 2.1.2.1 zu spannen: Pétursson & Neppert (1991: 75) oder auch Moore (1971) (nach Laver 1980: 123) führen die niedrige Schwingungsamplitude auf die dicke, schwerfällige Masse der Stimmlippen zurück.

Die Amplitude im akustischen Signal wurde in der Literaturbesprechung in dem oben genannten Kapitel von manchen Autoren als hoch bezeichnet. Die meisten sprachen hingegen lediglich von amplitudenstärkeren höheren Frequenzen bei gleichbleibender oder gar niedriger 'overall'-Amplitude. In den Laryngalisierungen, die in dieser Untersuchung gefunden wurden, ist die Amplitude niedrig, auch in den Fällen, in denen die Amplitude der glottalen Schwingungen nicht niedriger ist – wie in Signal 2.

Wie bereits bei der Beschreibung der Eigenschaften von Creak gesagt wurde, ist nicht nur die Amplitudenhöhe charakteristisch, sondern auch Amplitudenperturbation. Auch in den hier untersuchten Signalen weisen einige Laryngalisierungen von Impuls zu Impuls unterschiedliche Amplitudenwerte auf, wie z.B. in den Signalen 1 und 3 zu sehen ist.

Bei Batliner et al. (1993) wird beschrieben, dass sich Laryngalisierung auch in diplophonieartigen Schwingungen darstellen kann. In der vorliegenden Untersuchung waren es allerdings nur Einzelfälle. In Signal 4 sind Ansätze einer Diplophonie⁴⁴ zu erkennen. Wie in Kapitel 2.1.2.1 beschrieben, liegt auch hier ein Wechsel von einer

⁴⁴ Zur Beschreibung von Diplophonie siehe Kapitel 2.1.2.

niedrigeren und einer höheren Periode vor. (Signal 3 könnte Ansätze des Phänomens, das Klatt & Klatt (1990: 821) "diplophonic double pulsing" nennen, zeigen. Denn hier kann man zweimal zwei Perioden dicht beieinander erkennen, von der die erste eventuell etwas niedriger ist, und denen eine längere geschlossene Phase folgt.)

In einigen Signalen treten Perioden mit einer sehr geringen Amplitude und von sehr kurzer Dauer auf, z.B. nach einem Glottalverschluss. Das Signal 5 ist ein Beispiel für dieses Phänomen, das als Kantenschwingungen gedeutet wurde. Bei der Bestimmung der mittleren Anregungsfrequenz würden sie eine sehr hohe Frequenz ergeben. Deshalb wurde bei diesen Signalen auf die Angabe der mittleren Anregungsfrequenz verzichtet.

Die Grenze zwischen Laryngalisierung und einem Glottalverschluss ist fließend. Ab wann ist ein glottaler Verschluss so lang oder so fest (oder welche Kriterien auch immer man ansetzt), dass man von einem Glottalverschluss spricht? Signal 3 (oder auch Signal 5) kann vielleicht diese Problematik ein wenig verdeutlichen. Diese Glottalisierung wurde als Laryngalisierung analysiert (Signal 5 als Glottalverschluss). In der Mitte des Signals ist aber schon eine sehr lange Periode erkennbar. Bis auf wenige Ausnahmen, wo der auditive Eindruck entscheidender war, wurde deshalb von mir mehr oder weniger willkürlich eine Grenze von 25 ms festgelegt. Wenn die Länge einer Periode diesen Wert überschritt, wurde ein Glottalverschluss angenommen.⁴⁵

In Bezug auf Glottalverschlüsse kann man zwischen solchen Realisierungen, in denen der glottale Verschluss fast sofort erreicht wird und danach die Stimmhaftigkeit sehr schnell wieder einsetzt, und den häufigeren Formen, in denen vor und nach dem vollständigen glottalen Verschluss einige unregelmäßige Perioden auftreten, unterscheiden. Beispiele für diese beiden Varianten sind die Signale 7 und 8.

Signal 7 lässt darüber hinaus ein anderes Phänomen erahnen, für das kein Beispiel in die Arbeit aufgenommen wurde: In manchen Fällen sah es so aus, als würden zwei Glottalverschlüsse unternommen. So wie in Signal 7 dem langen Verschluss eine etwas längere Periode vorausgeht, die zudem die Kriterien einer schnellen, festen Glottisschließung viel besser zu erfüllen scheint, sind in anderen Signalen zwei sehr lange 'Perioden' vorhanden. Dass es sich wirklich um zwei Glottalverschlüsse handelt, kann wohl eher ausgeschlossen werden. Denn dann müsste der feste Glottisverschluss aufgesprengt werden, um im Anschluss gleich wieder in einen festen Verschluss zurückzupendeln. Unmöglich ist es nicht, aber doch eher

⁴⁵ Die Einführung eines starren Grenzwertes ist sicherlich nicht die eleganteste Lösung. Aber es ist zumindest ein über alle Sprecher einheitliches Kriterium.

unwahrscheinlich. Denkbar wäre vielmehr, dass der Verschluss nicht sofort an der gesamten Breite der Stimmlippen gleichermaßen fest stattfindet, und dass so erst nach einer gewissen Zeit der vollständige Verschluss eintritt. Signal 7, in dem die eigentliche Verschlussphase mit einem vergleichbar kleinen Impuls eingeleitet wird, legt solche Interpretationen nahe. Eine andere Interpretation könnte auch außerhalb der Stimmlippen gesucht werden. Denn im EGG-Signal werden die Impedanzveränderungen in einem gewissen Raum dargestellt und nicht nur speziell die Stimmlippen-Aktivität. In der oben beschriebenen Literatur wird häufig von dem Annähern der falschen Stimmlippen an die echten gesprochen. Vielleicht findet diese Ventricularfalten-Bewegung erst kurz nach dem Zusammenprall der echten Stimmlippen statt, so dass sich diese Aktivität im EGG-Signal in einer erneuten Impedanzveränderung manifestiert. Mit den Mitteln, die in dieser Untersuchung zur Verfügung standen, kann die Frage dieser Impulse nicht geklärt werden, es kann nur spekuliert werden, was aufgrund der physiologischen Gegebenheiten und der Funktionsweise des EGGs denkbar wäre.

Nach dieser kurzen und exemplarischen Besprechung der Möglichkeiten der Glottalisierungs-Bildung soll noch einmal auf die Probleme der Charakterisierung von Glottalisierung, Creak etc. in Kapitel 2.1.2 erinnert werden. Denn die Bestimmung eindeutiger Eigenschaften von Glottalisierung oder Creak ist nicht einfach, wenn eine so große Inter- und auch Intrasubjekt-Variabilität zu finden ist.

3. Weitere Ersatzproduktionen und Reduktionen

3.1. Einleitung

Wie im Einführungsteil der Arbeit gezeigt wurde, ist die Glottalisierung nur eine von mehreren Möglichkeiten der Realisierung alveolarer Plosive zwischen Nasalen oder zwischen Nasal und Lateral. Abbildung 6 zeigt die Verteilung über alle gefundenen Realisierungen, über d- und t-Stimuli, männliche und weibliche Sprecher, norddt. und süddt. Probanden gemittelt. Glottalisierung (Glottalverschluss und Laryngalisierung) nimmt dabei nur einen Anteil von etwas mehr als 25% ein.

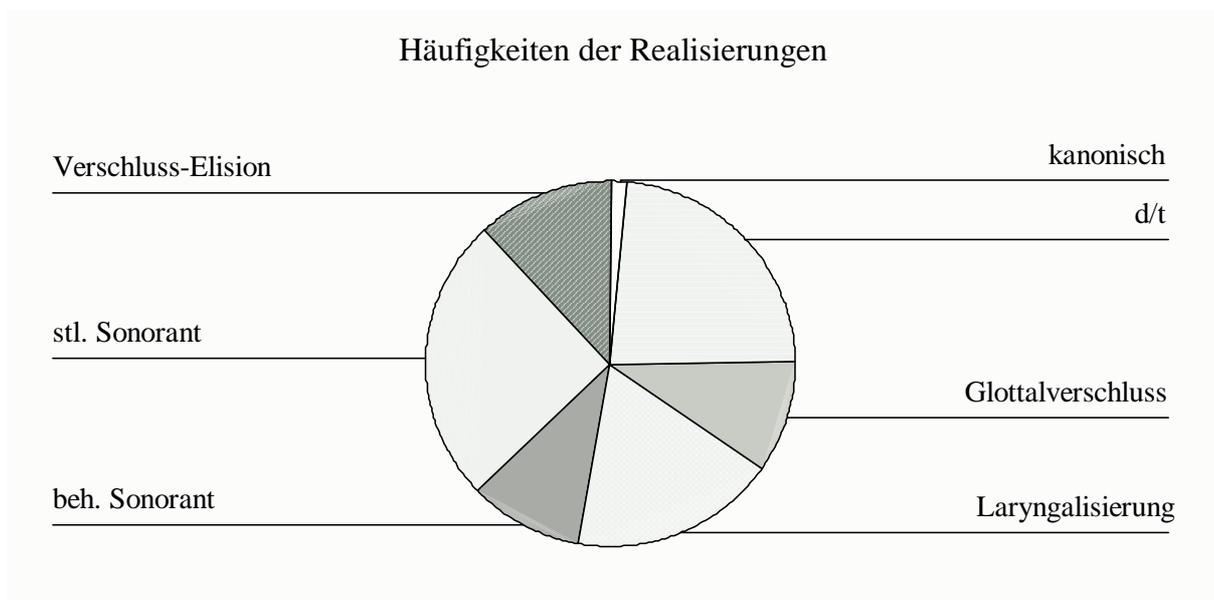


Abb. 6: Realisierungen der Plosive – über d- und t-Stimuli, alle untersuchten segmentalen Kontexte und männliche und weibliche Sprecher gemittelt.

Deshalb sollen im folgenden die weiteren Reduktions- und Ersatzstrategien genannt werden, die bei den untersuchten Probanden gefunden wurden. Dabei wurden die Kategorien nach einem ersten Blick in die Signale aufgestellt. Wir befinden uns also streng genommen nicht mehr im Bereich statistischer Hypothesenprüfung, da die Abhängige Variable erst im Nachhinein definiert wurde. Da allerdings mit der nachträglichen Festlegung der Stufen der abhängigen Variablen und der Aufstellung zusätzlicher Hypothesen zum Auftreten weiterer Phänomene keine nachträgliche

Veränderung des Experimentes verbunden war, wurde dennoch ein Einbezug statistischer Hypothesenprüfungen für möglich erachtet. Zuvor werden jedoch die gefundenen Varianten mit einer kurzen Wiederholung der artikulatorischen Abläufe und des Ökonomie-Aspekts aufgeführt. Auch für einige dieser Realisierungen sind im Anhang Beispielsignale dargestellt.

3.2. Weitere Realisierungsmöglichkeiten

3.2.1. Kanonische Form

In ein paar Fällen wurden die Wörter in ihrer kanonischen Form gesprochen. Das heißt, es findet nicht nur ein Plosiv-Verschluss statt, sondern darüber hinaus auch eine orale (zentrale) Lösung mit Aspiration. Nach einem kurzen Schwa wird dann der Verschluss für den wortfinalen Nasal oder Lateral gebildet. Dafür kann man sicherlich in den meisten Fällen die Experimentalsituation verantwortlich machen⁴⁶. Zudem könnte die Orthographie einen Einfluss haben, insofern die Pbn sich verpflichtet sehen, das, was geschrieben ist, auch zu lesen. Denn wie in der Einführung in Kapitel 1.2.1 erwähnt wurde, ist Schwa-Elision im Deutschen in diesen Kontexten zu erwarten, die kanonische Form also eher unnatürlich.

3.2.2. Plosiv-Realisierung bei Schwa-Elision (kurz: 'd/t')

Hierbei wird zwar das Schwa elidiert, ansonsten aber keine weitere Reduktion vorgenommen.

Bei den stimmlosen Plosiven entfällt größtenteils die Aspiration zugunsten einer nasalen oder lateralen Lösung. Diese muss allerdings nicht unbedingt sofort in Stimmhaftigkeit fortgeführt werden. Denn entsprechend einer Aspiration vor Vokalen kann hier auf den Verschluss ein stimmloser Nasal oder Lateral folgen. Die angestaute Luft kann in diesen Fällen nach der Lösung nicht zentral durch den Mund ausströmen, sondern entweicht bei lateraler Lösung an den Zungenrändern vorbei, bei nasaler

⁴⁶ Siehe dazu auch Kohler (1996: 172): "Also, it is well known that speakers tend to produce less spontaneous speech when confronted with a microphone and the unfamiliar environment of a recording studio, and the strength of this tendency may differ individually."

Lösung durch die Nase. In beiden Fällen entsteht dabei sehr häufig ein Friktionsgeräusch. Der stimmlose Sonorant nach der Plosiv-Lösung könnte aber auch auf mangelnde Synchronisierung von Velum und Glottis bzw. Zungenrändern und Glottis zurückzuführen sein, indem die Glottis noch geöffnet ist, wenn das Velum bereits gesenkt wird. Die Stimmhaftigkeit für den nachfolgenden Nasal setzt also zu spät ein (vgl. Kohler 1995a: 158). Auf diese Weise kann die Luft, die durch die Glottis strömt, durch die Nase entweichen. Dabei ist es denkbar, dass das Velum noch etwas angehoben ist, so dass ein Friktionsgeräusch an dieser Stelle den Eindruck der Stimmlosigkeit erhöht. Nach dieser zweiten Erklärungsvariante entsteht durch Herunterklappen der Zungenränder, während durch die noch geöffnete Glottis die Luft hindurchströmt, die an den Zungenrändern vorbei entweichen kann, ein stimmloser Lateral. Ein Beispiel für einen stimmlosen Nasal nach einem /t/ ist Signal 9 im Anhang.

Zu dieser Kategorie wurden auch Signale gezählt, bei denen der stimmlose Nasal/Lateral dem Plosiv vorausging. Die mangelnde Synchronisierung von Velum und Glottis geschieht dann in umgekehrter Richtung: Während die glottalen Schwingungen bereits beendet sind und die Glottis geöffnet wird, ist das Velum noch in gesenkter Position oder auf dem Weg der Schließung bzw. sind die Zungenränder noch für das /l/ nach unten gesenkt. Also öffnet sich entweder die Glottis zu früh oder das Velum wird zu spät gehoben bzw. die Zungenränder bewegen sich zu spät nach oben, so dass die große Luftmasse durch die Nase oder lateral durch den Mund strömt.

Aspiration (im Sinne eines stimmlosen Vokals) ist in dieser Kategorie sehr unwahrscheinlich, weil dies bedeuten würde, dass der Verschluss zwar oral gelöst wird, aber doch kein Schwa folgt, bevor das Velum für den nachfolgenden Nasal gesenkt wird. Von 'Ökonomie' könnte man dabei nicht sprechen. Es läge vielmehr eine Asynchronie von oraler und velarer Artikulation vor, insofern das Velum zu früh gesenkt wird, so dass nach dem Ausströmen der angestauten Luft in Form von Aspiration kein stimmhafter Vokal mehr folgen kann.

Die stimmhaften Plosive wurden in den hier gesichteten Daten nicht immer mit eindeutigen Lösungsgeräusch produziert, so dass häufiger die Stillephase der einzige Hinweis auf einen Plosiv war. Signal 10 zeigt eine erkennbare Lösung, in Signal 11 ist keine eindeutige Lösung zu sehen. Darüber hinaus wurde der stimmhafte Plosiv in einigen Fällen entstimmt. Kohler (1995a: 158 f.) schreibt, dass die Entstimmung von Lenisplosiven auch bei nasaler oder lateraler Lösung im Deutschen zu finden ist, zwischen Nasalen sogar ein Übergang zu Fortisplosiven mit vollkommener Stimmlosigkeit vorkommen kann. Eine Differenzierung zwischen entstimmtem Lenisplosiv und Fortisplosiv sei dann nur noch anhand der Dauerverhältnisse möglich.

Problematisch an diesen Signalen ohne Lösungsgeräusch ist der fließende Übergang zu Verschluss-Elisionen, die angenommen wurden, wenn auch auditiv kein Plosiv (meistens handelte es sich dabei um ein /d/) mehr auszumachen war.

In diese Kategorie fielen außerdem die Einzelfälle, in denen zwischen dem vorausgehenden bilabialen Nasal und dem Plosiv ein epenthetischer bilabialer Plosiv zu finden war (also Folgen wie [mptn]). Ein Beispiel dafür ist in Signal 12 gegeben.

3.2.3. *stimmloser Sonorant, v.a. stimmloser Nasal*

Um eine Signalunterbrechung in einer nasalen Folge anzuzeigen, könnten auch die Stimmlippen auseinandergelassen, das Velum aber gesenkt bleiben (oder zumindest nur leicht angehoben sein, um Friktion zu erzeugen). Ergebnis wäre ein stimmloser Nasal. Bei t-Stimuli handelt es sich dabei um ein Reduktionsphänomen. Denn die Glottisöffnung für den stimmlosen Plosiv ist vorhanden, die Velum-Geste hingegen entfällt. Im Falle eines zugrundeliegenden stimmhaften Plosivs liegt eine gesturale Reorganisation vor, da die Unterbrechung der stimmhaften Nasalität nicht mehr mit dem Velum, sondern mit der Glottis unternommen wird. Die Einsparung an artikulatorischer Energie liegt dann in dem Wegfall der Schließung der velopharyngealen Pforte. Kohler hat dieses Phänomen ebenso in seinen Daten gefunden. Er spricht dabei von "breathy nasalization" (Kohler 1996: 164) bzw. "voiceless [...] nasal breathiness" (Kohler 1996d: 210).

Auch hier kann wieder die Stimmlosigkeit mit mehr oder weniger Friktion einhergehen. In den vorliegenden Daten liegt beides vor - wie die Signale 13 (mit weniger Friktion) und 14 (mit deutlich erkennbarer Friktion) verdeutlichen. Gleichzeitig ist Signal 14 auch ein Beispiel dafür, dass auch hier wie im Fall von Laryngalisierung dem stimmlosen Nasal nicht unbedingt ein voller stimmhafter Nasal vorausgehen und nachfolgen muss, um näher an der ursprünglichen Struktur zu sein. Denn hier folgen auf den stimmlosen Nasal nur zwei, drei Perioden stimmhafter Nasal, bevor der bilabiale Frikativ des nachfolgenden Wortes einsetzt.

Im Fall eines stimmlosen Laterals ist die Glottis bei der Zungenposition für das /l/ geöffnet, so dass die Luft an den Zungenseiten vorbeiströmen kann, was eventuell mit etwas Friktion einhergeht.

3.2.4. *Behauchter Sonorant, v.a. Nasal*

In einem denkbaren weiteren Reduktionsschritt könnte bei t-Stimuli die Glottisöffnung nur noch in Ansätzen vollzogen werden, so dass die Stimmlippen zwar schwingen, aber ineffizient und mit langer offener Phase im Schwingungszyklus. Es entsteht ein behauchter Nasal (oder Lateral). Das bedeutet, dass die Adduktionsspannung und ebenso die mediale Kompression sehr gering ist. Die longitudinale Spannung wird bei Behauchung als mittelmäßig stark beschrieben. Aufgrund der unvollständigen Verschlussphase während der Schwingungen kann konstant Luft durch sie hindurchströmen, woraus ein Friktionsgeräusch folgt. Weiterhin ist damit ein sehr hoher Luftverbrauch verbunden. (vgl. Marasek, 1997b)

Die Stärke der Behauchung war in den vorliegenden Signalen sehr unterschiedlich. Signal 15 zeigt die Behauchung eines Lenisplosivs, die kaum wahrnehmbar ist, während in Signal 16 sehr starke Behauchung vorliegt. Bei stimmlosen Plosiven stellt die Behauchung eine Reduktion dar. Anstelle eines stimmhaften Plosivs bildet der behauchte Nasal/Lateral einen Ersatz, da auch hier die durchgehende Stimmhaftigkeit, wie sie in der Modalstimme zu erwarten ist, aufgegeben und durch ineffiziente Schwingungen ausgetauscht wird, um die Velum-Geste zu ersetzen oder weniger kritisch zu gestalten. Kohler (1996d: 210) nennt die Beispiele eines behauchten Nasals "voiced nasal breathiness". Eine andere Bezeichnung ist "breathy voice" (Kohler, 1999, web). Während diese aufgrund der Möglichkeit, das Velum gesenkt zu halten, auch bei d-Stimuli eine ökonomische Form sind, kann man sich allerdings fragen, inwieweit ein behauchter Lateral noch ökonomischer ist. Denn das Velum muss doch gehoben oder gesenkt werden. Um einen Plosiv nach einem Nasal und vor einem Lateral zu bilden, müsste lediglich das Velum ein wenig früher gehoben werden bevor die Zungenränder herunterklappen. Nach einem Lateral und vor einem Nasal müssten die Zungenränder etwas früher hochgehen und das Velum etwas später gesenkt werden. Demgegenüber scheint eine Änderung an der Glottis in einen behauchten Modus nicht ökonomischer - zudem letztere mit einer veränderten Planung der Artikulation einhergeht.

3.2.5. *Verschluss-Elision*

Wenn kein Plosiv mehr zu finden ist, aber auch keine Ersatzgeste unternommen wird, erhält man bei internasalen Plosiven eine durchgehende Nasalität. Kohler (1996) differenziert dabei zwischen der 'Nasalisierung' des Plosivs und seiner vollständigen Elision. Nach Kohler (1996c: 12) wird ein Plosiv nasalisiert, indem er zu einem

homorganen Nasal wird, ein Prozess, der bei Lenisplosiven immer möglich ist, bei Fortisplosiven nur in unbetonter Stellung. Meines Erachtens soll damit zum Ausdruck gebracht werden, dass im Falle der 'Nasalisierung', ein Begriff, der phonologisch geprägt ist, auch phonetisch noch eine Residualgeste des Plosivs zu finden ist - und zwar in der Dauer. Das hieße dann, dass hier die Dauer der Nasalität länger sein müsste als in den Fällen, in denen Kohler von 'Elision' spricht. In der vorliegenden Arbeit wurden keine Dauermessungen unternommen und deshalb diese Unterscheidung auch nicht gemacht. Darum wird die fünfte Kategorie allgemein mit Verschluss-Elision benannt. 'Verschluss'-Elision deshalb, weil der Ausdruck 'Plosiv'-Elision zu eng mit dem Merkmal der Plosion zusammenhinge und somit irreführend wäre. Denn die Plosion geht auch bei Ersatzgesten wie Glottalisierung oder Behauchung verloren. Und bei der Kategorie 'd/t' wurde darauf hingewiesen, dass stimmhafte Plosive sehr häufig ohne eindeutiges Plosionsgeräusch realisiert wurden und dennoch als Plosiv wahrgenommen wurden, so dass sie nicht als elidiert bezeichnet werden konnten. In dieser Kategorie wird aber nicht nur von fehlender Lösung ausgegangen, sondern von dem vollständigen Fehlen jeglichen Verschlusses. Signal 17 ist ein Beispiel für die vollständige Elision des Plosivs. Die daraus entstehende durchgehende Nasalität bei Stimuli mit internasalen Plosiven kann soweit reduziert werden, dass der letzte Nasal seine silbische Funktion verliert und die Zweisilbler einsilbig realisiert werden bzw. die Dreisilbler zweisilbig.

In diese Kategorie wurden außerdem akustische Signale eingeordnet, in denen bei internasalen Plosiven in der Mitte der Nasalität eine Amplitudenabsenkung erkennbar war, wie Signal 18 verdeutlichen soll. Da im EGG-Signal keine Veränderung auf eine glottale Quelle für die Abschwächung hinweist, findet die Dämpfung wohl im Vokaltrakt statt. Eine mögliche Erklärung könnte darin liegen, dass das Velum ansatzweise eine Schließung der velopharyngalen Pforte beginnt, die allerdings nicht soweit geht, dass die nasalen Resonanzen verschwinden. Zudem ist die Velumanhebung nicht so stark, dass sich die Luft hinter dem oralen Verschluss stauen kann, so dass keine nasale Lösung eines Plosivs hörbar wird. Es wird also von einer Residualgeste des Velums ausgegangen. Kohler (2000: 90 und Kohler, 1999, web) weist ebenfalls darauf hin, Amplitudenabsenkung in seinen Daten gefunden zu haben. Vergleichbar mit diesem Phänomen tritt in seinen Studien auch eine Absenkung der Grundfrequenz auf. Ansonsten bleiben die Eigenschaften der Modalstimme erhalten, so dass dabei meines Erachtens nicht von Laryngalisierung ausgegangen werden kann. In einigen Fällen ist in den Daten dieser Untersuchung

nicht auszuschließen, dass die Grundfrequenz leicht absinkt⁴⁷. Die Anzahl dürfte aber sehr gering sein.

3.3. Hypothesen

Unter Einbezug der Glottalisierung aus dem zweiten Kapitel der Arbeit, ergeben sich sieben Kategorien, die die sieben Stufen der abhängigen Variablen 'Realisierungen' bilden: Kanonische Realisierung, Plosiv-Realisierung nach Schwa-Elision, Glottalverschluss, Laryngalisierung, behauchter Sonorant, stimmloser Sonorant und Verschluss-Elision. In den Hypothesen dieses Kapitels wird die Verteilung über die verschiedenen Realisierungen nach folgenden Kriterien untersucht:

1. je nach segmentalem Kontext (H13)
2. nach d- und t-Stimuli unterschieden (H14)
3. für männliche vs. weibliche Probanden (H15)
4. für norddeutsche vs. süddeutsche Probanden (H16)

Die vier sich daraus ergebenden Hypothesen H13 bis H16 werden im folgenden wieder als Unterkapitel dienen, innerhalb derer der entsprechende statistische Test, deskriptive Angaben, eventuelle Interaktionen mit anderen Faktoren und die Interpretation und Diskussion der Daten behandelt werden. Wo möglich werden die Ergebnisse mit denen von Kohler verglichen.

3.4. Statistik sowie Beschreibung der Ergebnisse mit anschließender Interpretation

H13: Es gibt einen Unterschied in der Art der Realisierung je nachdem, in welchem segmentalen Kontext der Plosiv steht.

Der segmentale Kontext ist dieses Mal nicht nur wie in H1 danach unterschieden, ob vor und nach dem Plosiv ein Nasal vorkommt oder entweder davor oder danach ein Lateral, sondern innerhalb der nas-Stimuli wird nun noch einmal zwischen n- und m-Stimuli differenziert und innerhalb der l-Stimuli zwischen Wörtern mit /l/ + Plos + /n/ oder /n/ + Plos + /l/. Der Plosiv steht in zwei der vier Gruppen internasal, so dass die Realisierung über Velumanhebung oder nicht entscheidet. In den anderen beiden

⁴⁷ Diese Aussage muss so vage gehalten werden, da keine F0-Analysen durchgeführt wurden.

Gruppen muss das Velum für den Lateralapproximant ohnehin gehoben sein, so dass die Realisierung lediglich den Zeitpunkt der Anhebung bzw. Absenkung bestimmt.

Wie bereits in H1 dargelegt wurde, weisen Kohlers Daten darauf hin, dass v.a. Plosive zwischen Sonoranten, bevorzugt zwischen Nasalen glottalisiert werden (vgl. Kohler 1996a: 205). Zwischen Nasalen werden sie aber auch häufig durch stimmlose Nasale ersetzt (vgl. Kohler 1996: 162). Nach einem Lateral (und vor einem Nasal) werden Lenisplosive nach Kohler (1996: 171) sehr häufig elidiert oder 'nasaliert' (siehe Kapitel 3.2), Fortisplosive recht häufig glottalisiert.

Inferenzstatistische Hypothesenprüfung und deskriptive Angaben

Ein Chi-Quadrat-Test nach Pearson (df = 18) ergab ein höchst signifikantes Ergebnis.

Und zwar werden bei n-Stimuli kanonische Realisierungen, Glottalverschluss wie Laryngalisierung, behauchte und stimmlose Sonoranten häufiger als 'erwartet' beobachtet. Bei m-Stimuli sind es nur die kanonischen Realisierungen, Glottalverschlüsse und – ganz minimal – Verschluss-Elision. Die beiden Formen von l-Stimuli hingegen weisen stärkere beobachtete Häufigkeiten in der Kategorie 'd/t' und bei Verschluss-Elision auf. Bildet man innerhalb der Stimulus-Typen Ränge über die Häufigkeiten der Realisierungen, entsprechen sich auch hier die beiden l-Stimulus-Typen (zumindest in den drei Kategorien, die bei /n/ + Plos + /l/ besetzt sind). N- und m-Stimuli hingegen verhalten sich doch etwas verschieden. Um nur zwei Beispiele zu nennen: Während stimmlose Sonoranten bei n-Stimuli Rang 1 und bei m-Stimuli Rang 2 bilden⁴⁸, ist der Unterschied bei Glottalverschlüssen, die bei m-Stimuli Rang 1 und bei n-Stimuli nur Rang 4 bilden, viel deutlicher⁴⁹.

Ebenso wie bei Kohler sind also auch in diesen Daten Glottalisierung und stimmlose Sonoranten (hier Nasale) v.a. bei Plosiven zwischen Nasalen zu finden. Fortisplosive nach Lateral werden zwar auch glottalisiert, aber nur sehr wenig und v.a. beinahe ausschließlich in einem Wort (*sollten*).

Ein Vergleich der Ränge zwischen den vier Kontexten zeigt, dass v.a. der Erhalt des Plosivs, Glottalverschluss und Laryngalisierung die größten Unterschiede aufweisen. Denn in l-Stimuli wird mit Abstand am häufigsten der Plosiv realisiert, in m-Stimuli ist diese Kategorie zumindest noch auf Rang 3, bei n-Stimuli hingegen nur auf Rang 6. Ein umgekehrtes Verhältnis ergibt sich bei Laryngalisierungen, die bei n-Stimuli Rang 2 bilden, bei m-Stimuli und /l/ + Plos + /n/- Stimuli nur Rang 5, während

⁴⁸ Der Unterschied beträgt in relativen Häufigkeiten über zehn Prozent.

⁴⁹ Der Unterschied liegt hier bei mehr als 15%.

sie in /n/ + Plos + /l/-Wörtern gar nicht zu finden sind. Bei m-Stimuli steht dafür der Glottalverschluss an der Spitze der Realisierungen, in n-Stimuli nur noch auf Rang 4. Abgesehen von dem Wort *sollten* ist ein Glottalverschluss in l-Stimuli gar nicht zu finden.

Interpretation der Ergebnisse

Glottalisierung und stimmlose Nasale treten also wirklich dort am häufigsten auf, wo sie auch besonders ökonomisch sind – nämlich bei Plosiven, die zwischen Nasalen stehen. Wenn ein Lateral vor oder nach dem Plosiv vorkommt, muss das Velum ohnehin gehoben werden bzw. gehoben sein. Deshalb sind in diesem Kontext Ersatzstrategien viel seltener und es überwiegen Realisierungen mit erhalten gebliebenem Plosiv. Eine Ausnahme bildet das Wort *sollten*, worauf später in einer kurzen Diskussion zu dem Einfluss der Worthäufigkeit eingegangen wird. Lediglich in Wörtern, in denen der Lateral dem Plosiv vorausgeht und der Nasal danach kommt, ist vielleicht insofern eine gewisse Ökonomisierung zu erkennen, als die Velumabsenkung nicht ganz präzise mit der glottalen Geste koordiniert ist. Denn in diesem Kontext folgt häufiger auf den Plosiv ein stimmloser Sonorant. Reduktion äußert sich in l-Stimuli hauptsächlich durch Verschluss-Elision. Die Velum-Aktivität bleibt dabei allerdings weiterhin kritisch, und es verschwindet jeglicher Hinweis auf den Plosiv. In den untersuchten Wörtern dürfte dies aber zu keinen kommunikativen Problemen führen, da erstens der Kontext das Wort nahe legt und zweitens die Form ohne /d/ (und das ist ja der Kontext, in dem elidiert wird) meistens kein Wort des Deutschen ist.

H14: Es gibt einen Unterschied in der Art der Realisierung zwischen d- und t-Stimuli.

Wie bereits erwähnt, ist bei Fortisplosiven mehr Glottalisierung zu erwarten, da sie eher ein Fortis-Merkmal ist. Bei Lenisplosiven ist dagegen aufgrund geringerer Spannung im Vokaltrakt und aufgrund der Tatsache, dass sie wie die umgebenden Sonoranten stimmhaft produziert werden, Glottalisierung oder ein stimmloser Sonorant unwahrscheinlicher, Verschluss-Elision wahrscheinlicher. Kohler (1996c:12 und 1996b: 214) hat in der Tat nicht nur bei Fortisplosiven mehr Glottalisierung gefunden als bei Lenisplosiven, sondern auch mehr stimmlose Nasale anstelle von internasalen Fortisplosiven und mehr behauchte Nasalen anstelle von internasalen Lenisplosiven. Bleibt also wieder zu fragen, ob sich dasselbe Bild in dieser Arbeit ergibt.

Inferenzstatistische Hypothesenprüfung und deskriptive Angaben

Ein Chi-Quadrat-Test nach Pearson ($df = 6$) ergab ein höchst signifikantes Ergebnis.

Während bei d-Stimuli kanonische Realisierungen sowie sehr deutlich behauchte Sonoranten und Verschluss-Elision häufiger als erwartet beobachtet werden, sind es bei t-Stimuli Glottalverschluss, Laryngalisierung, Plosiv-Realisierung und stimmlose Sonoranten.

Behauchte Sonoranten und Verschluss-Elision sind auch in relativen Häufigkeiten bei d-Stimuli häufiger als bei t-Stimuli – und zwar beträgt die Differenz bei behauchten Sonoranten 12,7% und bei Verschluss-Elision 21%. (Diese Diskrepanz wird sehr schön deutlich, wenn man sich wieder die Rangverteilung der Realisierungen ansieht: Die Kategorie 'Verschluss-Elision' hat bei d-Stimuli Rang 1, bei t-Stimuli Rang 6.) Die relative Häufigkeit von Laryngalisierungen ist jedoch nicht immer bei t-Stimuli häufiger als bei d-Stimuli. Bei norddt. Frauen und den beiden Süddeutschen ist sie in d-Stimuli häufiger. Im Grunde ist sie lediglich bei Frauen im /l/ + Plos + /n/- Kontext und bei Männern in n-Stimuli eindeutig höher für einen Fortisplosiv. Schließlich sind auch die stimmlosen Sonoranten nicht immer bei t-Stimuli stärker vertreten. Die oben genannten Ergebnisse von Kohler (1996b: 214 und 1996c: 12) konnten aber im Großen und Ganzen bestätigt werden.

Interpretation der Ergebnisse

Anstelle von Lenisplosiven wurde häufig Behauchung gefunden. Es handelt sich dabei nicht um ein Reduktionsphänomen. Vielleicht dient sie also als Ersatzproduktion, um trotz gesenktem Velum eine Unterbrechung zu signalisieren. Vielleicht zeigt sich aber auch die Tendenz zu behauchter Phonation bei einer 'lax' Stimmqualität in gewisser Weise bei der Produktion von Lenisplosiven. Demnach bestünden zumindest Parallelen zwischen dem 'Voice Setting' 'Lax Voice' und dem segmentalen Lenis-Merkmal.

Zur Glottalisierung von Fortis- und Lenisplosiven wird auf Hypothese 2 verwiesen.

Dass bei d-Stimuli häufiger der Verschluss vollständig elidiert wurde, könnte zeigen, dass bei Lenisplosiven diese starke Reduktion einfacher fällt, da weder eine besonders starke Spannung noch eine weite Glottisöffnung aufgegeben werden müssen. Bei einem Fortisplosiv würde eine vollständige Elision bedeuten, dass die gesamte Spannung im Vokaltrakt verloren ginge. Auf der anderen Seite könnte man vielleicht auch eine perzeptorische Begründung wagen: Ein Lenisplosiv unterscheidet sich in seinen Eigenschaften nicht so stark von den umgebenden Sonoranten wie ein

Fortisplosiv. Wenn also jegliche Plosiv-Information entfällt, es aber kein entsprechendes Wort ohne Plosiv gibt (oder zumindest dieses nicht in den Kontext passt), ist es denkbar, dass eher ein Lenisplosiv angenommen wird, da der Verlust aller Fortis-Merkmale für unwahrscheinlich gehalten wird. Dies würde erklären, warum das /t/ kaum elidiert wird. Am stärksten sind bei t-Stimuli stimmlose Sonoranten vertreten. Wie schon an einigen Stellen gesagt, ermöglicht diese Reduktionserscheinung, dass das Velum gesenkt bleiben kann und doch ein Bruch in der stimmhaften Nasalität erreicht wird. Allerdings werden bei einigen süddt. Probanden auch ebenso häufig Lenisplosive mit stimmlosen Sonoranten produziert. In diesem Fall handelt es sich nicht um Reduktion, sondern um Ersatzproduktion. Stimmlose Sonoranten werden also sowohl für d- als auch für t-Stimuli sehr häufig gewählt, obwohl sie nicht dieselbe Basis haben. Anscheinend wirkt noch ein anderer Faktor auf diese Präferenz von stimmlosen Sonoranten als eine Tendenz zur Reduktion oder Vereinfachung der velaren Geste. Welcher Art dieser Faktor ist, kann allerdings nicht bestimmt werden.

Aber bei den meisten Probanden ist, auch wenn sie eventuell einige d-Stimuli mit einem stimmlosen Sonoranten realisieren, die Anzahl bei t-Stimuli höher, so dass sie primär als Reduktionsphänomen von stimmlosen Plosiven gelten kann.

H15: Es gibt einen Unterschied in der Art der Realisierung zwischen männlichen und weiblichen Sprechern.

In der dritten Hypothese im Glottalisierungs-Kapitel wurde bereits argumentiert, dass Männer mehr Glottalisierungen aufweisen könnten als Frauen, da sie häufiger die Stimmqualität Creak zeigen. Darüber hinaus gibt es Studien zu Stimmqualitäts-Unterschieden, die zeigen, dass Frauen häufiger eine behauchte Stimmqualität haben – wenn auch große interindividuelle Unterschiede in der Tendenz zur Behauchung herrschen. Zudem sind die meisten dieser Studien zum Englischen durchgeführt worden. Und im Englischen wird Behauchung bei den Frauen meist als erlerntes Verhalten gesehen. (vgl. Hanson 1997: 466; Eagles 1997, und v.a. Klatt & Klatt 1990: 825 ff.) Aber man könnte ja trotzdem einmal prüfen, ob sich dieser Stimmqualitäts-Unterschied (falls er im Deutschen überhaupt existiert) auch in der Segment-Realisierung finden lässt.

Darüber hinaus wird Frauen häufig eine standardnähere Aussprache zugesprochen (vgl. Eagles, 1997), was bei ihnen seltener Reduktionen oder Ersatzgesten vermuten lassen könnte.

Inferenzstatistische Hypothesenprüfung und deskriptive Angaben

Um diese Vorannahmen zu prüfen, wurde wieder ein Chi-Quadrat-Test nach Pearson durchgeführt (df = 6). Es ergab sich ein höchst signifikantes Ergebnis.

Bei Frauen sind die beobachteten Häufigkeiten bei kanonischen Realisierungen, d/t, Glottalverschluss und Laryngalisierung größer als die erwarteten, bei den männlichen Probanden dementsprechend bei behauchten und stimmlosen Sonoranten sowie bei Verschluss-Elision.

Ebenso sind auch die relativen Häufigkeiten bei den Frauen bei kanonischen Formen, Realisierung des Plosivs, Glottalverschluss und Laryngalisierung höher als bei den Männern, die anderen Realisierungen bei den Männern häufiger. Vergleicht man allerdings die Rangfolge der Realisierungen pro Geschlecht, ergibt sich kein großer Unterschied. Abgesehen von der Kategorie 'Glottalverschluss', die bei Frauen Rang 4 und bei Männern nur Rang 6 hat, sind die Realisierungen nur um einen Rang verschoben oder sogar gleich. Das heißt, die Realisierung des Plosivs und stimmlose Sonoranten sind in beiden Gruppen die wichtigsten Realisierungen (gefolgt von Laryngalisierung), nur in umgekehrter Rangfolge. Und ebenso kommen kanonische Realisierungen bei Männern wie Frauen kaum vor, bei Frauen jedoch etwas häufiger.

Dieses Schema der glottalisierenden und den Plosiv realisierenden Frauen auf der einen Seite und der Männer, die v.a. behauchte oder stimmlose Sonoranten bilden oder den Plosiv elidieren, auf der anderen Seite, ist allerdings in einigen Punkten einzuschränken. Betrachtet man die Variable 'segmentaler Kontext', fällt auf, dass in nas-Stimuli mehr stimmlose Sonoranten bei den Frauen auftreten und in Wörtern der Struktur /l/ + Plos + /n/ mehr Laryngalisierungen bei den Männern. Die Frauen weisen hier häufiger Elisionen auf. Außerdem kommen stimmlose Sonoranten nur bei den süddt. Probanden bei den Männern häufiger vor. Bei den Norddeutschen sind sie bei den Frauen etwas mehr zu finden. Die Kategorie 'd/t' ist bei den süddt. Männern mehr als doppelt so stark besetzt wie bei den Frauen. Und während die norddt. Männer viel elidieren, tun die süddeutschen dies kaum. Das hohe Vorkommen von stimmlosen Sonoranten wird dafür vor allem durch die süddt. Männer erreicht. Das heißt, die Variable 'Geschlecht' interagiert mit der Herkunft der Probanden aus Norddeutschland/Süddeutschland. Eine globale Interpretation der statistisch ermittelten Ergebnisse wäre hier ein wenig irreführend.

Man kann diese Vorsicht noch weiter fortführen, indem man einmal einen Blick auf die Werte der einzelnen Probanden wirft, was bei 15 Probanden durchaus machbar ist. Dabei ist – um nur ein paar Beispiele zu nennen – festzustellen, dass die hohe Glottalisierungsrate bei Frauen im Großen und Ganzen von drei Frauen, die sehr

häufig glottalisieren, bewirkt wird. Eine weitere Frau glottalisiert nur selten und die anderen drei glottalisieren nie. Und die hohen Elisionswerte bei Männern sind nicht nur auf norddt. Männer zu beschränken, sondern werden im Grunde aufgrund sehr starker Elisionen bei zwei Männern erreicht.

Interpretation der Ergebnisse

Wie in den letzten Abschnitten schon angedeutet wurde, sollte man meines Erachtens das signifikante Ergebnis des Chi-Quadrat-Tests in diesem Fall nicht überbewerten. Es ist zwar offensichtlich, dass die Männer nicht mehr glottalisieren als die Frauen, aber in H3 sollte schon deutlich geworden sein, dass die höheren Häufigkeiten bei Frauen nicht unbedingt darauf hinweisen, dass die Frauen viel mehr glottalisieren.

Eine stärkere Tendenz zu Behauchungen bei den Frauen konnte ebenso wenig gefunden werden. Im Gegenteil: Es tendierten mehr männliche Probanden zu behauchten Sonoranten, drei von ihnen sogar relativ stark. Falls also im Deutschen wie im Englischen Behauchung als Stimmqualität bei Frauen üblicher sein sollte, findet sich dies nicht in der segmentalen Realisierung eines Plosivs wieder. Kämen die behauchten Sonoranten v.a. in t-Stimuli vor, könnte man noch argumentieren, dass sich darin die stärkere Reduktionstendenz der Männer zeige. Aber sieht man sich die Realisierungs-Verteilung nach d- und t-Stimuli getrennt an, erkennt man, dass die behauchten Sonoranten fast ausschließlich anstelle eines /d/ vorkommen. Es handelt sich also um eine Ersatzproduktion, so dass für diese starke Behauchungs-Tendenz hier keine Erklärung gefunden werden kann.

H16: Es gibt einen Unterschied in der Art der Realisierung zwischen norddeutschen und süddeutschen Sprechern.

Wie bereits in H4 erwähnt, entstammen die Daten bei Kohler einer Datenbank, in die v.a. norddt. Sprecher aufgenommen wurden. Und ob es einen Unterschied in der Realisierung von Plosiven zwischen norddt. und süddt. Sprechern gibt, hat Kohler meines Wissens nicht thematisiert. Aber Catford (1977: 103) erwähnt, dass Norddeutsche zu 'tense voice' neigen sollen, die sich unter anderem in 'anterior voice' zeigt, deren Beschreibung der von Creak bzw. Glottalisierung sehr ähnlich ist. Was machen dann aber die Süddeutschen, wenn sie nicht glottalisieren?

Inferenzstatistische Hypothesenprüfung und deskriptive Angaben

Es wurde ein Chi-Quadrat-Test nach Pearson ($df = 6$) durchgeführt, der auch hier einen höchst signifikanten Unterschied nachwies.

Bei den Süddeutschen sind die beobachteten Häufigkeiten der kanonischen Realisierungen und der stimmlosen Sonoranten höher als bei Zufälligkeit der Verteilung zu erwarten wäre. Die beobachteten Häufigkeiten in den Kategorien 'd/t', 'Glottalverschluss', 'Laryngalisierung', 'behauchte Sonoranten' und 'Verschluss-Elision' sind bei den Norddeutschen höher als erwartet. In beiden Fällen sind auch die entsprechenden Kategorien in relativen Häufigkeiten stärker als in der anderen Gruppe.

Der Unterschied ist v.a. bei stimmlosen Sonoranten und der Realisierung des Plosivs sehr groß: Die Kategorie 'd/t' nimmt bei den Norddeutschen 29,4% ein, bei den Süddeutschen 10,1%.

Während bei den Süddeutschen in 50,6% der Fälle stimmlose Sonoranten gebildet wurden, sind es bei den Norddeutschen nur 13,3%. Stimmlose Sonoranten kommen also bei den Süddeutschen mit Abstand am häufigsten vor.⁵⁰

Ein vereinfachtes Schema sähe so aus: Die Norddeutschen realisieren v.a. den Plosiv oder elidieren ihn und laryngalisieren, wohingegen die Süddeutschen hauptsächlich stimmlose Sonoranten bilden und ein wenig Laryngalisierung. Abbildungen 7 und 8 bilden die Verteilung über die einzelnen Realisierungen bei den norddeutschen und den süddeutschen Sprechern in einem Kreisdiagramm ab. Dieses Bild ergibt sich im Großen und Ganzen auch, wenn man zwischen männlichen und weiblichen Probanden differenziert. Trotzdem fallen aus diesem Schema zwei weibliche und ein, zwei männliche norddt. Probanden und mindestens ein weiblicher und ein männlicher süddt. Proband heraus. Denn die zwei norddt. Frauen elidieren und laryngalisieren selten und bilden stattdessen recht viele stimmlose Sonoranten (eine davon ebenso einige behauchte Sonoranten). Der eine norddt. Mann glottalisiert fast nie, wohingegen er sehr häufig behauchte und stimmlose Sonoranten produziert. Bei den Süddeutschen gibt es, grob gesagt, zwei Gruppen: Ein Mann und eine Frau glottalisieren – und zwar sehr stark, so dass Laryngalisierung bei den Süddeutschen auf Rang 2 steht, obwohl sie die einzigen 'Laryngalisierer' sind. Die anderen produzieren, z.T. fast ausschließlich, stimmlose Sonoranten, weshalb diese im Gesamtbild bei Weitem an erster Stelle stehen.⁵¹

⁵⁰ Zu Laryngalisierung, die auf Rang 2 bei ihnen steht, liegt eine Differenz von 151 Realisierungen (bei insgesamt 415 in die Berechnung eingegangenen Stimuli) vor.

⁵¹ Den stimmlose Sonoranten produzierenden und laryngalisierenden süddt. Probanden gibt es also in den vorliegenden Daten nicht.

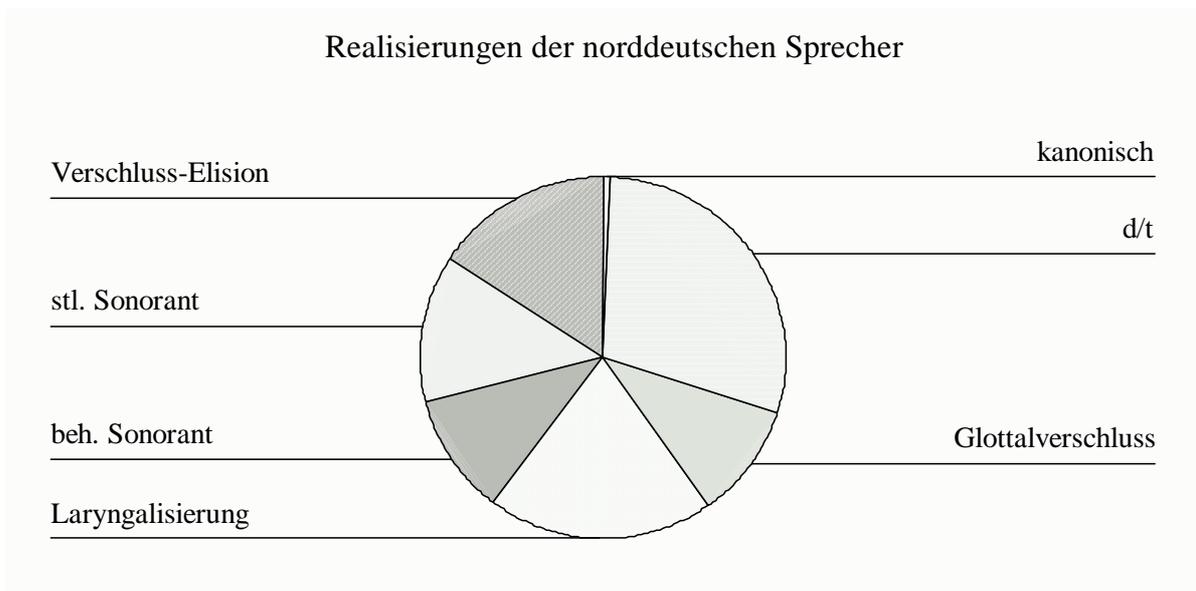


Abb. 7: Realisierungen der Plosive bei norddeutschen Sprechern.

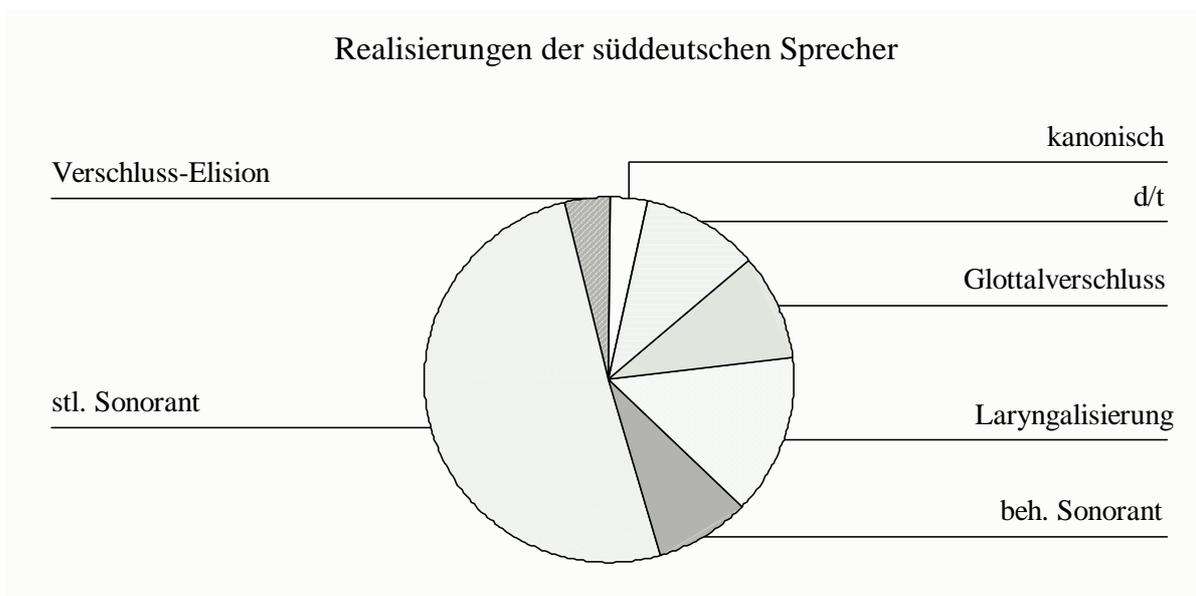


Abb. 8: Realisierungen der Plosive bei süddeutschen Sprechern.

Interpretation der Ergebnisse

Glottalisierung scheint in der Tat eher ein Merkmal von norddt. Sprechern zu sein. Denn den sechs 'Glottalisierern' bei den Norddeutschen stehen zwei bei den Süddeutschen gegenüber. Hat also Catford, der den Norddeutschen eine 'harte', gespannte Sprechweise attestiert, recht? Leider gibt er keine Auskünfte darüber, worin der Grund dafür liegen könnte. Ebenso eindeutig ist die Tendenz süddeutscher Sprecher

zu stimmlosen Sonoranten. Auch hierfür können keine sinnvollen Erklärungen gegeben werden. Ein physiologischer Unterschied als Erklärung dürfte wohl ausgeschlossen sein. Ist diese Tendenz soziolinguistisch zu erklären? Handelt es sich dabei um ein – eher unbewusst – erlerntes Verhalten, das bei Norddeutschen und Süddeutschen anders vermittelt wird, vergleichbar der behauchten Sprechweise bei englischen Frauen? Wenn die Begründung aber im dialektalen Bereich gesucht wird, muss eine Erklärung gefunden werden, warum die Pbn w_gs und m_hat, die als Herkunftsort Orte von wenigen Kilometer Entfernung angegeben haben, so verschiedene Realisierungsformen aufweisen.

Eine Idee, wie das Erlernen von Glottalisierung funktionieren könnte, ist bei Kohler (2000: 93)⁵² nachzulesen: Das Kind versucht bei seinem 'Spielen' mit Lauten ebenso, einfachere, ökonomischere Formen zu finden – wobei es auch glottale Aktivitäten mit einbezieht. Im Vergleich mit dem auditiven Eindruck, den sie bei den Erwachsenen bekommen, stellen sie dann eine gewisse Übereinstimmung fest, so dass sie diese Form übernehmen. Damit ist zwar nicht der Unterschied zwischen norddeutschen und süddeutschen Sprechern erklärt, aber zumindest einmal eine Vorstellung gegeben, warum in einem gewissen Raum eine Ersatzstrategie vorherrschen kann: weil die Kinder auch solche Feinheiten von den Erwachsenen übernehmen können.

3.5. *Fragebogen zur Worthäufigkeit*

Nach einigen Überlegungen zu der Wahrscheinlichkeit von Reduktion oder Ersatzproduktion bei den einzelnen Wörtern, wurde ein Fragebogen zur Ermittlung der Frequenz und Geläufigkeit der Wörter erstellt. Die These, die sich dahinter verbirgt, ist folgende: Ein Wort, das häufig verwendet wird und auch geläufig ist, wird von dem Produzenten mit weniger Achtsamkeit ausgesprochen. Darüber hinaus könnte man, wenn man an eine außerdem hörerorientierte Produktion denkt, argumentieren, dass der Sprecher bei geläufigen Wörtern eher davon ausgeht, dass der Hörer mit mehr Redundanz auskommt. Allerdings war in diesem Experiment der Versuchsleiter, von dessen Wissen über den Text der Sprecher ausgehen konnte, der Hörer. Es ist möglich, dass die Pbn deshalb gemäß der obigen These allgemein von mehr Redundanz ausgehen und zu stärkeren Reduktionen oder Ersatzproduktionen

⁵² Er nimmt dabei auch auf Lindbloms Artikel "Developmental origins of adult phonology: the interplay between phonetic emergents and the evolutionary adaptations of sound patterns" (in *Phonetica* 57, 2000) Bezug.

tendieren. Aber die Tatsache der Experimentalsituation legt wohl eher nahe, dass das zweite Argument in dieser Untersuchung nicht anwendbar sein wird.

3.5.1. Aufbau

Der Fragebogen wurde 60 Personen zur Bearbeitung gegeben.

Es wurde eine siebenstufige Skala konstruiert, auf der die Häufigkeit des Gebrauchs bzw. die Geläufigkeit des Wortes erfragt wurde. Die Verwendung sowohl des Begriffs 'Gebrauchs-Häufigkeit', der produktionsorientiert ist, als auch des Begriffs 'Geläufigkeit', der eher dem passiven Wortschatz zuzuordnen ist, spiegelt die Absicht wider, die Bearbeiter des Fragebogens zu einer Berücksichtigung beider Aspekte zu leiten. Denn wie bereits gesagt, könnte für die Produktion auch entscheidend sein, welches Wissen der Sprecher bei dem Hörer vermutet. Die Skala war so angelegt, dass es einen mittleren Wert 0 gab, von dem ausgehend die Werte -1 bis -3 für verschiedene Grade des seltenen Gebrauchs (bzw. geringerer Geläufigkeit) und die Werte +1 bis +3 für verschiedene Grade des häufigeren Gebrauchs (bzw. größerer Geläufigkeit) zur Verfügung standen. Der Einbezug einer mittleren Kategorie in Fragebogen-Skalen ist umstritten. Mummendey (1995: 56 f.) nennt einige mögliche Gefahren der mittleren Kategorie⁵³: Wenn eine Möglichkeit besteht, sich weder für die eine Richtung noch für die andere entscheiden zu müssen, neigen einige Personen dazu, die mittlere Kategorie anzukreuzen, wenn sie sich nicht sicher sind. Ein weiterer Grund für die Wahl dieser Kategorie könnte darin liegen, dass man sich keine Mühe machen will, weil man die Frage nicht für so wichtig hält. Oder die mittlere Kategorie wird gewählt, weil man sich damit auf keinen Fall in die falsche Richtung entscheiden kann. Mummendey (1995: 57) spricht in diesem Fall von einer "Antwort aus Zaghaflichkeit". Abgesehen von diesen speziellen auf das jeweilige Wort bezogenen Aspekten zeigen einige Personen mittlere Antworttendenzen, kreuzen also grundsätzlich häufig diese Kategorie an (vgl. Mummendey 1995: 162). In einigen Fällen kann es deshalb sinnvoll sein, Personen, die – warum auch immer – häufig die mittlere Kategorie wählen, aus der Analyse herauszulassen. Die Wahl einer mehrstufigen Skala ist nach Mummendey (1995: 56) nicht unbedingt nötig, gibt aber manchen Personen das Gefühl, eine genauere Entscheidung treffen zu können als bei zwei

⁵³ Bei Mummendey wird die Fragebogen-Methode unter dem Gesichtspunkt der Persönlichkeits-, Einstellungs- und Selbstkonzeptforschung besprochen, nicht für linguistische Fragestellungen. Aber die meisten der angesprochenen Gefahren, auf die sich hier beschränkt wurde, halte ich auch für übertragbar auf die vorliegende Fragestellung.

Antwortkategorien. Mummendey (1995: 143) weist noch auf ein anderes Problem im Umgang mit Häufigkeits-Formulierungen hin: Nicht alle Personen werden dieselben Zahlen im Kopf haben, auch wenn sie sich für denselben Skalenabschnitt entscheiden. Darüber hinaus kann, was für den einen oft ist, für den anderen weniger oft sein.

Eine Schwäche dieses Fragebogens liegt darin, dass die Wörter nicht in gleicher Weise vorgegeben wurden. Es wurden nicht konsequent entweder nur phonetische oder nur semantische Aspekte berücksichtigt. So wurden einige Wörter in ihren semantischen Kontext gestellt – wie z.B. (*etwas farblich*) *aufhellen* oder (*etwas mit einem Ereignis*) *verbinden*. Andere Wörter wie *halten* oder *sollten* wurden nicht auf eine bestimmte Verwendungsform beschränkt, sondern allgemein zur Beurteilung dargeboten. Lediglich für diejenigen Beurteiler, die zuvor den Text gelesen hatten, war der Bezug ersichtlich. Es wäre demnach möglich, dass diese Personen *halten* im Sinn von 'für verdient halten' anders einstufen als Personen, die jede semantische Form von 'halten' in ihre Erwägungen mit einbeziehen.

3.5.2. Auswertung der Fragebögen

Auch wenn die Streuung der Werte bei den meisten Wörtern recht groß ist, sind doch einige sehr frequente und auf der anderen Seite eher seltene Wörter zu unterscheiden. Die sehr geläufigen bzw. häufigen Wörter sind *sollen*, *finden* und *halten*, die einen Medianwert⁵⁴ von +3 haben. *Hemd* folgt mit einem Medianwert von +2. Die Einstufung von *sollen*, *finden* und *halten* wurde von den Personen ziemlich einstimmig unternommen, so dass die Streuung hier so gering ist wie bei keinen anderen Wörtern. (*Sollen* hat einen Interquartilbereich⁵⁵ von 0, *finden* und *halten* von 1.) Um die mittlere Kategorie herum streuen die Wörter *aufhellen*, *Hantel*, *hemmen* und *Halde*. Als eher ungeläufig bzw. selten gebraucht wurden *Dolde*, *ahnen*, (Medianwert –2), sowie *Gemeinte*, *Finte* und *verbannen* (Medianwert –1) eingeschätzt. Vor allem diese Wörter weisen allerdings auch eine große Streuung auf. Abgesehen von dem Wort *Finte* liegt eine Spannweite⁵⁶ von 6 vor. Es gab also

⁵⁴ Es werden Medianwerte angegeben, weil das arithmetische Mittel bei Ordinaldaten, um die es sich ja hierbei handelt, nicht zulässig ist. Der Modus würde nicht viel aussagen, da bei vielen Wörtern zwei Skalenwerte stark besetzt sind.

⁵⁵ Der Interquartilbereich gibt an, wie groß das Intervall ist, in dem 50% aller Werte liegen. Wenn also z.B. 50% aller Werte in den Skaleneinheiten +3 und +2 liegen, hat der Interquartilbereich den Wert 1.

⁵⁶ Die Spannweite ergibt sich aus dem Abstand zwischen dem größten und dem kleinsten Wert.

mindestens eine Person, die einem dieser Wörter den Wert -3 zuwies, während mindestens ein anderer den Wert $+3$ angab.

Die große Streuung der meisten Wörter zeigt, dass es z.T. sehr große interindividuelle Unterschiede in der Bewertung der Worthäufigkeit gibt. Diese könnten in einigen Fällen auf den Beruf oder Hobbys⁵⁷ zurückzuführen sein. Ein Vergleich der Werte einiger Probanden mit den Medianwerten hat gezeigt, dass es zwar Personen gibt, deren Werte häufig den Medianwerten entsprechen, dass aber eine Differenz von drei, vier Skaleneinheiten auch nicht ungewöhnlich ist.

Aufgrund der Annahme, dass die Worthäufigkeit Einfluss auf Reduktions- oder Ersatzproduktions-Tendenzen haben könnte, wurden zwei U-Tests durchgeführt, die prüfen sollten, ob ein Unterschied in der Worthäufigkeit zwischen d- und t-Stimuli und zwischen nas- und l-Stimuli besteht. Zwischen d- und t-Stimuli wurde kein Unterschied gefunden. Auch wenn also ein Einfluss durch die Frequenz der Wörter gegeben sein sollte, kann der Unterschied zwischen d- und t-Stimuli in den Hypothesen 2 und 10 dadurch nicht 'gestört' worden sein. Der Unterschied zwischen nas- und l-Stimuli dagegen ist höchst signifikant. Unter den l-Stimuli sind mehr Wörter, die als häufig gebraucht bzw. geläufig eingestuft wurden (man denke z.B. an *sollen* und *halten*).

Nur am Rande soll erwähnt werden, dass auch zwischen den Bewertungen norddeutsche und süddeutsche Personen ein Unterschied vorliegt (der allerdings nicht getestet wurde). Norddeutsche haben die Wörter im Allgemeinen positiver bewertet.

⁵⁷ Ein gutes Beispiel ist hier das Wort *Gemeinde*: Einmal abgesehen davon, dass es sowohl als Ortsverband als auch als Kirchengemeinde aufgefasst werden kann, wurde der Fragebogen von drei Pfarrern und ihren Ehefrauen, sowie von einigen kirchlich engagierten Personen ausgefüllt. Es ist also gut möglich, dass diese den Medianwert etwas in die Höhe getrieben haben. Allerdings wäre das auch nicht so schlecht, da zwei der kirchlich Engagierten unter den Probanden sind und somit die Relevanz für die nachfolgende Fragestellung, ob die Worthäufigkeit einen Einfluss auf die Realisierungen hat, gegeben ist.

3.5.3. Vergleich mit der CELEX-Datenbank und dem Häufigkeitswörterbuch gesprochener Sprache von A. Ruoff⁵⁸

Die häufiger gebrauchten bzw. geläufigeren Wörter in dem Fragebogen waren *sollen*, *finden* und *halten*. *Sollen* ist auch in der CELEX-Datenbank (sowohl in dem geschriebenen als auch v.a. in dem gesprochenen Korpus) (Baayen, Piepenbrock, & Rijn 1993) und in dem Häufigkeitswörterbuch von Ruoff (1981) das häufigste der hier untersuchten Wörter. Die Werte (Anzahl der Vorkommen in einer Million) differieren allerdings stark. Auf Rang 2 steht in CELEX (geschrieben wie gesprochen) das Wort *finden*; *halten* folgt mit recht großem Abstand dazu auf Rang 3. Da bei Ruoff das Wort *Gemeinden* korpusbedingt sehr frequent ist, steht *finden* hier nur an vierter Stelle, *halten* ebenso auf Rang 3. Diese drei Wörter scheinen also allgemein sehr häufig vorzukommen.

Im Fragebogen wurden u.a. die Wörter *ahnden*, *Dolde*, *Sonde*, *Gemeinte*, *verbannten (einen Gedanken)* und *Finte* als sehr ungeläufig eingestuft. In CELEX sind *Dolde* und *Gemeinte* gar nicht aufgeführt (Letztere nicht, weil hier Lexeme zusammengefasst sind), und *Finte*, *sonnen* und *Hantel* mit nur ein bis sechs Eintragungen in einem Korpus von 5,4 Mio. Wörtern. Aufgrund der speziellen Korpusbildung bei Ruoff (siehe Fußnote) sind in seinem Wörterbuch nur sehr wenige der interessierenden Wörter enthalten. *Verbinden*, *Held*, *hemmen*, *verbannen*, *ahnden*, *Sonde*, *aufhellen*, *Mandel*, *Hantel*, *Finte* und *Gemeinte* kommen z.B. nicht vor, *sonnen* und *ahnen* nur zweimal in einer Mio. Auch bei den seltenen Wörtern gibt es also größtenteils Übereinstimmungen zwischen den verschiedenen Quellen zur Worthäufigkeit.

⁵⁸ Die CELEX-Datenbank (Baayen, Piepenbrock, & Rijn 1993) basiert auf einem Korpus von 6 Mio. Wörtern, von denen 5,4 Mio. aus geschriebenen Texten (Mannheimer Korpus I+II und Bonner Korpus) und 600.000 aus spontansprachlichen Daten (Freiburger Korpus) stammen. Das "Häufigkeitswörterbuch gesprochener Sprache" von A. Ruoff (1981) enthält lediglich 500.000 Wörter. Zudem ist das Korpus auf einen geringen geographischen Raum (Baden-Württemberg) beschränkt. Die Sprecher sind zu einem großen Teil Männer mittleren Alters und sprechen die Regionalsprache und z.T. die Grundmundart oder Umgangssprache. Da die Aufnahmen nur in ländlichen Gebieten gemacht wurden, ist das Korpus dementsprechend auf Themen der ländlichen Gemeinschaft bezogen. Diese ausführlicheren Angaben sollen dazu dienen, die Häufigkeiten in diesem Buch mit Vorsicht zu betrachten. Es soll nur ein Beispiel genannt werden: Das Wort *Gemeinde* kommt bei Ruoff sehr häufig vor – häufiger als *finden* und *halten*. In dem Fragebogen ergab sich nur ein Medianwert von +1 und in der CELEX-Datenbank steht es nur auf Rang 5 und 6. Es ist wohl gut möglich, dass dieser hohe Wert in dem Häufigkeitswörterbuch durch die Themenwahl bedingt ist.

3.5.4. Vergleich dieser Ergebnisse mit den Realisierungen der Wörter

Die häufigeren Wörter sind also *sollen*, *finden* und *halten*. Werden diese Wörter häufiger reduziert oder ersetzt als ungeläufige Wörter?

Sollten wird in 35,3% der Fälle glottalisiert (in 15,2% bei den Süddeutschen und 54,3% bei den Norddeutschen) und ist damit bis auf eine Realisierung des Wortes *halten* das einzige Wort mit der Struktur /ltn/, das glottalisiert wird. *Sollten* scheint also innerhalb der l-Stimuli einen Sonderstatus einzunehmen. Der Grund dafür liegt meines Erachtens in der hohen Worthäufigkeit bzw. in der Tatsache, dass es sich um ein Modalverb handelt. Beinahe ebenso häufig wie Glottalisierung werden hier auch stimmlose Sonoranten gefunden (insgesamt in 32,4% der Fälle, bei Süddeutschen in 57,6% und bei den Norddeutschen in 8,6%), was allerdings den Realisierungen der Plosive in diesem Kontext allgemein entspricht. Erstaunlicherweise bilden aber alle Reduktionen und Ersatzproduktionen nur 70,7% der Realisierungen und liegen damit weit unter dem Wert der anderen Verben, wie im folgenden Kapitel zu sehen sein wird. Wenn man bedenkt, dass *sollten* das geläufigste Wort der untersuchten Stimuli ist, wird es also eigentlich sehr häufig mit einem Plosiv realisiert.

Das Wort 'sollten' wurde auch bei Kohler (1996: 175) hervorgehoben: Die Glottalisierungsrate beträgt dort 48%.

Das Wort *halten* wird dagegen, obwohl es ebenfalls hochfrequent zu sein scheint, nur einmal glottalisiert. Dem allgemeinen Schema dieses segmentalen Kontextes entsprechend finden sich hauptsächlich nicht-reduzierte Plosive und stimmlose Sonoranten.

Bei Kohler (1996: 175) wurde es in 73% der Fälle kanonisch realisiert, was ein wenig merkwürdig erscheint. Denn das würde bedeuten, dass noch nicht einmal Schwa-Elision stattgefunden hätte. 25% der Realisierungen waren aber auch Glottalisierungen.

Finden wird mit 34,4% Glottalisierung nicht mehr glottalisiert als andere /ndn/-Wörter. Der einzige Unterschied zu ihnen liegt darin, dass der Plosiv bei den Norddeutschen ein wenig häufiger elidiert wird. Der hohe Wert von 95,5% Reduktions- und Ersatzgesten entspricht ebenfalls dem Durchschnitt in diesem Kontext. Kohler (1996: 175) nennt hingegen 30% kanonische Realisierungen (! s.o.) und nur 16% Glottalisierung.

Die eher ungeläufigen und seltenen Wörter sind u.a. *ahnden*, *Dolde*, *Gemeinte*, *Sonde*, *Finte* und *verbannen*. Die Frage lautet nun: Finden bei ihnen weniger Reduktionen oder Ersatzproduktionen statt? *Dolden* wird in der Tat in 46,7% der Fälle

mit /d/ realisiert (v.a. aber von den Süddeutschen, da die Norddeutschen mehr elidieren). Die anderen Wörter werden allerdings kaum häufiger kanonisch oder mit Plosiv realisiert. Wenn man die Realisierungen pro Wort nach norddeutsch/süddeutsch differenziert betrachtet, erscheint es vielmehr, dass die Realisierung von den Präferenzen der Pbn abhängen, zu einem großen Teil noch von dem segmentalen Kontext. Die Frequenz des Wortes scheint dabei keinen großen Einfluss zu haben.

Da von den süddt. Pbn und einer norddt. Probandin der Fragebogen zur Worthäufigkeit ausgefüllt wurde, hier ein kurzer Vergleich der Realisierungen mit den Bewertungen der Wörter: Wie bereits angedeutet, scheint die Frequenz bzw. Geläufigkeit der Wörter wenig oder keinen Einfluss auf deren Realisierung zu haben. Kanonische Realisierungen treten bei w_ek in der Tat gehäuft bei Wörtern auf, die sie mit -3 bewertet hat, und 'd/t' ebenso in seltenen Wörtern (-3 bis 0). Stimmlose Sonoranten findet man dementsprechend mehr bei höherfrequent eingestuften Stimuli. Damit ist sie aber auch die einzige Person, bei der ein Einfluss der Worthäufigkeit denkbar wäre. Bei w_sk treten Elisionen des Plosivs etwas häufiger bei Wörtern, die im Fragebogen den Wert 0 oder höher erhielten, auf. Glottalverschlüsse waren bei den selteneren Wörtern mehr zu finden, die allerdings meist dieselbe Struktur, nämlich /ltn/ aufwiesen. Die Kategorie 'd/t' ist v.a. in 1-Stimuli vertreten, egal welche Häufigkeit die Wörter haben. M_js und m_ck realisieren den Plosiv nur in dem Wortpaar *Dolden – sollten*, dort etwas mehr in dem seltenen *Dolden*. Die Tendenz zu Elisionen geht bei w_ch und m_js sogar in die unerwartete Richtung: Sie elidieren die Plosive häufiger in den eher selten eingeschätzten Stimuli. M_sp bildet nur behauchte und stimmlose Sonoranten, ungeachtet der Worthäufigkeit. Bei m_jw finden sich ebenso v.a. stimmlose Sonoranten; und 'd/t' produziert er in seltenen wie häufigen Wörtern.

3.6. Kurzer Blick auf andere mögliche Einflussfaktoren

Die untersuchten Stimuli haben nicht alle dieselbe *morphosyntaktische Struktur*. Einige sind Substantive, andere Verben und eines ist ein Modalverb. Werden sie verschieden realisiert?

In der Tat zeigt sich ein deutlicher Unterschied. Verben, einschließlich des Modalverbs, werden häufiger glottalisiert als die Substantive. Und auch stimmlose Sonoranten bilden eine große Gruppe. Bei den Verben (ohne das Modalverb) sind 86,3% der Realisierungen Reduktionen oder Ersatzgesten, bei dem Modalverb nur 70,7% (s.o.). In den Substantiven ist sehr häufig der Plosiv realisiert, so dass hier nur

66,4% der Plosive reduziert oder ersetzt wurden. Diese Ergebnisse sind aus zwei Gründen bemerkenswert. Erstens ergibt ein Vergleich der Worthäufigkeit von Substantiven und Verben, dass die Verben (v.a. natürlich das Modalverb) im Durchschnitt häufiger und geläufiger eingeschätzt wurden als die Substantive. Vielleicht ist die Worthäufigkeit also doch nicht ganz ohne Einfluss auf die Realisierungen. Zweitens ist die Verteilung der Substantive und Verben über die Variablen 'segmentaler Kontext' und 'phonologische Stimmhaftigkeit des Plosivs' nicht gleichmäßig. Das heißt, die nas-Stimuli werden häufiger durch Verben repräsentiert, die l-Stimuli häufiger durch Substantive. Wenn also Verben (aufgrund ihrer morphosyntaktischen Struktur oder ihrer größeren Vorkommenshäufigkeit) stärker reduziert werden, zeigt sich dies natürlich auch in den Häufigkeiten von Reduktion und gesturaler Reorganisation bei nas-Stimuli im Vergleich zu l-Stimuli. Damit bleibt die Frage, ob die Ergebnisse in H1 davon vollkommen unbeeinflusst sind. Auf der anderen Seite müsste dann aber auch eine stärkere Reduktions- und Ersatz-Tendenz bei t-Stimuli, die stärker durch Verben repräsentiert werden, gefunden werden. Dies ist aber nicht der Fall. Der Einfluss der morphosyntaktischen Struktur dürfte also nicht allzu groß sein.

Sogar zwischen den *Zweiselblern* und den *Dreiselblern* ist ein Unterschied feststellbar. Die dreiselbigen Wörter *verbanden*, *Gemeinden* etc. werden häufiger glottalisiert oder mit stimmlosem Sonoranten produziert, während in Zweiselblern zu 29,2% der Plosiv erhalten bleibt. Mit einer unterschiedlichen Worthäufigkeit kann dieses Ergebnis nicht erklärt werden, da die Zweiselbler als geläufiger im Fragebogen eingeschätzt wurden.

Wenn in den Wörtern *ahnden* oder *ahnten* der *wortinitiale Vokal glottalisiert* wurde, wurde der Plosiv sogar seltener glottalisiert als wenn dies nicht der Fall war. Ebenso ist die Glottalisierungsrate der Plosive dort höher, wo der wortinitiale Vokal des nachfolgenden Wortes nicht glottalisiert war.⁵⁹ In diesem Fall ist sogar eine sehr deutlich negative Korrelation zwischen der Glottalisierung des Plosivs und des nachfolgenden Vokals sichtbar. Von den 395 Stimuli, die in diese Analyse gingen, wurde in 62 Stimuli der Plosiv glottalisiert. Davon wurde in 17 Fällen auch der nachfolgende Vokal glottalisiert, in 45 hingegen nicht. Diese Tendenz zeigt sich bei allen glottalisierenden Probanden. Die Glottalisierung von Vokalen in der näheren Umgebung des Plosivs scheint also auf keinen Fall ein verstärktes Auftreten von glottalisierten Plosiven zu bewirken.

⁵⁹ Es geht dabei um die Wörter *halten*, *Hemden*, *ahnten*, *Mantel*, *Mandel*, *Sonden* und *Dolden*.

3.7. 'Ausflug' auf die Probanden-Ebene: Gruppierung der Probanden nach ihren Realisierungen

Wie aus der Besprechung der letzten Hypothesen deutlich geworden sein dürfte, ist das Realisierungsverhalten der Pbn z.T. sehr verschieden. Hier soll nun versucht werden, die Gemeinsamkeiten zwischen ihnen zu finden. Dies geschieht nicht mit Hilfe eines statistischen Verfahrens, sondern es wird nachgesehen, welche Realisierungen der Proband⁶⁰, nach d- und t-Stimuli getrennt, am häufigsten produziert. Um das Ganze allerdings nicht zu komplex werden zu lassen, möchte ich mich hier auf die Realisierungen der n-Stimuli beschränken, da dieser Kontext der interessanteste sein dürfte und hier von Norddeutschen und Süddeutschen gleichermaßen die Daten vorliegen. In den anderen Kontexten ergeben sich z.T. sehr ähnliche Muster, gerade in /l/ + Plos + /n/- Wörtern aber auch ganz andere Gruppierungen.

Dass die Gemeinsamkeiten nicht allzu groß ausfallen, ist an der Zahl von fünf Gruppen erkennbar, die auf diese Weise ermittelt wurden.

Gruppe 1: Die beiden norddt. Pbn w_sk und m_st laryngalisieren in d- wie t-Stimuli gleichermaßen.

Gruppe 2: W_kk, w_ch und m_js laryngalisieren zwar auch beides, bei t-Stimuli bilden sie aber auch häufiger Glottalverschlüsse.

Gruppe 3: Auf der anderen Seite gibt es Pbn, die immer stimmlose Sonoranten – in diesem Kontext also immer stimmlose Nasale bilden. M_jw, m_sp, w_jf und w_ek produzieren sie in d- und t-Stimuli.

Gruppe 4: W_gs und m_ck verhalten sich sehr ähnlich, realisieren das /d/ aber v.a. mit einem behauchten Sonoranten.

Gruppe 5: Behauchte Sonoranten sind auch bei m_rb und m_hat häufig bei d-Stimuli zu finden, darüber hinaus aber vor allem Elisionen. Bei t-Stimuli produzieren beide am häufigsten stimmlose Sonoranten. Ansonsten sind dort Laryngalisierung und Glottalverschluss bei m_hat und behauchte Sonoranten und Glottalverschluss bei m_rb häufiger vertreten.

Obwohl diese 13 Personen bereits in 5 Gruppen eingeteilt wurden, passen die beiden anderen Pbn in keines dieser Schemata. M_mk bildet in d-Stimuli viele behauchte Sonoranten wie Gruppen 4 und 5. Das /t/ wird dagegen meist glottalisiert

⁶⁰ In den Probanden-Kürzeln steht das 'w_' für weibliche Pbn und das 'm_' für männliche.

wie bei den Gruppen 1 und 2. Sehr variabel sind die Realisierungen von w_as: Sie glottalisiert recht häufig, und zwar d- und t-Stimuli (wie Gruppe 1), bildet aber auch sehr viele stimmlose Sonoranten wie Gruppe 3.

Es fällt bei der Betrachtung der Gruppen auf, dass einige Probanden hauptsächlich zu einer Realisierungsform tendieren. Die Gruppen 1 und 3 sind dafür ein Beispiel. Das heißt, sie machen im Grunde keinen Unterschied zwischen d- und t-Stimuli. Gruppe 1 produziert immer dieselbe Ersatzproduktion, Gruppe 3 bildet meistens stimmlose Sonoranten, obwohl diese anstelle eines /t/ ein Reduktionsphänomen darstellen, anstelle eines /d/ hingegen eine Ersatzproduktion.⁶¹ Auf der anderen Seite gibt es aber auch Pbn, bei denen eine eindeutige t/d-Differenzierung festzustellen ist: In Gruppe 2 ist die Häufigkeit von Glottalverschlüssen bei t-Stimuli größer als bei d-Stimuli, die meist laryngalisiert werden. In diesem Fall wird zumindest ab und zu (denn die Zahl der Glottalverschlüsse ist trotz alledem noch recht gering) versucht, den Fortisplosiv etwas mehr 'fortis' zu realisieren. Gruppe 5 elidiert das /d/ sehr häufig oder realisiert behauchte Sonoranten. In t-Stimuli dagegen dominieren stimmlose Sonoranten, die hier eine Reduktion darstellen. Außerdem finden sich hier auch Glottalverschlüsse als Ersatzgeste mit starken Fortis-Eigenschaften wie in Gruppe 2. Die behauchten Sonoranten bei d-Stimuli fallen ein wenig aus dem Rahmen, da sie gesturale Reorganisation erfordern, was auf den ersten Blick nicht so gut zu der starken Reduktionstendenz durch Elision zu passen scheint. Wäre es denkbar, dass diese ineffizienten Stimmlippenschwingungen bei leicht geöffneter Glottis weniger im Verhältnis zu den regelmäßigen, effizienten Schwingungen bei einem stimmhaften /d/ gesehen werden dürfen, als vielmehr zu der vollkommen geöffneten Glottis bei stimmlosen Sonoranten? Denn im Vergleich zu diesen wäre Behauchung eine Reduktion der Glottisöffnung – die aber zugegebenermaßen bei d-Stimuli nicht zu erwarten ist. Eine Antwort auf dieses Problem kann hier leider auch nicht gegeben werden. Vor allem greift dieser Erklärungsversuch bereits bei m_mk nicht mehr. Denn er bildet ebenfalls behauchte Sonoranten anstelle eines /d/, glottalisiert aber die t-Stimuli, weshalb hier die behauchten Sonoranten nicht durch die Reduktion stimmloser Sonoranten in t-Stimuli erklärt werden können. Die Behauchung der Lenisplosive ist also vielleicht doch eher eine Art, ein Lenis-Merkmal aufrecht zu erhalten, entsprechend dem Versuch, durch Glottalisierung Fortis-Merkmale beizubehalten.

⁶¹ Um kurz auf Hypothese 16 zurückzukommen: Gruppe 1 setzt sich aus zwei Norddeutschen zusammen, Gruppe 3 aus drei Süddeutschen.

3.8. Abschließende Darstellung zu möglichen Einflussfaktoren

Die folgende Graphik (Abbildung 9) soll noch einmal kurz zusammenfassen, welche Faktoren einen Einfluss auf die Realisierung eines Plosivs zwischen Sonoranten haben könnten. Es sind die Variablen enthalten, die auch in der vorliegenden Untersuchung beachtet wurden (mit einem durchgehenden Pfeil zur aktuellen Realisierung dargestellt). Die grau hinterlegten Kästen und Ellipsen stellen dabei die vier Unabhängigen Variablen dar, die ungefüllten Kästen und Ellipsen die Faktoren, die nur deskriptiv bearbeitet wurden. Darüber hinaus sind einige andere Variablen genannt, die eventuell einen Einfluss haben könnten, der aber hier nicht geprüft wurde (gestrichelte Pfeile zur Realisierung). In dieser Abbildung ist außerdem zu erkennen, dass in dieser Studie hauptsächlich Intrasubjekt-Faktoren von Interesse waren (in Ellipsen).

Wovon könnte die aktuelle Realisierung abhängen?

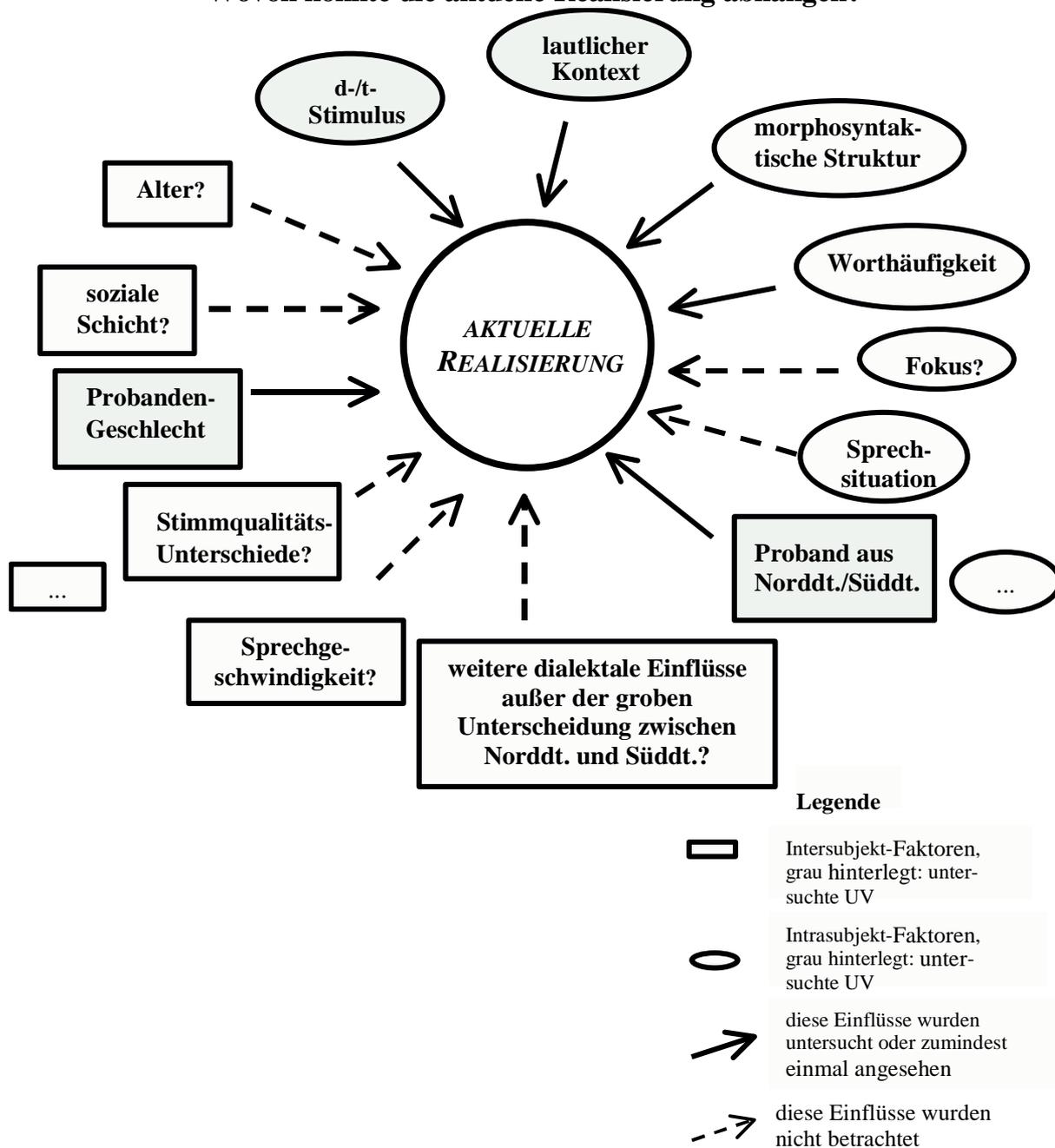


Abbildung 9: mögliche Einflüsse auf die aktuelle Realisierung des Plosivs.

4. Conclusio

Nach der singulären Betrachtung der einzelnen Hypothesen möchte ich noch einmal auf die am Anfang von Kapitel 2 gestellte globale These zurückzukommen. Sie lautete: "Deutsche Sprecher, vor allem norddeutsche, nutzen Glottalisierung als Ersatzproduktion für /t/ und /d/ zwischen Nasalen bzw. zwischen Nasal und Lateral (v.a. aber zwischen Nasalen), wobei ein Unterschied zwischen Männern und Frauen und zwischen Stimuli mit /t/ und /d/ angenommen wird."

Diese These konnte zu einem großen Teil bestätigt werden. In einigen Fällen fiel der Unterschied allerdings in eine andere Richtung als erwartet aus.

Glottalisierung ist durchaus ein Phänomen der gesprochenen Sprache im Deutschen, wenn sie auch nicht von jedem Sprecher genutzt wird. Sie ist in Norddeutschland wie in Süddeutschland zu finden, wobei bei den 15 in dieser Studie untersuchten Personen deutlich mehr norddt. Sprecher glottalisiert. Bei den Süddeutschen wurde hingegen sehr häufig ein anderes Phänomen gefunden: stimmlose Nasale und z.T. stimmlose Laterale. Und so zeigte sich allgemein, dass in den untersuchten lautlichen Kontexten außer Glottalisierung sehr häufig auch andere Reduktions- und Ersatzproduktionen auftreten, v.a. stimmlose oder behauchte Sonoranten. Da diese Realisierungsformen ebenfalls für untersuchenswert erachtet wurden, wurde die Arbeit um ein Kapitel zu allen Realisierungen des alveolaren Plosivs, die in diesen Kontexten möglich sind bzw. auch in den vorliegenden Daten gefunden wurden, erweitert (Kapitel 3).

Die segmentale Umgebung des Plosivs war in dieser Untersuchung bereits eingeschränkt auf die sonoranten Konsonanten /m/, /n/ und /l/. Doch auch hier wurde noch eine deutlich stärkere Tendenz zur Glottalisierung von Plosiven zwischen zwei Nasalen gefunden. Auch stimmlose Nasale kommen vor allem in diesem Kontext vor, außerdem noch in Wörtern mit der Folge /l/ + Plos + /n/.

Es wurde angenommen, dass Männer mehr glottalisieren als Frauen, da sie in einigen Sprachen, wie dem Englischen, stärker zu der Stimmqualität Creak neigen. In dieser – zugegebenermaßen kleinen - Stichprobe war die Zahl der 'Glottalisierer' bei Männern und Frauen jedoch vergleichbar. Die Frauen, die glottalisiert, taten dies sogar konsequenter, weshalb die Häufigkeit der Glottalisierungen bei Frauen signifikant größer war als bei den Männern. Letztere scheinen allerdings, wenn sie laryngalisieren, diese Laryngalisierung mit einer längeren Dauer zu produzieren. Daraus auf eine stärkere Glottalisierung bei Männern zu schließen, wäre aber riskant,

da die hohe Dauer einerseits sehr stark von einem Pb beeinflusst wird und andererseits Frauen ein wenig mehr Glottalverschlüsse bilden (wenn auch nicht signifikant mehr), was wiederum als möglicher Hinweis auf eine stärkere Glottalisierung gewertet werden könnte. Der Unterschied in der mittleren Anregungsfrequenz, der in der Modalstimme zwischen Männern und Frauen existiert, hebt sich bei der Glottalisierung von Plosiven in dieser Untersuchung entgegen Ergebnissen zu der Stimmqualität Creak oder Vocal Fry nicht auf. Die Anregungsfrequenz ist bei den Frauen höher. Falls die Geschwindigkeit der Stimmlippenschwingungen auch ein Ausdruck der Glottalisierungsstärke sein sollte, läge hier wieder ein Hinweis auf geringere laryngale Kompression bei Frauen vor. In dieser Arbeit wird dies allerdings bezweifelt. Männer bilden mehr stimmlose Sonoranten und v.a. viel mehr behauchte Sonoranten als die Frauen, was nicht mit der allgemein behaupteten Tendenz von Frauen zu der Stimmqualität 'Behauchung' vereinbar ist.

Bei t-Stimuli wurden mehr Glottalisierungen und auch eine längere Glottalisierungsdauer als bei d-Stimuli gefunden, womit auch bei Ersatz des Plosivs ein Fortis-Merkmal erhalten zu bleiben scheint. Neben der Glottalisierung kommen v.a. stimmlose Sonoranten in t-Stimuli vor, in d-Stimuli dagegen Verschluss-Elisionen - beides Reduktionserscheinungen.

Es kann allerdings nicht genug betont werden, dass die Ergebnisse dieser Untersuchung auf der Auswertung von 15 Personen, die einen vorgegebenen Text vorgelesen haben, basieren. Eine größere Stichprobe wäre nötig, um sicherere Aussagen machen zu können. Untersuchungen zu Spontansprache wären ebenfalls wünschenswert. Die Ergebnisse von K.J. Kohler basieren z.T. auf Spontansprache, sind aber nicht oder kaum nach möglichen Störvariablen wie Herkunft und Geschlecht des Sprechers, Stellung des Wortes im Satz, situativen Faktoren etc. kontrolliert. Auch hier konnten nur einige Faktoren als UVn eingeführt, andere (wie Worthäufigkeit oder morphosyntaktische Struktur des Wortes) kurz angesprochen werden. Weitere Untersuchungen zu z.B. möglichen dialektalen oder soziolinguistischen Einflüssen könnten neue Aufschlüsse zu dem Glottalisierungs-Verhalten deutscher Sprecher geben. Zum Englischen wurde z.B. von Henton & Bladon (1988) dazu eine Untersuchung durchgeführt. Auch allgemeine Stimmqualitätsunterschiede zwischen den Sprechern oder unterschiedliche Reduktionstendenzen sollten vielleicht einmal kontrolliert werden. Und gibt es einen Einfluss auf die Realisierung des Plosivs je nachdem, wo der Fokus im Satz liegt? - Fragen über Fragen, die noch ein weites Feld für weitere Untersuchungen bieten.

Verwendete Abkürzungen und Notationen

AV	=	Abhängige Variable
beh.	=	behaucht (beh. Son.: behauchter Sonorant)
d/t	=	Realisierungs-Kategorie: Der Plosiv bleibt erhalten, wird also weder ersetzt noch reduziert.
F0	=	Grundfrequenz
Lat	=	Lateral /l/
l-Stimuli	=	Stimuli der Struktur /n/ + Plos + /ə/ + /l/ oder /l/ + Plos + /ə/ + /n/
m-Stimuli	=	Stimuli der Struktur /m/ + Plos + /ə/ + /n/
Nas	=	Nasal
n-Stimuli	=	Stimuli der Struktur /n/ + Plos + /ə/ + /n/
norddt.	=	norddeutsch
Pb	=	Proband
Plos	=	Plosiv
Son	=	Sonorant
stl.	=	stimmlos (stl. Son.: stimmloser Sonorant)
süddt.	=	süddeutsch
UV	=	Unabhängige Variable
<i>Hemden, finden,</i>	=	untersuchte Stimuli 'Hemden', 'finden', ...
...		

Literatur*Abkürzungen*

AIPUK: Arbeitsberichte des Instituts für Phonetik und digitale Sprachverarbeitung, Universität Kiel.

ICPhS: International Congress of Phonetic Sciences.

JASA: Journal of the Acoustical Society of America.

Ananthapadmanabha, T.V. (1995). Acoustic factors determining perceived voice quality. In: Fujimura, O. & Hirano, M. (Hrsg.): *Vocal Fold Physiology: Voice Quality Control. (Proceedings of the VIIIth Vocal Fold Physiology Conference, Kurume, 1994)*, 113-126. San Diego: Singular Publishing Group.

Baayen, R.H., Piepenbrock, R., & Rijn, H. van (1993). *The CELEX Lexical Database (Release 1) [CD-ROM]*. Philadelphia, PA: Linguistic Data Consortium, University of Pennsylvania [Distributor].

Batliner, A., Burger, S., Johne, B. & Kießling, A. (1993). MÜSLI: A classification scheme for laryngealizations. *Working Papers. Department of Linguistics and Phonetics Lund University* 41, 176-179.

Bolinger, D. (1989). *Intonation and its Uses. Melody in Grammar and Discourse*. Stanford, California: University Press.

Braun, A. (1988). Zum Merkmal "Fortis/Lenis". Phonologische Betrachtungen und instrumentalphonetische Untersuchungen an einem mittelhessischen Dialekt. Stuttgart: Franz Steiner Verlag Wiesbaden. (Zeitschrift für Dialektologie und Linguistik: Beihefte, Heft 55)

Bühl, A. & Zöfel, P. (1999). *SPSS Version 8: Einführung in die moderne Datenanalyse unter Windows*. Bonn: Addison Wesley Longman Verlag.

Catford, J.C. (1977). *Fundamental Problems in Phonetics*. Edinburgh: University Press.

Catford, J.C. (1988). *A Practical Introduction to Phonetics*. Oxford: Clarendon Press.

Clark, J. & Yallop, C. (1995). *An Introduction to Phonetics and Phonology*. 2. Auflage. Oxford: Blackwell Publishers LTD.

- Daniloff, R., Schuckers, G. & Feth, L. (1980). *The Physiology of Speech and Hearing. An Introduction*. New Jersey: Prentice-Hall (Englewood Cliffs).
- Dejonckere, Ph. (1991). Damping-biomechanics of vocal fold oscillation. In: Gauffin, J. & Hammarberg, B. (Hrsg.): *Vocal Fold Physiology: Acoustic, Perceptual, and Physiological Aspects of Voice Mechanisms*, 105-112. San Diego: Singular Publishing Group.
- Dilley, L.C. & Shattuck-Hufnagel, S. (1995). Variability in glottalization of word onset vowels in American English. *ICPhS*, Vol.4, 586-589.
- Dilley, L.C., Shattuck-Hufnagel, S. & Ostendorf, M. (1996). Glottalization of word-initial vowels as a function of prosodic structure. *Journal of Phonetics* 24 (4), 423-444.
- Docherty, G.D. & Foulkes, P. (1995). Acoustic profiling of glottal and glottalised variants of English stops. *ICPhS*, Vol.1, 350-353.
- Docherty, G.J. (1999): Speech Production & Perception 4.
<http://www.staff.ncl.ac.uk/g.j.docherty/spe224/p&p4-web.html> (27.7.2000)
- Eagles (1997): <http://coral.lili.uni-bielefeld.de/EAGLES/eagbook/node111.html>
 (8.11.2000)
- Eckert, H. & Laver, J. (1994). *Menschen und ihre Stimmen. Aspekte der vokalen Kommunikation*. Weinheim: Beltz (Psychologie-Verl.-Union).
- Fischer-Jørgensen, E. (1989). Phonetic analysis of the stød in standard Danish. *Phonetica* 46, 1-59.
- Franke, U. (1998). *Logopädisches Handlexikon*. 5. neubearb. Auflage. München: Ernst Reinhardt Verlag.
- Hammarberg, B. & Gauffin, J. (1995). Perceptual and acoustic characteristics of quality differences in pathological voices as related to physiological aspects. In: Fujimura, O. & Hirano, M. (Hrsg.): *Vocal Fold Physiology: Voice Quality Control. (Proceedings of the VIIIth Vocal Fold Physiology Conference, Kurume, 1994)*, 283-303. San Diego: Singular Publishing Group.
- Hanson, H.M. (1997). Glottal characteristics of female speakers: acoustic correlates. *JASA* 101 (1), 466-481.
- Hardcastle, W.J. (1976). *Physiology of Speech Production. An Introduction for Speech Scientists*. London: Academic Press.
- Henton, C. & Bladon, A. (1988). Creak as a sociophonetic marker. In: Hyman, L.M.; Li, Ch.N. (Hrsg.). *Language, Speech and Mind: Studies in Honor of Victoria Fromkin*, 3-29. London: Routledge.

- Henton, C., Ladefoged, P. & Maddieson, I. (1992). Stops in the world's languages. *Phonetica* 49, 65-101.
- Hirose, H. (1997). Investigating laryngeal physiology. In: Hardcastle, W.J. & Laver, J. (Hrsg.): *The Handbook of Phonetic Sciences*, 116-136. Oxford: Blackwell Publishers Ltd.
- Hollien, H. & Michel, J.F. (1968). Vocal fry as a phonational register. *Journal of Speech and Hearing Research* 11 (3), 600-604.
- Hollien, H., Moore, P., Wendahl, R.W. & Michel, J. (1966). On the nature of vocal fry. *Journal of Speech and Hearing Research* 9 (2), 245-247.
- Honda, K. & Fujimura, O. (1991). Intrinsic vowel F0 and phrase-final F0 lowering: Phonological vs. biological explanations. In: Gauffin, J. & Hammarberg, B. (Hrsg.): *Vocal Fold Physiology: Acoustic, Perceptual, and Physiological Aspects of Voice Mechanisms*, 149-157. San Diego: Singular Publishing Group.
- Hüning, M. (1999): Geschichte des Niederländischen. Charakterisierung der germanischen Sprachfamilie. <http://www.ned.univie.ac.at/publicaties/taalgeschiedenis/dt/benrath.htm> (11.8.2000)
- Kent, R.D. & Read, Ch. (1992). *The Acoustic Analysis of Speech*. San Diego: Singular Publishing Group.
- Klatt, D.H. & Klatt, L.C. (1990). Analysis, synthesis, and perception of voice quality variations among female and male talkers. *JASA* 87 (2), 820-858.
- Kohler, K.J. (1983). Kommunikative Aspekte satzphonetischer Prozesse im Deutschen. In: Vater, H. (Hrsg.): *Phonologische Probleme des Deutschen*, 13-40. 2. unveränd. Auflage. Tübingen: Narr.
- Kohler, K.J. (1984). Phonetic explanation in phonology: The feature fortis/lenis. *Phonetica* 41, 150-174.
- Kohler, K.J. (1989). Segmental reduction in connected speech in German: Phonological facts and phonetic explanations. In: Hardcastle, W.J. & Marchal, A. (Hrsg.): *Speech Production and Speech Modelling*, 69-92. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Kohler, K.J. (1992). Gestural reorganization in connected speech: A functional viewpoint on 'Articulatory Phonology'. *Phonetica* 49, 205-211.
- Kohler, K.J. (1994). Glottal stops and glottalization in German. *Phonetica* 51, 38-51.
- Kohler, K.J. (1995). The realization of plosives in nasal/lateral environments in spontaneous speech in German. *ICPhS*, Vol.2, 210-213.

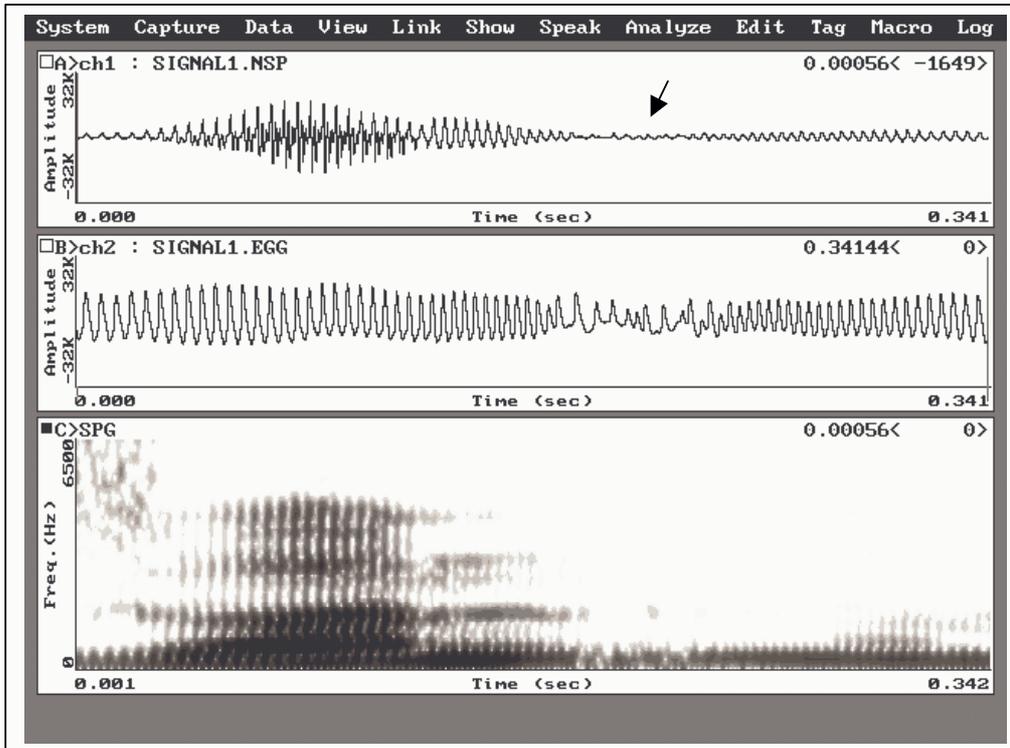
- Kohler, K.J. (1995a). *Einführung in die Phonetik des Deutschen*. 2. neubearb. Auflage. Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- Kohler, K.J. (1996). Phonetic realization of German /@/-syllables. *AIPUK* 30, 159-194.
- Kohler, K.J. (1996a). Glottalization across word and syllable boundaries. *AIPUK* 30, 195-205.
- Kohler, K.J. (1996b). Glottal stops and glottalization: A prosody in European languages. *AIPUK* 30, 207-216.
- Kohler, K.J. (1996c). The phonetic realization of schwa syllables. *AIPUK* 31, 11-15.
- Kohler, K.J. (1996d). Glottalization across languages. *AIPUK* 31, 207-210.
- Kohler, K.J. (1999): Plosive-related glottalization phenomena in read and spontaneous speech. A stöd in German?
http://www.ipds.uni-kiel.de/pub_exx/ploglot.html (27.7.2000)
- Kohler, K.J. (2000): Investigating unscripted speech: Implications for phonetics and phonology. *Phonetica* 57, 85-94.
- Krech, E.-M. (1968). *Sprechwissenschaftlich-phonetische Untersuchungen zum Gebrauch des Glottisschlageinsatzes in der allgemeinen deutschen Hochlautung*. Basel: Karger.
- Ladefoged, P. (1971). *Preliminaries to Linguistic Phonetics*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Ladefoged, P. (1988). Discussion of phonetics: A note on some terms for phonation types. *Vocal Fold Physiology* 2, 373-375.
- Ladefoged, P., Maddieson, I. & Jackson, M. (1988). Investigating phonation types in different languages. *Vocal Fold Physiology* 2, 297-317.
- Laver, J. (1980). *The Phonetic Description of Voice Quality*. Cambridge: University Press.
- Laver, J. (1994). *Principles of Phonetics*. Cambridge: University Press.
- Lee, Ch.-K. & Childers, D.G. (1991). Some acoustical, perceptual, and physiological aspects of vocal quality. In: Gauffin, J. & Hammarberg, B. (Hrsg.): *Vocal Fold Physiology: Acoustic, Perceptual, and Physiological Aspects of Voice Mechanisms*, 233-242. San Diego: Singular Publishing Group.
- Lexikon Medizin* (1997). München: Urban & Schwarzenberg.
- Lindblom, B. (1989). Explaining phonetic variation: A sketch of the H&H theory. In: Hardcastle, W.J. & Marchal, A. (Hrsg.). *Speech Production and Speech Modelling*, 403-439. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

- Löfqvist, A. & McGowan, R.S. (1991). Voice source variation in running speech. In: Gauffin, J. & Hammarberg, B. (Hrsg.). *Vocal Fold Physiology: Acoustic, Perceptual, and Physiological Aspects of Voice Mechanisms*, 113-120. San Diego: Singular Publishing Group.
- Mackenzie Beck, J. (1997). Organic variation of the vocal apparatus. In: Hardcastle, W.J. & Laver, J. (Hrsg.): *The Handbook of Phonetic Sciences*, 256-297. Oxford: Blackwell Publishers Ltd.
- Marasek, K. (1997a). *Electroglottographic Description of Voice Quality*. Stuttgart - IMS, Habil.-Schr. Als Manuskript gedruckt.
- Marasek, K. (1997b): EGG & Voice Quality.
<http://www.ims.uni-stuttgart.de/phonetik/EGG/page10.htm> (11.11.2000)
- McGlone, R.E. & Shipp, Th. (1971). Some physiologic correlates of vocal-fry phonation. *Journal of Speech and Hearing Research* 14 (4), 769-775.
- Michel, J.F. (1968). Fundamental frequency investigation of vocal fry and harshness. *Journal of Speech and Hearing Research* 11 (3), 590-594.
- Milroy, J., Milroy, L., Hartley, S. & Walshaw, D. (1994). Glottal stops and tyneside glottalization: Competing patterns of variation and change in British English. *Language Variation and Change* 6, 327-357.
- Mummendey, H.-D. (1995). *Die Fragebogen-Methode: Grundlagen und Anwendungen in Persönlichkeits-, Einstellungs- und Selbstkonzeptforschung*. Göttingen: Hogrefe.
- Murry, Th. (1971). Subglottal pressure and airflow measures during vocal-fry phonation. *Journal of Speech and Hearing Research* 14 (4), 544-551.
- Näser, W. (1996): Georg Wenker (1852-1911): Das rheinische Platt. <http://mailer.uni-marburg.de/~naeser/wenk-rpl.htm> (11.8.2000)
- Ní Chasaide, A. & Gobl, Chr. (1997). Voice source variation. In: Hardcastle, W.J. & Laver, J. (Hrsg.): *The Handbook of Phonetic Sciences*, 428-461. Oxford: Blackwell Publishers Ltd.
- Paul, H. (1989). *Mittelhochdeutsche Grammatik*. 23. neu bearb. (von Peter Wiehl) Auflage. Tübingen: Niemeyer.
- Perkins, W.H. & Kent, R.D. (1986). *Textbook of Functional Anatomy of Speech, Language, and Hearing*. London: Taylor & Francis Ltd.
- Pétursson, M. & Neppert, J. (1991). *Elementarbuch der Phonetik*. Hamburg: Buske.
- Pierrehumbert, J. (1995). Prosodic effects on glottal allophones. In: Fujimura, O.; Hirano, M. (Hrsg.): *Vocal Fold Physiology: Voice Quality Control (Proceedings*

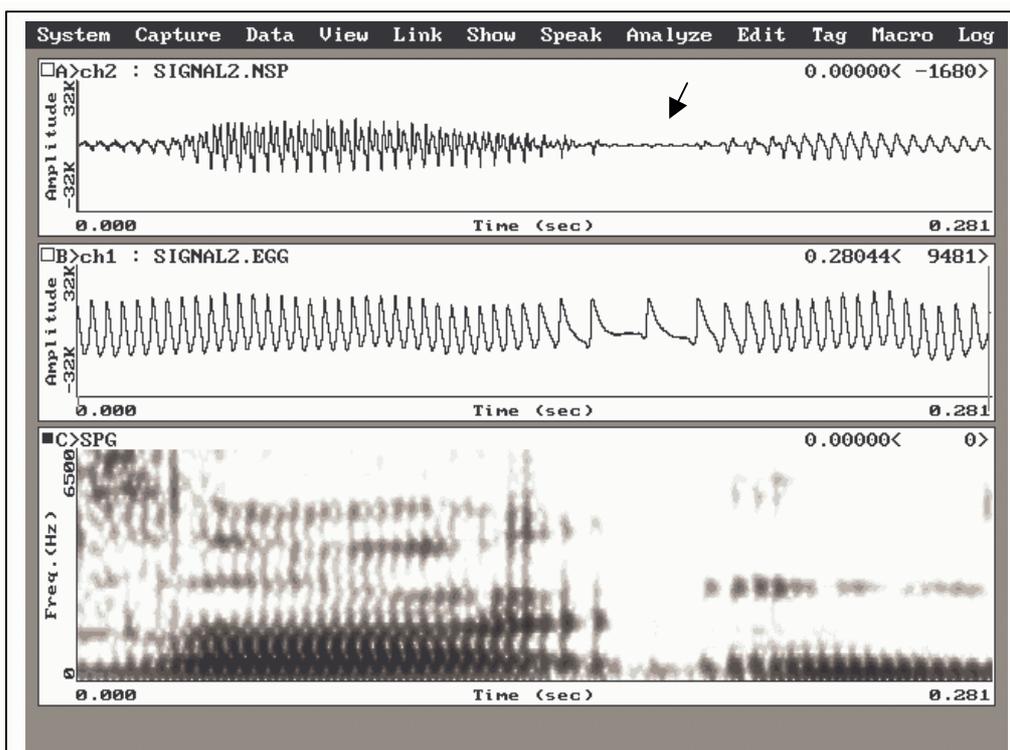
- of the VIIIth Vocal Fold Physiology Conference, Kurume, 1994*), 39-60. San Diego: Singular Publishing Group.
- Pompino-Marschall, B. (1995). *Einführung in die Phonetik*. Berlin: de Gruyter.
- Roach, P. (1973). Glottalization of English /p/, /t/, /k/ and /tS/. *Journal of the International Phonetic Association* 3 (1), 10-21.
- Roach, P. (1979). Laryngeal-oral coarticulation in glottalised English plosives. *Journal of the International Phonetic Association* 9 (1), 2-6.
- Ruoff, A. (1981). *Häufigkeitwörterbuch gesprochener Sprache: gesondert nach Wortarten, alphabetisch, rückläufig alphabetisch und nach Häufigkeiten geordnet*. Tübingen: Niemeyer.
- Sawashima, M. & Hirose, H. (1983). Laryngeal gestures in speech production. In: MacNeilage, P. (Hrsg.): *The Production of Speech*, 11-38. New York: Springer.
- Shepherd, D.A. (1995): Deutsche Zivilisation I.
http://american.edu/DSHP/kons_verschiebung.html (11.8.2000)
- Scherer, G. (1977). *Englische Phonetik und Phonologie*. 2. verb. u. erg. Auflage. Berlin: Schmidt.
- Sievers, E. (1976). *Grundzüge der Phonetik zur Einführung in das Studium der Lautlehre der indogermanischen Sprachen*. Hildesheim: Georg Olms Verlag.
- Stevens, K.N. (1977). Physics of laryngeal behavior and larynx modes. *Phonetica* 34 (4), 264-279.
- Titze, I.R. (1991). Mechanisms underlying the control of fundamental frequency. In: Gauffin, J. & Hammarberg, B. (Hrsg.): *Vocal Fold Physiology: Acoustic, Perceptual, and Physiological Aspects of Voice Mechanisms*, 129-138. San Diego: Singular Publishing Group.

Anhang

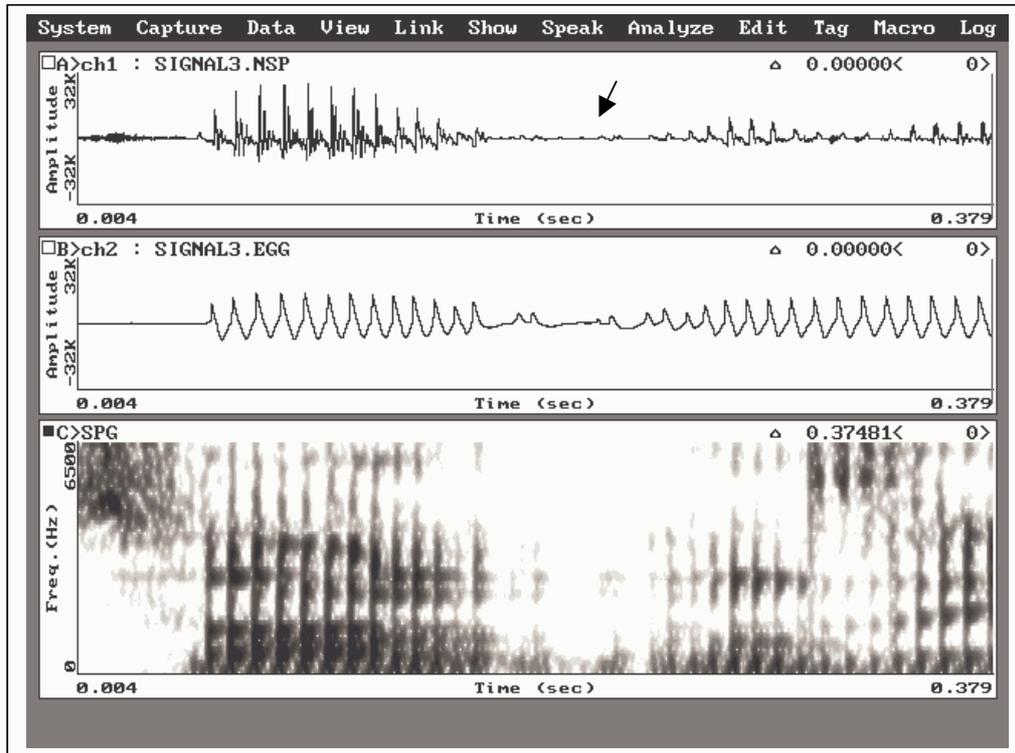
Signal 1 [zɔnn̩n] aus 'Sonden'



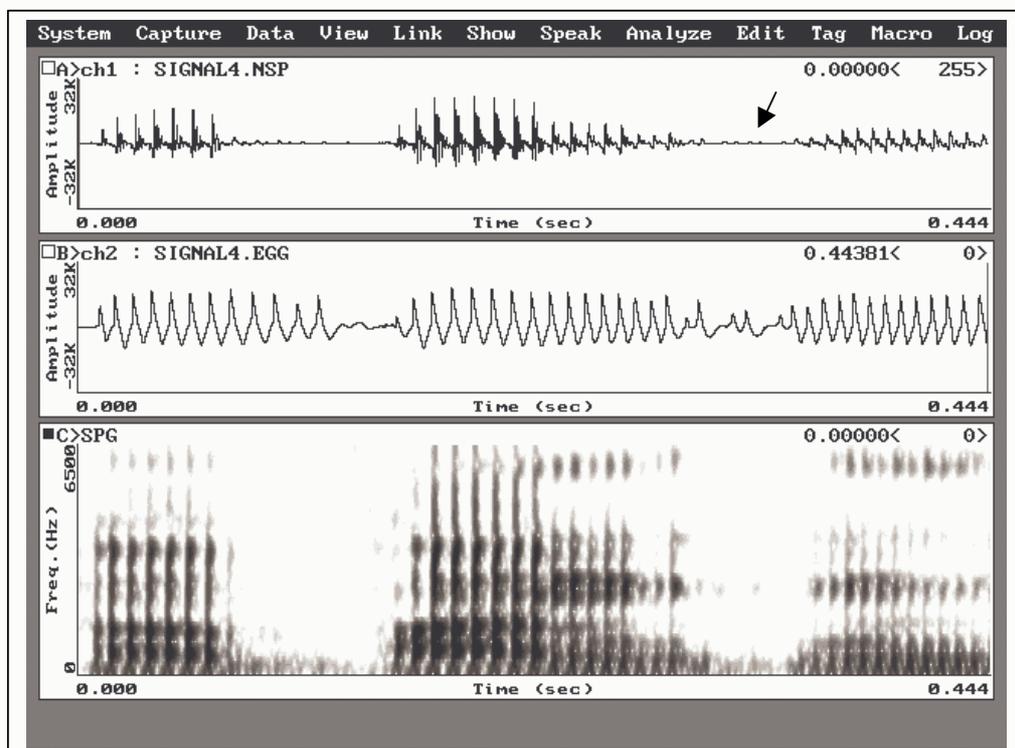
Signal 2 [zɔll̩n̩] aus 'sollten'



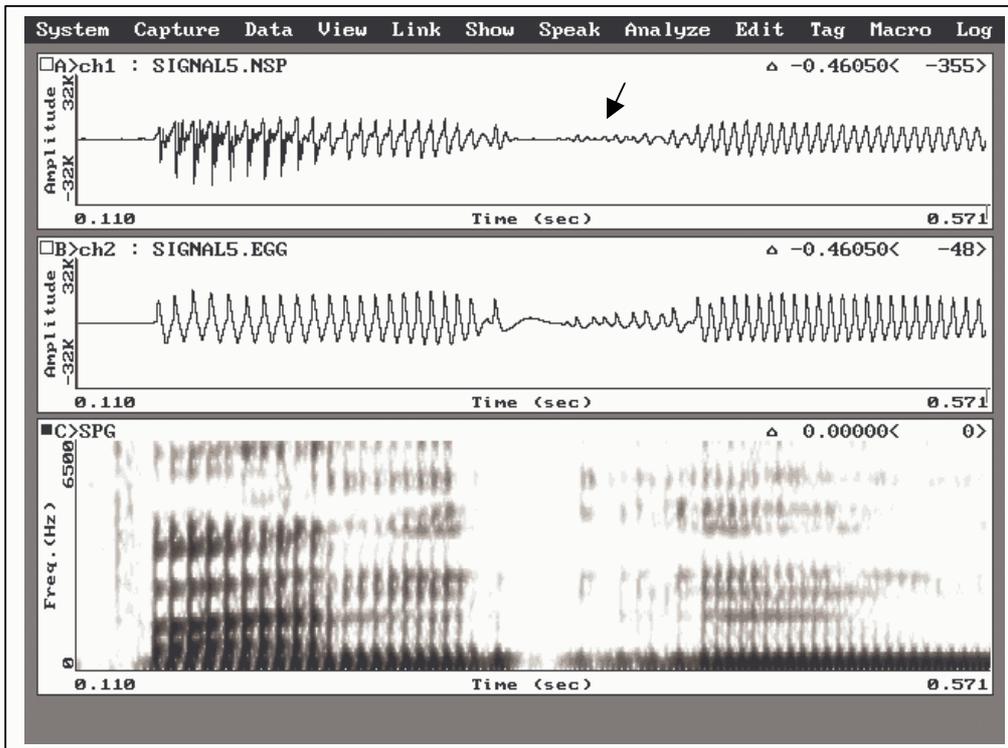
Signal 3 [zɔnnnɪ] aus 'sonnten sich'



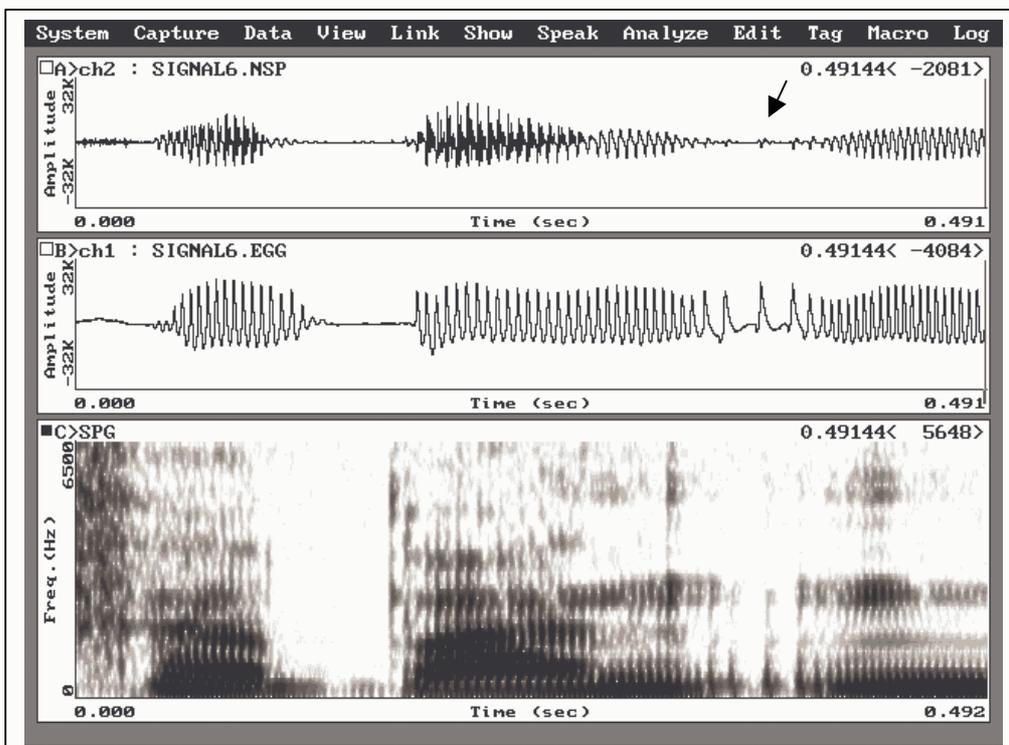
Signal 4 [(v)abannn] aus 'verbannten'



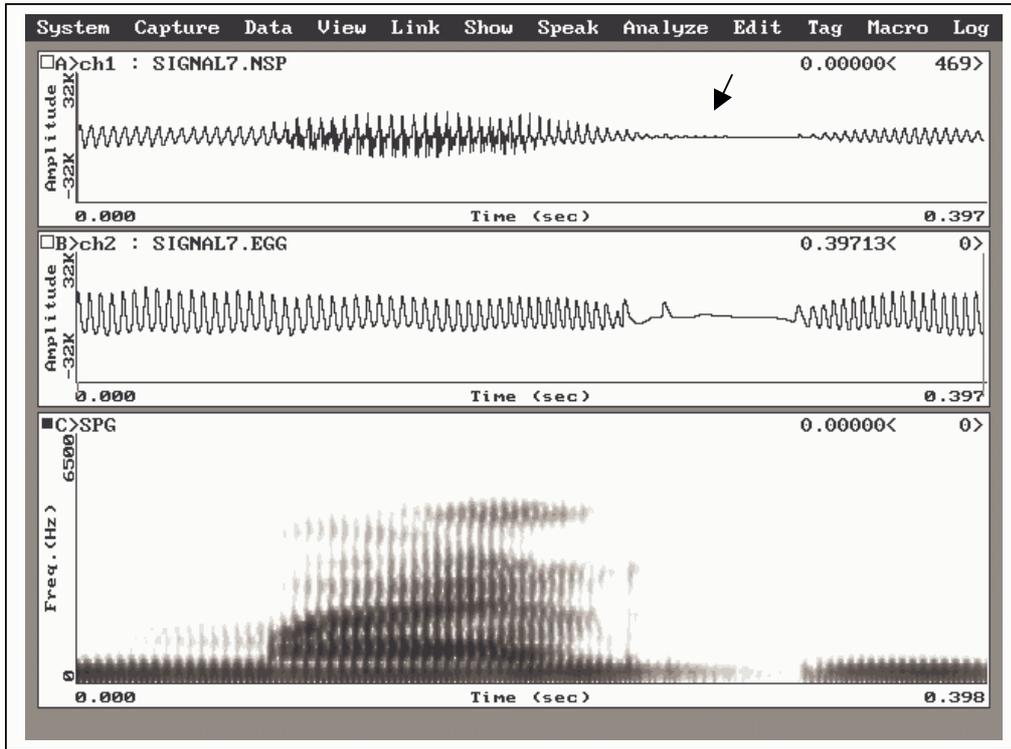
Signal 5 [banʔnn] aus 'verbannten'



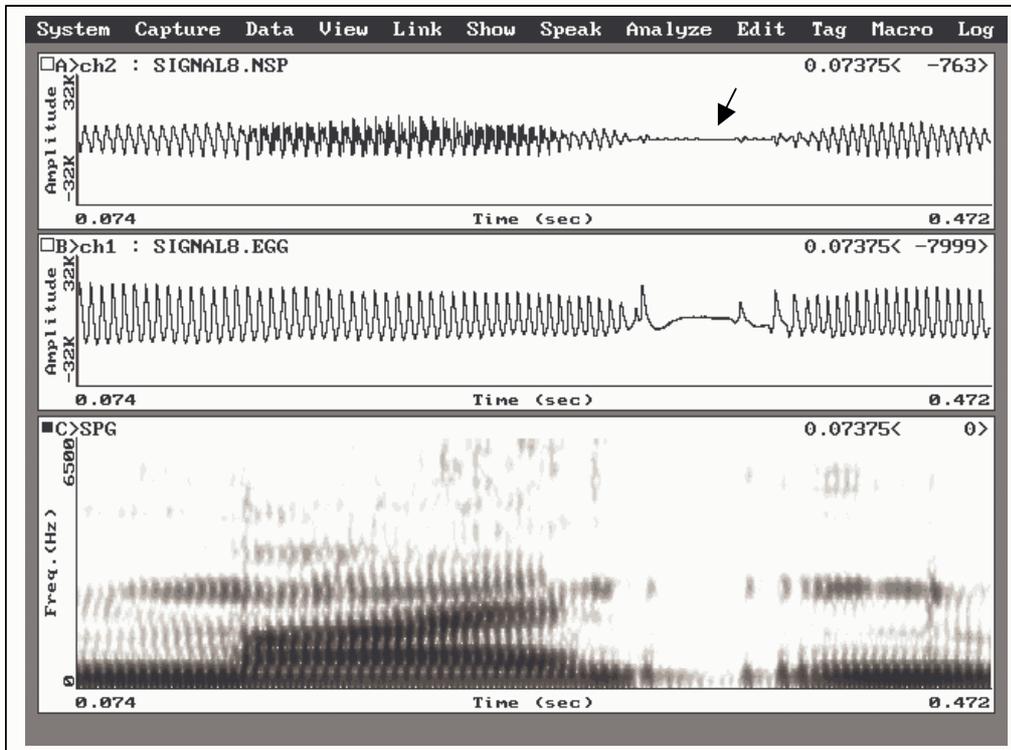
Signal 6 [fɛ_aʔann] aus 'verbanden'



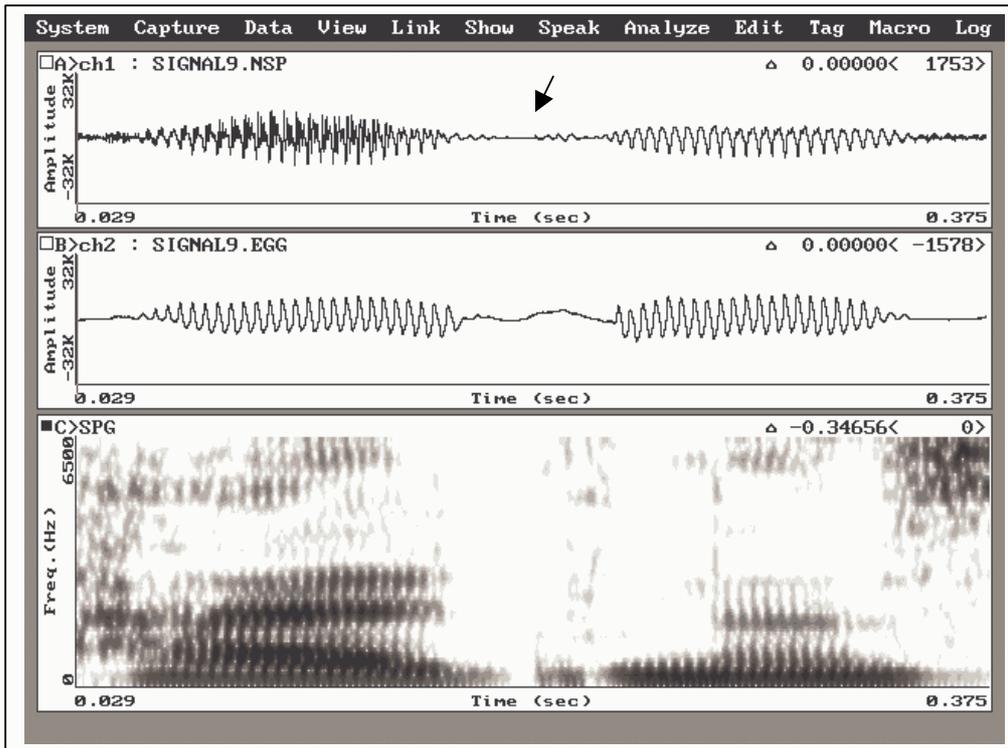
Signal 7 [ma_m?n] aus 'Gemeinten'



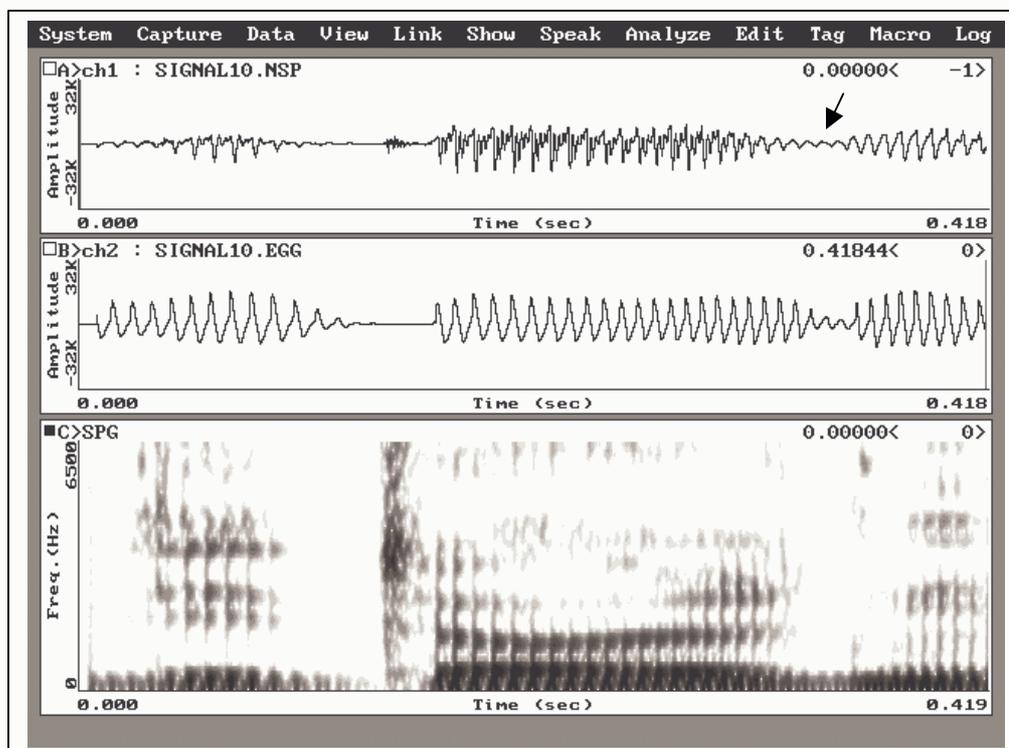
Signal 8 [gəma_m ?n] aus 'Gemeinten'



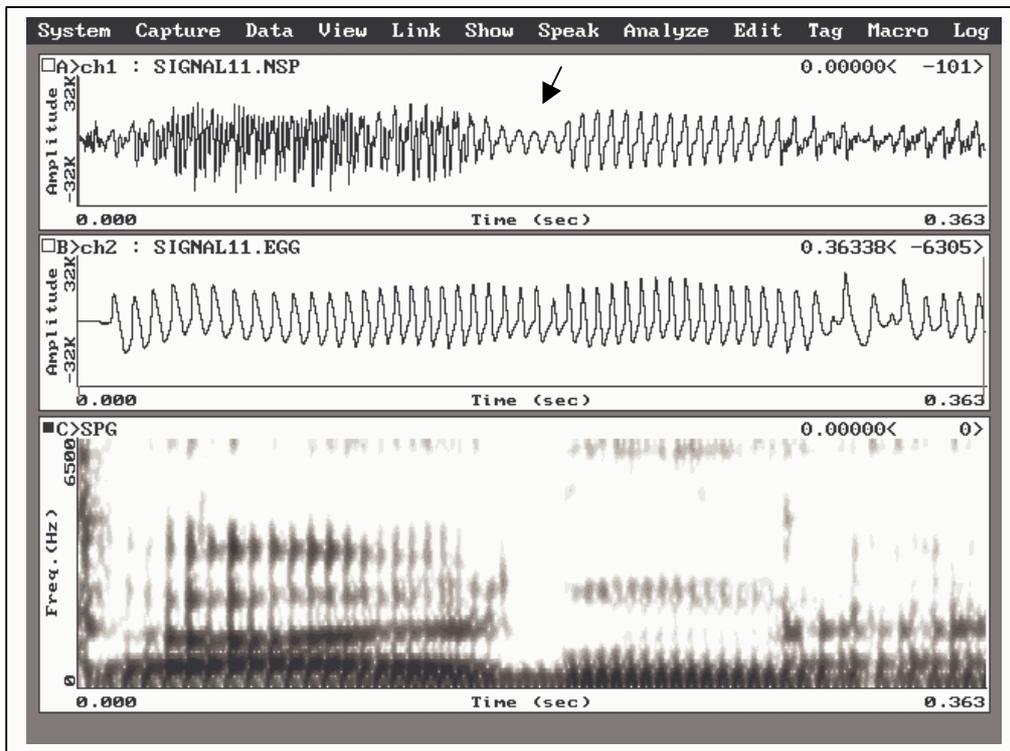
Signal 9 [haltʏnə] aus 'halten es'



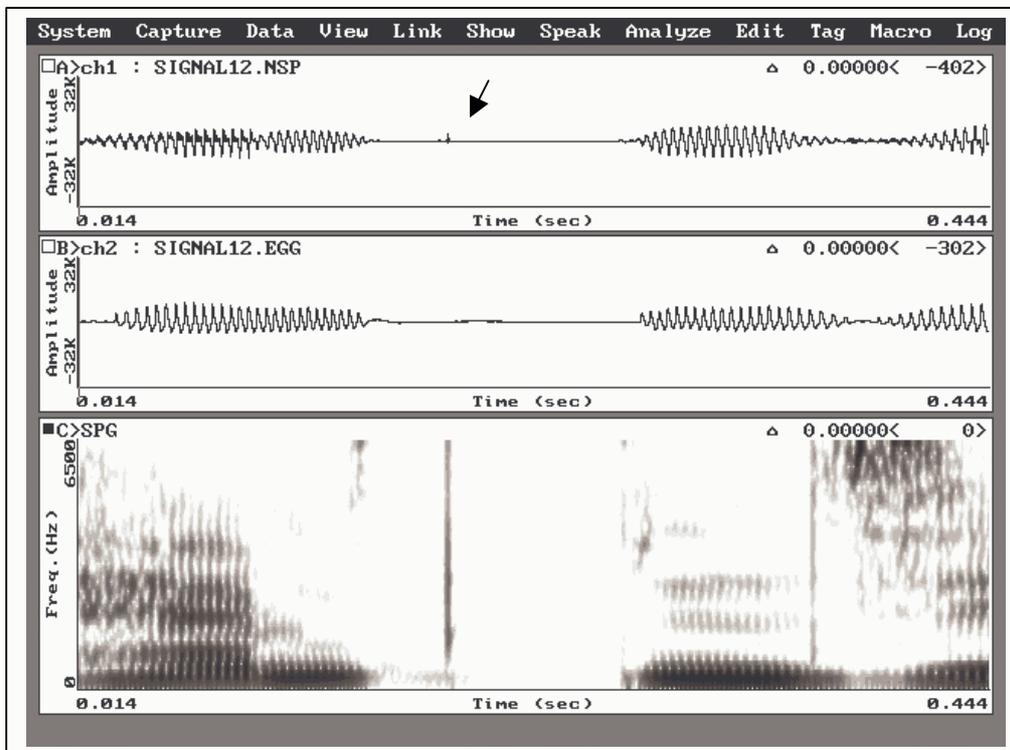
Signal 10 [dɪdɔldn] aus 'die Dolden'

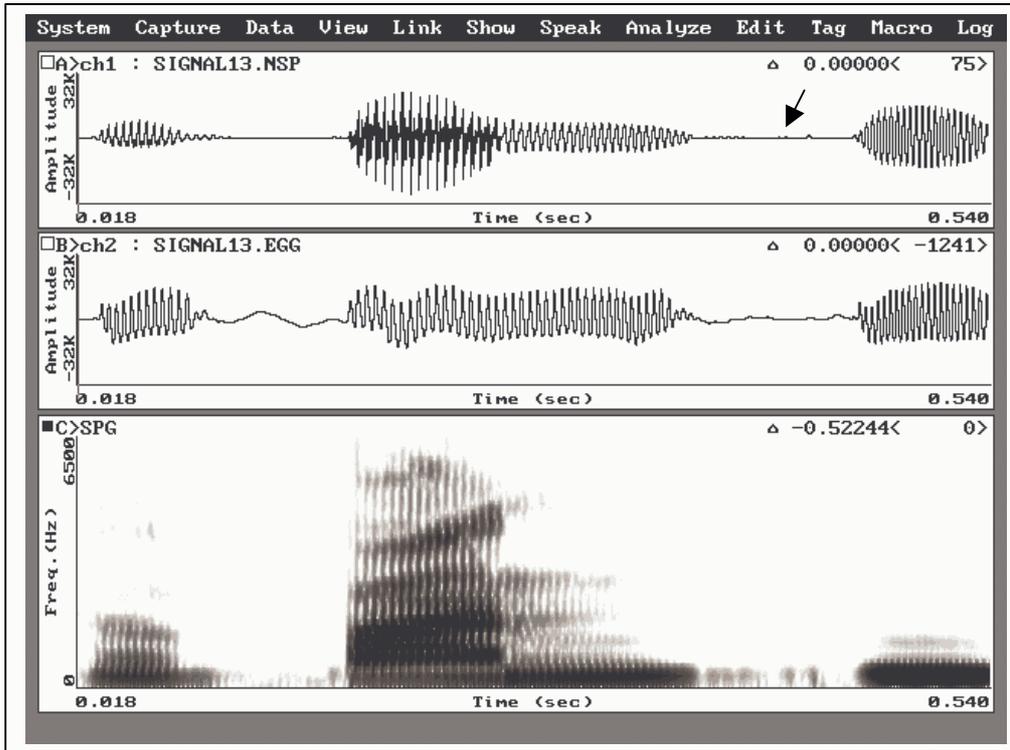
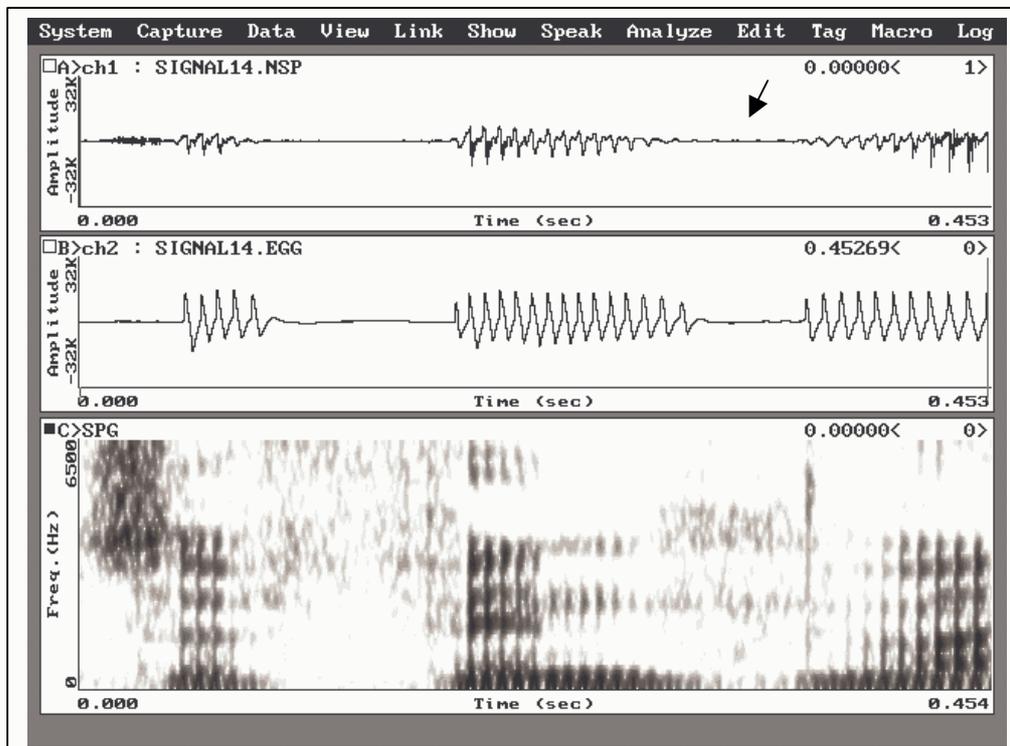


Signal 11 [dɔldnəɪ] aus 'Dolden einer'

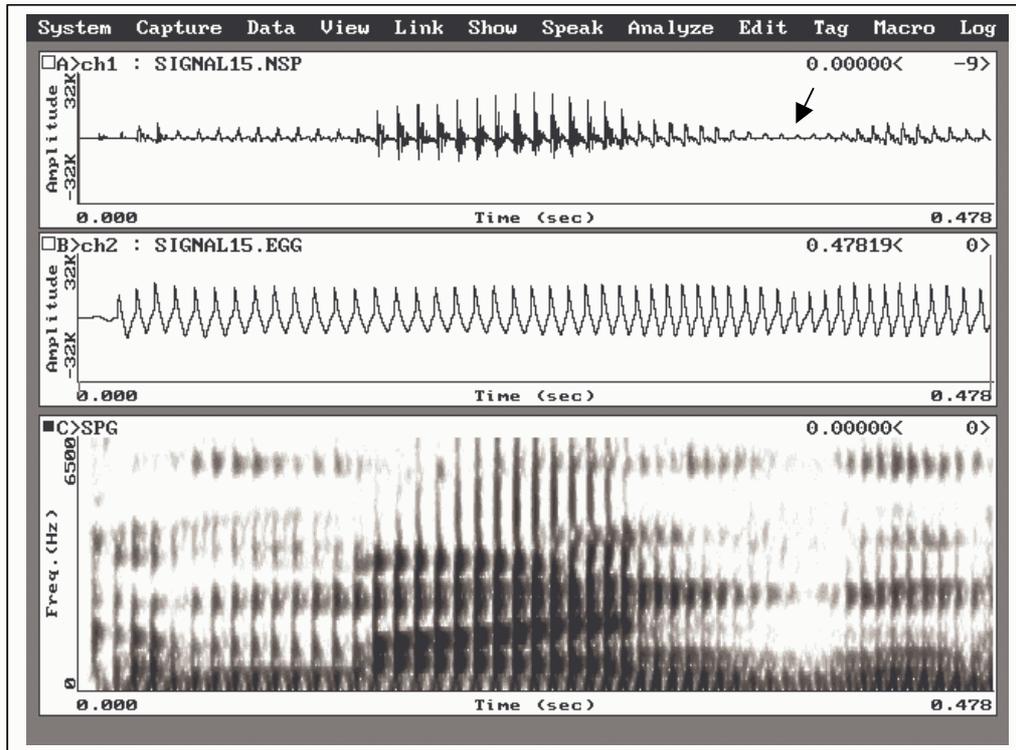


Signal 12 [hemptnɔɪ] aus 'hemnten sie'

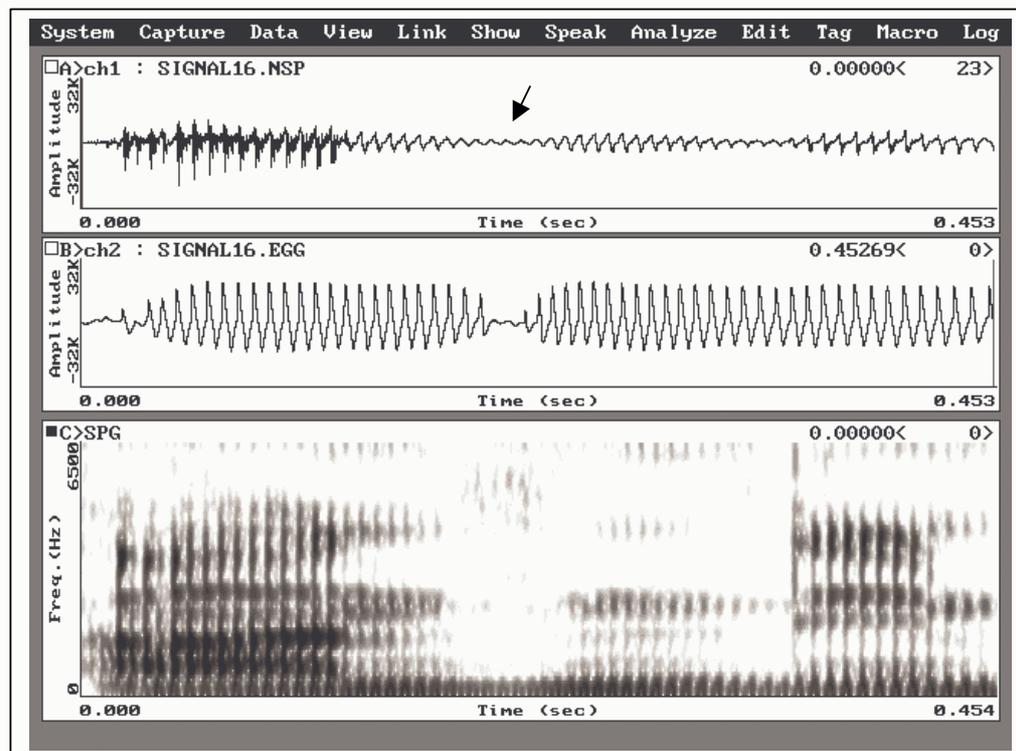


Signal 13 [fəbann̩] aus 'verbannten'

Signal 14 [t_sofm̩nva] aus 'zu finden war'


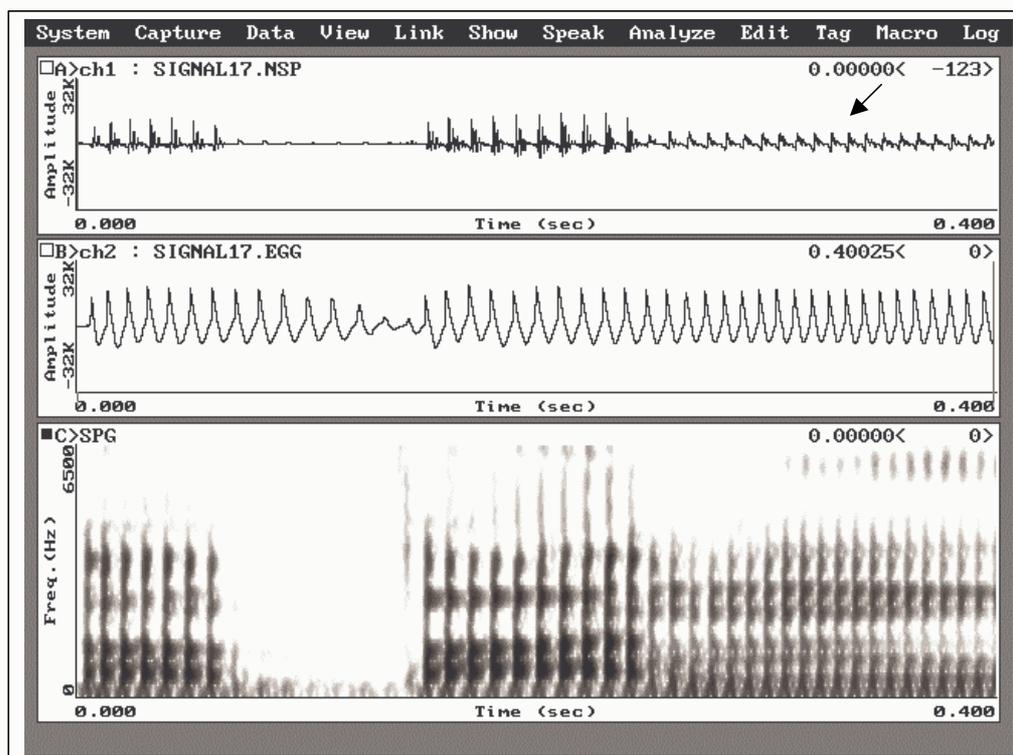
Signal 15 [gəma₁m₁n₁] aus 'Gemeinden'



Signal 16 [a:n₁n₁d₁e'n] aus 'ahnden den'



Signal 17 [abann] aus 'verbanden'



Signal 18 [izonn] aus 'die Sonden'

