

ZUR STIMMHAFTIGKEIT UND QUANTITÄT IN EINEM BAIRISCHEN DIALEKT

Robert Bannert

Einleitung

Die generative Sprachtheorie im Sinne von Chomsky und Halle (1968) ist auch für das Deutsche produktiv gewesen. Neben älteren Beschreibungen der deutschen Laute (z.B. Siebs, Duden, Krech, Moulton, Pilch sowie die zahlreichen Dialektbeschreibungen) haben u.a. Vennemann (1968) und Wurzel (1970) die deutschen Lautsegmente nach der Methode der generativen Phonologie bestimmt. Die zugrundeliegenden, abstrakten Segmente sind innerhalb der Grammatik in der Lexikoneintragungen redundanzfrei spezifiziert. Im Laufe der Herleitung der Realisation können sie u.a. durch phonologische Regeln eliminiert, neue Segmente eingeschoben oder ihre Eigenschaften geändert werden. Es ist jedoch äusserst unzufriedenstellend, beim Vergleich der Beschreibungen feststellen zu müssen, dass erstens verschiedene Lösungen innerhalb einer gewissen Sprachtheorie vorliegen und dass zweitens diese Sprachtheorie keine Möglichkeit bietet, die Berechtigung einer Lösung gegenüber anderen zu zeigen.

Die Misserfolge sind vielleicht auf zwei Ursachen zurückzuführen:

(1) Gute Gründe sprechen für die Annahme, dass nicht nur ein deutsches Lautsystem, sondern mit Sicherheit mindestens drei existieren: ein niederdeutsches, ein oberdeutsches und ein hochdeutsches, eine Mischung aus beiden (Bannert 1972). Das System des gesprochenen Hochdeutsch ist im Gegensatz zu den beiden anderen kein natürliches System, wie es z.B. das des Amerikanischen ist, sondern das Ergebnis einer Konstruktion in normativer Absicht. Deshalb scheint es fast "natürlich", wenn Regeln, die dieses künstliche System als Eingabe haben sowie die verschiedenen, vorgeschlagenen

Systeme selbst komplexer erscheinen, als solche natürlich gewachsene Sprachen.

(2) Die phonologische Analyse arbeitet ausschliesslich im introspektiven, abstrakten Bereich, ohne der Forderung nach "psychologischer Realität" nachzukommen. Man scheint zu vergessen, dass abstrakte Einheiten realisiert, d.h. im sprachlichen Verständigungsprozess produziert, übermittelt und wahrgenommen werden müssen. Hierbei wird die grundlegende Bedeutung der Phonetik für die Arbeit der Linguistik deutlich. Lehiste (1970:VI) formuliert:

"For a linguist, phonetics is only a means toward an end, not a purpose in itself. The end is to provide reliable answers to linguistically relevant questions. However, for providing these answers, phonetics is indispensable. I believe firmly that true statements regarding phonological phenomena presuppose correct observation of their phonetic manifestation. A phonologist ignores phonetics at his own peril."

Ansatzpunkt der vorliegenden Arbeit sind Zweifel an der Richtigkeit des von Wurzel (1970:248) postulierten, zugrundeliegenden Obstruentensystems des Deutschen, welches folgende Segmente enthält:

ɸ	c	-
p	t	k
b	d	g
f	s	x
-	z	(ʒ)

Theoretische Argumente führen zu der plausibleren Annahme, dass dieses deutsche System keine zugrundeliegenden, stimmhaften Reibelaute /z/ und /ʒ/ kennt (Bannert 1971, 1972).

Als Ausweg aus der theoretischen Sackgasse, wo sich nur gleichartige Argumente gegenüberstehen, wird eine erste Untersuchung unter Zuhilfenahme der modernen Phonetik durchgeführt. Beobachtungen und Messungen an akustischen Segmenten erlauben zusammen mit allgemeinen Kenntnissen über Artikulation, Anatomie und Physiologie Rückschlüsse auf die Produktion dieser

Segmente. Veränderungen von phonetischen Eigenschaften durch Eingriffe an Sprechsignalen und die Interpretationen von Hörern geben Auskunft über die Rolle bestimmter Eigenschaften bei der Perzeption. Objekt der Studien des Kommunikationsprozesses ist eine natürliche deutsche Sprache, ein oberdeutscher Dialekt, das Zentralbairische (wie für Kufner (1960) scheint mir diese Bezeichnung weniger zweideutig als "mittelbairisch"). Im Mittelpunkt der Betrachtung steht ein Vertreter des Obstruentensystems, die alveolare Spirans, dessen Teilsystem der Reibelaute sie angehört. Diese Wahl hat wichtige Vorteile: die genannte Spirans ist in allen deutschen Sprachen (Dialekten) vorhanden, ihre Distribution im Zentralbairischen auf der Wortebene ist fast unbeschränkt, die Bestimmung ihres akustischen Segmentes auf z.B. Spektrogrammen ist mit grosser Sicherheit möglich.

Die Beobachtungen und Ergebnisse dieser vorläufigen Untersuchung lassen natürlich nicht erwarten, dass eine endgültige Entscheidung im Hinblick auf die Beschreibung abstrakter Segmente getroffen werden kann. Wichtiger ist es, einen Anfang zu machen, da ... "it is necessary to have proper phonetic descriptions of utterances before positing underlying forms from which to derive them by rule" (Abramson 1971:193). Das gesteckte Ziel, die Beschreibung der deutschen Lautsysteme nach bestem Wissen und Gewissen im Rahmen der gesamten Grammatik, besonders unter gebührender Berücksichtigung der phonetischen Komponente, wird in bevorstehenden Untersuchungen weiter verfolgt.

Beschreibung der alveolaren Spirans des Bairischen in der Literatur

Die Eigenschaften der alveolaren Spirans wechseln je nach Beschreibungsebene. In der Rede wird die Spirans als allgemein stimmlos befunden, während sie in gewissen Fällen stimmhaft auftreten kann. Kranzmayer (1956:§ 27 g) berichtet, dass die bairischen Verkehrsmundarten fast nur stimmlose Lind-

laute kennen. Doch stösst man immerhin im Inlaut oft auf stimmhafte Aussprache, besonders bei alten Leuten und ganz besonders in der fließenden Rede. In den Stadtmundarten ist die Stimmlosigkeit deutlicher ausgeprägt als in den Bauernmundarten.

Schirmunski (1962:336) spricht von schwachen und starken Reibelauten, die, ebenso wie die Verschlusslaute, stimmlos sind. Die meisten oberdeutschen Dialekte, so auch das Bairische, kennen weder stimmhaftes [z] noch stimmhafte Verschlusslaute überhaupt (S.359). In diesen Gebieten Deutschlands ist das s sogar in der höheren Umgangssprache stimmlos.

Im Oberösterreichischen fehlt den Obstruenten jeglicher bedeutsame Grad an Stimmhaftigkeit (Keller 1961:214).

Im Wienerischen können die in der Regel stimmlosen Lenes zwischen Vokalen bei raschem Sprechen "mehr oder weniger Stimmtönen annehmen" (Koekkoek 1955: 13, 17).

Über die Mundart des Innviertels berichtet Weitzenböck (1942:85): "Im Anlaut und Auslaut ist es (das s, RB) von mittlerer Stärke und stimmlos, im Inlaut zwischen Stimmlauten schwach, fast stimmhaft, die wenigen Wörter mit altem ss ausgenommen". So unterscheiden sich die s-Laute von b_sn (Besen) und b_sf (besser), gl_ssl (Glaserl) und fa_sl (Fasserl) ihrem Stärkegrad nach.

In den südzentralbairischen Mundarten zwischen Inn und Enns (Reiffenstein 1955:XVII) finden sich nur stimmlose Reibelaute, in Fortes und Lenes unterteilt.

Nach Kurath (1965:2) treten in der kärntner Mundart von St. Ruprecht bei Villach nur stimmlose Reibelaute auf. Sie werden nicht in Fortes und Lenes geordnet; steht das s zwischen stimmhaften Segmenten, ist der vorangehende Vokal immer lang: Die schriftdeutschen Wörter "Wiese" und "wissen" erscheinen beide als "wīsn".

Schweizer (1928:72) bemerkt zu den schwäbisch-bairischen Mundarten am

Lechrain betreffend der Reibelaute, dass die Stimmhaftigkeit kein wesentlicher Faktor des bairischen Dialektes sei; es läge vielmehr phonetisch nahe, dass in der Umgebung von stimmhaften Lauten, wie n, m, r, l oder Vokal ein zwischengeschaltetes s, š oder f mehr oder weniger Stimmton annehmen können, so dass eine nähere Bezeichnung nicht nötig sei.

Auf der Phonemebene ist die alveolare Spirans, wie alle Obstruenten, stimmlos. Kufner (1957:176) führt in seiner Beschreibung der Mundart von Freutmoos in Oberbayern in der Konsonantentabelle nur ein Phonem der alveolaren Spirans auf, nämlich /s/. Das gleiche gilt für die Münchner Stadtmundart (Kufner 1961:7f). Wie in Freutmoos liegt auch hier folgende Wechselbeziehung zwischen betontem Vokal und folgendem Obstruenten (Verschluss- bzw. Reibelaut) vor, die im In- und Auslaut als Lenes bzw. Fortes auftreten: Auf langen Vokal folgt Leniskonsonanz, auf kurzen Vokal Fortiskonsonanz (Kufner 1957:176ff; 1961:14ff). Fortis und Lenis wertet er phonologisch als Länge bzw. Kürze.

Andere Phonemanalysen ergeben zwei Phoneme der alveolaren Spirans: Lenis und Fortis. So Keller (1961:213ff) für das Oberösterreichische und Koekkoek (1955:42ff) für das Wienerische.

Aus der Sicht der modernen Phonetik sind die berichteten Beobachtungen über die Eigenschaft der Stimmlosigkeit bzw. Stimmhaftigkeit der Spirans (und der anderen Obstruenten) nicht nur für das Bairische (vgl. z.B. Pallier 1934, Ketterer 1942) unbefriedigend. Einerseits sind diese Beobachtungen von keiner Sprachtheorie her bestimmt oder sie bauen auf eine heute als unzureichend erkannten Theorie; andererseits entstammen sie, gemessen am hohen Stand der gegenwärtigen Phonetik, zu groben Untersuchungs- und Beschreibungsmethoden (Ohrenphonetik, klassische artikulatorische Phonetik).

Eine akustische und auditive Untersuchung der alveolaren Spirans zweier
zentralbairischer Sprecher

Methode

Wenn von einer Sprache nur Ergebnisse theoretischer Studien und durch Abhören gewonnene Transkriptionen vorliegen, ist es am Anfang erforderlich, grundlegende Messungen durchzuführen und Segmente der Rede durch Messwerte zu beschreiben. Ein erprobter und zuverlässiger Weg, der relativ rasch und einfach zum Ziel führt, liegt in der elektroakustischen Untersuchungsmethode. Auf Band aufgenommenes Material wird der Spektralanalyse unterzogen. Eigenschaften von Segmenten und Ketten von Segmenten, die auf einem Spektrogramm abgelesen und gemessen werden können, sind z.B. Duration (Dauer), Formantfrequenzen und Grundtonsfrequenz, Intensität und Vorhandensein bzw. Abwesenheit des Stimmtons (nur qualitative Beobachtung) sowie deren Variationen entlang der Zeitachse. Diese akustischen Ergebnisse, die einen guten Ausgangspunkt bilden und die es erlauben, in Übereinstimmung mit Resultaten physiologischer Beobachtungen mit ziemlicher Sicherheit auf die Produktion der Segmente zu schliessen, sind freilich nur ein erster Schritt auf dem Wege einer umfassenderen phonetischen Beschreibung der Laute, der Koartikulation und der Prosodie einer Sprache. Ihnen müssen physiologische Beobachtungen und Messungen, wie z.B. Untersuchungen von subglottalem und interoralem Druck, Elektromyographie verschiedener Muskeln des Sprechapparates, quantitative Beschreibung der Stimm lippen-tätigkeit mit Hilfe von Glottographen und des Fiberskops sowie Perzeptions-tests folgen. Erst dann lassen sich Erkenntnisse darüber sammeln, wie natürliche Sprachen beim Kommunikationsprozess strukturiert sind und funktionieren. Dieses Wissen muss dann auf die allgemeine Sprachtheorie zurückwirken.

Material

Die Distribution der alveolaren Spirans des Zentralbairischen auf der Wortebene geht aus nachstehender Übersicht hervor. Die möglichen Positionen der Spirans bilden die acht Hauptgruppen des Testmaterials.

Gruppe des Testmaterials	Beschreibung	Formel
1	Wortanlaut vor Vokal (initial nach Wortgrenze)	# — V
2	Wortauslaut nach Vokal	V — #
3	intervokalisches	V — V
4	zwischen Vokal und Nasal oder Lateral	V — Nasal Lateral
5	zwischen Nasal und Lateral	Nasal — Lateral
6	vor Verschlusslaut (nach Vokal)	V — Verschl.laut
7	nach Verschlusslaut (vor Sonorant)	Verschl. — V Nasal Lateral
8	Folge von aus- und anlautender Spirans (beidseitig einer Wortgrenze)	V — # — V

Aus praktischen Gründen sind die Gruppen 2, 3 und 4 unterteilt in die Untergruppen a und b: Teil a enthält die einfache (historisch gesehen ursprüngliche) Spirans, Teil b die aus dentalem Verschlusslaut entstandene

(2. Lautverschiebung).

Entscheidend für die Wahl des Testmaterials phonetischer Untersuchungen der Gegenwart ist die Erkenntnis, dass so viele Faktoren Eigenschaften von Lauten auf verschiedene Weise beeinflussen können, weshalb solche Einflüsse kontrolliert werden müssen. Dabei braucht das Prinzip der "natürlichen" Rede aus allgemein phonetischer Sicht nicht aufgegeben zu werden. Der methodische Weg geht vom Einfachen zum Komplizierten. Deshalb können Zusammenhängende Texte (gelesen oder gesprochen), wie sie z.B. Zwirner und Maack verwenden, nicht Ausgangspunkt von grundlegenden, funktionellen Untersuchungen sein, da allzu viele Variablen, besonders die der Betonung, nicht zu kontrollieren sind. Es ist allerdings eine Selbstverständlichkeit, dass an Hand von kontrollierten Untersuchungen gewonnene Ergebnisse und Beschreibungen phonetischer Mechanismen (Modelle) später in der laufenden Rede der Bestätigung bedürfen. Die einzelnen Testwörter gehen aus umseitiger Liste hervor. Ihre Zahl ist von Gruppe zu Gruppe verschieden. Innerhalb der Gruppen wechseln Eigenschaften der die Spirans umgebenden Segmente, wie Vokalqualität, Art des Vokals (Monophthong, Diphthong), usw. Beiden Informanten gemeinsam sind 52 Testbeispiele. Die Testwörter, die auf Spirans enden (in der Hauptsache Gruppe 2), erschienen im Rahmen "i hab _____ gesagt" (ich habe _____ gesagt), alle anderen, die fast ausnahmslos auf Sonorant enden, im Rahmen "i vui _____ sagn" (ich will _____ sagen). Die anlautende Spirans des Testwortes (Gruppe 1) folgt auf Vokal. Im Rahmenwort "sagn" tritt ebenfalls die anlautende Spirans auf, in "gsagt" die nach Obstruent. Allerdings weisen sie geringere Betonung auf als das Testwort. Auf diese Weise lässt sich die initiale Spirans unter dem Einfluss der Betonung beobachten. Messungen, die während des Studienjahres 1971/72 am hiesigen Seminar durchgeführt wurden, haben gezeigt, dass Rahmen gleicher Betonungskontur und Silbenzahl unveränderte Werte der akustischen Parameter des

Liste des Testmaterials nach Gruppen

Gruppe

1	Sind (Sünde)	singa (singen) Seme (Semmel)	suacha (suchen) (siass) (siassa)
2 a	bäs (böse) Has (Hase) Haus Maus		
b	nass gross siass (süss)	Fuass Fiass ¹ (Fuss Füsse) Gruass Griass ¹ (Gruss Grösse) Fluss Fliss ¹ (Fluss Flüsse)	
3 a	bäsa (böser) Hasal (Haserl)	Haisa (Häuser) Maisal (Mäuserl)	
b	bessa (besser) Messa (Messer)	grässa (grösser) grossa (grosser)	siassa (süsser)
4 a	Wiesn ² (Wiesen) lesn (lesen) Hasn (Hasen) Nasn (Nasen) blasn (blasen)	Liesl Basl (Base) Esl (Esel)	roasn (reisen) Aisn (Eisen) Goasl (Geissel) Haisl (Häuserl)
b	wissn ² (wissen) messn (messen) nassn (nassen) lassn (lassen)	Massl (Massel)	hoassn (heissen) Goassn ³ (Geissen) raissn (reissen)
5	Amsl (Amsel)	Pinsl (Pinsel)	
6	gestan (gestern) du liest	Kastn (Kasten) du bist	Kistn (Kisten)
7	Bsuach (Besuch) Gsang ⁴ (Gesang)	Kapsl (Kapsel) Katsn (Katzen)	
8	des Singa (das Singen) es Sai (ihr Säue)	des Soits ¹ (das Salz)	

1 nur A

2 beide Aufnahmen

3 nur 2. Aufnahme

4 nur B

Testwortes wie Duration, Grundtonsfrequenz und Intensität ergeben. Die Testsätze wurden als normale Aussagesätze ohne Hervorhebung produziert. Das Testwort hatte dabei stärkste Betonung. Die vier Wörter der beiden Sätze trugen folgende Betonungsgrade: 2 2 1 3 oder 2 2 1 2 (Das Testwort hatte den stärksten Betonungsgrad 1, das letzte Rahmenwort einen um einen bzw. zwei Grad schwächeren).

Gewährsleute

Die Gewährsleute mussten so weit wie möglich "einsprachig" sein, d.h. sie durften nicht von der hochdeutschen Schriftsprache her beeinflusst sein. Informant A, geb. 1921 im Dorf Polling bei Weilheim/Oberbayern, dort aufgewachsen und heute noch dort wohnhaft, ist Schmied von Beruf. Informant B, geb. 1930 in Passau, mit neun Jahren nach Weilheim verzogen und heute noch dort wohnhaft, ist von Beruf Schreiner. Die Frauen der beiden stammen aus benachbarten Dörfern östlich von Weilheim. Die gestellten Bedingungen werden von beiden Informanten voll erfüllt.

Bei beiden ist der vordere Teil des Gebisses vollständig, eine grundlegende Voraussetzung bei der Untersuchung von vorderen Reibelauten.

Aufnahmen

Die Tonbandaufnahmen (1. Aufnahme) fanden zu Hause bei den Gewährsleuten statt, um die Atmosphäre der vertrauten heimischen Umgebung zu gewährleisten. Die Aufnahmen enthalten weder Störgeräusche noch elektrische Störungen und sind echoarm. Eine weitere Aufnahme (2. Aufnahme) wurde mit beiden Informanten zwei Monate später unter gleichen Bedingungen gemacht. Als Aufnahmegerät diente ein UHER 1000 Report Pilot, Mikrofon UHER M 514; als Aufnahmeträger Scotch-Tonband Nr. 206; Ganzspur, Aufnahmegeschwindigkeit 19 cm/sek.

Bei der Aufnahme musste aus den genannten Gründen die Verknüpfung von

Aussprache und Schrift vermieden werden. Die Steuerung der Produktionen der Testwörter erfolgte mündlich. Zuerst besprach ich mit den Informanten die Testwörter, die ich für mich auf Zettel geschrieben hatte, ohne dass sie sie einsehen konnten. Die Gewährsleute mussten mit dem Material vertraut werden, da sich auch gebeugte Formen und syntaktische Konstruktionen darunter befanden. Zu diesem Zweck verwendete ich eine Schreibweise, wie sie in bairischen Dialekttexten allgemein üblich ist (siehe Liste des Testmaterials). Darauf sprach ich die Testwörter in zufälliger Reihenfolge vor. Der Informant wiederholte den Rahmen als abgeschlossenen Satz fünf Mal hintereinander mit Pausen dazwischen. Der Einfluss, den meine Aussprache auf die Realisationen der Gewährsleute gehabt haben könnte, kann vernachlässigt werden. Von meinem 9. bis 20. Lebensjahr sprach ich nämlich selbst diesen Dialekt. Die beiden Informanten kennen mich seit dieser Zeit. Die Aufnahme des gesamten Materials dauerte ungefähr 25 Minuten bei A und 15 Minuten bei B. Nach beendigter Aufnahme hörte jeder Sprecher das besprochene Band ab und kontrollierte die richtige Realisation.

Auswertung

Registrierung

Die Analyse der Aufnahmen erfolgte mit einem Spektrografen vom Typ PV 10, Voice Print Laboratories, Somerville, New Jersey, Baujahr 1969. Von allen fünf Produktionen eines jeden Testwortes der Gruppen 1, 3, 4 und 5 sowie von den meisten der anderen wurden bei normaler Einstellung des Aussteuerungsniveaus (VU-Meter) und breitem Filter (300 Hz) Sonagramme hergestellt. Von einer grossen Zahl der Testsätze wurden auch Schmalbandsonagramme (Filterbreite 45 Hz) angefertigt. Ein und dieselbe Produktion mehrerer Testwörter wurde darüberhinaus an zwei bzw. drei verschiedenen Zeitpunkten mit breitem Filter analysiert, da bekanntlich Sonagramme unter praktisch gleichen Bedingungen ihren visuellen Charakter ändern können. Für die

Auswertung standen etwa 650 Spektrogramme zu Verfügung. Die Spektralanalyse erfolgte mit logarithmischer Frequenzskala mit einem Bereich von 0 - 7 kHz. Dadurch gelang eine relative Dehnung des Bereichs von 0 - 1 kHz, während auch die hohen Frequenzen der Turbulenz des Reibelautes (etwa ab 4 kHz) registriert wurden, was für die Segmentierung unerlässlich war.

Von der Einstellung des VU-Meters des Spektrographen hängt es ab, in welchem Masse die gegenüber den Sonoranten schwächeren Schwingungen der Obstruenten mit Stimmlippentätigkeit auf Spektrogrammen sichtbar werden (vgl. Fischer-Jørgensen 1963:27). Die verwendete, übliche und praktisch gleiche Aussteuerung bei der Spektralanalyse garantiert einen befriedigenden Grad an Verlässlichkeit der Beobachtungen nach dieser Methode. Der Spektrograph PV 10 zeichnet alle kHz eine Frequenzlinie. Die Sonogramme ermöglichen eine genaue Segmentierung (vgl. Elert 1965:82ff), da auf ihnen jeder glottale Puls in der Formantenstruktur der Sonoranten sichtbar wird.

Durch visuelle Inspektion der Spektrogramme wurden qualitative Beobachtungen gesammelt, und hinsichtlich der Eigenschaft "Stimmton" des akustischen Segmentes der Spirans systematisiert. Die Dauer dieser Segmente wurde mit einer Genauigkeit von 5 msec gemessen.

Segmentierung

1. Die Spirans intersonorantisch im Wort:

Das Ende des vorhergehenden und der Beginn des folgenden Sonoranten bestimmen die Grenzen des akustischen Segmentes der Spirans. Sicheres Kriterium der ersten Grenze (Beginn der Spirans) ist der plötzliche Abbruch des klaren und deutlichen Formantmusters (F 2 und höhere), bedingt durch die Umstellung des Sprechapparates von Sonorant zu Spirans. Die zweite Grenze (Ende der Spirans = Beginn des Sonoranten) ist das abrupte Erscheinen der Formantstruktur (F 2 und höhere) nach der Spirans.

Zur Wahl der Segmentierungskriterien von Reibelauten vgl. z.B. Peterson und Lehiste (1960:697), Klatt (1971) und Elert (1965:84ff). Das verwendete Abgrenzungsverfahren illustriert Figur 1 (vgl. auch Figuren 4 und 5).

2. Die Spirans nach Junktur bzw. vor oder nach Obstruent:

Die Grenze zum benachbarten Sonoranten ist bestimmt wie oben. Die andere Grenze ist identisch mit dem Erscheinen bzw. Aufhören der hochfrequenten Turbulenz des Reibelautes.

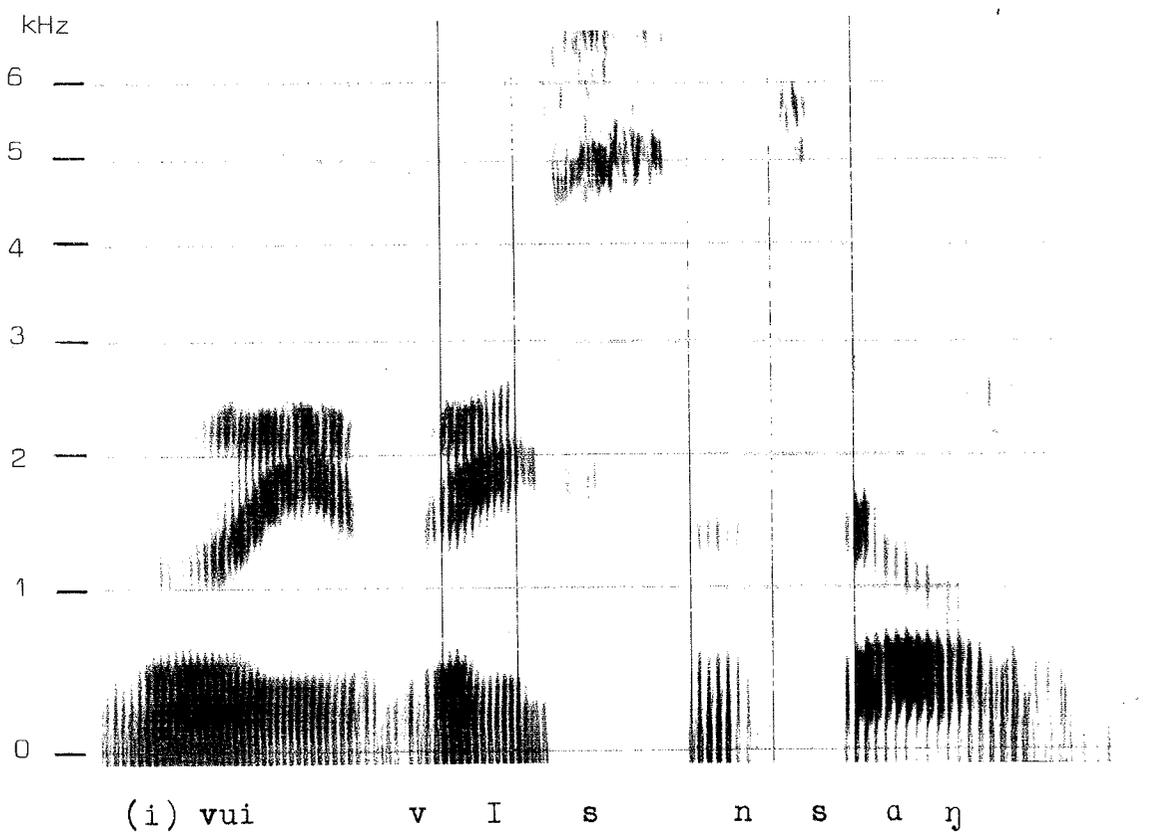
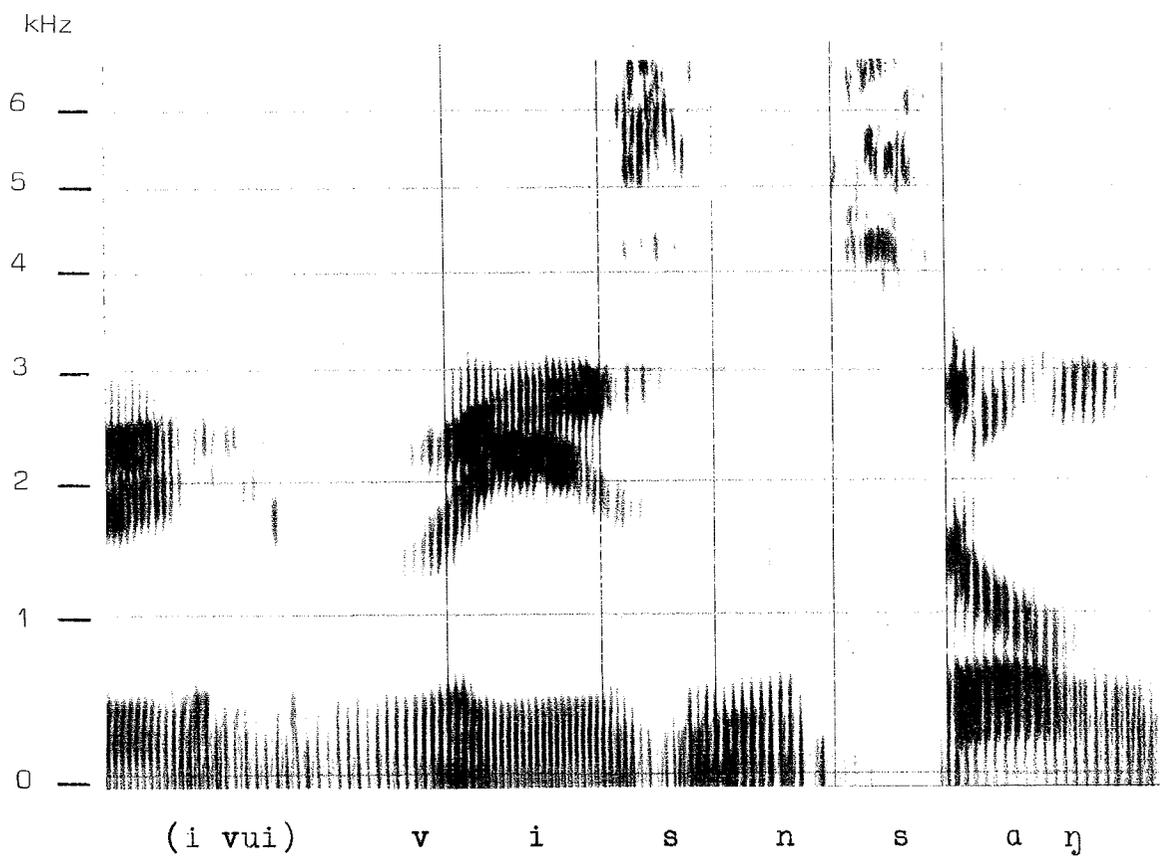
Stimmhaftigkeit

Definitionen und Erzeugungsmechanismus

Die Beschreibung der alveolaren Spirans des Bairischen als stimmlos bzw. "mehr oder weniger stimmhaft" hält sich als Folge der Untersuchungsmethode (Abhören) auf der auditiven Ebene. Dieser wahrgenommenen Eigenschaft "stimmhaft" eines Konsonanten entspricht auf akustischer Ebene das Vorhandensein quasi-periodischer Schwingungen im Medium Luft. Erzeugt werden diese Schwingungen durch Vibrationen der Stimmlippen in Folge der ausströmenden Luft, wodurch die luftgefüllten supraglottalen Hohlräume existiert werden (physiologische Ebene). Die Eigenschaft "stimmlos" bedeutet dementsprechend das Fehlen quasi-periodischer akustischer Schwingungen, da die Produktion eines solchen Lautes ohne Vibrationen der Stimmlippen erfolgt. Im Folgenden beziehen sich die Termini "stimmhaft" bzw. "stimmlose" auf die akustische bzw. physiologische Ebene.

Am Zustandekommen von Stimmlippenschwingungen bei ausströmender Luft sind zwei Mechanismen der Larynx verantwortliche (1) Aneinanderbringen der Stimmlippen (Schliessen der Stimmritze) und (2) passende Einstellung der inneren Larynxmuskulatur (van den Berg 1970, Catford 1970, Ladefoged 1972).

Figur 1. Spektrogramme (Ausschnitte) der Testwörter "Wiesn" und "wissn" im Rahmen "i vui ___ sagn". Informant A



200 msec

Aufnahmen mit dem Photoglottographen und dem Fiberskop (Sawashima 1968, 1969, 1971; Frøkjær-Jensen et al. 1971; Lindqvist 1972) zeigen, dass Stimmlippenschwingungen nicht nur bei geschlossener, sondern auch bei einer teilweise geöffneten Stimmritze (z.B. bei intervokalischem /h/) auftreten (Sawashima 1968, 1969; Frøkjær-Jensen et al. 1971). Der Vergleich von intervokalischem stimmhaften /h/ und stimmlosem /s/ auf den Glottogrammen von Fig. 14 und den Fiberskopbildern von Fig. 10 (Sawashima 1968:20) ergibt, dass die Stimmlippen bei grösserer Glottisöffnung bei /h/ während der ganzen Segmentdauer schwingen, während für die kleinere Glottisöffnung bei /s/ keine Schwingungen vorhanden sind. Diese Tatsache lässt sich an Hand der aerodynamisch-myoeelastischen Theorie der Larynx erklären (van den Berg 1970). Die Ursache für die Stimmlippenschwingungen der grösseren Glottisöffnung bei /h/ als bei /s/ dürfte in der richtigen Anpassung der Muskeleigenschaften der Stimmlippen, vor allem der Spannung, liegen.

Die Stimmlippen schwingen auch bei sich öffnender und schliessender Glottis, welches aus Glottogrammen in den oben genannten Arbeiten, für stimmlose Segmente vor und nach Vokal hervorgeht. Dabei darf aus den Kurven geschlossen werden, dass die Amplitude der Schwingungen mit sich öffnender Glottis abnimmt, wenn auch kaum quantitative Aussagen möglich sind (vgl. aber Lindqvist 1972). Bei stimmhaften Segmenten wie /z/ und /n/ (Sawashima 1968: Fig. 12 und 15) weisen die Glottogramme bzw. die Filmbilder des Fiberskops keine Abduktion der Stimmlippen auf (vgl. aber Hirose und Gay 1971:138).

Stimmlippenschwingungen werden auf Sonagrammen als senkrechte Striche registriert, die die Erregung der luftgefüllten supraglottalen Kavitäten durch einen Luftpuls des glottalen Luftstroms widerspiegeln. Jener entsteht durch einmaliges Öffnen und schliessen der Stimmlippen (Fant 1960, 1970). Deshalb eignen sich Spektrogramme für erste qualitative Beobachtungen der Eigenschaft "Stimmton" akustischer Segmente, indem auf Grund der vor-

liegenden Kenntnisse über die Larynx von den senkrechten Strichen auf die Tätigkeit der Stimmlippen bei der Produktion des entsprechenden Lautes zurückgeschlossen werden kann. Quantitative Untersuchungen aber erfordern physiologische Methoden, wie z.B. Elektromyographie und Fiberskoptechnik.

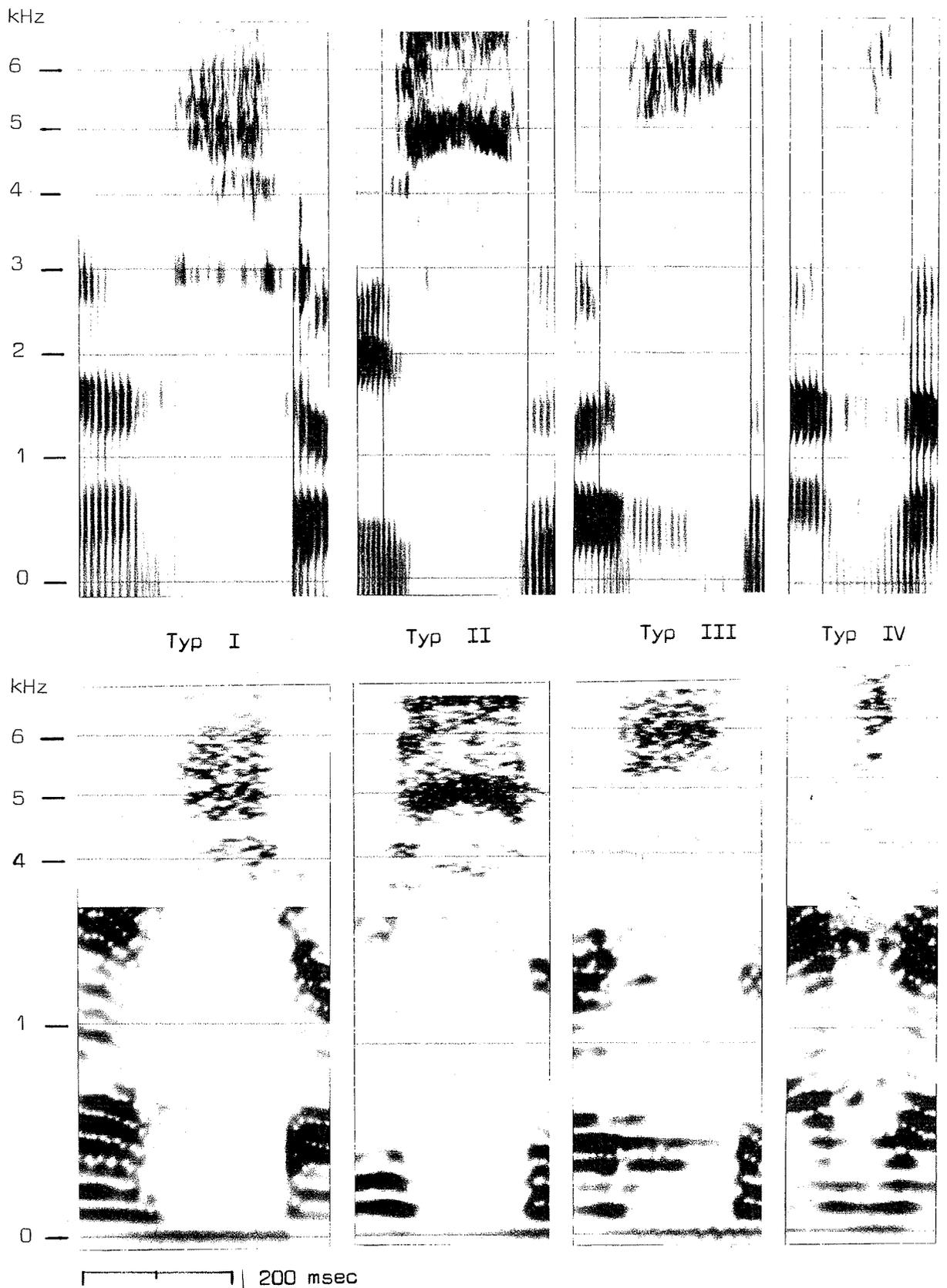
Segmenttypen

Nach der Abgrenzung des akustischen Segmentes der Spirans ergeben sich, was die Registrierung der senkrechten Striche (Periodizität) betrifft, vier deutlich von einander verschiedene Segmenttypen. Die hochfrequente Turbulenz (Reibegeräusch) ist sichtbar (Figur 2).

Typ I Der Frequenzbereich 0 - 1 kHz ist ohne jede Schwärzung.

Typ II An der linken Segmentgrenze sind 1-4 senkrechte Striche entlang der Nulllinie der Frequenzachse sichtbar als Fortsetzung des niedrigsten Formanten des vorhergehenden Vokals. Diese Striche, die an der Segmentgrenze die gleiche Schwärzung wie im Vokal aufweisen, werden, je weiter sie in das s-Segment hineinreichen, kürzer und verlieren an Schwärzung. Das Schmalbandspektrum zeigt, dass der Grundton am längsten vorhanden ist, d.h. sich von den sichtbaren Teiltönen am weitesten entlang der Zeitachse erstreckt.

Typ III An der linken Segmentgrenze sind 1-4 senkrechte Striche gleicher Schwärzung wie des vorhergehenden Vokals als Fortsetzung dessen niedrigsten Formanten zu sehen (wie Typ II). Sobald diese Striche wie bei Typ II aufgehört haben, folgen als Fortsetzung schwächer registrierte, senkrechte Striche im Bereich von etwa 200 - 500 Hz. Manchmal sind sie noch schwächer entlang der Nulllinie wahrzunehmen. Diese schwächer registrierten Striche erstrecken sich meistens bis etwa zur Hälfte des s-Segmentes, können aber auch in einigen Fällen fast bis an dessen rechte Grenze reichen. Der Ab-



Figur 2. Die vier Segmenttypen der alveolaren Spirans (vokalische Umgebung).

Breitband (oben): logarithmische Skala 0 - 7000 Hz

Schmalband (unten): lineare Skala 0 bis etwa 1600 Hz
mit anschliessender logarithmischer
Skala von etwa 3500 Hz bis 7000 Hz

stand zwischen den Strichen ist unverändert und entspricht der Grundtonsfrequenz am Ende des vorhergehenden Vokals. Das Schmalbandspektrum zeigt auch geradlinigen Verlauf der meistens zwei verstärkten Obertöne, die als Fortsetzung des 2. bzw. 3. Obertones erscheinen.

Typ IV Das s-Segment weist entweder durchlaufende Striche entlang der Nulllinie auf oder diese Striche reichen von links in das Segment hinein und tauchen vor der rechten Segmentgrenze wieder auf, während die Mitte leer sein kann. Auf Schmalbandspektrogrammen sind entweder Grundton und 2-3 Obertöne durch das ganze Segment hindurch zu sehen oder nur der Grundton, in der Segmentmitte unterbrochen. Die Turbulenz scheint weniger kräftig zu sein als bei den anderen Typen. In manchen Fällen weist sie auch teilweise periodischen Charakter auf.

Rückschlüsse auf die Produktion

Auf Grund der heute in der phonetischen Literatur vorliegenden Kenntnisse über Anatomie und Physiologie des Kehlkopfes sowie des Sprechapparates lassen sich Rückschlüsse von der akustischen Registrierung der Periodizität auf die Einstellung der Glottis und die Tätigkeit der Stimmlippen bei der Produktion des Reibelautes ziehen.

Bei der Erzeugung der Reibelaute mit pulmonischem, egressivem Luftstrom (Catford 1970, Ladefoged 1971), wie z.B. in den europäischen Sprachen, werden zwei Prozesse miteinander gekoppelt: (1) Modifikation der Ansatzröhre durch Bildung einer Verengung und (2) Einstellung der Stimmritze. Die Produktion einer Folge von z.B. Vokal - stimmloser Reibelaut - Vokal erfordert eine Koordination dieser beiden Mechanismen auf so eine Weise, dass die Stimmlippen beim Übergang von Vokal zu stimmlosem Reibelaut die Position für die Aufrechterhaltung der vollen Vokalschwingungen aufgeben, indem sie

sich öffnen, während der Artikulator die Verengung bildet. Allgemein ist auf Spektrogrammen eine Lücke zwischen der Segmentgrenze von Vokal und Spirans und dem Beginn der Turbulenz der Spirans zu beobachten.

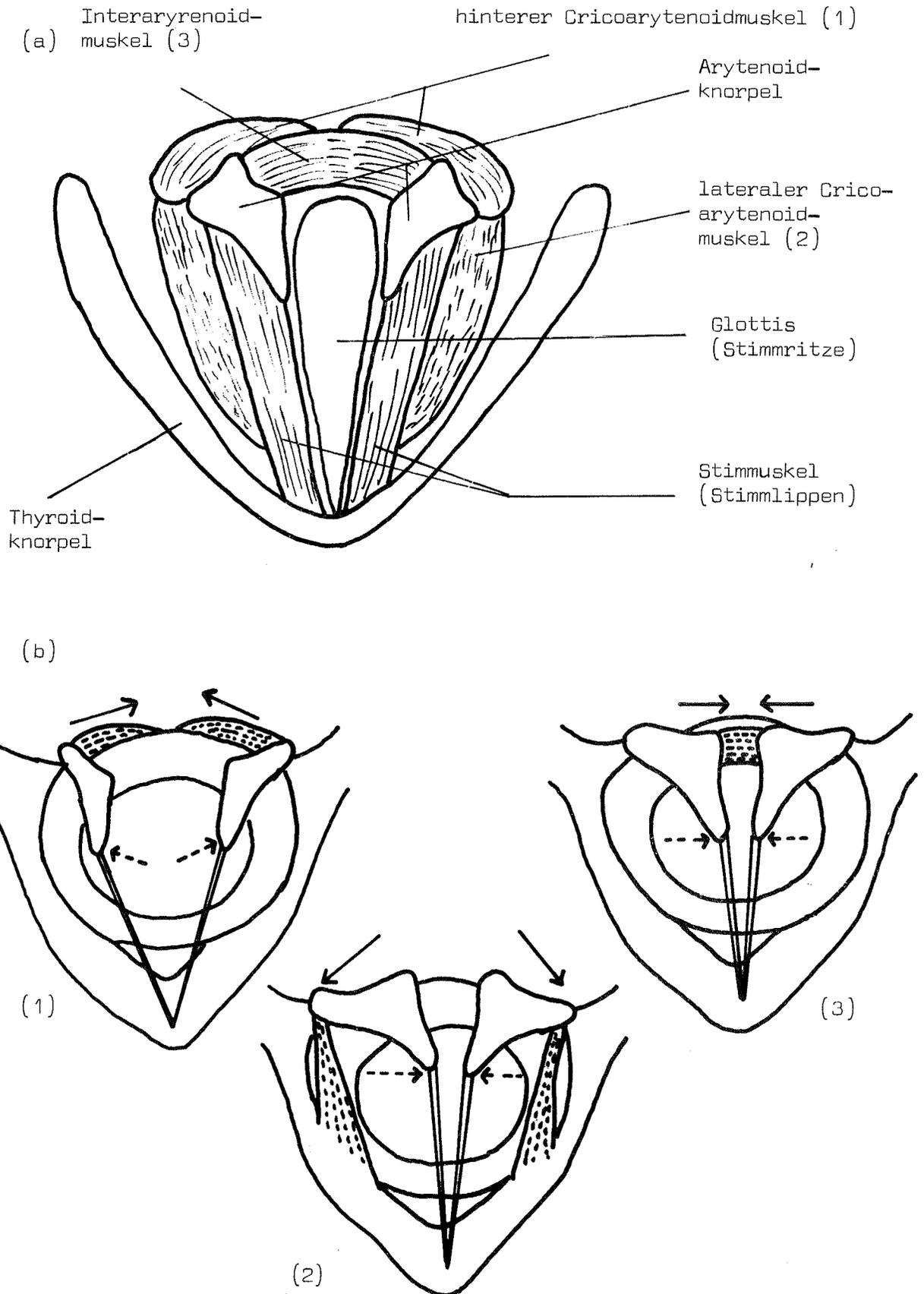
Der Kehlkopf mit seinen Knorpeln, Muskeln und Bändern ist ein höchst kompliziertes Teilsystem des Sprechapparates. Eine schematische Darstellung der inneren Kehlkopfmuskulatur, deren Tätigkeit sowie der Folgen auf die Glottis gibt Figur 3. Von den drei Funktionen der Larynx, Variation der Tonhöhe, Variation der Phonation und zeitliche Abfolge der Larynxtätigkeit, welche die Sprachen der Erde in unterschiedlichem Masse benützen (Ladefoged 1972), sind die beiden letzten an der Eigenschaft "Stimmton" beteiligt. Das Öffnen der Stimmritze geschieht langsamer als das Schliessen, da letzteres neben der sprachlichen auch eine physiologische Schutzfunktion darstellt. Deshalb haben auch mehrere Muskeln am Ausführen dieser Bewegung teil (Zemlin 1968, Lindqvist 1969). Stimmlippenschwingungen erfordern die geeignete Einstellung der Stimmritze in der Dimension Öffnen - Schliessen der horizontalen Ebene, aus den Lungen strömende Luft als Folge des subglottalen Druckes, Druckabfall über der Glottis und die richtige Einstellung (Spannung) der inneren Kehlkopfmuskeln (van den Berg 1970). Schwingungen kleinerer Amplitude treten auf bei der relativ langsamen Öffnungsbewegung oder bei einer für einen gewissen subglottalen Druck und eine gewisse Muskeleinstellung zu grossen Öffnung der Glottis.

Aus anatomisch-physiologischer und phonetischer Sicht spricht nichts dagegen, die beobachteten Verhältnisse bei der Produktion der genannten Laute im Japanischen, Dänischen und Schwedischen auch auf den zentralbairischen Dialekt zu übertragen.

Die Segmente vom Typ 1 müssen bei geöffneter Glottis ohne jegliche Stimmlippentätigkeit produziert worden sein. Ein tomographisches Bild der offenen Stimmritze während der Produktion des stimmlosen [s] eines deutschen Sprechers veröffentlichte Brahm (1950).

Figur 3. Schematische, von oben gesehene Darstellung (a) der inneren Kehlkopfmuskeln (nach Ohala 1970) sowie (b) deren Tätigkeit und die Folgen auf die Glottis (nach Zemlin 1968):

- (1) hinterer Cricoarytenoidmuskel (Abduktor)
- (2) lateraler Cricoarytenoidmuskel (Adduktor)
- (3) Interarytenoidmuskel (Adduktor)



Für Typ II ist an Hand von Glottogrammen anzunehmen, (z.B. Frøkjær-Jensen et al. 1971, Lindqvist 1972), dass die Stimmlippen weiter vibrierten, nachdem die Öffnungsgeste der Glottis begonnen hatte. Das plötzliche Aufhören der deutlichen Formantstruktur des präspirantischen Vokals ist eine Folge der ineffektiven Modulation der Luft in den supraglottalen Hohlräumen, die wiederum durch die beginnende Öffnung der Glottis verursacht ist. Wenn die Schwingungen nicht mehr auf den Spektrogrammen sichtbar sind (nach etwa 10-40 msec von der Segmentgrenze), muss die Glottis so weit geöffnet sein und die Stimmlippen eine solche Einstellung einnehmen, dass weitere Vibrationen nicht mehr möglich sind. Gegen Ende des s-Segmentes hin muss sich die Glottis bei entsprechender Anpassung der Stimmlippen schliessen, um die vollen Schwingungen des folgenden Sonoranten zu ermöglichen. Diese Schwingungen treten erst dann wieder auf, sichtbar am ersten sekrechten Strich voller Schwärzung, wenn sich die Stimmlippen in der Position für Sonorantschwingungen befinden, da für das Einsetzen der Stimmlippenschwingungen ein grösserer Druckabfall über die Glottis erforderlich ist als für deren Aufrechterhaltung (Lindqvist 1972).

Der erste Teil des Segmenttyps III dürfte entsprechend des Typs II produziert worden sein. Die Öffnungsbewegung der Glottis scheint wohl begonnen zu haben, doch dürfte sie, solange Schwingungen registriert sind, nicht ausreichend gewesen sein, um jegliche Vibrationen der Stimmlippen zu verhindern. Die Frequenzbeobachtungen deuten darauf hin, dass die Stimmlippen in ihrer ganzen Länge schwingen. Die geringe Schwärzung lässt darauf schliessen, dass die Amplitude der Schwingungen gering ist. Mit aller Wahrscheinlichkeit handelt es sich hier um die sog. Randschwingungen ("edge vibrations"; Lisker und Abramson 1964:416-418, 1967). In fast allen Fällen des Typs III hören diese schwachen Schwingungen spätestens im dritten Drittel des s-Segmentes auf. Diese Annahme stützt sich nicht zuletzt auf die Filmbilder des Fiberskops vom isoliert gesprochenen japanischen Wort /sese/

(Sawashima 1968:12f., Fig. 8). Während der Produktion des anlautenden /s/ ist die Stimmritze dort weit geöffnet, beim medialen /s/ dagegen sind die Stimmlippen bedeutend weniger abduziert.

Das s-Segment vom Typ IV muss in den Fällen der durchlaufenden Striche bei einer Einstellung der Glottis produziert worden sein, die die Fortführung der Stimmlippenschwingungen trotz Engebildung an den Alveolen erlaubt. In den anderen Fällen dürfte in der Segmentmitte eine Veränderung der Schwingungsbedingungen erfolgt sein, die Schwingungen für einige Zyklen unmöglich macht. Im Gegensatz zu den anderen drei Typen (besonders Typ III) dürfte der Erzeugungsmechanismus anders sein, da stets Schwingungen im letzten Teil des Spiranten auftreten, was bei den anderen nie der Fall ist.

Hirose und Gay (1971) können nachweisen, dass der abduzierende hintere Cricoarytenoidmuskel bei der Produktion des postbetonten stimmhaften Reibelautes /z/ (Testwort /bʌzə/) durch amerikanische Informanten eine gewisse Aktivität zeigt, was auf ein weniger vollständige Schliessen der Glottis hindeutet. In ihrer Transilluminationsstudie der Larynx haben Lisker et al. (1969) gefunden, dass ein bedeutender Teil der stimmhaften Reibelaute bei einer wenigstens teilweise geöffneten Glottis erzeugt wurden. Diese etwas geöffnete Stimmritze im Falle des postvokalischen /z/ scheint durch teilweise Aktivierung des hinteren Cricoarytenoidmuskels und eine gewisse Unterdrückung des adduzierenden Interarytenoidmuskels erreicht zu werden. Es ist möglich, dass diese Muskelaktivität als notwendige Ausgleichs- bzw. Neu Anpassungsgeste der Larynx zu sehen ist. Durch die Bildung der Verengung für den Reibelaut an den Alveolen erhöht sich der interorale Druck, der eine Verringerung des Druckabfalles über sowie des Luftstromes durch die Glottis bewirkt, die so gering werden können, dass keine Schwingungen der Stimmlippen mehr möglich sind. Eine gewisse Öffnung der Glottis wirkt diesen Folgen entgegen, so dass die Stimmlippen weiter schwingen können. Zur Klärung dieses Problemes müssen aber noch weitere Beobachtungen gesammelt werden.

Die Spirans des Testwortes

Die Verteilung der s-Segmente der Testwörter auf die Segmenttypen nach Gruppen ist aus Tabelle 1 ersichtlich.

Tabelle 1. Verteilung der Spirans des Testwortes nach Gruppen auf die Segmenttypen

Gruppe Typ		Gruppe											
		1	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5	6	7		8
A	I	19									8		
	II	6		12	2	7	9	27	5	5		8	
	III		7	29		18	16	8		6		3	
	IV				18		35		5				
n		25	7	41	20	25	60	35	10	11	8	11	253
B	I	10									12		
	II	12	2	5	4	22		31	1	13		8	
	III		5	3		2	1	4					
	IV				16		53		9				
n		22	7	8	20	24	54	35	10	13	12	8	213

Bewertet wurden 253 Spiranten von Gewährsmann A und 213 von B; n gibt die Zahl der Segmente pro Gruppe. Für beide Informanten ergibt sich folgendes einheitliches Bild: Die Spirans ist nur in initialer Stellung nach Phonationspause (Gruppe 1) und nach Obstruent (Gruppe 7) vom Typ I. Typ II tritt auf in allen Gruppen ausser Gruppe 7 (nach Obstruent), d.h. die Spirans folgt direkt auf Sonorant (Vokal, in Gruppe 5 Nasal). In gleicher Umgebung, doch in weniger Gruppen, ergibt sich Typ III, unabhängig davon, ob das auf die Spirans folgende Segment ein Obstruent (Gruppe 2 und 6) oder ein Sonorant ist (Gruppe 3 und 4). Typ IV ist auf die Gruppen 3a, 4a und 5 beschränkt und entspricht dort dem historisch gesehenen ursprünglichen, kurzen s. In den Gruppen 3a und 4a folgt es auf langen Vokal. Diese letztgenannten Gruppen haben neben dem Typ IV auch noch Typ II (Gruppe 3a, 4a

und 5) und Typ III (Gruppe 4a). Einzig und allein Gruppe 7 (Spirans nach Obstruent) enthält ausschliesslich einen Segmenttyp. Die meisten anderen Gruppen kennen zwei bzw. drei Typen (I und II; II und III; II und IV; II, III und IV). Auf individuelle Unterschiede zwischen den beiden Informanten lässt sich wahrscheinlich die unterschiedliche Zahl des Typs III zurückführen.

Die Spirans des letzten Rahmenwortes

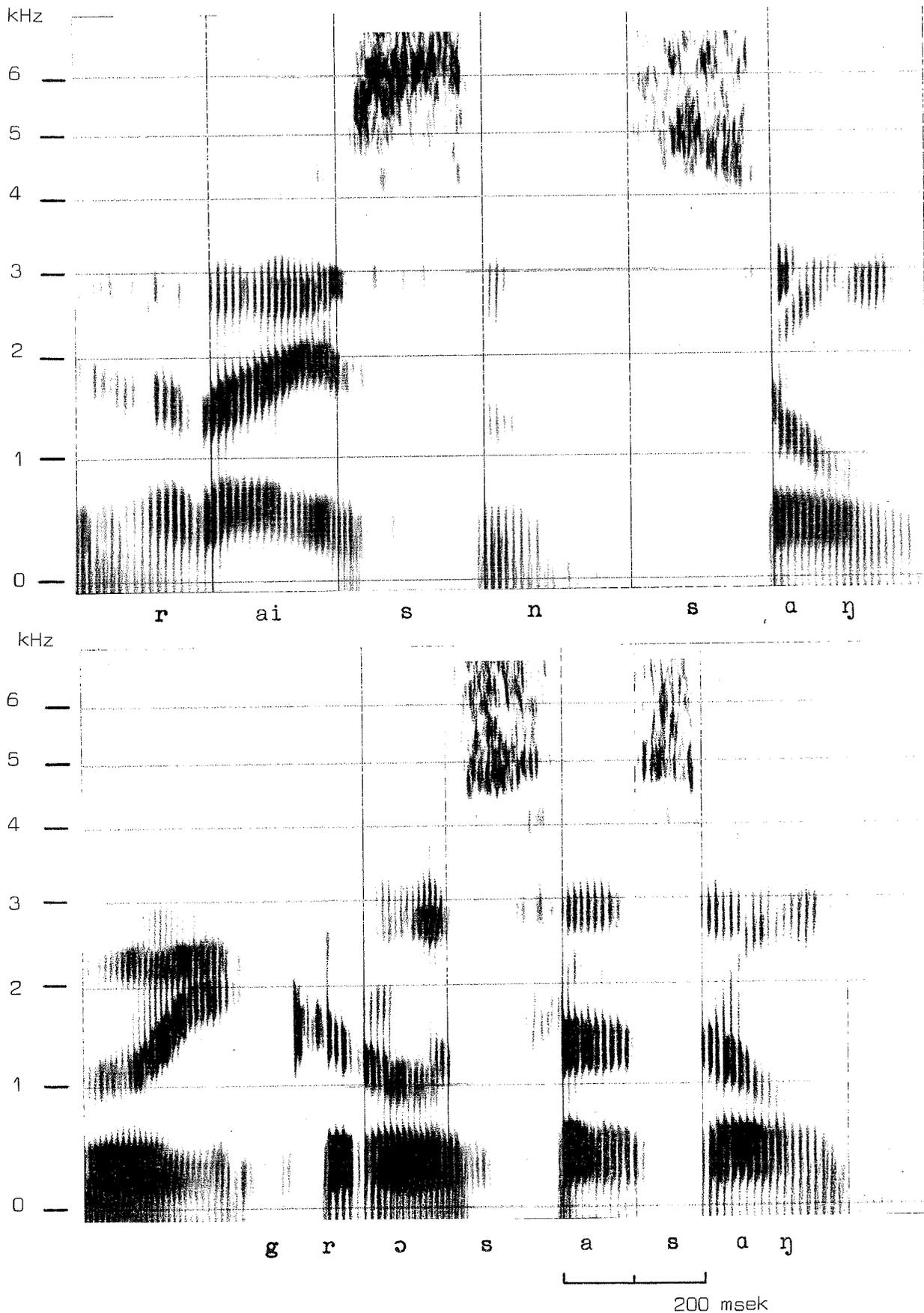
Das letzte Wort des Rahmens, in den alle Testwörter auf auslautende Spirans (in der Hauptsache Gruppe 2) eingesetzt wurden, war "gsagt". Diese Spirans, die nach Obstruent steht, weist nur den Segmenttyp I auf, eine Parallele zur Testwortspirans der Gruppe 7.

Das andere Rahmenwort war "sagn". In einigen wenigen Fällen folgt die wortinitiale Spirans auf auslautenden Obstruenten des Testwortes (z.B. "Sind"). Wie oben tritt auch hier nur der Segmenttyp I auf.

Meistens jedoch folgte die Spirans auf Sonorant. Die Realisation dieses Testsatzes erfolgte auf zwei verschiedene Arten: (1) Die Spirans wurde direkt im Anschluss an den Sonoranten produziert, d.h. die Phonation setzte nicht ab. Auf den Spektrogrammen erscheint die Turbulenz der Spirans in den meisten Fällen einen senkrechten Strich, in wenigen Fällen zwei Striche, d.h. etwa 10-20 msec, nach dem Aufhören des deutlichen Formantbildes des letzten Sonoranten des Testwortes. (2) Die Phonation endet nach der Produktion des Sonoranten, an den aufhörenden senkrechten Strichen des niedrigsten Formanten erkennbar, bevor das Geräusch des Spiranten sichtbar wird. Im ersten Fall ist das s-Segment vom Typ II oder IV, im zweiten dagegen nur vom Typ I (Figur 4). Letzterer entspricht dem initialen s-Segment der Gruppe 1, das nach Beendigung der Phonation vorkommt bzw. dem nach Obstruent (Gruppe 7); ersterer dem der Spirans nach Sonorant. Der Typ III beim Rahmenwort kommt nicht vor. Er erscheint ebenfalls nicht im Testwort bei

Figur 4. Produktion des letzten Rahmenwortes "sagn" nach dem Sonoranten des Testwortes.

Oberes Spektrogramm: Aufhören der Phonation des Nasals vor der Produktion der Spirans
 Unten: Fortdauer der Phonation des Vokals bis zum Erscheinen der Turbulenz der Spirans



der Spirans in initialer Stellung (Gruppe 1, vgl. Tabelle 1) und nach Obstruent (Gruppe 7). Deshalb scheint der Typ III nicht nur positionsbedingt, sondern auch von der Betonung abhängig zu sein.

Segmenttypen und Dauer

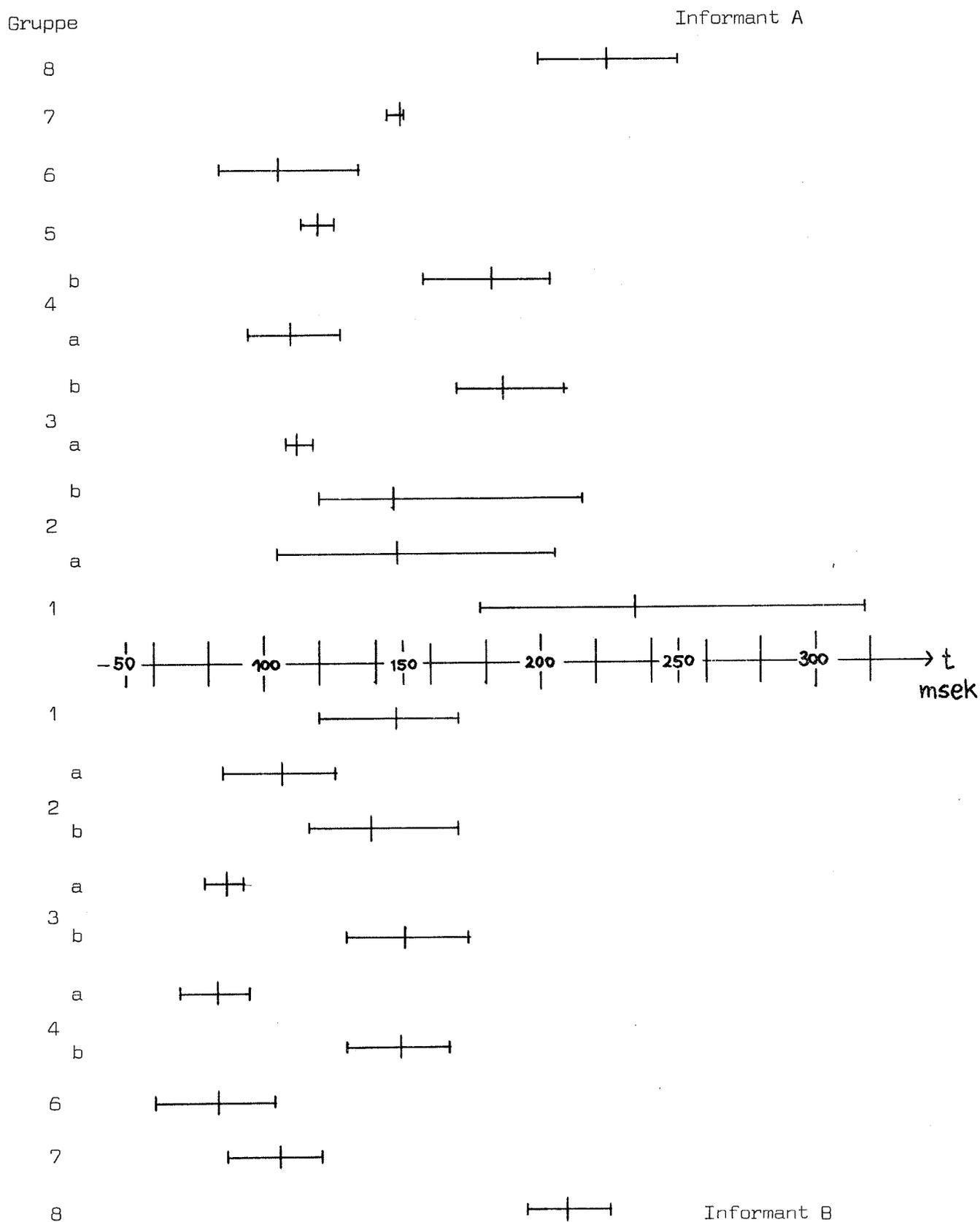
Die Spirans des Testwortes

Diagramm 1 gibt die arithmetischen Mittel der Dauervariationsbereiche der Spirans des Testwortes sowie das arithmetische Mittel nach Gruppen in msec. Die Grenze zwischen Nasal und Spirans der Gruppe 5 bei Informant B war nicht mit Sicherheit zu bestimmen, weshalb für diese Gruppe keine Messungen erfolgen konnten. Die Zahl der Messwerte je Gruppe ist die gleiche wie in Tabelle 1. So haben z.B. die 25 gemessenen s-Segmente in initialer Position (Gruppe 1) eine Dauer, deren arithmetische Mittel für A von 178 bis 318 msec, für B von 120 bis 170 msec reichen.

Die Dauer der Spirans ist grundsätzlich je nach Position verschieden. Bei A hat die initiale Spirans (Gruppe 1) die grösste Dauer und den grössten Variationsbereich; bei B ist die Doppelspirans (Gruppe 8) von grösster Dauer. Die auslautende Spirans (Gruppe 2) weist bei A praktisch gleiche Mittel in beiden Untergruppen auf. Die Differenz von 32 msec der arithmetischen Mittel zwischen den Gruppen 2a und 2b bei B dürfte in Folge der geringen Zahl der Beobachtungen (7 bzw. 8) mehr dem Zufall als einem wirklichen Unterschied entsprechen. Die Spirans nach Vokal und vor Verschlusslaut (Gruppe 6) weist bei beiden Gewährslauten die geringste Dauer auf. Nach Verschlusslaut (Gruppe 7) ist die Dauer der Spirans grösser, jedoch immer noch bedeutend geringer als z.B. die der initialen Position. Die relativ geringe Dauer in Verbindung mit Verschlusslauten stellt mit Sicherheit eine universelle phonetische Erscheinung dar (vgl. Klatt 1971), deren Ursache in der Produktion liegt.

Nur in einer Position zeichnen sich zwei nach der Dauer eindeutig ge-

Diagramm 1. Dauervariationsbereiche (arithmetisches Mittel je Testwort) der Spirans der Testwörter in msec nach Gruppen. Die senkrechten Striche geben das arithmetische Gruppenmittel.



trennte Arten der Spirans ab, eine von kürzerer und eine von längerer Dauer. Dies ist der Fall zwischen betontem Vokal und Sonorant (Gruppen 3 und 4). Die Mittel der beiden kürzeren der Gruppen 3a und 4a sowie der beiden längeren der Gruppen 3b und 4b sind ganz bzw. praktisch identisch für jeden der beiden Informanten. Die kürzere Spirans folgt auf langen Vokal, die längere auf Kurzen. Fall (a) entspricht dem historisch ursprünglichen s, Fall (b) dem verschobenen, d.h. aus ursprünglich t entstandenen. Die Spirans zwischen Nasal und Sonorant (Gruppe 5) hat eine Dauer, die Fall (a) entspricht. Auch hier handelt es sich um das erhaltene, germanische s.

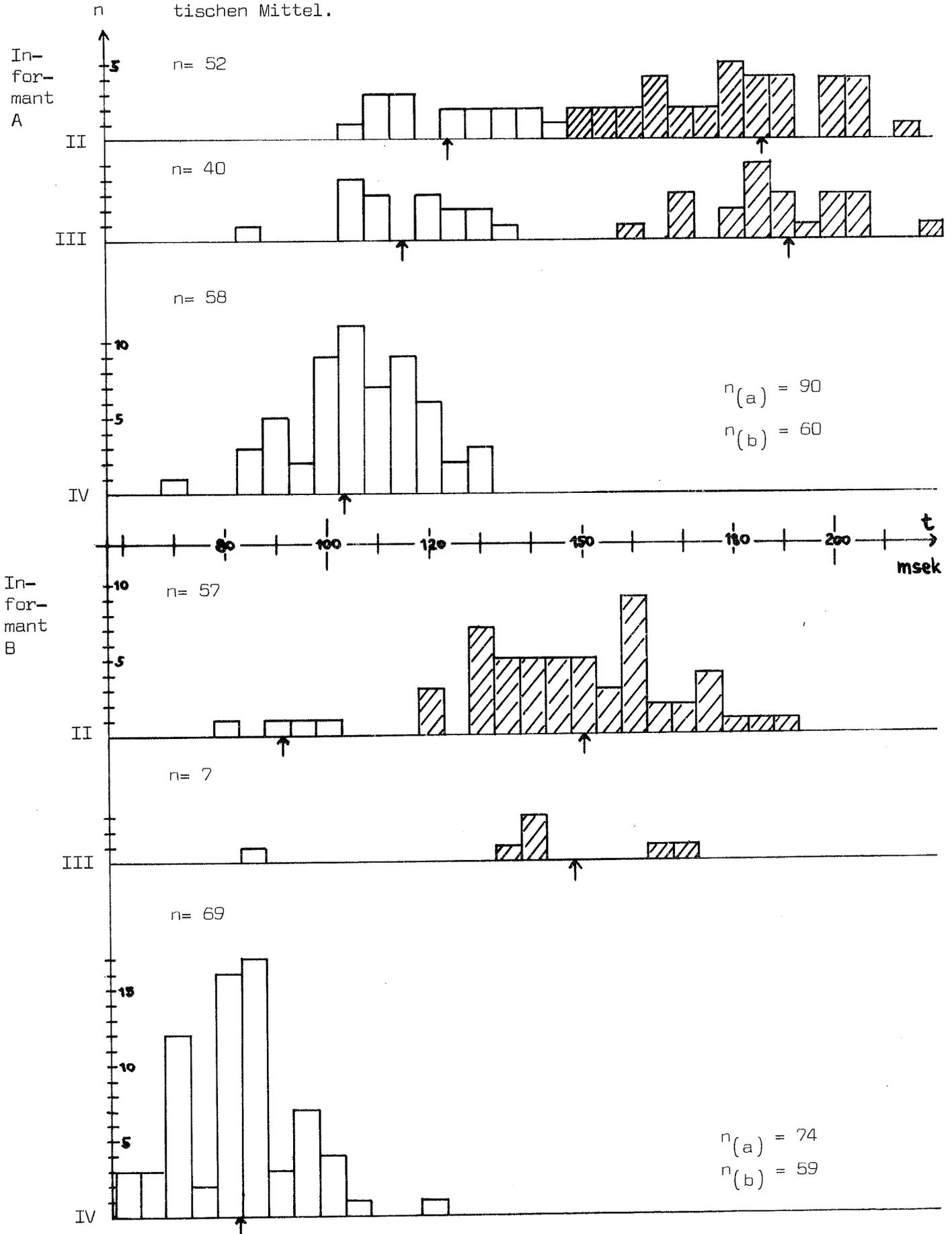
Die Dauerwerte von B sind geringer als die von A. Bei den Gruppen 3, 4, 6 und 7 beträgt der Unterschied etwa 30 msek. Der Variationsbereich vor allem der Gruppe 1 ist bedeutend kleiner als der entsprechende von A.

An Hand von Tabelle 1 und Diagramm 1 ergibt sich eine gute Übersicht über die Dauer der Segmenttypen der Gruppen 1, 2, 6, 7 und 8. Der Segmenttyp hängt hier nicht von der Dauer ab: Typ I z.B. hat kürzere Dauer nach Obstruent (Gruppe 7) als anlautend (Gruppe 1). Nur bei den Gruppen 3 und 4 ist eine Abhängigkeit des Segmenttyps von der Dauer vorhanden. Die Dauer der intersonorantischen Spirans der Testwörter (Gruppen 3, 4 und 5) in msek nach den Fällen (a) und (b) und nach Segmenttypen gibt Diagramm 2. Die Fälle (a) und (b) unterscheiden sich deutlich nach Dauer und Segmenttyp. Typ IV der Untergruppe 3a und 4a liegt bei A zwischen etwa 80 und 130 msek, bei B zwischen 60 und 105 msek. Die Segmenttypen der Gruppe 5 fallen nach ihrer Dauer unter die Fälle (a). Die Typen II und III der Fälle (b) haben höhere Dauerwerte als 145 msek bei A und 115 msek bei B.

Die Spirans des letzten Rahmenwortes

Im Rahmenwort "gsagt" liegt die Dauer der Spirans nach Obstruent (Segmenttyp I) für A zwischen 102 und 147 msek (Zahl der Messungen n=55), für B zwischen 93 und 105 msek (n=15). Diese Dauerwerte sind bei A niedriger

Diagramm 2. Dauer der intersonorantischen Spirans der Testwörter (Gruppen 3, 4 und 5) in msec nach Segmenttypen . Fall (b) schraffiert. Die Pfeile geben die arithmetischen Mittel.



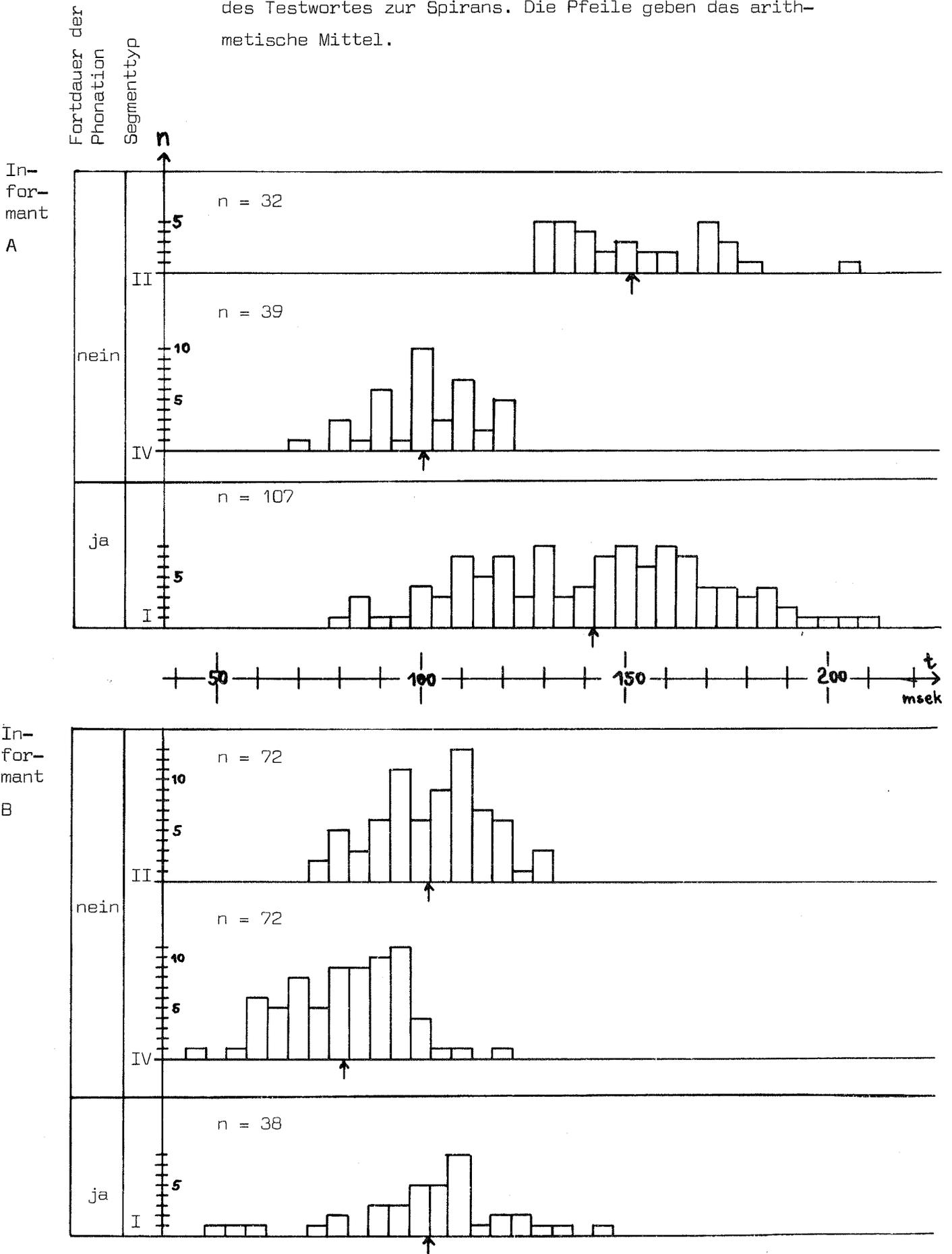
als die der Segmente derselben Position der Testwörter (Gruppe 7); bei B liegen sie im unteren Bereich der entsprechenden Testwortsegmente (vgl. Diagramm 1).

Das wortinitiale s-Segment des Rahmenwortes "sagn" folgt in wenigen Fällen auf auslautenden Obstruenten. Dabei variiert die Dauer bei A von 160 - 190 msec ($n=9$), bei B von 90 - 130 msec ($n=7$). Verglichen mit den entsprechenden Werten im Testwort (Gruppe 1), sind sie bei beiden Informanten niedriger (vgl. Diagramm 1), was ebenso wie in "gsagt" eine Folge des geringeren Betonungsgrades zu sein scheint.

In 178 Fällen bei A und 182 bei B folgt die initiale Spirans des Rahmenwortes "sagn" auf den auslautenden Sonoranten des Testwortes. Aus Diagramm 3 geht hervor die Dauer der Spirans in msec nach Segmenttypen und dem Übergang der Phonation vom Sonoranten des Testwortes zur Spirans. Segmenttyp I, der nur nach Beendigung der Produktion des Sonoranten auftritt, hat bei beiden Informanten den grössten Dauervariationsbereich, der die Bereiche der beiden anderen Segmenttypen deckt. Die arithmetischen Mittel der Typen I und II sind etwa gleich und liegen bei A etwa 45 msec, bei B 20 msec höher als das vom Typ IV. Der Anteil des Typs I an der Gesamtzahl der Beobachtungen beträgt für A 60 %, für B 21 %, d.h. Informant A bricht die Phonation in 6 von 10 Fällen ab, ehe er die initiale Spirans produziert, B nur in 2 Fällen. Die Ursache dieses Unterschiedes liegt in der verschieden starken Realisation des Betonungsgrades des Rahmenwortes. Stärkere Betonung manifestiert sich in grösserer Segmentdauer und an Wortgrenzen im Absetzen und Neuansetzen der Phonation. Informant B weist allgemein kürzere Dauerwerte auf als A (vgl. Quantität weiter unten). Die Typen II und IV sind gleich stark vertreten mit etwa 20 % bei A und mit etwa 40 % bei B.

Bei fortlaufender Phonation vom Sonoranten zur initialen Spirans des Rahmenwortes (konstanter Betonungsgrad) scheint der Segmenttyp (II oder IV)

Diagramm 3. Dauer der Spirans des Rahmenwortes "sagn" in msec nach Segmenttypen und Übergang der Phonation vom Sonoranten des Testwortes zur Spirans. Die Pfeile geben das arithmetische Mittel.



von der Dauer des Segmentes abzuhängen. Bei A wird eine klare Grenze bei 125 msec deutlich. Die Segmente mit einer Dauer unter diesem Wert sind vom Typ IV, die darüber vom Typ II. Eine gewisse Überlappung zeigen die Segmente bei B. 90 % der Segmente vom Typ IV haben eine Dauer von weniger als 97 msec, 64 % aller Segmente vom Typ II haben eine grössere Dauer. Diese Beobachtungen scheinen darauf hinzudeuten, dass die Segmentdauer in bestimmten Fällen den Segmenttyp bestimmt, was als Folge der physiologischen Begrenzungen des Kehlkopfmechanismus zu sehen ist. Die mechanische Trägheit des Öffnungs- und Schliesssystems der Stimmlippen scheint es nicht zuzulassen, dass sie die Geste Öffnen-Schliessen, d.h. von der Einstellung geschlossen für volle Schwingungen (Sonorant) über offen ohne Schwingungen (Obstruent) zurück zu geschlossen für volle Schwingungen (Sonorant), unterhalb der kritischen Dauerwerte vollführen können. Die beiden Grenzwerte (A 125 msec, B 97 msec) decken sich gut mit den Beobachtungen Rothenbergs (1968:75), der die Grösse des kürzesten Intervalls, in dem die Glottis die zyklische Bewegung öffnen-schliessen ausführen kann, mit 80 - 100 msec angibt.

Ein Vergleich mit den Segmenttypen der Testwörter im Hinblick auf ihre Dauer (Diagramm 2), zeigt ähnliche Verhältnisse. Hier weist Informant A grössere Überlappung der Typen II und IV auf als B. Die arithmetischen Mittel der Dauer vom Typ IV in beiden Positionen sind identisch für B (82 msec), fast gleich für A (107 bzw. 101 msec).

Die nacheinanderfolgenden Produktionen eines Testwortes im selben Rahmen enthalten im allgemeinen verschiedene Segmenttypen der Spirans des Rahmenwortes "sagn". Tabelle 2 gibt die Verteilung der initialen Spirans des Rahmenwortes nach allen Testwörtern der intersonorantischen Spirans (Gruppen 3, 4 und 5) auf die Segmenttypen. Die Rahmenwortspirans ist entweder in allen Fällen von nur einem Typ (z.B. bei A nach dem Testwort "bäsa" nur vom Typ IV), von zwei Typen (z.B. bei A nach "blasn" vom Typ I

Tabelle 2. Verteilung der initialen Spirans des Rahmenwortes "sagn" nach den Testwörtern der intersonorantischen Spirans (Gruppen 3, 4 und 5) auf die Segmenttypen.

Informant Fortdauer Phonation Typ		A				B					
		nein		ja		nein		ja			
Gruppe	Testwort	I	II	III	IV	I	II	III	IV		
a	3	bäsa			5				5		
		Hasal			5			4	1		
		Haisa				5			4	1	
		Maisal				5				1 4	
	4	Wiesn		2		1	2		4	1	
		Liesl					5		2	3	
		lesn		4		1			3	2	
		Esl		3		2			4		
		Basl					5		2	3	
		Hasn		4			1		1	4	
		Nasn		2		3			3	2	
		blasn		2			3		1	4	
Haisl					3	2		1	3	1	
Aisn			3			2					
roasn					5		1	3	1		
Goasl					5		3	1	1		
5	Amsl				3	2		1	3	1	
	Pinsl				4	1		1	4		
b	3	bessa						1		4	
		Messa				5				5	
		grässa				5			4	1	
		grossa				3	2		4	1	
		siassa				5			2	2	
	4	wissn		1		1	3		2	3	
		messn		1			4		2	3	
		Massl				1	4		1	3	1
		nassn				1	4		2	2	1
		lassn		4			1		3	1	1
raissn					5		1	4			
hoassn		1			4		2	3			

Tabelle 3. Verteilung der initialen Spirans des Rahmenwortes "sagn" nach kurzer (Fall a) und langer Spirans (Fall b) des Testwortes auf die Segmenttypen.

		A			B		
		nein		ja	nein		ja
		II	IV	I	II	IV	I
Fall (a)	n	20	30	40	35	41	8
	%	22	33	45	41	49	10
Fall (b)	n	7	7	41	24	20	15
	%	13	13	74	41	34	25

A B
 $n_{(a)}=90$ $n_{(a)}=84$
 $n_{(b)}=55$ $n_{(b)}=59$

und II) oder von allen drei vorkommenden Typen (z.B. bei B nach "nassn" vom Typ I, II und IV). Die prozentuelle Verteilung nach den Fällen (a) (kurze Spirans) und (b) (lange Spirans) ergibt Tabelle 3. Informant A produziert meistens Segmente vom Typ I (Fall a: 45 %, Fall b: 74 %), Informant B am wenigsten (10 % bzw. 25 %). Der Anteil der Segmenttypen II und IV ist für jeden Informant in den beiden Fällen (a) und (b) etwa gleich. Gemeinsam für beide Informanten ist der höhere Anteil der Segmenttypen vom Typ I nach der langen Spirans im Fall (b). Diese Beobachtung unterstützt die Annahme, dass die Koartikulation nicht nur Nachbarsegmente betrifft, sondern dass sich ihr Einfluss auch über Segmente wie hier den zwischen den Spiranten liegenden Sonoranten und Junktoren (Wortgrenze) hinweg erstreckt (vgl. Öhman 1966).

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die initiale Spirans des Rahmenwortes "sagn" die Segmenttypen I, II und IV aufweist. Sie sind abhängig von verschiedenen Faktoren, wie Betonungsgrad, der sich im Absetzen der Phonation und längerer Segmentdauer manifestiert, Sprechtempo, Segmentdauer und Art der vorhergehenden Segmente.

Quantität

Das Problem der Quantität des Bairischen in der Literatur

In intersonorantischer Position, d.h. nach betontem Vokal und vor Vokal, Nasal oder Lateral heben sich eindeutig nach der Dauer, aber auch nach dem Segmenttyp zwei Arten der Spirans ab, eine kurze und eine lange. Beide fallen unter die für die bairischen Dialekte automatische Wechselbeziehung, dass einem langen betonten Vokal ein kurzer oder schwacher oder lenis Obstruent, einem kurzen betonten Vokal aber ein langer oder starker oder fortis Obstruent folgt. Dies trifft also nicht für alle Konsonanten zu; betroffen sind nur die Verschlusslaute, Reibelaute und je nach Analyse die

Affrikaten. Dieser Gegensatz tritt nicht im Anlaut auf, er soll auch im Auslaut von Wörtern der phonetischen Struktur CVC vorkommen. Diphthonge erscheinen vor Lenis und Fortis. Kufner (1957:176 f) führt als Beispiele an (phonetische Transkription):

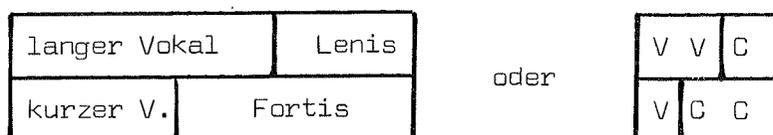
- | | | | |
|-------------|---------|---------------|------------|
| 1. [bɛ̃ɛdɔ] | 'Peter' | 2. [bɛ̃ttɔ] | 'betet er' |
| 3. [nɔ̃ɔsn] | 'Nase' | 4. [noʃʃn] | 'nassen' |
| 5. [dĩiʃ] | 'Tisch' | 6. [dĩʃʃ] | 'Tische' |
| 7. [drɛ̃ɛg] | 'Dreck' | 8. [drek̃kɔd] | 'dreckig' |

Bei der phonemischen Analyse dieser Wechselwirkung ergeben sich Probleme; denn eine solche Analyse versucht, das Relevante vom Nebensächlichen zu trennen. Die linguistische Beschreibung muss die Forderung nach Sparsamkeit erfüllen. Die Spezifizierung der Segmenteigenschaften darf nur Distinktives, also nichts Vorhersagbares, enthalten.

Als phonetische Unterschiede zwischen den vier Segmenten langer Vokal und Lenis bzw. kurzer Vokal und Fortis nennt z.B. Kufner folgende substantielle Eigenschaften (Kufner 1957, 1961:15):

- (1) Vokaldauer
- (2) Konsonantdauer
- (3) Stärkegrad des Konsonanten
- (4) Silbenschnitt (loser bzw. fester Anschluss)

In Folge der Wechselbeziehung sind alle Eigenschaften der VC-Folge bestimmt, wenn eine der vier Eigenschaften bekannt ist. Bei der Art der Wechselbeziehung, wo Länge des einen Segmentes Kürze des nachfolgenden bedingt und umgekehrt, liegt die Annahme nahe, dass die Folge von Vokal und Konsonant gemeinsam eine konstante Länge aufweist. Schematisch lässt sich das Verhältnis etwa so darstellen:



Welche dieser vier Eigenschaften bedingt den Unterschied, d.h. welche ist distinktiv (merkmalhaft)? Es sei hier betont, dass die vier nicht etwa gleichwertig, d.h. unabhängig von einander, sind. Ausserdem gehören sie verschiedenen Ebenen des sprachlichen Kommunikationsprozesses an. Konsonantendauer und Stärkegrad folgen einander. Die Dauer gehört dem Teil der Prosodie an, der die zeitliche Ausdehnung und Abfolge der Segmente regelt. Der Stärkegrad entstammt der Ebene der Perzeption, wird aber auf artikulatorische Weise interpretiert. Messwerte dieser Eigenschaften fehlen.

Die Opposition zwischen langem und kurzem Vokal wird mit der Begründung ausgeschieden, dass die Vokaldauer nur unter den beschriebenen Bedingungen besteht, d.h. von der Silbenstruktur abhängig ist. Das Gleiche gilt aber natürlich auch für die Konsonantendauer. Wahrscheinlich ist diese Entscheidung eine direkte Folge der historisch-vergleichenden Methode, wonach sich bei der Herausbildung des modernen Quantitätssystems der Silbe im Deutschen der Vokal entsprechend des folgenden Konsonanten verlängerte bzw. verkürzte (Schirmunski 1962:337, Kranzmayer 1965:§ 34 i-k). Der angeführten Begründung für diese Lösung fehlt ausser jeder phonetischen auch jede logische Berechtigung.

Der Stärkegrad der Konsonanten sei nicht relevant, da es eine solche Opposition weder im Wortanlaut vor Vokalen noch in Verbindung mit anderen Konsonanten gibt. Der Unterschied der Stärke des Konsonanten ist ebenfalls kombinatorisch bedingt.

Da sich bei der Eigenschaft des Silbenschnittes das unlösbare Problem der Definition der Silbe in den Weg stellt, scheidet auch diese Möglichkeit aus.

So bleibt denn die letzte Eigenschaft, die Konsonantendauer, als distinktive Eigenschaft übrig. Als einzige Begründung führt Kufner an, dass diese Lösung Konsonantenverbindungen im In- und Auslaut voraussetzt. Solche seien für die Mundart ohnehin anzunehmen: /ghäbd/ 'gehabt', /gsɔgd/

'gesagt', /grédd/ 'geredet'. Dieses Argument dürfte u.a. eine direkte Folge der Analyse der Affrikaten in die Sequenz Verschlusslaut + Reibelaut sein.

Die angeführte Begründung ist unhaltbar, da eine phonologische Analyse und Beschreibung ohne Rücksicht auf die Morphologie zum Scheitern verurteilt ist (Benediktsson 1963, Wurzel 1970). Die zitierten Formen enthalten je zwei Morphemgrenzen: /g+hab+d/, /g+sog+d/ und /g+red+d/. Die rettenden Konsonantenverbindungen liegen daher nicht auf der Phonemebene, sondern nur in der Substanz vor. Auch deshalb dürfte die benützte Begründung fallen.

Kufner phonemisiert die oben genannten Paare ganz auf der Ebene der phonetischen Realisation:

/béda/	gegen	/bédda/
/nǫsn/	"	/nǫssn/
/diš/	"	/dišš/
/drég/	"	/dréggad/

'Peter' und 'betet er' dürfen nicht gegenübergestellt werden, da der Name 'Peter' ein einziges Morphem ist, während 'betet er' aus drei Morphemen besteht und demnach als /bet+t+er/ auf der abstrakten Ebene analysiert werden muss. Ähnliches gilt für /diš/ ~ /dišš/. Ersteres besteht aus Stamm und einem Nullmorphem für Numerus (Singular), letzteres aus Stamm und Numerusmorphem Plural, dessen Realisation als Kürzung des Vokals aufgefasst werden kann. Das Beispiel 'dreckig' muss ebenfalls mit Morphemgrenze geschrieben werden: /dregg+ad/, also Stamm+Adjektivsuffix. Dieses Wort wird mit kurzem Vokal und langem Konsonanten im ersten Morph realisiert. Der Stamm, ein einmorphemiges Substantiv, wird dagegen mit langem Vokal und kurzem Konsonanten realisiert: [dre:g].

Im Bairischen scheint daher noch eine weitere Wechselbeziehung vorzuliegen. Einmorphemige Formen enthalten phonetisch langen Vokal (vgl. die

sog. Einsilberdehnung der historischen Beschreibung, Kranzmayer 1956: § 34k); abgeleitete, zweimorphige Formen können langen oder kurzen Vokal haben. Bei 'Dreck' und 'Tisch' (langer Vokal im Singular) erscheint im abgeleiteten Adjektiv bzw. Plural kurzer Vokal. Genau so verhält sich das ungebeugte Adjektiv [nɔ:s] 'nass', dessen gebeugte zweimorphemige Form z.B. [nasn] (/nass+n/) lautet. Die gebeugte Form des Adjektivs [bɛ:s] 'böse' zeigt dagegen langen Vokal, z.B. [bɛ:sa] (/bɛ:s+er/).

Anders als Kufner betrachten Pfalz, Keller und Koekkoek den Stärkegrad des Obstruenten als distinktiv (Opposition von fortis und lenis). Ihre Begründung für diese Entscheidung ist ebenso unzureichend wie die Kufners. Als Tatsache bleibt bestehen, dass für die diskutierte Wechselbeziehung zwischen betontem Vokal und folgendem Konsonanten zwei verschiedene Lösungen zur Beschreibung vorliegen. Die linguistische Theorie, die ihnen zugrunde liegt, ist nicht im Stande, eine Entscheidung zu treffen, welche der beiden Beschreibungen richtig ist oder ob sie überhaupt berechtigt sind. Einmal ist eine solche Analyse ohne gleichzeitiges Studium tieferliegender Aspekte, zumindest der Morphologie, fruchtlos und muss zu oberflächlichen Resultaten führen, zum anderen werden ohne ersichtlichen Grund phonetische eigenschaften des Vokals und des Konsonanten als bedeutungslos zur Seite geschoben, während einer gewissen Eigenschaft Merkmalhaftigkeit zuerkannt wird. Trotz Benützung phonetischer Dimensionen werden die angenommenen Lösungen im sprachlichen Verständigungsprozess weder durch Messungen an der Substanz beschrieben noch durch Experimente getestet.

Im Weiteren wird nun über Dauermessungen unter Heranziehung verschiedener Parameter der Dauereigenschaften von Vokal und Konsonant und einem vorbereitenden Abhörtest berichtet.

Dauermessungen

Absolute Dauerwerte von Vokal, Spirans und VC-Folge

Dauermessungen erfolgten an den Testwörtern der Gruppen 3 und 4 des Materials zur Stimmhaftigkeit der Spirans. Diese steht zwischen Sonoranten. Zu den Problemen von Dauermessungen und deren Relevanz für das Problem der Quantität vgl. besonders Peterson und Lehiste (1960), Lehiste (1970a), Elert (1965) und Lehtonen (1970). Die Struktur der Testwörter entspricht der Formel $C_o^2 V_b C_m V_f$, wobei der anlautende Konsonant 0, 1 oder 2 sein kann, V_b der betonte Vokal, C_m konstant (Spirans) und V_f der Finalsonorant, d.h. Vokal, Nasal oder Lateral, ist. Der auf den Vokal folgende Konsonant, der die Dauer des Vokals sehr stark beeinflusst, wird also nicht variiert. Das Sprechtempo wechselt etwas, da die Informanten nur aufgefordert wurden, "ganz normal und wie immer" zu sprechen. Auch wenn das Testwort den höchsten Betonungsgrad im Rahmen aufweist, ist doch das Niveau dieses Betonungsgrades unterschiedlich, was in einigen Fällen - abgesehen vom Höreindruck - aus den verhältnismässig langen Pausen vor dem Testwort deutlich hervorgeht. Die Informanten A und B, Aufnahmen und Auswertung sind dieselben wie oben.

Die Genauigkeit der Dauermessungen beträgt 5 msec. Die errechneten Mittelwerte der fünf Produktionen (zehn bei der 2. Aufnahme) sind auf ganze Millisekunden angegeben. Ein Ungenauigkeitsfaktor ergibt sich jedoch bei jeder Segmentierung akustischer Registrierungen aus der Bestimmung der Grenze zwischen den Segmenten (vgl. Fant 1962). Die Zeitdauer von der Explosion zum Vokaleinsatz ("voicing lag", Lisker und Abramson 1964) nach den initialen Verschlusslauten [b] und [g] zählt zum Verschlusslaut.

Die absoluten Dauermesswerte von Vokal, Konsonant und der Summe der Segmentfolge V+C in msec (arithmetisches Mittel von je fünf Produktionen der 1. Aufnahme bzw. von zehn der 2.) gibt Tabelle 4. Diagramm 4 zeigt deren Dauervariationsbereiche mit Medianen und die arithmetischen Mittel der

Teilgruppen. Die Dauerwerte der Diphthonge von Fall (a) mischen sich mit denen der Monophthonge. Im Fall (b) fallen sie ausserhalb und werden deshalb als eigene Untergruppe behandelt. Auf Grund der geringen Zahl an Messwerten je Untergruppe genügt eine Beschreibung durch einfache statistische Parameter.

Folgende Tabelle enthält die höchsten und niedrigsten Werte der Variationsweiten R (msek) der Dauerwerte von Vokal und Konsonant nach Gruppen und Informanten geordnet. Die Variationsweite R ist ein grobes Mass für die Streuung und damit die Zuverlässigkeit der einzelnen Messwerte:

Gruppe		A		B	
		Vokal	Konsonant	Vokal	Konsonant
a	3	15-40	20-30	15-35	15-30
	4	10-45	5-55	15-50	20-50
b	3	10-60	20-45	10-25	5-45
	4	5-40	10-45	10-30	10-55

Die Segmente und Segmentfolgen von A weisen keine Überlappung auf; langes und kurzes Segment zeichnen sich durch klar von einander getrennte Dauerwerte aus. Bei B tritt Überlappung der Vokal- und Konsonantbereiche in der Gruppe 4b auf. Die Mediane (msek) der Konsonantbereiche bei beiden Informanten sind praktisch gleich:

Gruppe		A		B	
		▲ Md	▲ Md	▲ Md	▲ Md
a	3	113	1	85	1
	4	112		86	
b	3	181	8	151	3
	4	189		148	

Deutliche Unterschiede zwischen den Gruppen 3 und 4 weisen jedoch die Mediane (msek) der Vokalbereiche auf:

Tabelle 4 a. Dauermesswerte (arithmetische Mittel) in msec und Dauerquotienten in %. Informant A.

Gruppe	Testwort	Rahmen	V	C	V+C	V/C	C/V	V/(V+C)	
a	3	bäsa	1520	157	118	275	133	75	57
		Hasal	1392	149	108	257	138	73	58
		Haisa	1501	180	110	290	166	60	62
		Maisal	1572	172	112	284	153	65	61
	4	Wiesn 1.	1488	180	101	289	178	56	64
		Wiesn 2.	1489	177	103	280	172	58	63
		Liesl	1625	161	95	256	170	59	63
		lesn	1530	165	122	287	135	74	58
		Esl	1508	183	111	294	165	61	62
		Basl	1592	171	128	299	134	75	57
	4	Hasn	1601	202	102	304	198	51	67
		Nasn	1515	198	106	304	187	54	65
		blasn	1606	185	113	298	164	61	62
		Haisl	1339	173	97	270	179	56	64
Aisn		1600	200	109	309	183	55	65	
roasn		1428	203	124	327	164	61	62	
Goasl	1614	200	107	307	187	54	65		
b	3	bessa	1710	83	208	295	40	250	28
		Messa	1474	81	193	274	42	238	30
		grässa	1630	111	184	295	60	166	38
		grossa	1415	103	180	283	58	173	36
		siassa	1439	118	170	288	69	144	41
	4	wissn 1.	1240	109	172	281	63	158	39
		wissn 2.	1485	101	183	284	55	181	36
		messn	1558	105	204	309	52	194	34
		Massl	1492	128	158	286	81	123	45
		nassn	1445	137	183	320	75	134	43
		lassn	1259	122	177	299	69	145	41
		raissn	1680	178	198	376	90	111	47
		hoassn	1659	159	190	349	84	119	46
		Goassn	1595	162	190	352	85	117	46

Von den Testwörtern "Wiesn" und "wissn" sind die Messwerte der 1. und 2. Aufnahme getrennt angegeben.

Tabelle 4 b. Dauermesswerte (arithmetische Mittel) in msec und Dauerquotienten in %. Informant B.

Gruppe	Testwort	Rahmen	V	C	V+C	V/C	C/V	V/(V+C)
3 a 4	bäsa	1037	173	85	258	204	49	67
	Hasal	1089	143	87	230	164	61	62
	Haisa	1009	156	92	248	170	59	63
	Maisal	1061	158	78	236	203	49	67
	Wiesn 1.	1041	162	83	245	195	51	66
	Wiesn 2.	1302	190	102	292	186	54	65
	Liesl	1060	137	82	219	167	60	63
	lesn	1110	179	78	257	230	44	70
	Esl	1027	129	94	223	137	73	58
	Basl	1030	179	87	266	206	49	67
	Hasn	1138	170	83	253	205	49	67
	Nasn	1124	216	78	294	277	36	74
	blasn	1143	204	81	285	252	40	70
	Haisl	1038	126	90	216	140	71	58
Aisn								
roasn	1018	188	69	257	273	37	73	
Goasl	1038	172	72	244	239	42	71	
3 b 4	bessa	1080	76	173	249	44	228	31
	Messa	1037	77	163	240	47	212	32
	grässa	1100	76	139	215	55	183	35
	grossa	1064	90	129	219	70	143	41
	siassa	1088	106	148	254	72	140	42
	wissn 1.	965	71	129	200	55	182	35
	wissn 2.	1443	85	166	251	51	195	34
	messn	996	90	160	250	56	178	36
	Massl	1065	126	150	276	84	119	46
	nassn	1053	136	166	302	82	122	45
	lassn	1018	111	159	270	70	143	41
	raissn	1054	136	148	284	92	109	48
	hoassn	1030	113	134	247	84	119	46
	Goassn	1326	147	172	319	85	117	46

Von den Testwörtern "Wiesn" und "wissn" sind die Messwerte der 1. und 2. Aufnahme getrennt angegeben. Messwerte des Testwortes "Aisn" fehlen, da der Beginn des Vokals nicht eindeutig zu bestimmen war.

V+C

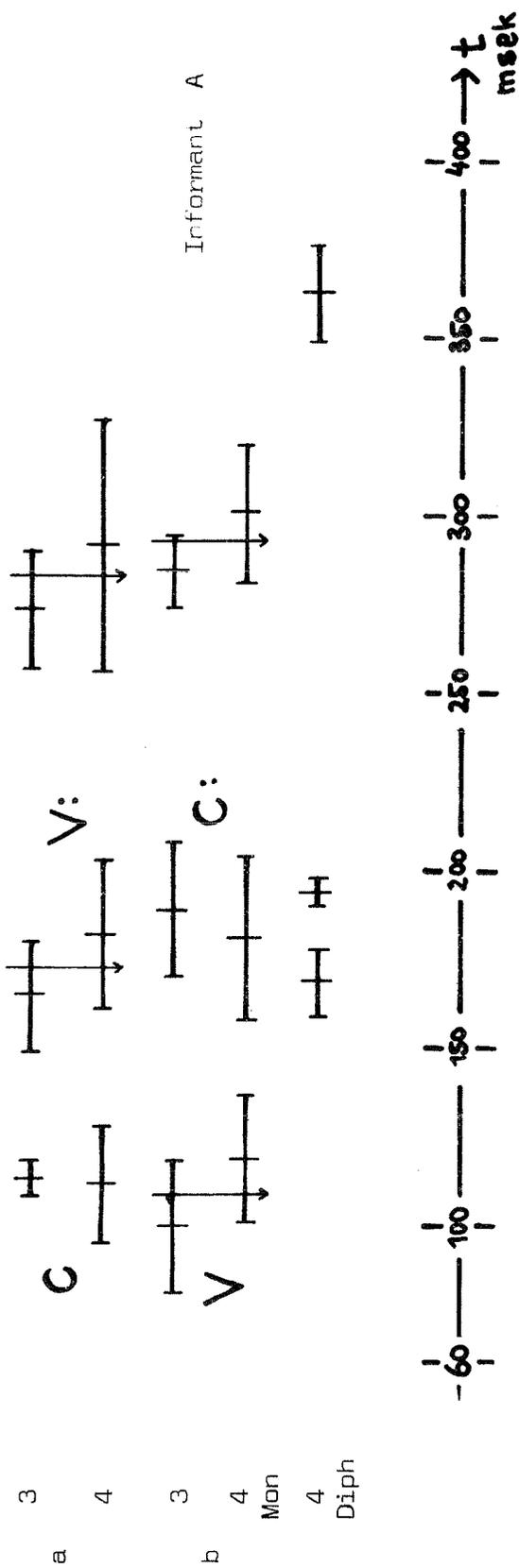


Diagramm 4. Dauervariationsbereiche (arithmetische Mittel) von Vokal (V) und intersonorantischer Spirans (C) der Gruppen 3 und 4 sowie der Summe der Segmentfolge von Vokal und Spirans (V+C) in msec. Die senkrechten Striche geben die Mediane eines jeden Bereichs, die Pfeile die arithmetischen Mittel für die Vokale der Fälle (a) und (b).

Gruppe		A		B	
		Δ Md		Δ Md	
a	3	165	17	158	13
	4	182		171	
b	3	100	19	91	13
	4	119		104	

Die Differenzen zwischen den Untergruppen 3 und 4 der Fälle (a) und (b) haben für jeden Informanten gleiche Werte, die für B niedriger sind als für A.

Die Dauerbereiche der Segmentfolge V+C der Untergruppen sind nicht gleich. Ihre Weite ist verschieden, was vielleicht eine Folge der unterschiedlichen Zahl von Messwerten je Gruppe sein kann. Informant B hat grössere Weiten als A. Die Weiten der Untergruppen 4ab sind bei beiden Gewährsleuten grösser als die von 3ab. Die Mediane für die Untergruppen 4ab liegen stets höher als die von 3ab, was auf deren grössere Vokaldauer zurückzuführen ist. Das Mittel von Fall (b) der Gruppen 3 und 4 hat bei A einen um 10 msek höheren Wert als das von (a), bei B einen um 6 msek niedrigeren. Die Vokal- bzw. Konsonantsegmente des Gewährsmanns B haben etwa 20 msek kürzere Dauer als die von A.

Da die absolute Segmentdauer so vielen Einflüssen unterliegt und in sehr starkem Masse variieren kann, sind die angegebenen Dauerwerte mehr beschreibender Natur. Um diese Einflüsse auszuschalten, ist es üblich, verschiedene Dauerrelationen der Segmente zu einander anzugeben.

Dauerquotienten

Der V/C- und der C/V-Quotient

Das Verhältnis, in dem die Dauer des Vokals zur Dauer des Konsonanten steht, lässt sich durch den V/C-Quotienten ausdrücken. Wird der Wert in % angegeben, lautet die Formel $(V/C) \times 100$. Besitzt der Vokal eine grössere

Duration als der Konsonant, ist der Wert des Quotienten grösser, bei geringerer Dauer des Vokals kleiner als 100 %. Der C/V-Quotient ist das Reziprokom des V/C-Quotienten.

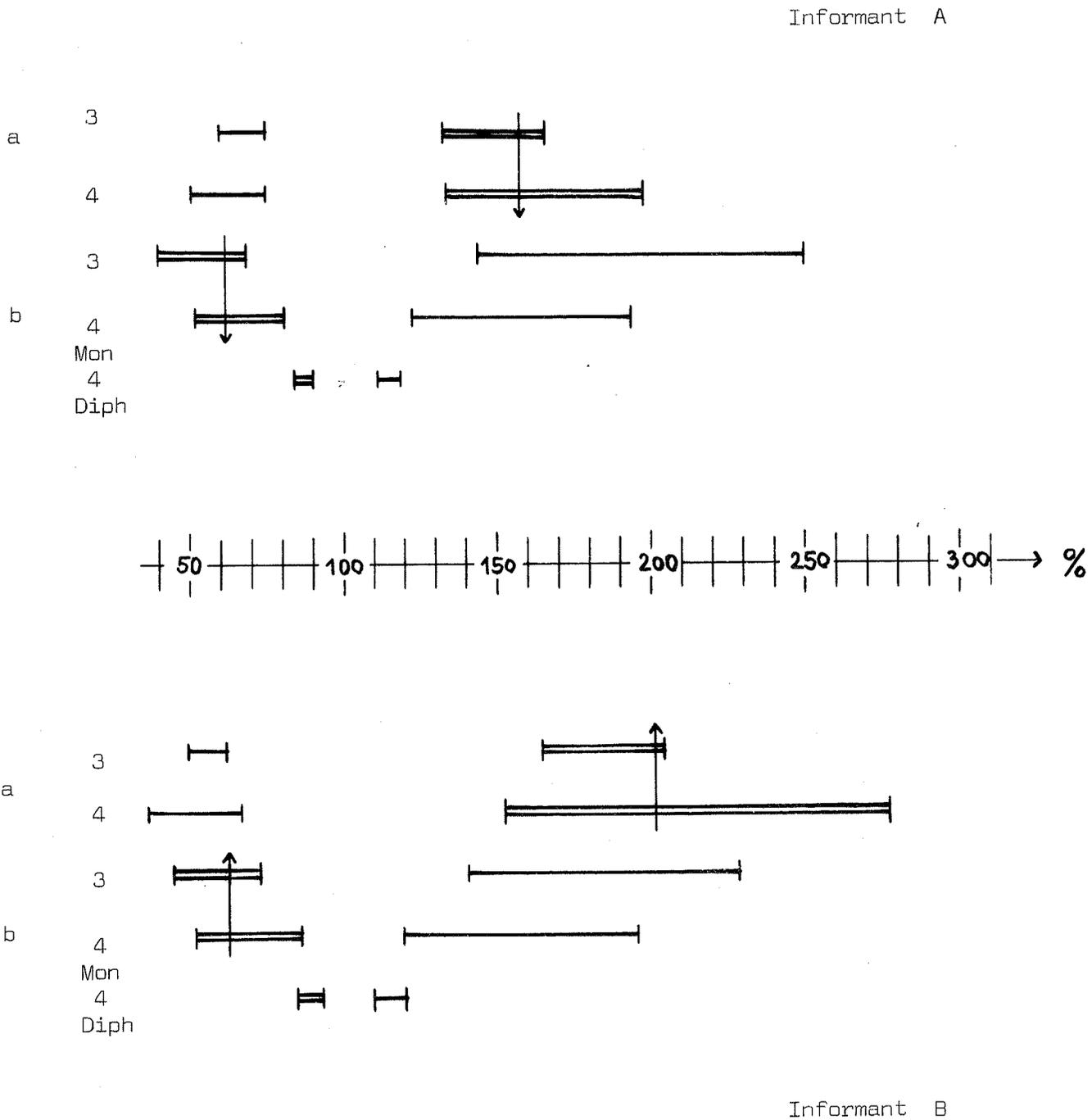
Ein deutlicher und konsequenter Unterschied zwischen den V/C-Quotienten von langem Vokal + folgendem kurzen Konsonanten (VV+C) und kurzem Vokal + folgendem langen Konsonanten (V+CC) ist die Voraussetzung dafür, dass die Dauer der Vokal- bzw. Konsonantensegmente eine wichtige Eigenschaft für die Perzeption darstellt (Elert 1965:164f).

Die Variationsbereiche der V/C- und C/V-Quotienten sind aus Diagramm 5 ersichtlich. Der lange Vokal z.B. der Gruppe 3a des Informanten A ist 133 - 166 % länger als der folgende kurze Konsonant, der kurze Vokal der Gruppe 3b hat 40 - 69 % der Dauer des folgenden langen Konsonanten. Die V/C-Quotienten der Teilgruppe 4ab haben höhere Werte als die von 3ab. Besonders auffallend ist der grosse Variationsbereich des V/C-Quotienten der Gruppe 4a des Informanten B (152 - 277 %). Die Mittelwerte des C/VV- und V/CC-Quotienten, d.h. des Dauerverhältnisses von kurzem Segment zu langem, fallen für beide Informanten praktisch zusammen (A 61 %, B 63 %), die der Quotienten von langem Segment zu kurzem dagegen nicht (A 158 %, B 199 %). Die Diphthongquotienten der Gruppe 4b weichen auch hier bei beiden Informanten von den anderen Gruppen ab: sie betragen etwa 90 %, d.h. das Dauerverhältnis 1:1 von Diphthong vor langem Konsonanten zu diesem Konsonanten dürfte demnach für die Perzeption keine Rolle spielen. Das Verhalten der Diphthonge bedarf weiterer Aufmerksamkeit.

Looser und fester Anschluss

Im Material eingebaut war eine Gruppe von Wörtern, deren auslautende Spirans am Kontrast Fortis - Lenis (bzw. fester und loser Anschluss) teilnehmen soll (Pfalz 1936, Koekkoek 1955, Kufner 1957, 1961, Keller 1961). Es sind dies die Paare "Gruass - Griass, Fuass - Fiass, Fluss - Fliss".

Diagramm 5. Variationsbereiche der V/C- und C/V-Quotienten nach den Gruppen der intersonorantischen Spirans. V/C-Quotienten doppelt. Die Pfeile geben das arithmetische Mittel der Gruppenmediane.



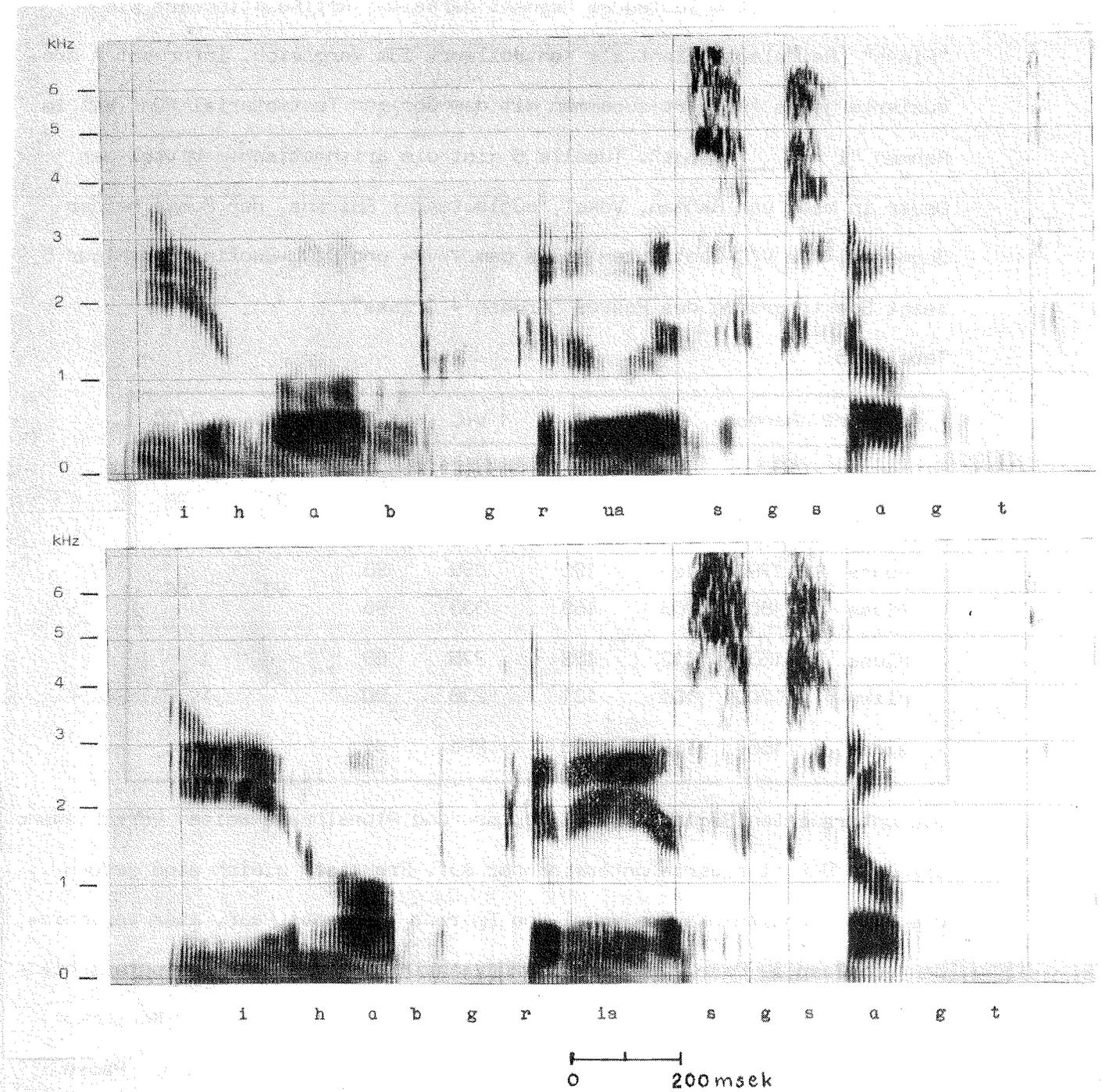
Das erste Wort ist die Singularform, das zweite deren umgelauteter Plural. Der Vokal der Singularform wird als lang mit folgender Lenis betrachtet. Das Adjektiv "siass" mit den selben letzten Segmenten wie "Griass" und "Fiass" sowie mit anlautendem Segment derselben Artikulationsart wie "Fiass" (Reibelaut) dient als Kontrollwort zum Vergleich. Informant A produzierte jedes Testwort zusammen mit dem übrigen Testmaterial fünf Mal im Rahmen "i hab ___ gsagt". Tabelle 5 gibt die arithmetischen Mittel der Dauer in msec von Rahmen, Vokal, auslautender Spirans, der Summe beider Segmente, dem V/C-Quotienten sowie dem V/VV- und C/CC-Quotienten. Figur 5 zeigt Spektrogramme des Paares "Gruass - Griass".

Tabelle 5

Testwort	Rahmen	V	C	V+C	V/C	V/VV	C/CC
Gruass	1578	195	120	315	163	91	98
Griass	1545	178	123	301	145		
Fuass	1790	183	196	399	93	90	86
Fiass	1800	165	168	333	98		
Fluss	1630	112	163	275	69	94	80
Fliss	1500	105	131	236	80		
siass	1664	139	156	295	89		

Die untersuchten Segmente der Singular- und Pluralpaare weisen verschiedene absolute Durationswerte untereinander auf. Praktisch gleich sind jedoch die Dauerverhältnisse von Vokal und Spirans für jedes Paar, aber verschiedenen von Paar zu Paar. Der Grund dafür scheint in der Natur der unterschiedlichen phonetischen Bedingungen zu liegen: anlautend einfacher Konsonant gegenüber Konsonantenverbindung, Monophthong gegenüber Diphthong, Pause nach dem auslautenden Obstruenten gegenüber direkter Fortsetzung der Produktion. Für das Paar "Fuass - Fiass" sowie das Kontrollwort "siass", die, was die Artikulationsart des einfachen anlautenden Konsonanten betrifft, gleich sind, liegt dasselbe V/C-Dauerverhältnis vor. Das Dauerverhältnis

Figur 5. Spektrogramme der Testwörter "Gruass" und "Griass"
im Rahmen "i hab ___ gsagt".



von Vokal der Pluralform zu dem der Singularform sowie entsprechend der Spirans beträgt in allen drei Paaren beinahe 100 %, d.h. die Vokale bzw. Konsonanten eines jeden Paares haben etwa die gleiche Dauer.

Das durch die deutsche phonetische Literatur geisternde Phänomen von "stark und schwach geschnittenem Akzent" (Sievers 1893), "festem und losem Anschluss" (Jespersen 1904) bzw. des "Silbenschnittes" (Trubetzkoy 1957) haben Fischer-Jørgensen und Jørgensen (1969) nach umfangreichen physiologischen, akustischen und perzeptuellen Untersuchungen auf den gemeinsamen Parameter der Dauer aller drei Ebenen gebracht. Sie konnten diesen subjektiven Eindruck bei der Perzeption einzig und allein auf Durationsverhältnisse von Vokal und folgendem Konsonanten zurückführen (vgl. Fliflet 1962, Heike 1969, Lehiste 1970a:49). Bei den aktuellen Wortpaaren sind keine Unterscheide der Dauerverhältnisse festzustellen. Die auslautende Spirans ist vom Segmenttyp II oder III, die auditiv als rein stimmlos bezeichnet werden müssen.

Diesen Beobachtungen und Messungen, aber auch meinem eigenen Höreindruck zufolge, neige ich zu der Ansicht, dass der genannte, angebliche Kontrast von Fortis und Lenis des auslautenden Reibelautes zumindest in diesen Paaren und für diesen Sprecher nicht aufzufinden ist.

Der Doppelquotient (Quotient der V/C-Quotienten) und der V/VV-Quotient

Es ist weiterhin üblich, die Dauerverhältnisse von Segmenten in minimalen Paaren zu betrachten. Solche Paare, die bei konstanter Umgebung nur in der Vokallänge wechseln sind im untersuchten Dialekt keineswegs häufig. Das Material enthält die beiden Paare: "Wiesn - wissn" und "Nasn - nassn".

Der Quotient $VV/C : V/CC$, der am besten die Bedeutung des Dauerverhältnisses von betontem Vokal und folgendem Konsonanten für die Wahrnehmung der Längendistinktion illustriert (Elert 1965:171ff), eliminiert die Auswirkungen der Eigendauer der Vokale und den gegenseitigen Einfluss von Vokal und Konsonant. Der Quotient hat einen Wert grösser als 1 in solchen

Paaren, wo der lange Vokal, verglichen mit dem folgenden kurzen Konsonanten, grössere Duration aufweist als der kurze Vokal, verglichen mit dem folgenden langen Konsonanten. Ist die Dauer des langen Vokals die doppelte des kurzen Konsonanten (also $VV/C = 200\%$) und die Dauer des langen Konsonanten die doppelte des kurzen Vokals (also $V/CC = 50\%$), hat der Doppelquotient den Wert 4. Er muss grösser als 1 sein, wenn ein Zusammenhang zwischen der so definierten relativen Duration und phonemischer Quantität vorhanden sein soll.

Ein anderer Parameter, der an solchen minimalen Paaren errechnet wird, ist der Vokalquotient $(V/VV) \times 100$. Wie beim Doppelquotienten gilt als ideale Voraussetzung, dass sich der lange und kurze Vokal nur in der Dauer und nicht in der Qualität unterscheiden. Diesen Quotienten, den Doppelquotienten und den Konsonantenquotienten C/CC gibt nachstehende Tabelle:

Testwort	Aufn.	Inf.	Vok.länge	V	C	$\frac{VV}{C} : \frac{V}{CC}$	$\frac{V}{VV} \times 100$	$\frac{C}{CC} \times 100$																																																						
nassn Nasn	1	A	V	137	183	2,50	69	58																																																						
			VV	198	106						B	V	136	166	3,38	63	47	VV	216	78	wissn Wiesn	1	A	V	109	172	2,81	61	59	VV	180	101	2			V	101	183	3,11	59	56	VV	177	103		1	B	V	71	129	3,54	44	64	VV	162	83		2		V	85	166
		B	V	136	166	3,38	63	47																																																						
			VV	216	78				wissn Wiesn	1	A	V	109	172	2,81	61	59	VV	180	101		2			V	101	183	3,11	59	56	VV	177	103		1	B	V	71	129	3,54	44	64	VV	162	83		2		V	85	166	3,64	45	61	VV	190	102					
wissn Wiesn	1	A	V	109	172	2,81	61	59																																																						
			VV	180	101					2			V	101	183	3,11	59	56	VV	177	103		1	B	V	71	129	3,54	44	64	VV	162	83		2		V	85	166	3,64	45	61	VV	190	102																	
	2			V	101	183	3,11	59					56																																																	
				VV	177	103				1	B	V		71	129	3,54	44	64	VV	162	83		2		V	85	166	3,64	45	61	VV	190	102																													
	1	B	V	71	129	3,54	44	64																																																						
			VV	162	83					2		V	85	166	3,64	45	61	VV	190	102																																										
	2		V	85	166	3,64	45	61																																																						
			VV	190	102																																																									

Auch bei diesen Parametern ergibt sich eine Übereinstimmung weder bei den Paaren eines Informanten noch für beide Informanten. Es ist nicht völlig ausgeschlossen, dass die geringe Anzahl von Messwerten dem Zufall grösseren Spielraum einräumt. Auf das Gegenteil deutet aber die sehr gute Übereinstimmung aller drei Parameter der 1. und 2. Aufnahme des Paares "Wiesn - wissen" beider Informanten.

Der Vokal-Segmentfolge-Quotient

Eine heute allgemein anerkannte Tatsache ist die Erkenntnis, dass die Wahrnehmung sprachlicher Signale von mindestens zwei Segmenten vom Typ CV bzw. VC abhängig ist (Cooper et al. 1952, Kozhevnikova et al. 1965: Kap. VI, Öhman 1966, Studdert-Kennedy 1971). Das gilt nicht nur für solche akustischen Eigenschaften wie z.B. Vokaltransitionen und Explosionsenergie von Verschlusslauten, sondern auch für den Anteil von Segmenten an der Zeitdimension (Denes 1955, Lisker 1957). Deshalb lässt sich denken, dass das Verhältnis der Duration eines der beiden Teile Vokal und Konsonant der besprochenen Wechselbeziehung im Bairischen zur Gesamtdauer der Vokal-Konsonant-Folge als Referenz für die Perzeption bedeutsam sein kann. Besonders im Hinblick auf die Steuerung der zeitlichen Ausdehnung der kleinsten Einheiten der Rede bei der Produktion wird ein Parameter plausibel, der die kleinste Einheit der Perzeption, in diesem Falle die Segmentfolge VC, berücksichtigt. Ich setze hier die Dauer des Vokals in Beziehung zur Dauer der Segmentfolge V+C und multiplizierte mit 100, um das Verhältnis in Prozent anzugeben: $(\dot{V}/(V+C)) \times 100$. Ein Quotient z.B. mit dem Wert 67 % besagt, dass die Dauer des Vokals zwei Drittel der Gesamtduration der beiden Segmente Vokal und Konsonant beträgt, z.B. V = 160 msec, C = 80 msec, V+C = 240 msec. Setzt man den Konsonanten ins gleiche Verhältnis, ergibt sich 33 %. Bei gegebenem $V/(V+C)$ -Quotient, beträgt der $C/(V+C)$ -Quotient dessen Ergänzung auf 100 %.

Dieser Quotient lässt natürlich ebenfalls keine Entscheidung zu, ob Vokal oder Konsonant Urheber der Dauerunterschiede innerhalb der Segmentfolge VC sind; sie sind ja voneinander abhängig. Der Quotient stellt aber eine Formulierung eines möglichen Parameters für die Wechselbeziehung dar, der empirisch getestet werden kann.

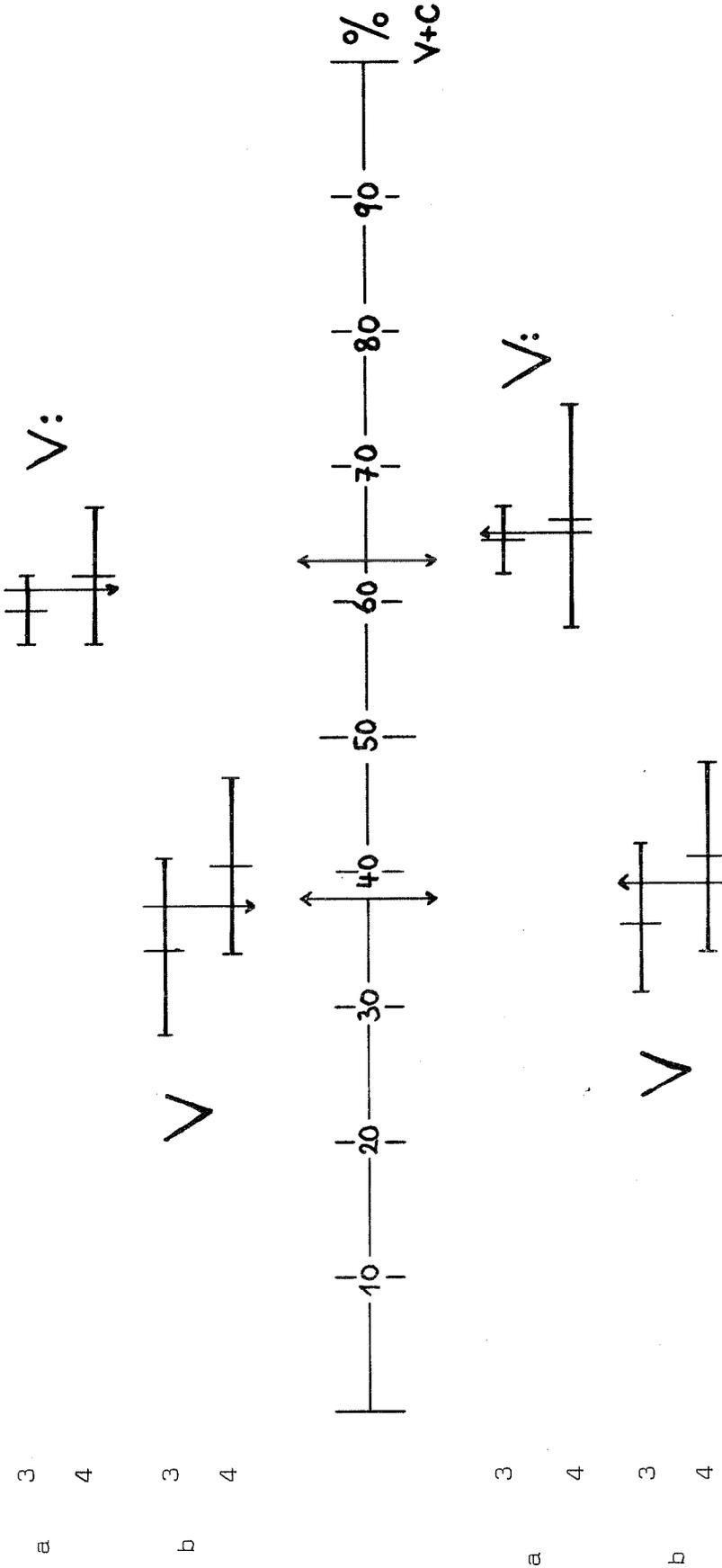
Die Wechselbeziehung gilt in erster Linie in medialer Stellung, d.h. wenn auf den Obstruenten ein Sonorant folgt. Die Struktur der Testwörter ist $C_0^2 V C_m V_f$, wobei $C_m = \text{konstant} = \text{Spirans}$. Der Segmentfolge VC folgt stets ein weiteres Segment, weshalb die Finalverlängerung nicht das zu messende Testsegment betrifft. Die Struktur der Testwörter enthält folgende Parameter (siehe Liste des Testmaterials):

- (1) Zahl der Initialkonsonanten (0, 1 und 2),
- (2) Artikulationsart der Initialkonsonanten (Verschlusslaut; Nasal, Lateral, Vibrant; Reibelaut: stimmhaft-stimmlos),
- (3) Qualität des betonten Vokals,
- (4) Art des betonten Vokals (Monophthong, Diphthong),
- (5) Art des finalen Sonoranten (Vokal, Nasal, Lateral),
- (6) (in gewissem Masse) Redetempo.

Die $V/(V+C)$ -Quotienten aller Testwörter beider Informanten enthält Tabelle 4. Besonders bei den Wörtern mit kurzem Vokal (Teilgruppe b) wird deutlich, dass hohe Vokale ([i] und [e]) die geringsten, tiefe Vokale (z.B. [a]) und Diphthonge die höchsten Werte aufweisen. In keiner Untergruppe bilden die Werte der Diphthongparameter eine Gruppe für sich, wie es bei den V/C -Quotienten der Fall war.

Die Variationsbereiche des Quotienten gibt Diagramm 6 für jeden Informanten gesondert. Bei allen Unterschieden der zahlreichen, wechselnden Eigenschaften der Wortstruktur sammeln sich die Quotienten in zwei deutlich von einander getrennten Gruppen, die eine für langen Vokal, die andere für kurzen. Dies ist eine Voraussetzung dafür, dass Länge des Vokals bzw. Kon-

Informant A



Informant B

Diagramm 6. Variationsbereiche der Vokal-Segmentfolge-Quotienten $V/(V+C)$ der intersonorantischen Spirans sowie deren Mediane (Striche) und das arithmetische Mittel für langen bzw. kurzen Vokal (Pfeile).

sonanten bezogen auf die Dauer der VC-Folge distinktiver Natur sein kann. Die Diphthonge aller Gruppen sind miteinbezogen. Ihre Quotienten haben etwa gleiche Werte wie die für offene Vokale. Der relative, niedere bzw. hohe Wert des Quotienten innerhalb der Gruppen spiegelt eine universelle phonetische Eigenschaft, bezogen auf den Öffnungsgrad auf der Produktionsebene, wieder. Somit liegt eine Eins-zu-eins-Beziehung vor nicht nur direkt und ausschliesslich zwischen der Perzeption und Produktion (vgl. "Motor theory of speech perception", Lieberman et al. 1962), sondern zwischen allen drei Ebenen, also auch der dazwischenliegenden, transformierenden akustischen.

Die Variationsweiten (%) in der folgenden Tabelle sind relativ gering und haben für beide Informanten etwa gleiche Werte:

	Gruppe	A	B
a	3	5	5
	4	10	16
b	3	13	11
	4	13	14

Die Werte der Quotienten haben im allgemeinen höhere Werte in der Untergruppe 4. Der Grund kann in der Natur des finalen Segmentes zu suchen sein.

Die Mediane der vier Untergruppen und deren arithmetische Mittel haben folgende Werte (in %):

Quotient	Gruppe	A		B		beide	
		Mediane		arithmetische Mittel			
VV/(V+C)	a	3	59,5	64,5	61	65	63
		4	62	66			
V/(V+C)	b	3	34,5	36,5	37,5	39	38
		4	40,5	41			

Da die Mittel für langen bzw. kurzen Vokal jedes Informanten so nahe beisammen liegen, scheint es verantwortlich, das gemeinsame Mittel für beide

zu geben. Die grosse Übereinstimmung dieses Parameters zwischen den beiden Informanten fällt besonders auf, da alle anderen, oben besprochenen Quotienten grössere Abweichungen aufweisen.

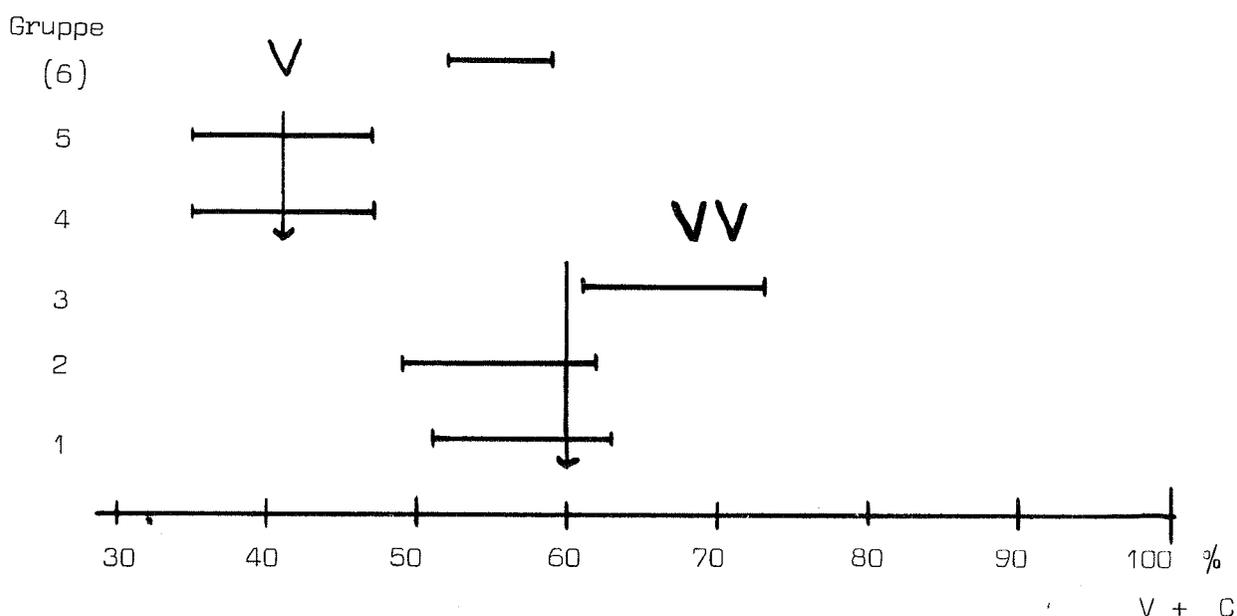
Wenn weitere Messungen an erweitertem Material und an einer grösseren Zahl von Informanten etwa gleiche Werte des Quotienten und die gleiche Tendenz innerhalb der Quotienten erbringen sollten, kann dieser Parameter in einem Produktionsmodell des Dialektes von Bedeutung sein. Die exakten Werte innerhalb der Gruppen langer bzw. kurzer Vokal werden dem Quotienten durch universelle phonetische Anpassungsregeln zugeteilt, die ein Teil der phonetischen Theorie sind.

Um die Berechtigung des $V/(V+C)$ -Quotienten zu überprüfen, wurde dieser Parameter am Material einer Sprache errechnet, die allerdings bei verschiedenem Obstruentensystem ebenfalls den Wechsel zwischen langem Vokal und kurzem Konsonanten bzw. kurzem Vokal und langem Konsonanten kennt. Als Unterlage dienten die Durationswerte von acht Sprechern der schwedischen Standardsprache (gebildete Stockholmer Aussprache, Elert 1965), in Wörtern der Struktur $C_0^2 V C_m V_f (C)$, (V_f ist stets Vokal). Die Testwörter wurden in Sätze eingebettet gesprochen. Die technischen Einzelheiten meiner und Elerts Untersuchung entsprechen einander. Die angegebenen Messwerte sind Durchschnittswerte.

Nachstehendes Diagramm gibt die Variationswerte der $V/(V+C)$ -Quotienten von insgesamt 76 Wörtern folgender Gruppen (die Werte der beiden Tonakzente Akut und Gravis werden nicht getrennt, da sie praktisch zusammenfallen); die Pfeile geben das arithmetische Mittel der Mediane für langen bzw. kurzen Vokal.

- (1) langer Vokal + stimmloser Reibelaut, z.B. *hasa* (15 Wörter),
- (2) langer Vokal + stimmloser Verschlusslaut, z.B. *hota* (16 Wörter),
- (3) langer Vokal + stimmhafter Verschlusslaut, z.B. *soda* (9 Wörter),
- (4) kurzer Vokal + stimmloser Reibelaut, z.B. *hasse* (15 Wörter),

- (5) kurzer Vokal + stimmloser Verschlusslaut, z.B. fatta (15 Wörter),
 (6) kurzer Vokal + stimmhafter Verschlusslaut, z.B. tabbe (6 Wörter).



Die sechs Gruppen haben deutlich von einander getrennte Bereiche: sieht man von Gruppe 6 ab, die im Bairischen nicht vorkommt (die Opposition zwischen stimmlosen und stimmhaften Verschlusslauten des Schwedischen liegt hier nicht vor) und nimmt man die Gruppen 4 und 5 (kurzer Vokal) und 1, 2 und 3 (langer Vokal) zusammen, ergeben sich als gemeinsame Werte des $V/(V+C)$ -Quotienten 41 % für kurzen und 60 % für langen Vokal. Praktische Identität der $V/(C+C)$ -Quotienten für die schwedischen Sprecher bei grösserer Variation der VC-Umgebungen und für die beiden bairischen ist gegeben.

Akustische Analysen der Substanz wie die durchgeführten Dauermessungen

und die Beschreibung klassifizierter Eigenschaften wie Stimnton, Duration und deren verschiedene Quotienten sind zwar für die Beschreibung von Lautsystemen im Rahmen der linguistischen Theorie als Ausgangspunkt unerlässlich, machen aber nicht die Entscheidung möglich, welche dieser Eigenschaften relevant für die Beschreibung sind (Heike 1969:42ff). Auch gemeinsame substantielle Parameter, sei es für verschiedene phonetische Umgebungen bei einem Sprecher oder für alle untersuchten Sprecher, verfügen in dieser Beziehung über keine Aussagekraft. Erst kontrollierte phonetische Experimente können das Problem einer Entscheidung näherbringen.

Abhörtest

Ausgangspunkt

Eine Antwort auf die Frage, welche Eigenschaften von Sprachsignalen für den Hörer, Gegenpol des Sprechers im sprachlichen Kommunikationsprozess und Empfänger der überführten Information, für deren richtige Auffassung entscheidend sind, d.h. welche Eigenschaften die Substanz enthalten muss (programmiert vom Sprecher bei der Produktion), damit Verständigung zwischen Sprecher und Hörer möglich ist, können nur systematische und kontrollierte Experimente geben. Dabei werden fragliche Eigenschaften der Rede variiert, entweder durch Eingriffe an von Gewährsleuten produzierten oder durch Sprachsynthese hergestellten Signalen, und mit den Interpretationen der Hörer korreliert. Normalerweise signalisiert mehr als eine Eigenschaft eine gewisse phonematische Distinktion. Dies folgt aus der Natur des produzierten und akustisch übermittelten Sprachsignals (vgl. z.B. Denes 1955, Liberman et al. 1967, Fujimura 1971).

Der durchgeführte Interpretationstest baut auf die erste Methode. Er ist rein vorbereitender Natur, eine Pilotstudie, mit der Absicht, ein unbekanntes Gelände als Einleitung einer grösseren Untersuchung zu erkunden. Abhörexperimente, sollen sie fundierte Ergebnisse liefern, sind sehr umfang-

reich und zeitraubend, stellen aber die einzige Möglichkeit dar, die Relevanz phonetischer Eigenschaften von Segmenten und Segmentketten für den Verständigungsprozess zwischen Sprecher und Hörer klarzustellen.

Die für das Bairische allgemein beobachtete Wechselbeziehung von betontem Vokal und folgendem Obstruenten wird, wie oben berichtet, phonologisch auf verschiedene Weise beschrieben. Für z.B. das Paar "Nasn -- nassn" [n^o:sn] - [n^osn] wird einmal die Länge des Konsonanten /s/ (Kufner 1957, 1961), zum weiten dessen Stärke (Pfalz 1935, Koekkoek 1955, Keller 1961) als phonologisch distinktive Eigenschaft betrachtet. Für diese Beziehung innerhalb der Silbe führen die Verfasser nur vier phonetische Eigenschaften der Segmente an:

- (1) Vokal: (a) Dauer
 (b) Silbenschnitt bzw. loser und fester Anschluss (interpretiert als Eigenschaft des Vokals, Sievers 1893, Jespersen 1904, Trubetzkoy 1958).
- (2) Konsonant: (a) Dauer
 (b) Stärkegrad (Fortis - Lenis).

In der Diskussion ungenannt bleiben z.B. Vokalqualität, Gespanntheit bzw. Ungespanntheit des Vokals, Stimmtön bzw. Einstellung der Stimmlippen beim Konsonanten, usw. Nicht in Betracht gezogen sind Verhältnisse von Eigenschaften beider Segmente zueinander. Allein die Dauer von Vokal und Konsonant ergibt fünf Parameter (siehe oben unter Quantität).

Grundsätzlich ist zu unterscheiden zwischen segmentalen (spektralen) und suprasegmentalen (prosodischen) Eigenschaften der Rede. Jene, wie z.B. [±NASAL] und [±GERUNDET], ergeben sich bei der Betrachtung der Segmente als zeitlich nicht definierte Größen, diese, wie z.B. Quantität, Wortton, Frageintonation, werden nur durch Vergleich von Segmentfolgen innerhalb der Zeitdimension identifiziert (Denes 1955, Bastian und Abramson 1962, Lehiste 1970a:35). Der Quantität auf den drei Ebenen des sprachlichen Kommunikationsprozesses entspricht die Eigenschaft der Dauer als Parameter artikula-

torischer Bewegungen, des akustischen Signals und der Perzeption. Die Domäne der Quantität ist unterschiedlich gross: sie kann das Segment (Vokal oder Konsonant, z.B. Finnisch), eine Silbe, zwei Silben oder das Wort (z.B. Estnisch) umfassen (Lehiste 1970a:42). Im Isländischen, Norwegischen und Schwedischen ist das Wirkungsgebiet der Quantität eine Silbe der Struktur VC. In diesen Sprachen besteht in gewissen Fällen genau dieselbe Beziehung, die sog. gegenseitige Ergänzung, zwischen dem betonten Vokal und dem folgenden Konsonanten wie im Bairischen. Auch für diese Sprachen existiert nicht nur eine Lösung der linguistischen Analyse (Benediktsson 1963), sondern gleich sechs: (1) Das Phoneminventar enthält lange und kurze Vokale sowie lange und kurze Konsonanten. Diese Lösung ist offensichtlich redundant. (2) Sparsamer ist es, entweder dem Vokal oder (3) dem Konsonanten distinktive Dauer zuzuschreiben und die vorhersagbare Dauer des anderen Segmentes der Silbe herzuleiten. (4) Quantität ist Teil des "Akzents", der zusammen mit der Betonung der ganzen Silbe zukommt (vgl. auch Elert 1965:35ff). Rein segmentell werden (5) lange Vokale phonematisch als Diphthong gedeutet und (6) die Vokalqualität als distinktive Eigenschaft betrachtet (vgl. Elert 1970:54ff).

Bei der Perzeption des akustischen Kontinuums zweier Lautketten verschiedenen Ausdrucks und Inhalts durch den Hörer muss dieser diejenigen akustischen Eigenschaften wahrnehmen, die den Unterschied im Ausdruck bedingen. Der bairische Hörer, der das Kontinuum [nɔ:sn] mit dem Inhalt 'Riechorgan', das Kontinuum [nasn] aber als gebeugte Form des Adjektivs [nɔ:s] 'nass' auffasst, muss diese beiden Kontinua, die durch verschiedene phonetische Eigenschaften gekennzeichnet sind, auseinanderhalten können. Der an- und auslautende Nasal ist in beiden Fällen gleich. Der Unterschied muss daher entweder nur im Vokal oder nur im Obstruenten oder aber in beiden zusammen liegen. Bei diesem Wortpaar ist der Unterschied in der Vokalqualität deutlich.

Ein Wortpaar, bei dem unter sonst derselben Wechselbeziehung die Qualitäten der beiden Vokale kaum voneinander abweichen, ist "Wiesn - wissn" [vi:sn] - [visn], eines der wenigen minimalen Paare dieser Wortstruktur. Eine akustische Untersuchung des Vokalsystems des Dialektes sowie dessen Beschreibung entsprechend der modernen Phonologie wird vorbereitet. Die akustischen Eigenschaften von Vokal und Konsonant, die die beiden Wörter unterscheiden, sind in erster Linie:

- (1) Vokalqualität
- (2) Vokaldauer
- (3) Obstruentendauer
- (4) Stimmtone
- (5) Stärkegrad des Obstruenten (Intensität des akustischen Spektrums)
- (6) Verhältnis der Eigenschaften der beiden Segmente zu einander

Gleich ist der Betonungsgrad; distinktiver Wortton fehlt. Die genannten akustischen Eigenschaften stehen nicht gleichberechtigt nebeneinander: die Vokalqualität hängt von der Vokaldauer ab (Lindblom 1963); der Stärkegrad des Obstruenten von der Stimmlippentätigkeit (Slis 1970b) und der Dauer des Obstruenten. Interpretationstests, bei denen es um die Erforschung der distinktiven Eigenschaft einer Opposition ging, haben gezeigt, dass oft mehrere Eigenschaften in einer gewissen Rangordnung an der Distinktion teilnehmen, wobei eine die andere ersetzen kann (Cooper et al. 1952, Denes 1955, Liberman et al. 1969).

Teststimuli

Die Veränderung der aus dem Rahmen herausgeschnittenen beiden Wörter "Wiesn" und "wissn" (Originale; jeweils die zufällig ausgewählte, zweite Realisation in der Reihe der fünf aufeinander folgenden von Informant A) wurde mit einfachen Mitteln vorgenommen, wobei folgende akustische Eigenschaften geändert wurden:

- (1) Vokaldauer (Segmentdauer SD_V)

- (2) Vokalqualität (VQ)
- (3) Obstruentendauer (Segmentdauer SD_0)
- (4) Stimmtön
- (5) Verhältnis von Vokaldauer zur Obstruentendauer (V/C-Quotient)

Die Eingriffe wurden mit der Hand an ^Überspielungen der Originale auf ein Studer-Gerät, Bandgeschwindigkeit 38 cm/sek, durchgeführt. Die Schnitte im Tonband lagen schräg, so dass keine Störgeräusche an den Klebestellen zu hören waren. Arbeitsgang und Kontrollen der Schnitte entsprechen denen Fischer-Jørgensens (1956). Alle durch Schnitte künstlich angefertigte, "neue" Wörter wurden mit Hilfe von Spektrogrammen auf ihre Richtigkeit hin kontrolliert (vgl. Figur 6).

Die Eigenschaften der Segmente betonter Vokal und folgende Spirans im Wortpaar "Wiesn - wissn" lassen sich schematisch so darstellen:

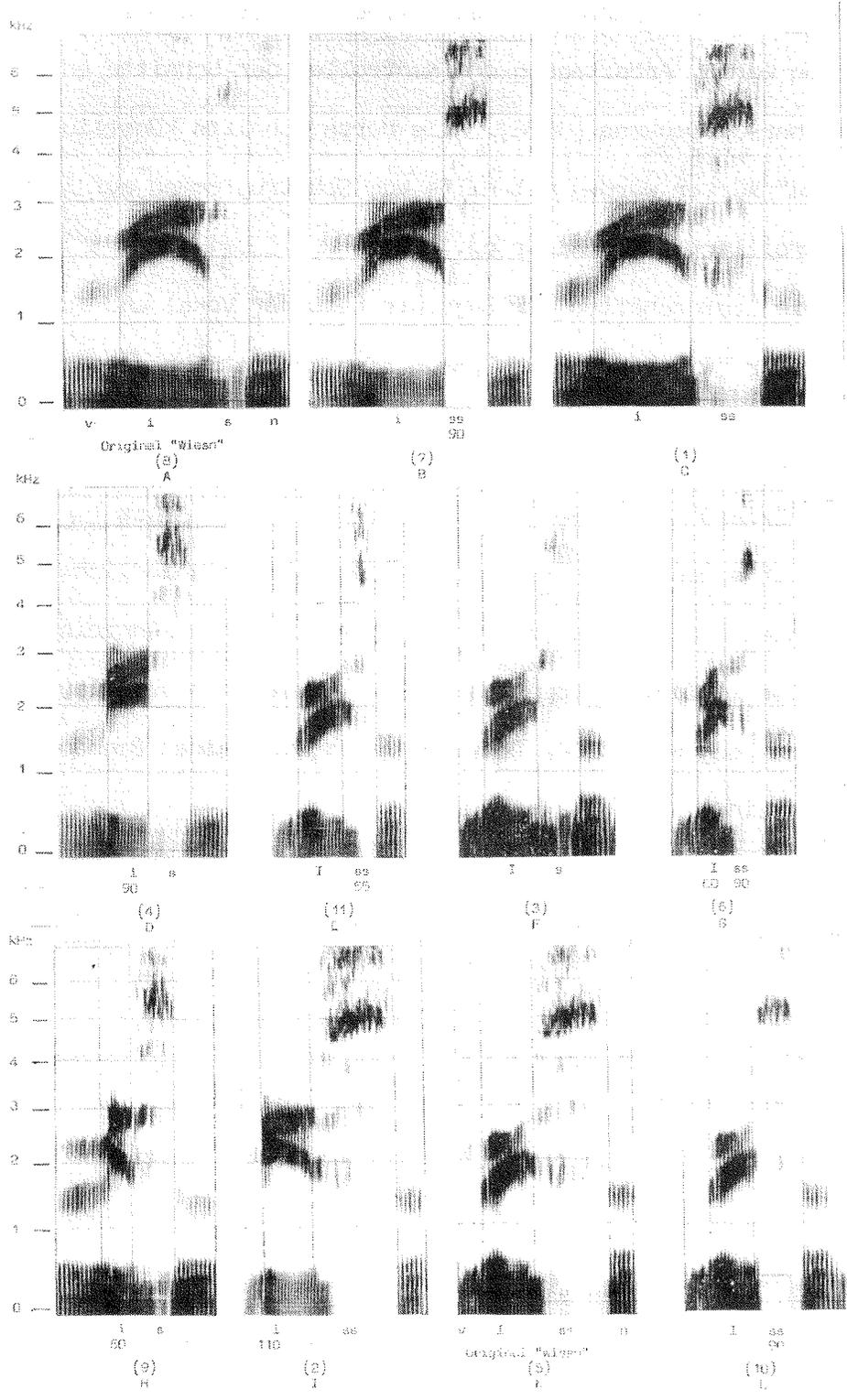
"Wiesn"	[visn]	i	s
"wissn"	[vIssn]	I	ss

Die vorhandene, wenn auch nur geringe, unterschiedliche Vokalqualität bezeichnen die Symbole [i] und [I], den Stimmtön kennzeichnen die senkrechten Striche im Segment des einfachen s. Den kurzen Reibelaut gibt [s], den langen [ss] wider. Die Dauerparameter der beiden Segmente und der Segmentfolge sind:

	V	C	V+C	V/C	V/(V+C)	V/W	W/C:V/CC	W/CC
Wiesn	190	90	280	211	68	58	3,16	115
wissn	110	165	275	67	40			

Insgesamt ergaben sich neun "neue" Wörter durch die vorgenommenen Eingriffe und Veränderungen. Zur genauen schematisierten Darstellung der Schnitte sowie der verschiedenen Kombinationen der variierten und konstant gehaltenen Eigenschaften siehe Figur 7. Die Spektrogramme dieser neun Schnitte sowie der beiden Originalproduktionen zeigt Figur 6. Die Verkür-

Figur 6. Spektrogramme der 11 Testbeispiele nach der Urteile "Wiesn" geordnet (A - L). Die Zahlen in Klammern sind die Nummern der Stimuli. Die Dauer verkürzter Segmente geben die Zahlen unter den Segmentsymbolen.

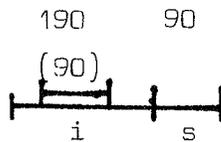


Figur 7. Schematische Darstellung der neun Schnitte des Interpretationstestes.

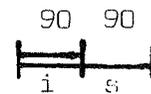
Die Grundlage der Schnitte bildet die zweite Realisation von "Wiesn" bzw. "wissn" der ersten Aufnahme von Informant A. Dargestellt werden nur das Vokal- und Obstruentensegment. Die linke Figur gibt das Original und die durchgeführten Eingriffe wieder, die Figur rechts stellt das Ergebnis der Manipulation, den fertigen Schnitt, dar. Die Eingriffe erscheinen als Doppelzeichnung bei den Figuren. Zu jedem Schnitt wird angegeben, welche der fünf phonetischen Eigenschaften variiert und welche konstant gehalten wurden. Die Zahl in Klammer rechts neben jedem Schnitt ist dessen Nummer unter den elf Testbeispielen. Die Zahlen über den Segmenten geben deren Dauer in msec.

Beschreibung des Eingriffs	Original	Schnitt	Nummer
Austausch der beiden Reibelaute			(1)
			(3)
	variiert: V/C SD_o Stimnton	konstant: SD_v VQ_v	
Ersatz des kurzen [I] durch gleich langes, verkürztes [i]			(2)
	variiert: VQ	konstant: SD_v SD_o V/C (wissn) Stimnton	
Eliminieren des Stimnton			(7)
	variiert: Stimnton	konstant: SD_v SD_o V/C (Wiesn) VQ	

Kürzung des
Vokalsegments
in "Wiesn" auf
die gleiche
Länge des
Spiranten



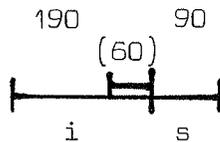
variiert: SD_V
V/C



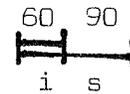
konstant: SD_O
VQ
Stimmton

(4)

Weitere Kürzung
des Vokalseg-
ments in "Wiesn"



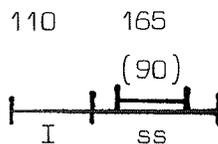
variiert: SD_V
V/C



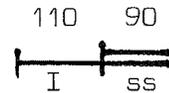
konstant: SD_O
VQ
Stimmton

(9)

Kürzung der
langen Spirans
auf die Länge
der kurzen



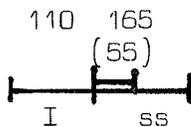
variiert: SD_O
V/C



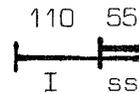
konstant: SD_V
VQ
Stimmton

(10)

Weitere
Kürzung der
langen
Spirans



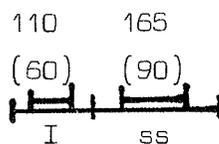
variiert: SD_O



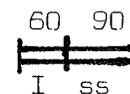
konstant: SD_V
V/C (Wiesn)
VQ
Stimmton

(11)

Gleichzeitige
Kürzung des
kurzen Vokal-
segments und
der langen
Spirans



variiert: SD_V
 SD_O



konstant: V/C (wiesn)
VQ
Stimmton

(6)

zung der ursprünglichen Gesamtdauer beider Segmente (etwa 280 msec) auf 165 msec (Schnitt 11) bzw. 150 msec (Schnitte 6 und 9) ergeben deutlich den Eindruck schnelleren Sprechens. Die Hörer störte dies jedoch nicht. Vielmehr war für sie die Situation ungewohnt, nur isolierte Wörter zu hören. Manche Hörer griffen zu der Methode, jedes isolierte Testbeispiel still für sich in einen passenden Satz einzusetzen, d.h. sie konstruierten für den Stimulus einen geeigneten, für sie notwendigen, semantischen Kontext.

Aufbau und Durchführung

Diese neun Schnitte und die beiden Originale machten die elf Stimuli des Abhörtestes aus. Die ursprünglichen "Wiesn - wissen" wurden deshalb miteinbezogen, um das Hörvermögen der Hörer an der richtigen Identifikation der Originale zu kontrollieren. Die elf Stimuli wurden den Hörern in fünf verschiedenen, zufällig gewählten Reihenfolgen präsentiert. Die Stimuli waren zu zweit in drei Serien geordnet, dem 1., 2. und 3. Test. Der 1. Test enthielt zwei gleiche Reihenfolgen von 1 bis 11. Es ist notwendig, die Stimuli in verschiedenen Reihenfolgen zu geben, da die Beurteilung des einen Stimulus zweifelsohne vom vorhergehenden mitbestimmt wird. Dieser Effekt, auch wenn er keine grösseren Unterschiede der Abhörergebnisse zu verursachen scheint (Lehtonen 1970:156), ist auf jeden Fall zu vermeiden.

Jedes Testbeispiel wurde den Hörern zweimal mit einer Pause von ungefähr einer Sekunde angeboten. Zwischen den einzelnen Paaren lag eine Pause von etwa vier Sekunden. Nach jeder Serie (zweimalige Präsentation der 11 Stimuli) mit einer Abhördauer von etwa 2 Minuten und 45 Sekunden schaltete ich eine Pause von 2 bis 3 Minuten ein, in der ich mich mit dem Hörer bzw. den beiden Hörern unterhielt, um für Abwechslung bei dem von den meisten als monoton empfundenen Abhören zu sorgen. Nach den drei Serien kam eine Pause von etwa 30 Minuten, nach der der gesamte Interpretationstest wie-

derholt wurde.

Der Abhörtest wurde den Hörern vom UHER 1000 Report Pilot, Bandgeschwindigkeit 19 cm/sek, über Sennheiser-Kopfhörer dargeboten. Teils nahmen die Hörer allein, teils zu zweit am Test teil. Den beiden war es nicht möglich, die Testbogen gegenseitig zu sehen. Bei jedem Abhören hörte ich selbst zur Kontrolle über Kopfhörer mit.

Hörer

Am Test nahmen insgesamt 10 Hörer teil, die nach ihrem sprachlichen und sozialen Hintergrund in vier Untergruppen aufgeteilt sind:

- (1) Gewährsmann A, der die Originale des Abhörtests produzierte (identisch mit Gewährsmann A unter Stimmhaftigkeit und Quantität), und dessen Familie (A1, A2, A3).
- (2) Eine nach Zahl, Alter, Ausbildung, sozialer Stellung und Wohnort ähnliche Familie B (B1, B2, B3), (B1 identisch mit Informant B oben). Beide Familien kennen einander.
- (3) Eine in allen soeben genannten Variablen von (1) und (2) verschiedene Familie C (C1, C2) (beide Volksschullehrer, er in der Nähe von Augsburg geboren, Eltern aus der Trierer Gegend; sie aus Viechtach im Bayerischen Wald; seit einigen Jahren am Lech wohnhaft).
- (4) Zwei Einzelpersonen D1 und D2. Nach Alter (51 bzw. 74 Jahre) von den drei anderen Gruppen verschieden. D1 sonst gleichen Hintergrund wie Gruppe (2), D2 wie Gruppe (1).

Alle Hörer kenne ich persönlich. Sie sind (ausser C1) im zentralbairischen Teil des bairischen Dialektgebietes geboren, dort aufgewachsen und heute noch dort wohnhaft. Sie sprechen mit Ausnahme von C (Volksschullehrer) ausschliesslich Dialekt. Sie sind alle linguistisch vollkommen unvorbelastet.

Die Hörer hatten die Aufgabe zu entscheiden, ob das dargebotene Wort

"Wiesn" oder "wissn" war bzw. welchem von beiden es am ähnlichsten klang. Das gehörte Wort unterstrichen sie auf einer Liste. Ein Vorspann von drei Stimuli (Schnitte 1, 3 und 10) sollte die Hörer in die Aufgabe einführen. Keines der beiden Originale wurde zu Beginn einer Serie gegeben, um nicht als Referenzpunkte zu dienen. Die Aufgabe, die den Hörern in Wirklichkeit gestellt wurde, war, den gehörten Stimulus unbeeinflusst nur ihrem eigenen "Lautgedächtnis" nach als Wort zu deuten. Aus diesem Grunde folgten die Wortpaare auch ohne Angabe der laufenden Nummer, um den störenden Einfluss einer zweiten Stimme zu vermeiden. Die Wortpaare des Testbogens waren jedoch nummeriert. Den Hörern wurde zur Auflage gemacht, selbst bei vermeintlicher Unentschiedenheit, sich für eines der beiden Wörter zu entscheiden. Indem spätestens nach der Wiederholung eines der beiden Wörter auf der Liste unterstrichen war, ergaben sich für die Reihenfolge keine Schwierigkeiten.

Auswertung

Die Unterstreichungen wurden für jedes der 11 Testbeispiele getrennt nach erster bzw. zweiter Testdarbietung ausgezählt. Die individuellen Ergebnisse geben die Stapeldiagramme der Figur 8. Weiterhin wurden die Stimuli nach dem gehörten Wort "Wiesn" in abfallender Reihe (A - L) geordnet, woraus sich die Interpretationskurve für "Wiesn" ergibt (Figur 9). Die Kurve für "wissn" ist deren Spiegelbild. Einzelkurven der vier Untergruppen gibt Figur 10.

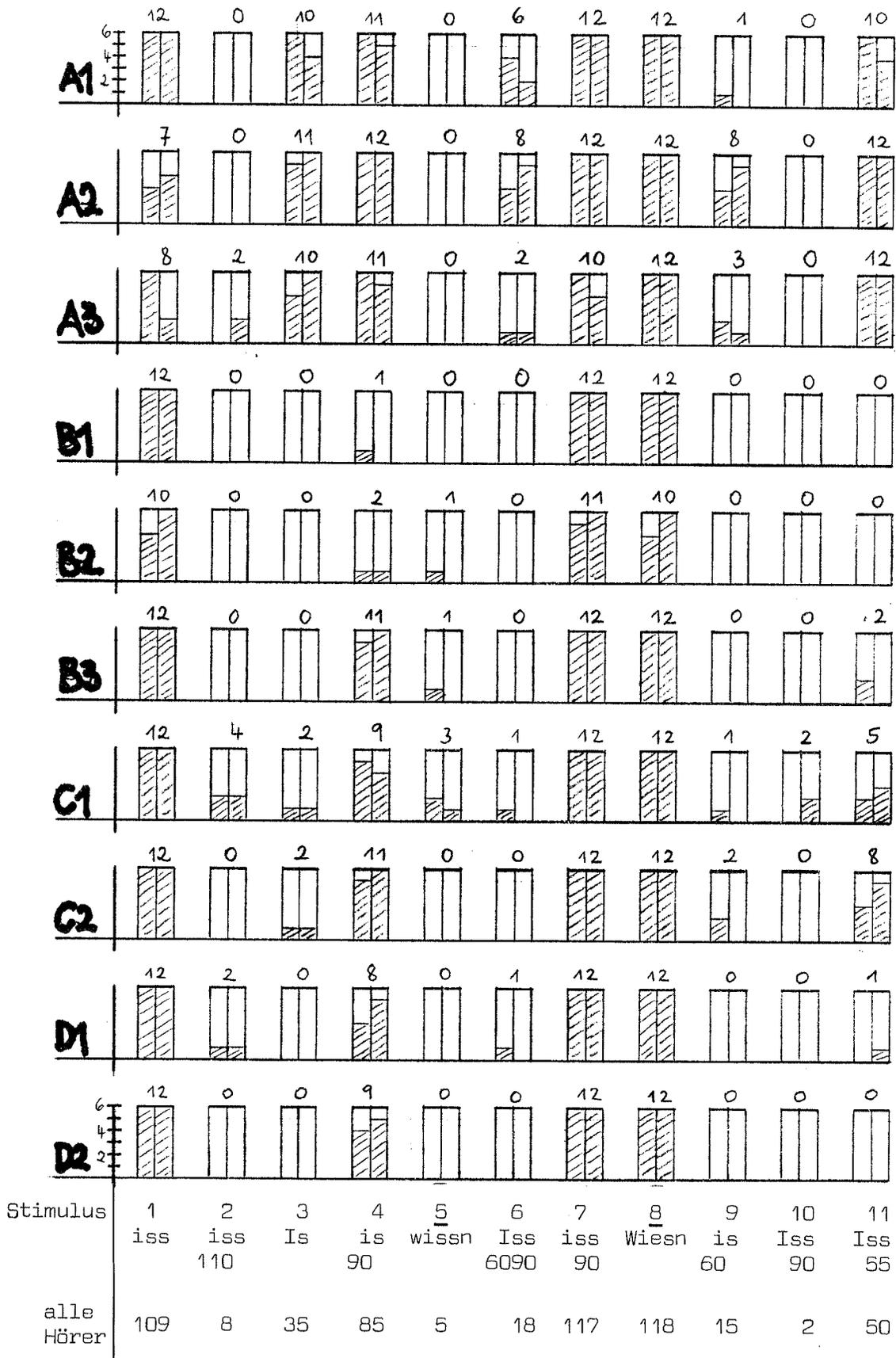
Beobachtungen und Ergebnisse

Zuverlässlichkeit der Hörerurteile

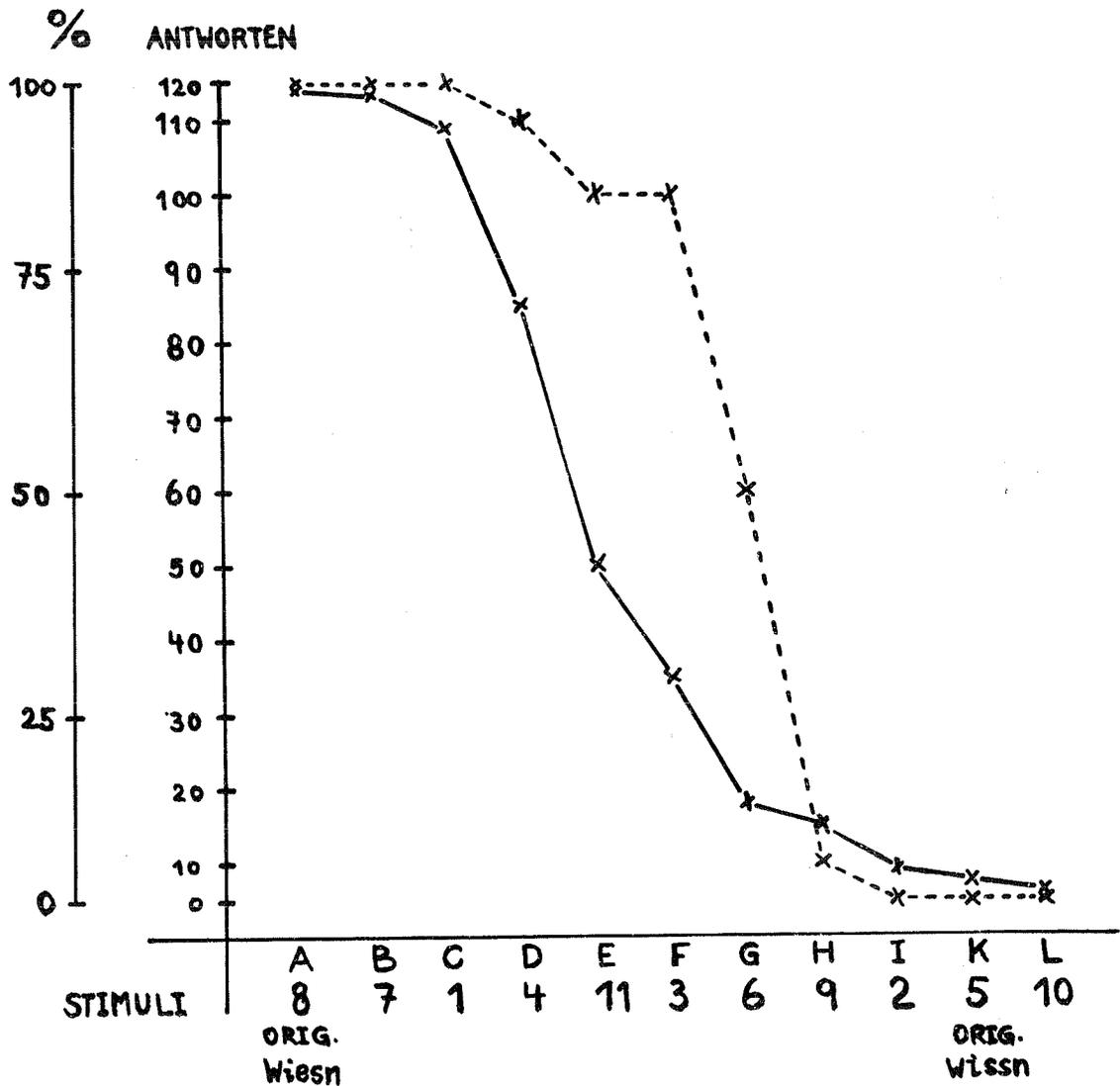
Die Originale "Wiesn" und "wissn" sind von der gesamten Gruppe sicher identifiziert worden. Nur zwei Fehlurteile von 120 bei "Wiesn" und fünf von 120 bei "wissn", die von nur drei Hörern getroffen wurden, dürften als Streuwerte infolge von äusseren Faktoren, wie der ungewohnten Situation und

Figur 8. Individuelle Hörerergebnisse des 1. und 2. Abhörens (linker bzw. rechter Stapel) aller 11 Stimuli mit je 6 Antworten.

Die Zahl über den Doppelstapeln gibt die Gesamtzahl der Urteile "Wiesn" (schraffiert) für jeden Stimulus. Die Gesamtsumme aller Hörer erscheint ganz unten. Unter jeder Stimulusnummer ist grob das Aussehen des Stimulus angegeben. Die Zahlen unter den Segmentsymbolen geben die Dauer des verkürzten Segmentes.



Figur 9. Interpretationskurven des beurteilten Wortes "Wiesn" in abfallender Reihe (A - L) der gesamten Gruppe (durchgezogene Linie) sowie vergrössert die des Hörers A 1, identisch mit Gewährsmann A, der die Originale (Stimuli 5 und 8) produzierte. Die Antwortachse ist, um die Wirkung der Streuantworten zu mindern, für die ersten und letzten Antworten halbiert.



nachlassender Aufmerksamkeit, zu werten sein. Durch diese Kontrollmassnahme lässt sich eine für alle zehn Hörer gemeinsame auditive Grundlage bei dem Wortpaar "Wiesn - wissn" voraussetzen.

Die Antworten des zweimaligen Abhörens kennzeichnet eine Gleichmässigkeit, die einen erfolgten Lerneffekt vom 1. zum 2. Abhören mit Sicherheit ausschliesst. Ein solcher ist auch deshalb unwahrscheinlich, weil sich der Hörer die für ihn geringen Unterschiede in den Testbeispielen nicht merken kann, zumal es ihm nicht möglich ist zu wissen, wieviele verschiedene Wörter er zu beurteilen hatte. Der Unterschied zwischen den beiden Abhörfolgen beträgt für keinen Hörer bei allen elf Stimuli mehr als zwei Antworten (Figur 8). So hört z.B. A1 den Stimulus 3 beim 1. Abhören sechs Mal als "Wiesn", beim 2. Abhören nur vier Mal. Zwei Hörer, B1 und D2, beurteilen am konsequentesten. Ihre Antworten beim 2. Abhören weichen jeweils nur mit einer Antwort bei Stimulus 4 vom 1. Abhören ab. Auf Grund dieser geringen Abweichungen ist es möglich, die Antworten der beiden Abhörfolgen zusammenzufassen. Jeder der zehn Hörer hat demnach jeden der elf Stimuli zwölf Mal gehört und beurteilt. Jeder Stimulus ist von der gesamten Hörergruppe 120 Mal interpretiert worden.

Die Interpretation der Stimuli

Manchen Hörern war der Vorspann mit den drei Testbeispielen als Eingewöhnung zu wenig; den meisten war die technische Ausrüstung (Tonbandgerät und Kopfhörer) ungewohnt. Es dürfte eine gewisse Zeit gedauert haben, bis sie sich an die für sie neue Situation gewöhnt hatten. Dieser Gewöhnungsprozess geht mit ziemlicher Sicherheit aus den Stapeldiagrammen der Figur 8 hervor. Streuwerte, d.h. eine oder zwei einzige Antworten, treten neun Mal bei sechs Hörern nur beim 1. Abhören auf. Der umgekehrte Fall, dass Streuantworten nur beim 2. Abhören auftreten, liegt nur bei zwei Hörern mit je einer Antwort vor. Der Aufmerksamkeitsgrad der Hörer dürfte auch

bei diesem relativ kurzen Abhörtest (Zeit ungefähr 2 x 15 Minuten) schwanken. Der Test wurde ja von den meisten Hörern als monoton empfunden.

Der Vergleich der zusammengefassten Hörerurteile (Figur 9) und der Urteile der vier Gruppen (Figur 10) ergibt, dass manche Stimuli von sämtlichen Hörern gleich gehört wurden. Ausser den Originalen "wissn" (Stimulus 5) und "Wiesn" (Stimulus 8) sind dies die Schnitte 1 und 7 (gehört als "Wiesn") bzw. 2 und 10 (gehört als "wissn"). Die Schnitte 3 und 11 beurteilt die Familie A völlig abweichend von den anderen der Gruppe: alle drei Familienmitglieder hören "Wiesn", während die fünf anderen Hörer ausser Gruppe C, die etwa zu 50 % die Antwort "Wiesn" gibt, das Verb "wissn" hören.

Die Interpretationen von drei Schnitten schwankt. Schnitt 4 beurteilen 5 Hörer ausschliesslich als "Wiesn" (so die Familie A geschlossen), zwei Hörer als "wissn" (B1 und B2) und drei Hörer mit etwa 70 % als "Wiesn". Während A1 den Schnitt 6 mit der Hälfte der Antworten und A2 mit zwei Dritteln als "Wiesn" interpretieren, hören ihn alle anderen, selbst das dritte Familienmitglied A3, als "wissn". Schnitt 9 wird von A2 mit zwei Dritteln der Antworten, von A3 mit einem Drittel als "Wiesn" gehört; alle anderen Hörer, auch A1, hören ausschliesslich "wissn".

Die Interpretationskurven der vier Untergruppen zeigen bei Gleichheit der linken und rechten Abschnitte deutliche Unterschiede im mittleren Teil (Schnitte C - H), die in keinem Zusammenhang mit den bekannten Hintergrundvariablen zu stehen scheinen. Während die Kurven innerhalb der Gruppen B, C und D praktisch identisch sind, d.h. jede Gruppe einheitlich perzipiert, weist die Gruppe des Gewährsmanns A die grössten Abweichungen untereinander sowie gegenüber den anderen auf. Dabei müssten seine Familienmitglieder die Wandlungen der Produktion am besten kennen.

Die Hörer bemerkten nach dem durchgeführten Abhörtest, dass sie bei manchen Testbeispielen genau so gut das eine wie das andere Wort hätten

unterstreichen können. Dass es sich dabei wahrscheinlich um eine rein subjektive Auffassung handelt, zeigen die Interpretationskurven der einzelnen Hörer. Bei gleichen Wahlmöglichkeiten müssten sich die abgegebenen Antworten um die Mitte (6) der Zahl aller möglichen Antworten (12) eines jeden zweifelhaften Stimulus sammeln. Wenn als Mittenbereich der Bereich zwischen 5 und 7 Antworten (42 - 58 %) angenommen wird, ist dies nur in 3 von 90 möglichen Fällen (10 Hörer x 9 Schnitte, die Originale ausgenommen) vorzufinden, wobei auf die Familie A 2 Fälle treffen. Dies sind: Schnitt 1 (A2), Schnitt 6 (A1) und Schnitt 11 (C1). Ansonsten beurteilt jeder Hörer die Testbeispiele eindeutig (mindestens 8 Antworten = 67 %) als entweder "Wiesn" oder "wissn".

Die interpretierten Testbeispiele und deren phonetische Eigenschaften

Nachstehende Tabelle fasst die Werte der Parameter der VC-Segmente zusammen. Der Quotient $V/(V+C)_{278}$ ist bezogen auf das Mittel der Folge V+C der Originale (280 bzw. 275 msec).

Stimulus Parameter	Orig. Wiesn									Orig. wissn	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L
	8	7	1	4	11	3	6	9	2	5	10
Wortdauer (= Dauer des Stimulus)	480	480	540	360	290	340	270	350	400	390	360
Vok.dauer	190	190	190	90	110	110	60	60	110	110	110
Kons.dau.	90	90	165	90	55	90	90	90	165	165	90
V+C	280	280	355	180	165	200	150	150	275	275	200
V/C	211	211	115	100	200	122	67	67	67	67	122
$V/(V+C)$	68	68	54	50	67	55	40	40	40	40	55
$V/(V+C)_{278}$	68	68	68	32	40	40	22	22	40	40	40
Vok.qual.	i	i	i	i	I	I	I	i	i	I	I
Stimmton (Typ)	IV	I	III	IV	II	IV	II	IV	III	III	II

Kaum überraschend ergibt sich nirgends ein durchgehender Zusammenhang zwischen den Interpretationen und einem gewissen Parameter, nicht zuletzt deshalb, da keine systematische Variation von Parametern vorgenommen wurde. Von den neun Schnitten werden vier praktisch von allen Hörern gleich interpretiert: Die Schnitte 1 und 7 als "Wiesn", 2 und 10 als "wissn". Die Gesamtheit der Hörergruppe hört auch die Schnitte 6 und 9 als das Verb "wissn". Abweichend interpretieren nur A1 und A2. Bei den drei Schnitten 3, 4 und 11 schwanken die Urteile von Untergruppe zu Untergruppe und auch innerhalb der Gruppe. Es ist anzunehmen, dass die verschiedenen Hörer, wenn sie keine erwarteten, natürlichen Hinweise im Signal hören, auf verschiedene akustische Eigenschaften des Signals reagieren und dann den gesamten Stimulus deuten.

Die eindeutig als "Wiesn" gehörten Schnitte haben mit dem Original die relativ grosse Vokaldauer gemeinsam. Eine Verlängerung des Konsonanten um beinahe 100 % und die damit verbundene Halbierung des V/C-Quotienten (Stimulus 1) ändern nichts an den Interpretationen (etwaige Ausnahmen A2 und A3), genauso wenig wie das Fehlen der Eigenschaft Stimmtön (Stimulus 7). Den als "wissn" gedeuteten Schnitten ist mit dem Original die relativ kurze Vokaldauer gemeinsam. Die variierende Dauer des Konsonanten (z.B. Schnitt 10), die verschiedenen Dauerverhältnisse, die Vokalqualität (Schnitt 2) sowie der Stimmtön und die Stärke des Konsonanten stören nicht die Interpretation (wieder die Ausnahmen A1 und A2).

Diese anfänglichen Abhörergebnisse lassen die vorsichtige Vermutung zu, dass für diese zehn Hörer in erster Linie die Dauer des Vokals und nicht eine Eigenschaft des Konsonanten für die Interpretation der VC-Folge entscheidend ist. Diese Vokaldauer ist nicht relativ zur Dauer des Konsonanten, was etwa gleiche V/C-Quotienten bei der Interpretation "Wiesn" (Schnitt 1) und "wissn" (Schnitt 10) beweisen. Die Vokaldauer kann aber auch nicht absolut sein, da die Segmentdauer von Sprecher zu Sprecher ver-

schieden ist sowie von vielen Faktoren, z.B. Betonung, Hervorhebung (Emphase), Sprechgeschwindigkeit usw. stark beeinflusst wird. Die Hörer scheinen auch nicht auf eine absolute Segmentdauer zu reagieren. Wohl kennt die Gruppe B den Informanten A, weshalb ein absoluter Bezugspunkt der Länge in deren Gedächtnis nicht ausgeschlossen wäre, für die Gruppen C und D ist er meines Wissens jedoch unbekannt. Trotzdem beurteilen diese beiden Gruppen im grossen und ganzen wie die Gruppen A und B. Alle vier Gruppen dürften deshalb in der Hauptsache eine gemeinsame Referenz verwenden. Die Interpretationsergebnisse lassen jedoch keine klare Referenz der Vokaldauer erkennen. Im Thai scheinen Hörer phonologisch lange und kurze Vokale auf Grund der relativen Dauer einwandfrei unterscheiden zu können (Abramson 1960).

Diskussion

An Hand der Beobachtungen über Stimmhaftigkeit und der Dauermessungen wurde die Produktion der Vokal-Konsonant-folge beider Informanten durch verschiedene Parameter beschrieben. Ein Abhörtest vom Charakter einer Voruntersuchung gab Andeutungen darüber, welche phonetischen Eigenschaften für zehn Hörer bei der Perzeption der Wechselbeziehung der Segmentfolge Vokal-Konsonant von Bedeutung sein können. Diese Ergebnisse können für die Beschreibung der Silbe im Zentralbairischen als erster Ausgangspunkt dienen.

Auf der Produktionsebene zeigen beinahe alle Parameter gute, manche sogar sehr gute Übereinstimmung zwischen beiden Informanten. So hat z.B. der lange Vertreter eines Vokalpaares stets bedeutend grössere Duration als dessen kurzer, was auch entsprechend von den Konsonanten gilt. Der $V/(V+C)$ -Quotient für kurze Vokale beträgt bei beiden Informanten etwa 38 %, der für lange 63 %. Beim Interpretationstest scheint nur die relative Vokaldauer als Erkennungszeichen zu dienen. Deshalb dürfte die Annahme wohlberechtigt sein, allein das Vokalsegment als für die Silbe bedeutungsvoll zu

betrachten und dessen Länge als distinktiv anzusehen und im Lexikon zu markieren. Die Länge des folgenden Obstruenten würde dann z.B. automatisch durch Redundanzregeln so bestimmt, dass dieser das Zeitintervall zwischen dem Ende des Vokals und einer gewissen, den Umständen nach konstanten Zeiteinheit der Silbe (zugleich Referenzeinheit der relativen Vokaldauer) ausfüllt. Diese Hypothese wird in weiteren, in Vorbereitung befindlichen Untersuchungen zu testen sein. Dies ist um so wichtiger, als das vorläufige Ergebnis des Abhörtestes, d.h. aus der Substanz gewonnene Erkenntnisse, im Gegensatz zu der rein linguistischen Behandlung der Wechselbeziehung von betontem Vokal und folgendem Obstruenten steht. Keiner der genannten Linguisten (Pfalz, Koekkoek, Kufner und Keller) teilten dem Vokal, logischen Gründen und seiner allgemein anerkannten Auffassung als Silbenkern zum Trotz, im Bairischen distinktive Eigenschaften zu.

Zusammenfassung

Auf Grund unbefriedigender Lösungen zur Beschreibung des deutschen Lautsystems im Sinne der modernen Grammatik müssen zweckmäßige Fragen an die Substanzebene des sprachlichen Verständigungsprozesses gestellt werden. Diese Aufgabe ermöglicht die moderne Phonetik mit ihren Methoden und Erkenntnissen. Nachdem die deutsche Hochsprache eine Konstruktion normativer Art ist, dürfte es aus methodischer und allgemein phonetischer Sicht richtiger sein, diese Fragen an eine natürliche deutsche Sprache, einen Dialekt des Nieder- bzw. Oberdeutschen zu stellen. Als Anfang wird die alveolare Spirans sowie die Segmentfolge von betontem Vokal und folgender Spirans zweier zentralbairischer Sprecher akustisch untersucht.

Die akustischen Segmente der Spirans in acht verschiedenen Positionen verteilen sich auf vier Typen. An Hand bekannter Ergebnisse von Untersuchungen der Larynx mit dem Glottographen, dem Fiberskop und durch Elektro-

myographie lassen sich Rückschlüsse ziehen von der akustischen Registrierung auf die Einstellung der Glottis und die Tätigkeit der Stimmlippen bei der Produktion des Reibelautes. Segmenttyp IV, der Stimmlippentätigkeit entweder durchgehend oder am Anfang und am Ende erkennen lässt, erscheint im Testwort nur zwischen Vokal und Sonorant, wenn die Spirans dem ursprünglichen germanischen s entspricht. Das Segment der initialen Spirans im letzten Rahmenwort weist drei verschiedene Typen auf, die von der Betonung, der Segmentdauer und der Art der Spirans des vorhergehenden Testworten abhängen.

Um der Lösung des Problems der Quantität näherzukommen, werden Segmente der Rede durch Parameter der Dauer beschrieben und ein vorbereitender Abhörtest durchgeführt. Dabei werden die Interpretationen von experimentell geänderten Signalen mit deren phonetischen Eigenschaften korreliert. Das Ergebnis gibt Antwort auf die Frage, welche Eigenschaften von Segmenten oder Segmentfolgen für den Hörer notwendig sind, um korrekt aufzufassen. Auf der Ebene der Produktion bedeutet es, welche Eigenschaften vom Sprecher zu erzeugen und also vorher zu programmieren sind.

Im Bairischen gilt für die Segmentfolge Vokal + Obstruent vor Sonorant die Bedingung, dass auf langen Vokal kurzer bzw. lenis Konsonant, auf kurzen Vokal aber langer bzw. fortis Konsonant folgt. Auf Grund der vorliegenden Redundanz ist bisher nur einem Segment dieser VC-Folge, dem Konsonanten, die distinktive Eigenschaft der Länge bzw. der Stärke zugeschrieben worden.

Die absoluten Dauerwerte von Vokal und folgender Spirans vor folgendem Sonoranten fallen deutlich in zwei Gruppen, eine für kurzes und eine für langes Segment. Dauerquotienten geben die relative Dauer von Vokal- bzw. Konsonantsegment gegenüber verschiedenen Referenzpunkten. Die V/C-, Doppel- und Vokalquotienten zeigen verhältnismässig grosse Variation zwischen den beiden Informanten. Der Parameter, der das Verhältnis der Dauer eines

Segmentes zur Gesamtdauer beider Segmente ausdrückt, ist z.B. der Vokal-Segmentfolge-Quotient. Er weist für beide Gewährsleute die beste Übereinstimmung auf und beträgt für den kurzen Vokal etwa 38 %, für den langen etwa 63 %. Den verwendeten Parametern der Dauer kommt keine Entscheidung darüber zu, welcher von ihnen für die linguistische Beschreibung eine Rolle spielt. Ihre kommunikative Bedeutung lässt sich jedoch in Abhörexperimenten empirisch testen.

Die Hörerurteile des vorläufigen Abhörtestes deuten darauf hin, dass für zehn Hörer in erster Linie die Dauer des Vokals und nicht die der Spirans für die richtige Auffassung des Paares "Wiesn - wissn" entscheidend ist. Ein Bezugspunkt für die Dauer des Vokalsegmentes ist nicht nachzuweisen. Die daraus folgende Hypothese, dass als Erkennungszeichen der VC-Folge für den bairischen Hörer vor allem die Vokaldauer dient und dass diese innerhalb gewisser Grenzen absolut sein könnte, wird in folgenden umfangreicheren und mehr systematischen Interpretationstests zu prüfen sein.

Bannert R. 1973a. Mutual complementation of VC-sequences in Central Bavarian. Working Papers 9, 72-83. Phonetics Laboratory, Lund University

Bannert R. 1973b. A binary treatment of the distinctive prosodic feature of quantity. Working Papers 9, 84-97. Phonetics Laboratory, Lund University

Bannert R. 1974. The phonetic feature of voicing in the alveolar fricative of a Central Bavarian speaker. Hektographiert. Phonetisches Laboratorium, Universität Lund

Bannert R. 1974/75. The perception of VC-sequences in Central Bavarian. Hektographiert. Phonetisches Laboratorium, Universität Lund

Literaturverzeichnis

- Abramson A.S. 1962. The Vowels and tones of standard Thai: Acoustical measurements and experiments. *Int. Jour. Am. Ling.* 28
- Althaus H.P. 1970. Ergebnisse der Dialektologie. Bibliographie der Aufsätze in den deutschen Zeitschriften für Mundartforschung 1854-1968. ZDL, Beiheft 7
- Bannert R. 1971. Hat das Deutsche zugrundeliegende stimmhafte Spiranten? *Working Papers* 4:1-22. Phonetics Laboratory, Lund University
- Bannert R. 1972. Die deutschen Lautsysteme. Phonologische und instrumentalphonetische Studien. Masch.
- Bastian J. und A.S. Abramson. 1962. Identification and discrimination of phonemic vowel duration. *JASA* 34:743-744 (A)
- Becker D.A. 1967. Generative phonology and dialect study: An investigation of three modern German dialects. Dissertation, University of Texas. *Diss. Abstracts* 28:4152A-4153A (1967-1968)
- Benediktsson H. 1963. The non-uniqueness of phonemic solutions: quantity and stress in Icelandic. *Phonetica* 10:133-153
- van den Berg J. 1970. The larynx and laryngeal vibrations. *Manual of Phonetics*, B. Malmberg (Hrsg.). Amsterdam
- Brahm K. 1950. Die Analyse der s-Laute mit elektro-akustischen Apparaten. *Folia Phoniatria* 2:238-251
- Carney P.J. und K.L. Moll. 1971. A cinefluorographic investigation of fricative consonant-vowel coarticulation. *Phonetica* 23:193-202
- Catford J.C. 1970. The articulatory possibilities of man. *Manual of Phonetics*, B. Malmberg (Hrsg.). Amsterdam
- Chomsky N. und M. Halle. 1968. *The sound pattern of English*. New York
- Cooper F.S., P.C. Delattre, A.M. Liberman, J.M. Borst und L.J. Gerstman. 1952. Some experiments on the perception of synthetic speech sounds. *JASA* 24:597-606
- Delattre P.C. 1962. Some factors of vowel duration and their cross-linguistic validity. *JASA* 34:8, 1141-1143
- Delattre P.C., A.M. Liberman und F.S. Cooper. 1955. Acoustic loci and transitional cues for consonants. *JASA* 27:769-773

- Denes P. 1955. Effect of duration on the perception of voicing. *JASA* 27: 761-764
- Elert C-C. 1965. Phonologic studies of quantity in Swedish. Uppsala
- Elert C-C. 1970. Ljud och ord i svenskan. Stockholm
- von Essen O. 1966. Allgemeine und angewandte Phonetik. Berlin
- Fant G. 1960. Acoustic theory of speech production. Den Haag
- Fant G. 1962. Descriptive analysis of the acoustic aspects of speech. *Logos* 5:3-17
- Fant G. 1970. Analysis and synthesis of speech processes. *Manual of Phonetics*, B. Malmberg (Hrsg.). Amsterdam
- Fischer-Jørgensen E. 1940. Die objektive und subjektive Lautdauer deutscher Vokale. *Archiv für vgl. Phonetik* 4:1-20. Nachgedruckt 1969: E. Zwirner und K. Ezawa (Hrsg.). *Phonometrie III, Spezielle Anwendungen I*:153-170. *Bibliotheca Phonetica*, No. 7. Basel
- Fischer-Jørgensen E. 1956. The commutation test and its application to phonemic analysis. For Roman Jakobson. Den Haag
- Fischer-Jørgensen E. 1963. Beobachtungen über den Zusammenhang zwischen Stimmhaftigkeit und interoralem Druck. *ZPhon* 16:19-36
- Fischer-Jørgensen E. und H.P. Jørgensen. 1969. Close and loose contact ("Anschluss") with special reference to North German. *Annual Report of the Institute of Phonetics* 4:43-80. University of Copenhagen
- Fliflet A.L. 1962. Einige Beobachtungen über Anschluss und Silbe. *Proceedings 4th Internat. Congress of Phonetic Sciences*: 610-615
- Fliflet A.L. 1963. Syllable type and syllable perception. *Phonetica* 10:187-193
- Freudenberg R. 1968. Bairische Mundartforschung. *Germanische Dialektologie. Festschrift für W. Mitzka zum 80. Geburtstag*. ZMF, Beihefte NF 5:30-74
- Frøkjær-Jensen B., C. Ludvigsen und J. Rischel. 1971. A glottographic study of some Danish consonants. *Form and Substance*, L.L. Hammerich, R. Jakobson und E. Zwirner (Hrsg.). Kopenhagen
- Fujimura O. 1971. Remarks on stop consonants - synthesis experiments and acoustic cues. *Form and Substance*, L.L. Hammerich, R. Jakobson und E. Zwirner (Hrsg.). Kopenhagen

- Fujimura O. and M. Sawashima. 1971. Consonant sequences and laryngeal control. Annual Bulletin 5:1-6, Research Institute of Logopedics and Phoniatics, University of Tokyo
- Gay T., H. Hirose und M. Strome. 1971. Electromyography of the intrinsic laryngeal muscles during phonation. Haskins Laboratories SR 25/26: 97-106
- Hadding-Koch K. und A.S. Abramson. 1964. Duration versus spectrum in Swedish vowels: some perceptual experiments. *Studia Linguistica* 18:94-107
- Hadding K. und L. Petersson. 1970. Experimentell fonetik. Lund
- Halle M. und K.N. Stevens. 1967. On the mechanism for glottal vibration of vowel and consonant. *QPR* 85:267-270
- Halle M. und K.N. Stevens. 1971. A note on laryngeal features. *QPR* 101: 198-213. Massachusetts Institute of Technology, Research Laboratory of Electronics
- Heike G. 1969. Suprasegmentale Analyse. Marburger Beiträge zur Germanistik. Bd. 30
- Heinz J.M. und K.N. Stevens. 1961. On the properties of voiceless fricative consonants. *JASA* 33:589-596
- Hirose H. 1971. Laryngeal adjustments for vowel devoicing in Japanese: An electromyographic study. Haskins Laboratories SR 28:157-166
- Hirose H. and T. Gay. 1971. The activity of the intrinsic laryngeal muscles in voicing control: An electromyographic study. Haskins Laboratories SR 28:115-142
- Hirose H., Z. Simada und O. Fujimura. 1970. An electromyographic study of the activity of the laryngeal muscles during speech utterances. Annual Bulletin 4:9-25, Research Institute of Logopedics and Phoniatics, University of Tokyo
- JASA = Journal of the acoustical society of America
- Jespersen O. 1904. Lehrbuch der Phonetik. Leipzig
- Keller R.E. 1961. German Dialects. Manchester
- Keller R.E. 1969. Bibliography of German structural phonology. *Phonetica* 19:246-261

- Ketterer K. 1942. Experimentelle Dialektgeographie des Alemannischen in Baden. Teil I: Die Konsonanten. Berlin
- Klatt D.H. 1967. Articulatory activity and airflow during the production of fricative consonants. QPR 84:257-260. Massachusetts Institute of Technology, Research Laboratory of Electronics
- Klatt D.H. 1971. On predicting the duration of the phonetic segment [s] in English. QPR 103:11-126. Massachusetts Institute of Technology, Research Laboratory of Electronics
- Koekkoek B.J. 1955. Zur Phonologie der Wiener Mundart. Beiträge zur deutschen Philologie, W. Mitzka (Hrsg.). Bd. 6. Giessen
- Koekkoek B.J. 1958. Amerikanische Arbeiten zur Phonologie des Deutschen. ZMF 26:42-57
- Kozhevnikova V.A. und L.A. Chistovich. 1965. Speech, articulation, and perception.
- Kranzmayer E. 1927/28. Zur schwäbisch-westbairischen Dialektgeographie. Teuthonista 4:60-64
- Kranzmayer E. 1929/30. Die schwäbisch-bairischen Mundarten am Lechrain. Teuthonista 6:136-144
- Kranzmayer E. 1956. Historische Lautgeographie des gesamtbairischen Dialektraumes. Wien
- Kufner H.L. 1957. Zur Phonologie einer mittelbairischen Mundart, ZMF 25: 175-184
- Kufner H.L. 1960. History of the Central Bavarian obstruents. Word 16:11-27
- Kufner H.L. 1961. Strukturelle Grammatik der Münchner Stadtmundart. München
- Ladefoged P. 1971 (a). The limits of phonology. Form and Substance, L.L. Hammerich, R. Jakobson und E. Zwirner (Hrsg.). Kopenhagen
- Ladefoged P. 1971 (b). Preliminaries to linguistic phonetics. Chicago
- Ladefoged P. 1972. The tree glottal features. Working Papers in Phonetics 22:95-101, University of California, Los Angeles
- Lehiste I. 1966. Consonant quantity and phonological units in Estonian. Indiana University Publications, Uralic and Altaic Series. Vol. 65. Bloomington

- Lehiste I. 1970 (a). Suprasegmentals. The M.I.T. Press
- Lehiste I. 1970 (b). Temporal organization of spoken language. Form and Substance, L.L. Hammerich, R. Jakobson und E. Zwirner (Hrsg.). Kopenhagen
- Lehiste I. 1971. Besprechung von G. Heike. 1969. Suprasegmentale Analyse. *Phonetica* 1:50-56
- Lehtonen J. 1970. Aspects of quantity in standard Finnish. *Studia Philologica Jyväskyläensia* VI
- Lessiak P. 1933. Beiträge zur Geschichte des deutschen Konsonantismus. Schriften der philosophischen Fakultät der deutschen Universität in Prag. 14. Bd. Brünn
- Lieberman A.M., F.S. Cooper, K.S. Harris und P. McNeilage. 1962. A motor theory of speech perception. Proceedings of the Speech Communication Seminar. Royal Institute of Technology. Stockholm
- Lieberman A.M., F.S. Cooper. D. Shankweiler und M. Studdert-Kennedy. 1967. Perception of the speech code. *Psychological Review* 74:431-461. Auch in: Pribram K.H. (Hrsg.). 1969. *Brain and behaviour* 4:105-149
- Lindblom B. 1963. Spectrographic study of vowel reduction. *JASA* 35:1773-81
- Lindblom B. 1971. Numerical models in the study of speech production and speech perception. Some phonological implications. Stockholm
- Lindqvist J. 1969. Laryngeal mechanisms in speech. *STL-QPSR* 2/3:26-32
- Lindqvist J. 1972. A descriptive model of laryngeal articulation in speech. *STL-QPSR* 2/3:1-9
- Lindqvist J. 1972. Laryngeal articulation studied on Swedish subjects. *STL-QPSR* 2/3:10-27
- Lisker L. 1957. Closure duration and the intervocalic voiced-voiceless distinction in English. *Language* 33:42-49
- Lisker L. und A.S. Abramson. 1964. A cross-language study of voicing in initial stops: Acoustical measurements. *Word* 20:383-422
- Lisker L. and A.S. Abramson. 1967. Some effects of context on voice onset time in English stops. *Language and Speech* 10:1-28
- Lisker L. and A.S. Abramson. 1970. The voicing dimension: Some experiments in comparative phonetics. *Proc. 6th Int. Congress Phon. Sciences*: 563-567

- Lisker L. and A.S. Abramson. 1971. Distinctive feature and laryngeal control. *Haskins Laboratories SR* 27:133-152
- Lisker L. and A.S. Abramson, F.S. Cooper, and M.H. Schvey. 1969. Transillumination of the larynx in running speech. *JASA* 45:1544-1546
- Maack A. 1949. Die spezifische Lautdauer deutscher Sonanten. *ZPhon* 3:190-232
- Maack A. 1951. Die Variation der Lautdauer deutscher Sonanten. *ZPhon* 5:287-340
- Malmberg B. 1955. The phonetic basis for syllable division. *Studia Linguistica* 9:80-87
- Malécot A. 1966. Mechanical pressure as an index of "force of articulation". *Phonetica* 14:168-180
- Malécot A. 1970. The lenis-fortis opposition: Its physiological parameters. *JASA* 47:1588-1592
- Menzerath P. und A. de Lacerda. 1933. Koartikulation, Steuerung und Lautabgrenzung. Bonn
- Meyer-Eppler W. 1953. Zum Erzeugungsmechanismus der Geräuschlaute. *ZPhon* 7:196-212
- Moulton W.G. 1947. Juncture in modern standard German. *Language* 23:212-226
- Moulton W.G. 1962. The sounds of English and German. Chicago
- Moulton W.G. 1968. Structural dialectology. *Language* 44:451-466
- Ohala J. 1970. Aspects of the control and production of speech. *Working Papers in phonetics* 15, University of California, Los Angeles
- Pallier G. 1934. Untersuchungen zur Quantität der Vokale und Konsonanten, vorgenommen an einer westdeutschen Mundart. Marburg
- Peterson G.E. und I. Lehiste. 1960. Duration of syllable nuclei. *JASA* 32:693-703
- Pfalz A. 1911. Phonetische Beobachtungen an der Mundart des Marchfeldes in Nieder-Österreich. *ZdM*:244-260
- Pfalz A. 1913. Die Mundart des Marchfeldes. *Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien, phil.-hist. Klasse*, 170. Bd., 6. Abhandlung
- Pfalz A. 1935. Zur Phonologie der bairisch-österreichischen Mundart. Le-

- bendiges Erbe, Reclam Festschrift, Leipzig
- Pilch H. 1966. Das Lautsystem der hochdeutschen Umgangssprache. ZMF 33: 247-266
- The Principles of the International Phonetic Association. London
- Reiffenstein I. 1955. Salzburgische Dialektgeographie. Die südmittelbairischen Mundarten zwischen Inn und Enns. Beiträge zur deutschen Philologie. Bd. 4, W. Mitzka (Hrsg.). Giessen
- Rothenberg M. 1968. The breath-stream dynamics of simple released plosive production. Bibliotheca Phonetica, No. 6. Basel
- Sawashima M. 1968. Movements of the larynx in articulation of Japanese consonants. Annual Bulletin 2:11-20, Research Institute of Logopedics and Phoniatics, University of Tokyo
- Sawashima M. 1969. Devoiced syllables in Japanese. Annual Bulletin 3:35-41, Research Institute of Logopedics and Phoniatics, University of Tokyo
- Sawashima M. 1971. Devoicing of vowels. Annual Bulletin 5:7-13, Research Institute of Logopedics and Phoniatics, University of Tokyo
- Sawashima M., A.S. Abramson, F.S. Cooper, and L. Lisker. 1970. Observing laryngeal adjustments during running speech by use of a fiberoptics system. *Phonetica* 22:193-201
- Schirmunski V.M. 1962. Deutsche Mundartkunde. Berlin
- Schweizer B. 1928/29. Die schwäbisch-bairischen Mundarten am Lechraim. *Teuthonista* 5:66-76
- Scully C. 1971. A comparison of /s/ and /z/ for an English speaker. *Language and Speech* 14:187-200
- Sievers E. 1893. Grundzüge der Phonetik. Leipzig
- Slis I.H. 1970 (a). Articulatory measurements on voiced, voiceless and nasal consonants. *Phonetica* 21:193-210
- Slis I.H. 1970 (b). What causes the voiced-voiceless distinction? Proceedings 6th Internat. Congress of Phonetic Sciences: 841-844
- Slis I.H. and Cohen A. 1969. On the complex regulating the voiced-voiceless distinction. I and II. *Language and Speech* 12:80-102 and 137-155

- Slis I.H. and Damsté P.H. 1967. Transillumination of the glottis during voiced and voiceless consonants. IPO-APR II:103-109
- Sonesson B. 1970. The functional anatomy of the speech organs. Manual of Phonetics, B. Malmberg (Hrsg.). Amsterdam
- STL-QPSR = Speech Transmission Laboratory, Quarterly Progress and Status Report, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm
- Studdert-Kennedy M. 1971. The perception of speech. Current trends in linguistics, Vol. XII. Den Haag
- Trubetzkoy N.S. 1958. Grundzüge der Phonologie. Göttingen
- Vennemann T. 1968. German Phonology. Dissertation University of California, Los Angeles. Diss. Abstracts 30:739A-740A (1969-1970)
- Weitzenböck G. 1942. Die Mundart des Innviertels besonders von Mühlheim. ZMF, Beiheft 17
- Wurzel W.U. 1970. Studien zur deutschen Lautstruktur. Studia Grammatica VIII
- ZDL = Zeitschrift für Dialektologie und Linguistik, L.E. Schmitt (Hrsg.). Marburg
- ZdM = Zeitschrift für deutsche Mundarten, O. Heilig und Ph. Lenz (Hrsg.). Berlin
- Zemlin W.R. 1968. Speech and hearing science. Englewood Cliffs, New Jersey
- ZMF = Zeitschrift für Mundartforschung, W. Mitzka (Hrsg.). Wiesbaden
- ZPhon = Zeitschrift für Phonetik, Sprachwissenschaft und Kommunikationsforschung. Berlin
- Zwirner E. und K. Ezawa. 1966. Grundfragen der Phonometrie. Phonometrie I. Bibliotheca Phonetica, Fasc. 3. Basel
- Zwirner E. und K. Ezawa (Hrsg.). 1969. Phonometrie III. Bibliotheca Phonetica No. 7. Basel