

C. SPRECHEN ALS AERODYNAMISCHER PROZESS

Die Sprechorgane dienen dazu, einen Luftstrom zu erzeugen, und zu gestalten.
Ein Luftstrom setzt eine Druckdifferenz voraus, z.B zwischen atmosphärischem Druck und Druck im Mundraum (*intraoralem Luftdruck*).

Das fängt schon bei der Atmung an.

Warum fließt Luft bei der Einatmung ein?

Weil der Druck in den Lungen niedriger als der atmosphärischer Druck ist.

Wie wird dies erreicht?

Durch Erweiterung des Brustkorbs zusammen mit Kontraktion (Absenkung) des Zwerchfells.

Für die Entstehung eines Sprachlauts gibt es zwei notwendige Prozesse:

1. Die Erzeugung eines Luftstroms: *Initiation*
Die verschiedenen Möglichkeiten der Initiation werden wir unter dem Begriff Luftstrommechanismen behandeln.
2. Die Modifikation/Modulation dieses Luftstroms damit ein Geräusch oder Klang entsteht: *Artikulation* (im engeren Sinne)

Beispiel Catford (1988) S.11. Wie produziert man ein langes [f f f f]?

Es kommt bei vielen Lauten als dritter Prozess hinzu:

3. Die Stimmgebung: *Phonation*

Um die prinzipiell möglichen, phonetisch relevanten aerodynamischen Prozesse diskutieren zu können, müssen wir uns mit dem Aufbau des Sprechapparats vertraut machen.

Anschliessend können wir auf die 3 Bereiche Initiation, Artikulation und Phonation im einzelnen eingehen.

s. Beiblatt Catford (1988) S.8/9 “the vocal tract as pneumatic device”.

Anmerkungen zu einzelnen Funktionskreisen

1. Die Sprechatmung

Der augenfälligste Unterschied zwischen der vegetativen Atmung und der Sprechatmung ist die starke Verlängerung der Ausatemungsphase bei der Sprechatmung.

Weniger augenfällig aber entscheidender ist die Tatsache, daß der Luftstrom sorgfältig kontrolliert werden muß, derart, daß der resultierende subglottale Druck den kommunikativen Anforderungen entspricht.

Grob gesagt bleibt der subglottale Druck für die Dauer einer Äußerung relativ konstant; der konkrete Wert hängt aber davon ab, ob ich insgesamt laut oder leise sein will, oder ob ich kurzzeitig einzelne Silben besonders hervorheben will. Die im Atmungsapparat wirksamen passiven (nicht-muskulären) Kräfte - auch *Rückstellkräfte* genannt - hängen vom Lungenvolumen ab: stark expiratorisch bei grossem Lungenvolumen; stark inspiratorisch bei kleinem Lungenvolumen. Diese Kräfte müssen durch sich entsprechend ändernde muskuläre Kräfte “ausbalanciert” werden, damit der gerade benötigte subglottale Druck resultiert.

Bezeichnungen für die vom Atmungsluftstrom getragenen Luftstrommechanismen: “*pulmonal egressiv*” (von allen Luftstrommechanismen der mit Abstand am häufigsten anzutreffende) und “*pulmonal ingressiv*”; letzterer ist ohne weiteres zu produzieren, aber von - wahrscheinlich - nur paralinguistischer Bedeutung (ev. eine kleine Ausnahme in der austronesischen Sprache Tsou: s. SoWL und Laver S. 168).

2. Der Kehlkopf

2.1 Blitzanatomie (Fortsetzung folgt; s. BPM S.31-35)

Ein knorpeliges Gerüst bestehend aus:

Ringknorpel (*Cricoid*); Basis des Kehlkopfs

Schildknorpel (*Thyroid*); zwei seitliche Platten, die vorne ineinander übergehen (“Adamsapfel”); hinten offen.

Stell- oder Aryknorpel (*Arytenoid*); hinten auf dem Ringknorpel aufsitzend (paarig).

Kehldeckel (*Epiglottis*); setzt vorne an der Innenkante des Schildknorpels an; klappt zurück, um den Kehlkopfengang zu schliessen (z.B beim Schlucken).

Zwischen den Aryknorpeln und der mittleren (vorderen) Innenkante des Thyroids spannen sich die Stimmbänder.

Der Zwischenraum zwischen den Stimmbändern wird als Stimmritze oder *Glottis* bezeichnet.

Durch Bewegungen der Aryknorpel werden die Stimmbänder adduziert (Glottis wird geschlossen) und abduziert (Glottis wird geöffnet).

2.2 Der Kehlkopf kann an allen 3 Prozessen beteiligt sein

2.2.1. Initiation

Bei (meist) geschlossener Glottis, funktioniert der Kehlkopf als “Kolben” (s. Abb. 1 und 10 von Catford, 1988, auf dem Beiblatt), der sich nach oben oder nach unten bewegen kann. Bei gleichzeitigem intraoralem Verschluss entsteht im ersten Fall ein intraoraler Überdruck, im zweiten Fall ein Unterdruck.

Diese zwei Luftstrommechanismen werden als *glottal egressiv*, bzw. *glottal ingressiv* bezeichnet.

Die wichtigsten Lautkategorien, die diese Luftstrommechanismen verwenden, sind (s.a. BPM S. 199-203):

Glottal egressiv: *Ejektive*. Sie sind immer stimmlos, kommen vor allem als Plosive, aber auch als Frikative vor.

Sie sind in den Sprachen der Welt recht verbreitet (z.B im kaukasischen, afrikanischen, sowie nord/mittelamerikanischen Raum). Beispielsprachen: Amharic (s. “Illustrations of the IPA”), K’ekchi, Avar, Lakhota, Navaho, Quechuan (s. SoWL).

Glottal ingressiv: *Implosive*. Sie kommen vor allem als stimmhafte Plosive vor. Beispielsprache: Sindhi (s. SoWL und “Illustrations of the IPA”), aber auch viele Sprachen im westafrikanischen Bereich.

Implosive werden in Handout 5 “Phonation” weiter diskutiert.

2.2.2. Artikulation

Bei der Bildung von “glottal stop” [ʔ] und [h] funktioniert der Kehlkopf als Artikulator

2.2.3. Phonation

Mit dem Begriff “Phonation” bezeichnen wir das quasiperiodische Schwingen der Stimmbänder. Wie kommt es zu diesem Schwingungsvorgang? Hierzu gibt es eine gängige Theorie: die myoelastische-aerodynamische Theorie der Phonation (BPM, S. 32).

An dieser Stelle wollen wir gar nicht erst versuchen diese Theorie zu verstehen.

Wichtig ist erstens, daß Phonation nur möglich ist, wenn Luft durch die Glottis fließt. Dies setzt wiederum eine Druckdifferenz voraus: hier subglottal vs. supraglottal (=intraoral). Diese spezielle Druckdifferenz können wir auch als transglottalen Druckunterschied bezeichnen. Zweitens: Das Prinzip, wodurch eine bewegliche Struktur durch Luftstrom zum Schwingen gebracht werden kann, muß keinesweges auf die Stimmbänder beschränkt werden. Dies läßt sich anhand eines labialen Trills (oder eines gerollten /r/, mit Zungenspitze oder Zäpfchen) leicht nachvollziehen. Die weitere Voraussetzung für einen erfolgreichen Schwingungsvorgang besteht darin, daß die zu bewegendenden Strukturen (Lippen, Stimmbänder) weder zu stark adduziert sind (aufeinandergepresst) noch zu stark abduziert sind (voneinander entfernt).

Diese Erläuterungen sollen vor Augen führen, daß die Phonation eigentlich nur einen Sonderfall (wiewohl einen sehr differenzierungsfähigen) unseres Grundprinzips der Schallerzeugung durch Modifikation eines Luftstroms darstellt.

2.3 Abschließende Anmerkung zum Kehlkopf

Die “Ventilfunktion” des Kehlkopfes läßt sich zweckmäßig in einer Skala der glottalen Konstriktion festhalten (von stark nach schwach):

glottal stop, gepresste phonation, normale Phonation, behauchte Phonation, stimmlose Konsonanten (z.B. [s]), Atmung

Für ein weitergehendes Verständnis der Phonation muss auch der interne Spannungszustand der Stimmbänder berücksichtigt werden. Darauf kommen wir zu einem späteren Zeitpunkt zurück (in den “Physiologie”-Blöcken dieser Veranstaltung) .

3. Gaumensegel (Velum)

Als Ventil gesehen ist das Velum sehr viel einfacher als das Zungen- oder Kehlkopfventil. Eine Fehlfunktion hat aber besonders massive Auswirkungen auf viele Lautkategorien.

4. Zunge

Die Zunge stellt natürlich ein außerordentlich vielseitiges Ventil dar. Die vielfältigen Möglichkeiten sollen unter dem Stickwort “Artikulation” noch ausführlich diskutiert werden. Hier soll lediglich ein Gesichtspunkt hervorgehoben werden:

Die Zunge stellt nicht bloß einen Artikulator, sondern (mindestens) zwei Artikulatoren dar. Diese Vorstellung taucht in verschiedenen Varianten in der phonetischen Literatur auf. Sie läßt sich am leichtesten daran demonstrieren, daß Zungenspitze und Zungenrücken unabhängig voneinander (d.h auch gleichzeitig) Verschlüsse im Mundraum bilden können (z.B die Konsonantenverbindung im Wort “Akte”, bei schnellem Sprechtempo).

Dieses Prinzip bildet wiederum die Grundlage für die dritte Kategorie der Luftstrommechanismen, die wir als *velar egressiv* und *velar ingressiv* bezeichnen können - *velar* deshalb, weil einer der zwei Verschlüsse, die hierfür erforderlich sind, an der velaren Artikulationsstelle gebildet wird (s. Beiblatt Catford (1988) Abb. 11).

Linguistisch (und wohl auch paralinguistisch) spielen nur Laute mit *velar ingressivem* Luftstrom eine Rolle, unter der Kurzbezeichnung "Clicks" (s.a BPM S. 197-199). Solche Laute sind hauptsächlich im südafrikanischen Bereich zu finden, v.a in Khoisansprachen wie !Xoo, aber auch in Bantusprachen wie Zulu (zahlreiche Beispiele in SoWL).

Zusammenfassung der Luftstrommechanismen

Rein rechnerisch 6 Möglichkeiten:

Pulmonal*, *glottal* und *velar; jeweils ***egressiv*** und ***ingressiv***.

Von diesen 6 Möglichkeiten spielen zwei (pulmonal ingressiv und velar egressiv) linguistisch keine Rolle (Warum?).

Klinische Nebenbemerkung:

Bei laryngektomierten Patienten kann versucht werden, eine Ersatzstimme mittels oesophagealem (=aus der Speiseröhre) Luftstrom zu verwirklichen

Terminologische Erläuterungen zu den Beispielen von Catford

In seinen Beispielen verwendet Catford Begriffe, die die *Luftdruck*verhältnisse betonen:

"pressure" = Erzeugen eines Überdrucks

"suction" = Erzeugen eines Unterdrucks

Bei Betrachtung des *Luftstroms* ergibt sich folgende Zuordnung:

"pressure" ----> "egressiv"

"suction" ----> "ingressiv"

In Catford (1988) sind die phonetischen Symbole, insbesondere für die Click-Laute, leider nicht mehr ganz auf dem neuesten Stand. In den Abbildungen und Zitaten auf dem Beiblatt wurden die alten Symbole durch die neuen ersetzt:

alt

neu

[ɖ] (dental click)

[|]

[ɮ] (alveolar lateral click)

[||]

[ʘ] (bilabial click)

keine Änderung