

Anatomische Grundlagen der Sprach-Produktion und -Perzeption

Jochen Trommer

`jtrommer@uni-leipzig.de`

Universität Leipzig
Institut für Linguistik

Phonologie/Morphologie – SS 2007

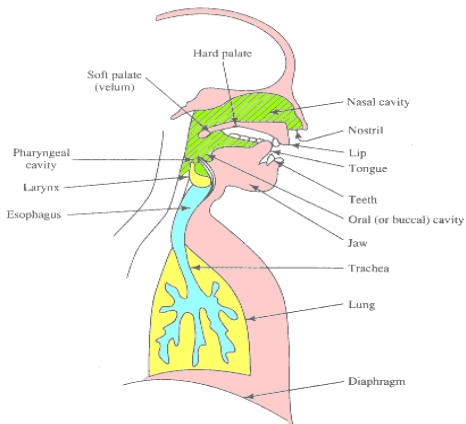
Sprachproduktion auf den Punkt gebracht

Bei der Sprachproduktion (fast aller Laute)

wird die natürliche Ausatmung am Kehlkopf

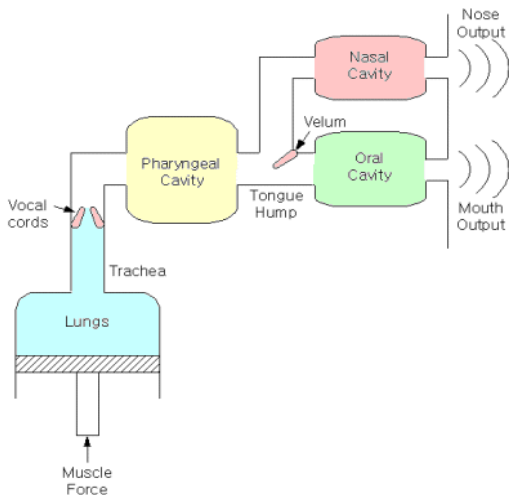
und/oder im Ansatzrohr modifiziert

Anatomie: Überblick



(<http://ispl.korea.ac.kr/wikim/research/speech.html>)

Anatomie: Schematischer Überblick



(<http://ispl.korea.ac.kr/wikim/research/speech.html>)

Hauptkomponenten der Sprachproduktion

subglottales System	Lungen, Bronchien, Luftröhre	Atmung (Respiration)
laryngales System	Kehlkopf (Larynx) Stimm lippen	Stimmgebung (Phonation)
supralaryngales System	Rachen, Mundraum Nasenraum	Lautbildung (Artikulation)

Ursprüngliche Funktionen

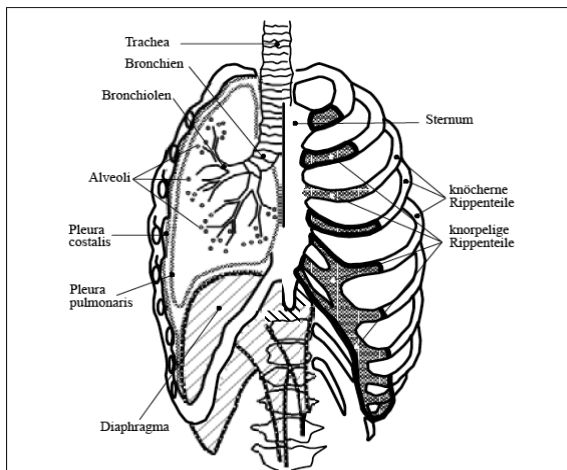
subglottales System	Lungen, Bronchien, Luftröhre	Atmung
laryngales System	Kehlkopf (Larynx) Stimm lippen	Schutz der Luftröhre
supralaryngales System	Rachen, Mundraum Nasenraum	Atmung Nahrungsaufnahme

Respiration (subglottales System)

(Aus-)Atmung dient als Grundlage

für die Produktion (pulmonaler) Laute

Anatomie des subglottalen Systems

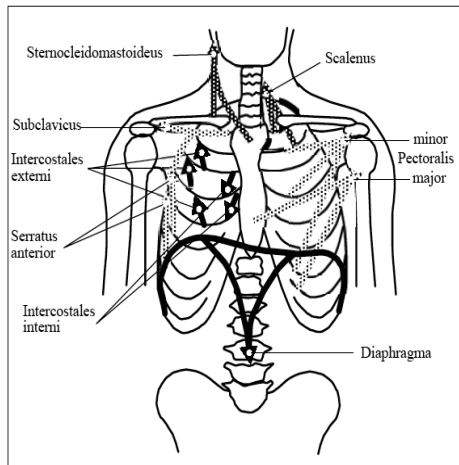


(Pompino-Marschall, 1995:21)

Einatmung bei Ruheatmung

- ▶ Äussere Zwischenrippenmuskeln verdrehen sich nach aussen (Brustatmung)
- ▶ Zwerchfell flacht sich ab (Bauchatmung)
- ▶ Lungen weiten sich passiv
- ▶ Durch den Unterdruck strömt Luft in die Lungen

Einatmung bei Ruheatmung

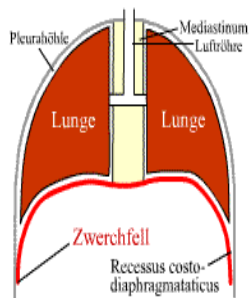


(Pompino-Marschall, 1995:24)

Ausatmung bei Ruheatmung

- ▶ Zwerchfell, Rippen und Lungen gehen passiv in ihre Ruhelage zurück
- ▶ Ausatmung erfolgt weitgehend **ohne** Muskelaktivität
- ▶ Kontrolle des (passiven) Ausatmens durch äussere Zwischenrippenmuskeln
- ▶ Aktives Ausatmen durch innere Zwischenrippenmuskeln

Ein- und Ausatmung bei Ruheatmung



(<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a0/Respiration.gif>)

Atmung beim Sprechen

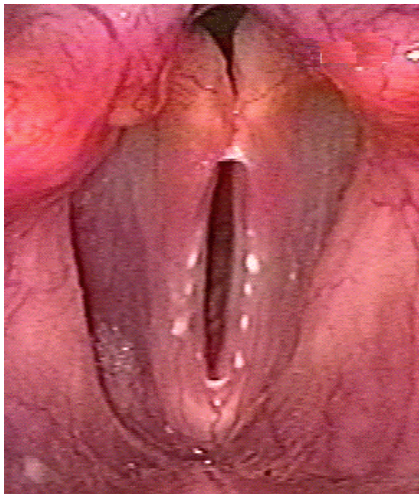
- ▶ Zeitanteil bei Ruheatmung: Einatmung: 40%, Ausatmung: 60%
- ▶ Zeitanteil bei Sprechatmung: Einatmung: (bis zu) 90%, Ausatmung: 10%
- ▶ Kontrolle durch Ausatemsmuskulatur

Phonation (laryngales System)

Die Schwingung der Stimmbänder erzeugt

das “Rohmaterial” für die Lautproduktion

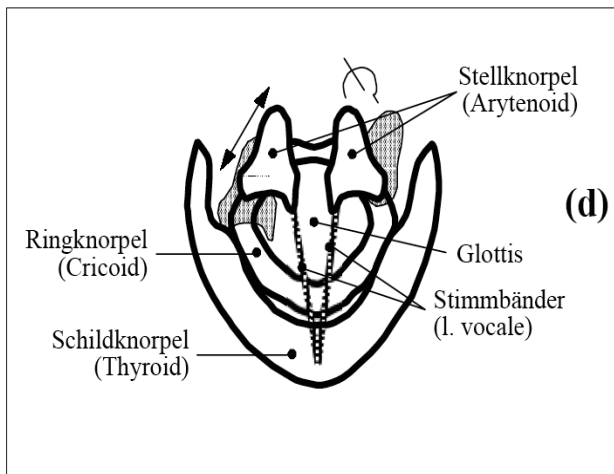
Die Stimmbänder von oben



Wichtigste Bestandteile des Kehlkopfs

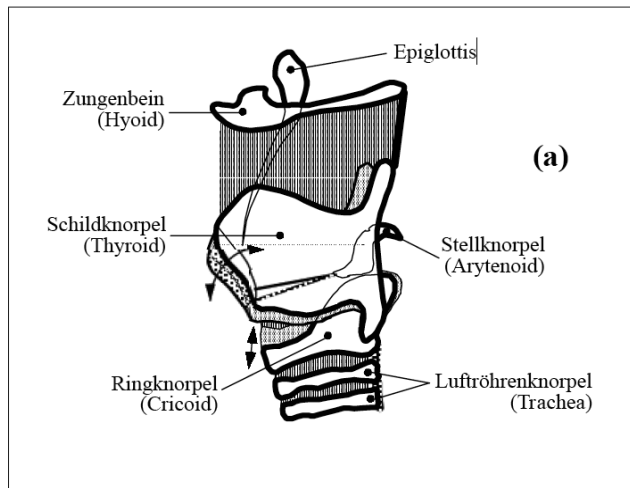
Schildknorpel	(Thyroid)	2 zusammengewachsene Knorpelplatten an der Vorderseite des Kehlkopfs Stimm lippen hängen an der Rückseite
Stellknorpel	(Arytenoiden)	2 pyramidenförmige Knorpel an der Rückseite des Kehlkopfs Stimm lippen hängen an der Vorderseite
Ringknorpel	(Cricoid)	ringförmiger Knorpel unter Thyroid und Arytenoiden hängt beweglich mit Thyroid zusammen Stellknorpel sitzen oben drauf

Der Kehlkopf von oben



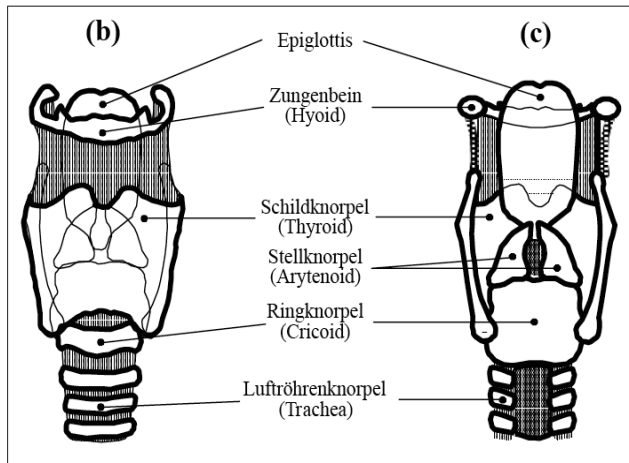
(Pompino-Marschall, 1995:33)

Der Kehlkopf von der Seite



(Pompino-Marschall, 1995:33)

Der Kehlkopf von vorne & hinten



(Pompino-Marschall, 1995:33)

Bewegung der Stimmbänder

- Die Stimmbänder** Sind Muskeln, können sich aktiv anspannen & entspannen und dadurch ihre Form ändern
- Der Ringknorpel** kann sich relativ zum Schildknorpel verdrehen und dadurch die Stimmbänder anspannen
- Die Stellknorpel** können seitlich gekippt werden, wodurch die Stimmbänder sich entfernen, annähern oder schliessen

Artikulation

Im Ansatzrohr wird Luft & Glottissignal so modifiziert,

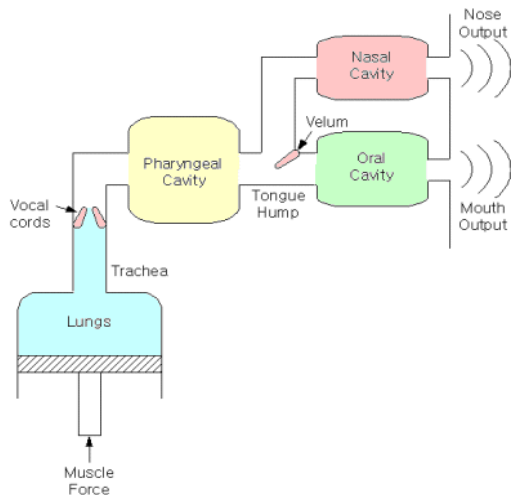
dass spezifische Laute entstehen

Ansatzrohr

bei Blasinstrumenten: Teil des Instruments nach dem Mundstück

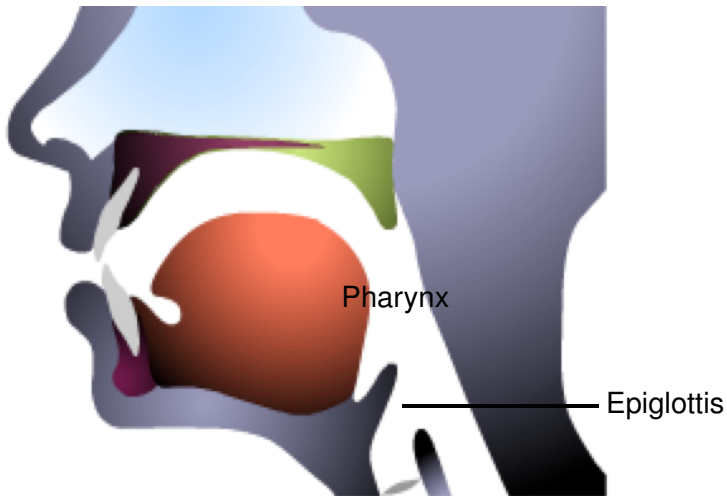
bei Sprachproduktion: Bereich oberhalb der Glottis
=
Mundraum
+
Nasenraum
+
Rachenraum

Ansatzrohr



(<http://ispl.korea.ac.kr/wikim/research/speech.html>)

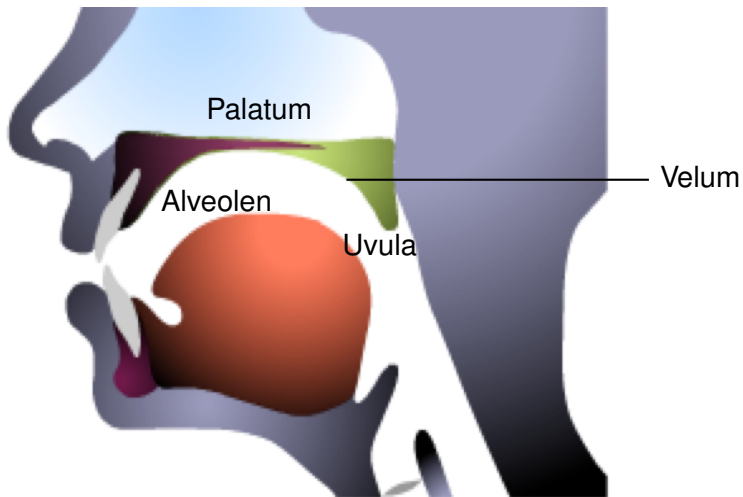
Anatomie des Ansatzrohrs: Rachenraum



Rachenraum: Terminologie

Bereich	Englisch/Latein	Laute
Rachen	Pharynx	(pharyngal)
Kehlkopfdeckel	Epiglottis	—

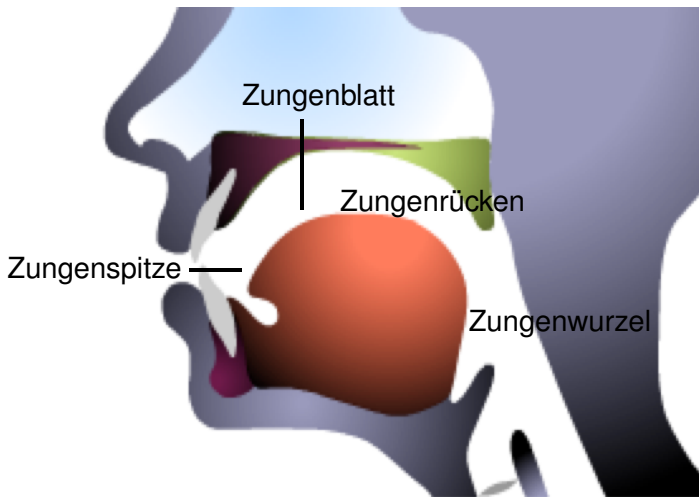
Anatomie des Ansatzrohrs: Oberkiefer



Oberkiefer: Terminologie

Bereich	Englisch	Latein	Laute
Zahndamm	alveolar ridge	Alveolen	(alveolar)
Bereich hinter dem hartem Gaumen			(post-alveolar)
harter Gaumen	hard palate	Palatum	(palatal)
weicher Gaumen	soft palate	Velum	(velar)
Zäpfchen	uvula	Uvula	(uvular)

Anatomie des Ansatzrohrs: Zunge



Zunge: Terminologie

Bereich	Englisch	Latein	Laute
Zungenspitze	tongue tip	Apex	(apikal)
Zungenblatt	tongue blade	Lamina	(laminal)
Zungenrücken	tongue body	Dorsum	(dorsal)
Zungenwurzel	tongue root	Radix	(radikal)

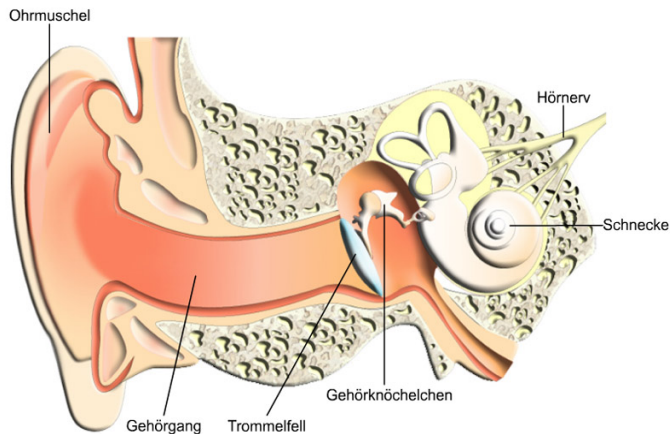
Anatomie des Ansatzrohrs: Zähne & Lippen



Lippen & Zähne: Terminologie

Bereich	Englisch	Latein	Laute
Lippen	lips	labiae	(labial)
Schneidezähne	teeth	dentes	(dental)

Das menschliche Ohr

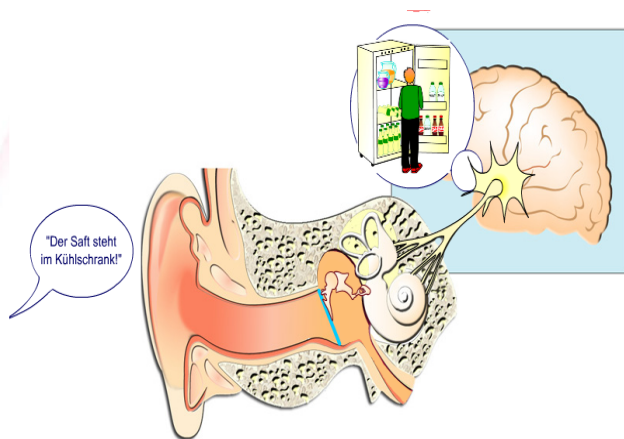


(http://w4.siemens.de/generation21/deutschland/images/inhalt/mediensammlung/Gesamtohr_im_Schnitt_minimal_beschriftet_GS.jpg)

Menschliches Hören

- ▶ Gehörgang leitet Schall zum Trommelfell
- ▶ Trommelfell & Gehörknöchelchen verstärken die Schwingungen und übertragen sie auf die Flüssigkeit in der Schnecke
- ▶ Haarzellen in der Schnecke geben Impulse an den Gehörnerv ab

Der Weg durchs Ohr



(http://www.learn-line.nrw.de/angebote/sinus/projekt/w/materialpool/wahrnehmung/Ohr/Hoeren_erkennen_verstehen_von_sprache.htm)