

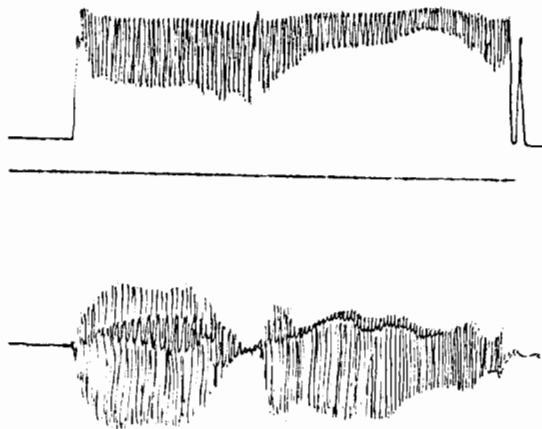
TONHÖHENVERHÄLTNISSE BEIM WEICHEN UND GEHAUCHTEN EINSATZ

HAYO FÖRSTER UND SVEND SMITH

Der weiche Einsatz wurde im bekannten Bell-Film aufgenommen. Eine Bild-für-Bild-Untersuchung zeigt, daß die anfänglichen 3-4 Schwingungen nur am Rande der Stimmlippen stattfinden. Die folgenden Bilder lassen Schwingungen der ganzen Stimmlippenmasse erkennen. Es wäre in diesem Falle zu erwarten, daß die Frequenz bei den anfänglichen Schwingungen eine höhere wäre. Diese höhere Frequenz wird in unseren Untersuchungen unter gewissen Bedingungen gefunden.

Um die Frequenzverhältnisse beim weichen Einsatz näher zu erfassen, haben wir eine Untersuchungsreihe durchgeführt.

Aus dem Satz 'Little Jack Horner...' wird zunächst ein Beispiel gezeigt, um den charakteristischen Tonhöhenverlauf darzulegen.



ea t i n g

Abbildung 1.

Auf der unteren Kurve sieht man das oszillographische Bild mit dem kürzeren Abstand der Anfangsperioden. Oben sieht man die Tonhöhenkurve, die einen deutlichen Fall zeigt. Zahlreiche Untersuchungen erweisen aber dann, daß dieser Abfall

nicht immer auftritt. Verschiedene Tonhöhen und verschiedene Personen ergeben unterschiedliche Resultate.

In der Literatur der Untersuchungen über Tonhöhenverhältnisse beim weichen Einsatz gegenüber dem gehauchten Einsatz hat man eigentlich eine Bezugnahme auf die verschiedene Tonhöhe des nachfolgenden Vokals vermißt.

Es hat sich gezeigt, daß ein deutlicher Unterschied auftritt.

Für den Fall des gehauchten Einsatzes liefert auch der Bell-Film Information. Man beobachtet klar Schwingungen in der Adduktionsphase der Stimmlippen.

Wenn man eine Tonhöhenmessung dieses Stimmeinsatzes vornimmt, erkennt man meistens einen tiefen Anfang der Grundtonhöhe, und unsere Aufnahmen bestätigen dieses Geschehen.

Das Ansteigen des Tones hängt nun vermutlich damit zusammen, daß beim h während der ersten Schwingungen verhältnismäßig der Druck ansteigt und die Strömung abnimmt. Diese Abnahme der Strömung im Anfang des gehauchten Einsatzes ist deutlich ersichtlich auf Luftströmungsaufnahmen des gehauchten Einsatzes. Abbildung 2 gibt die Verhältnisse wieder:



Abbildung 2.

Die folgenden Untersuchungen wurden nur mit Versuchspersonen durchgeführt, bei denen man einen klaren Unterschied zwischen dem gehauchten und weichen Einsatz feststellen konnte.

Die Untersuchungen waren eine Vergleichsuntersuchung zwischen zwei Vorkommnissen, um daraus physiologische Schlüsse ziehen zu können. Sie waren also nicht als eine Massenuntersuchung vorgenommen worden, sondern hatten das Ziel, bei einzelnen Versuchspersonen zu zeigen, ob innerhalb der Phonation typische Unterscheidungsmerkmale der Frequenz erkennbar sind.

Die Tonhöhenverhältnisse werden in unseren Beispielen mit einem Tonhöhenmeßgerät erfaßt, das am Phonetischen Institut der Universität Hamburg ausgearbeitet wurde.

Für Tonhöhenuntersuchungen verwendet man in Europa üblicherweise den Pitch Meter, hergestellt von der Firma Frøkjær Jensen. Dieses Gerät wurde nach dem Prinzip der Tiefpaßfiltrierung des Grundtons gebaut. Es ist allgemein bekannt, daß man mit einer Tiefpaßfiltrierung rein elektronischer Art manchmal Schwierigkeiten bekommt bei der Frequenzbestimmung tieferer Grundtöne. Ursache dafür kann sein, daß in diesem Bereich der Grundton physisch wenig stark repräsentiert ist.

Außerdem wird öfters zusätzlich ein Hochpaßfilter verwendet, um dem störenden Einfluß der Wechselstromkomponenten 50 und 100 Hz zu entgehen.

Es wurde nun zunächst der Einsatz eines Sinusoiden untersucht, wobei einerseits dieses elektronische Gerät, andererseits das photo-mechanische Zusatzgerät, entwickelt von S.S., zur Anwendung kam.

Um die rein elektronische Registrierung zu exemplifizieren, wurde bei der Aufnahme ein sinusoider Ton von 90 Hz und Filter 120 am Pitch Meter verwendet. Im Vergleich wurde der gleiche Ton mit dem Hamburger Zusatzgerät registriert. Da als Folge dieser Beobachtung die photo-mechanische Registrierung mehr der konstanten Frequenz des Schwebungssummers entsprach, wurde das photo-mechanische Prinzip als Registriergerät gewählt.

Folgende Vergleichswörter wurden untersucht:

“ALLE” “HALLE”

“EILE” “HEILE”.

Die Wörter wurden unter Anwendung verschiedener Tonhöhen (90 bis etwa 180 Hz) ausgesprochen.

Die Abbildungen 3-6 (S.S.) zeigen in allen Beispielen eine mehr oder weniger ausgeprägte Senkung der Tonhöhe beim weichen Einsatz und ein Ansteigen der Tonhöhe beim gehauchten Einsatz.

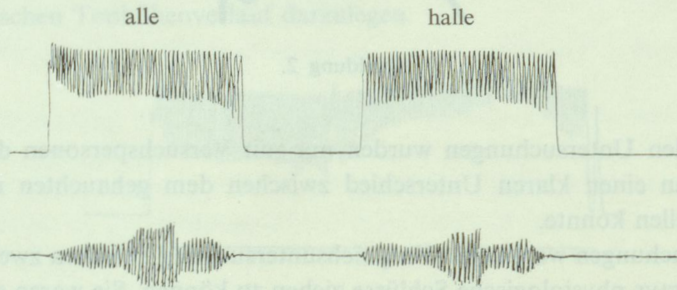


Abbildung 3. 95 Hz.

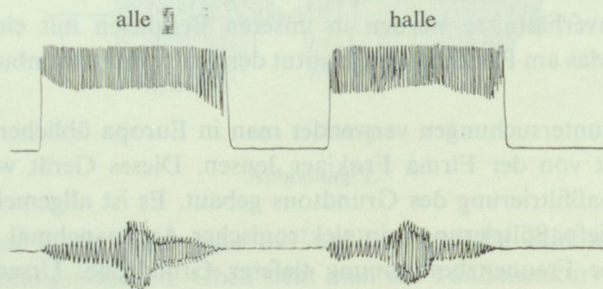


Abbildung 4. 110 Hz.

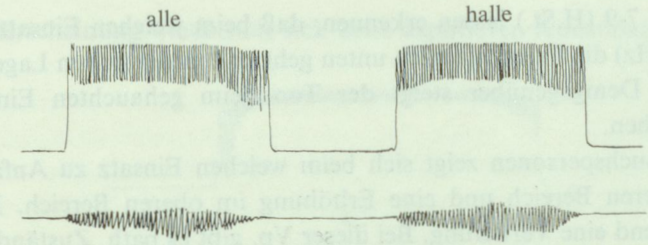


Abbildung 5. 130 Hz.

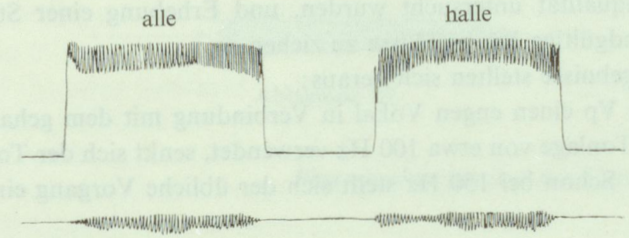


Abbildung 6. 170 Hz.

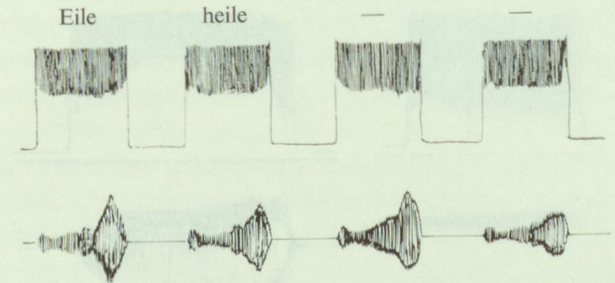


Abbildung 7. 105 Hz, H.St.

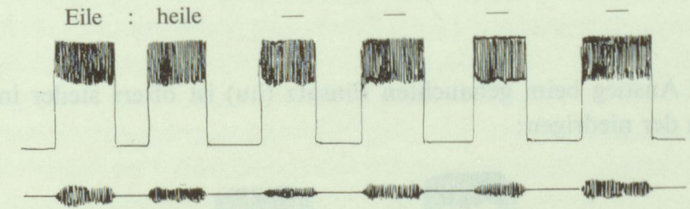


Abbildung 8. 120 Hz., H.St.

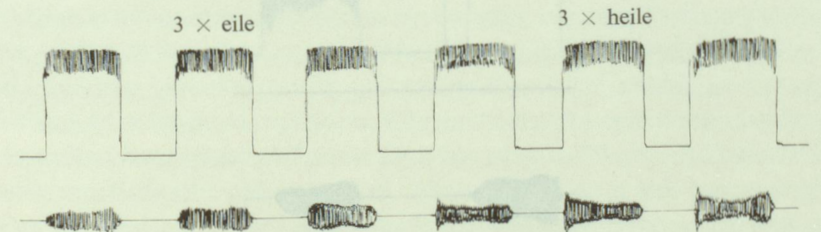


Abbildung 9. 190 Hz., H.St.

Abbildungen 7-9 (H.St.) lassen erkennen, daß beim weichen Einsatz in der tiefen Lage (120-150 Hz) die Frequenz nach unten geht und in der hohen Lage (190 Hz) am Anfang steigt. Demgegenüber steigt der Ton beim gehauchten Einsatz in allen Frequenzbereichen.

Bei vier Versuchspersonen zeigt sich beim weichen Einsatz zu Anfang eine Vertiefung im unteren Bereich und eine Erhöhung im oberen Bereich. Nur eine Vp. hatte durchgehend eine Vertiefung. Bei dieser Vp. gibt es path. Zustände.

Schlußfolgerung: Nur bei einer größeren Anzahl von Versuchspersonen, die auch auf ihre Stimmqualität untersucht wurden, und Erhebung einer Statistik wird es möglich sein, endgültige Rückschlüsse zu ziehen.

Einige Einzelergebnisse stellten sich heraus:

(1) Wenn die Vp einen engen Vokal in Verbindung mit dem gehauchten Einsatz bildet und eine Tonlage von etwa 100 Hz verwendet, senkt sich der Ton während der ersten Perioden. Schon bei 150 Hz stellt sich der übliche Vorgang ein, daß der Ton ansteigt.

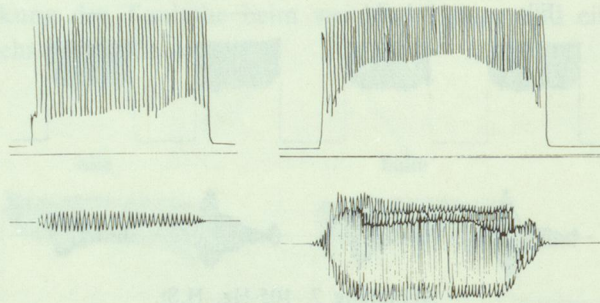


Abbildung 10.

(2) (a) Der Anstieg beim gehauchten Einsatz (hu) ist öfters steiler in der hohen Tonlage als in der niedrigen:

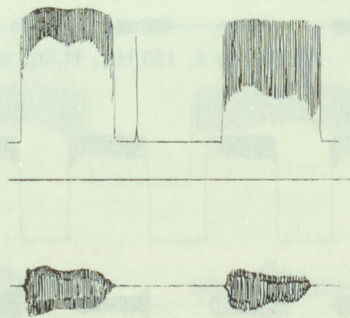


Abbildung 11.

(b) Diese Erscheinung wiederholt sich beim aspirierten Konsonanten:

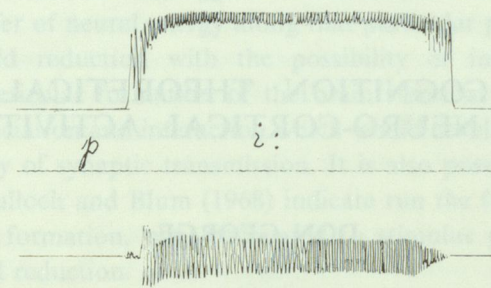


Abbildung 12.

Phonetisches Institut der Universität Hamburg