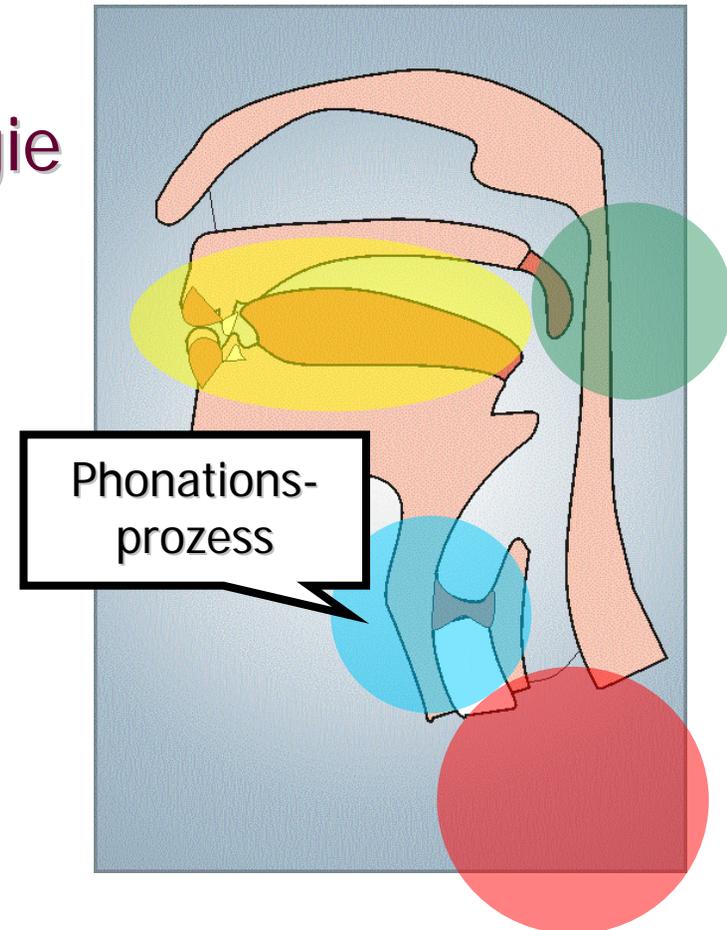


Einführung in die Phonetik und Phonologie

◇ Der Phonationsprozess



Phonation

Der im Normalfall durch die Aktivität der Atmungs-muskulatur erzeugte (**pulmonische**) Luftstrom, sozusagen die "Trägerwelle" des Sprechens, wird auf dem Weg nach außen durch eine Reihe verschiedener Prozesse "moduliert".

- ▶ Die erste Stelle, an der eine derartige Modulation erfolgen kann, ist der Kehlkopf oder **Larynx** (Adj. **laryngal**).
- ▶ Der laryngale Prozeß, um den es sich hier vorrangig handelt, wird **Phonation** genannt.

Phonation

Unter **Phonation** versteht man jede **laryngale** Sprech-tätigkeit, die weder der Erzeugung eines Luftstroms noch der Artikulation dient, sondern vielmehr der Bildung einer **hörbaren akustischen Energiequelle** auf der Basis eines durch das Atmungssystem bereitgestellten Luftstroms.

Die Vibration der Stimmlippen bei der Erzeugung des charakteristischen Stimmtons von **Vokalen** wie [a e i o u]) oder **Resonanten** wie [m n l j w] ist eine laryngale Aktivität, die ausschließlich eine **phonatorische**, d.h. stimmbildende Funktion hat.

Phonation vs. Artikulation o. Lufstromerzeugung

Im Gegensatz dazu ist der vollständige Verschuß zwischen den Stimmlippen bei der Bildung des sog. Kehlkopf- oder Glottisverschlußlautes [ʔ], der z.B. im Deutschen im Anlaut aller Wörter gesprochen wird, die orthographisch mit Vokal beginnen (z.B. *Ei* [ʔaɪ] oder *Akt* [ʔakt]), eine laryngale Aktivität mit **artikulatorischer** Funktion.

Die Auf- oder Abwärtsbewegung des Kehlkopfes bei der Produktion **glottalischer** Laute (**Ejektive** oder **Implosive**), die wir im vorangegangenen Kapitel kennengelernt haben, ist eine laryngale Aktivität, die der Bildung eines Luftstromes dient.

Anatomie des Stimmapparates

Nasenraum

Mund- und Rachenraum

Kehlkopf-bereich



Nasenhöhle

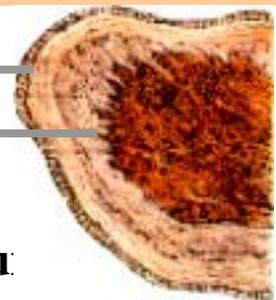
Mundhöhle

Zunge

Schildknorpel

Luftröhre

Stimmfalte im Querschnitt



Epithel

Bindegewebe

Muskel zu Öffnen der Stimmritze

Muskel zum Stellen der Stellknorpel

Stellknorpel

Stimmritze

Ringknorpel

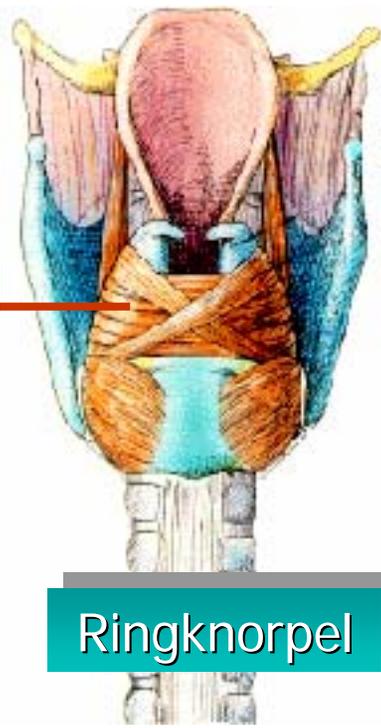
Schildknorpel

Kehlkopf von oben



Stimmfalten

Kehlkopf von hinten



Muskel zum
Zusammen-
ziehen der
Stellknorpel

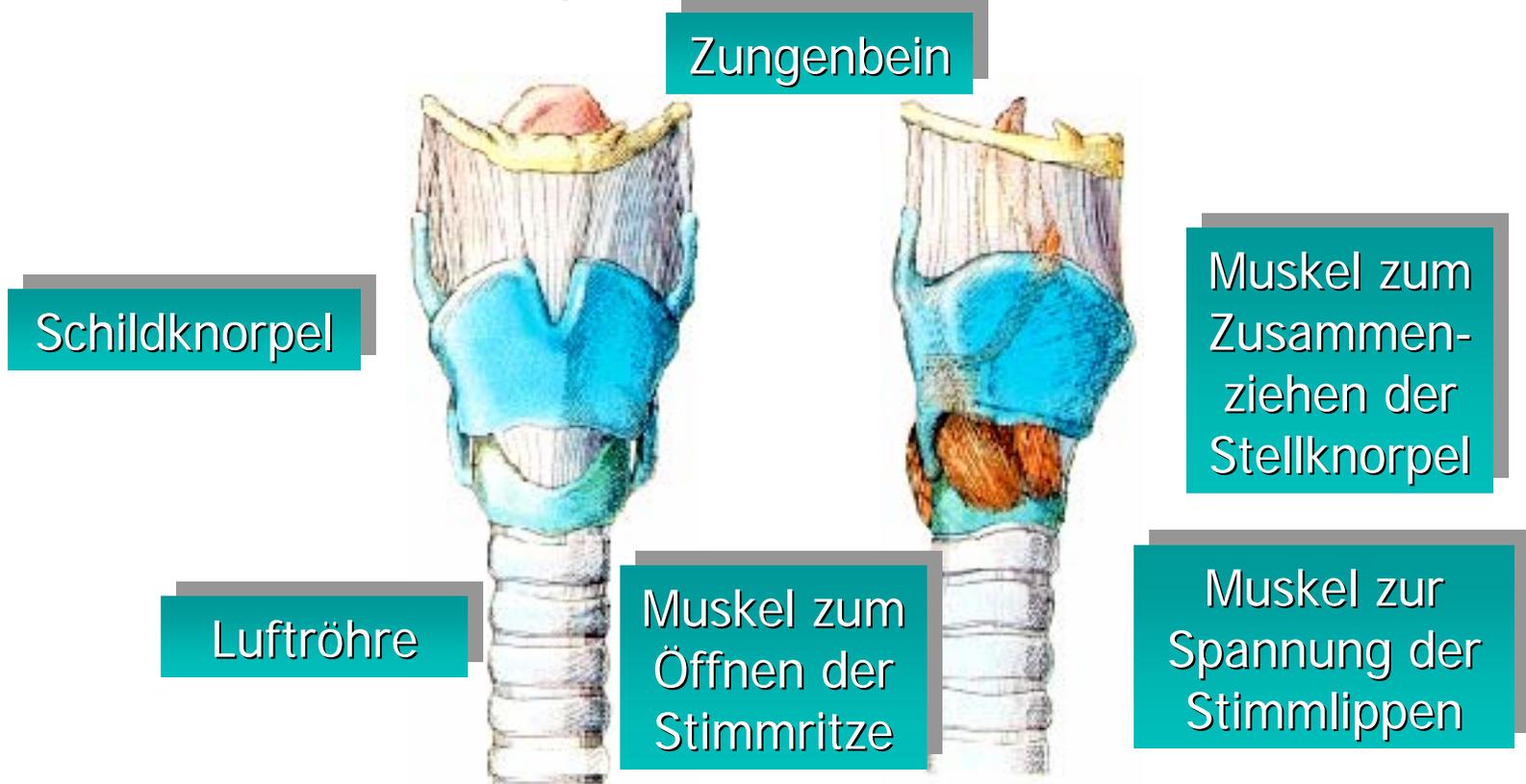
Kehldeckel

Stellknorpel

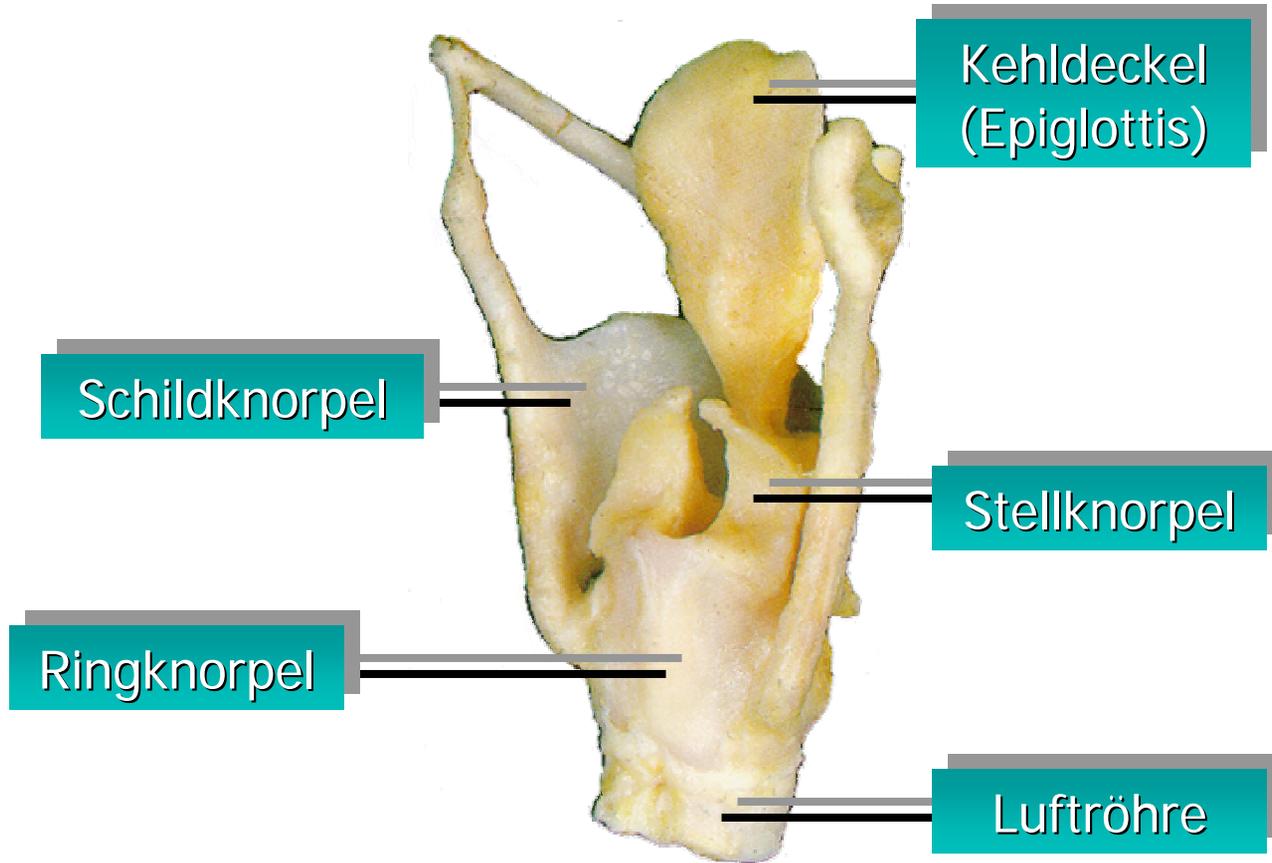
Muskel zum
Öffnen der
Stimmritze

Ringknorpel

Kehlkopf von vorn und rechts



Kehlkopfknorpel



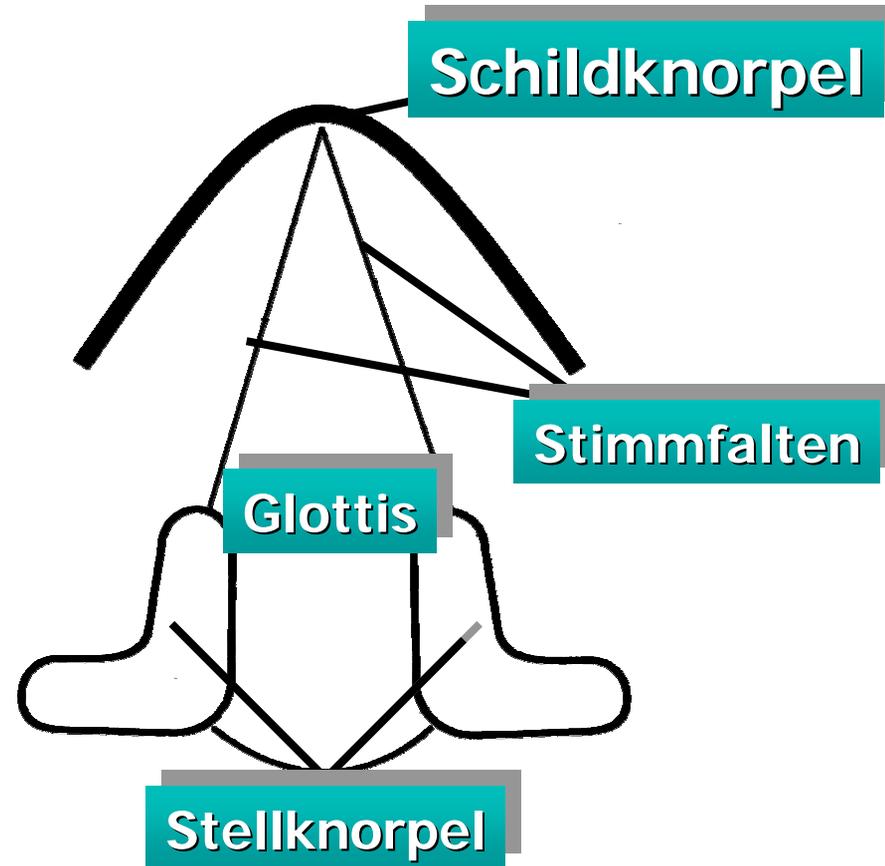
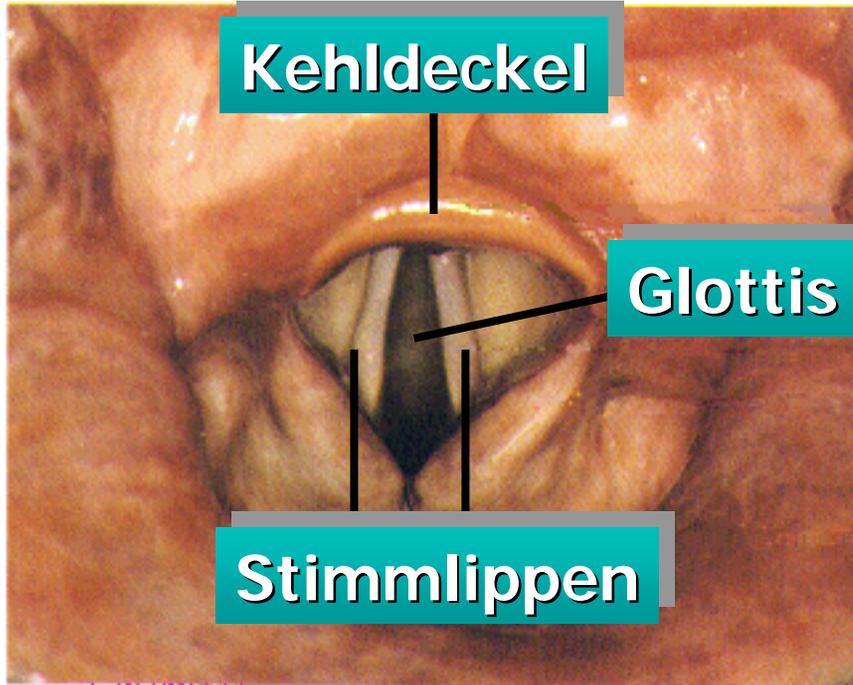
Stimm lippen

Die **Stimm lippen** (auch Stimmbänder oder Stimmfalten genannt) bestehen aus zwei Muskelfalten, die von einem gemeinsamen Ausgangspunkt an der Innenseite des vorderen Teils des **Schildknorpels** ("Adamsapfel") nach rückwärts bis zu den Vorderenden eines beweglichen pyramidenförmigen Knorpelpaares, die **Stellknorpel**, verlaufen. Die Stimmlippen sind äußerst flexibel und können durch die Tätigkeit der mit ihnen verbundenen Knorpel und Muskeln verschiedene Gestalt annehmen.

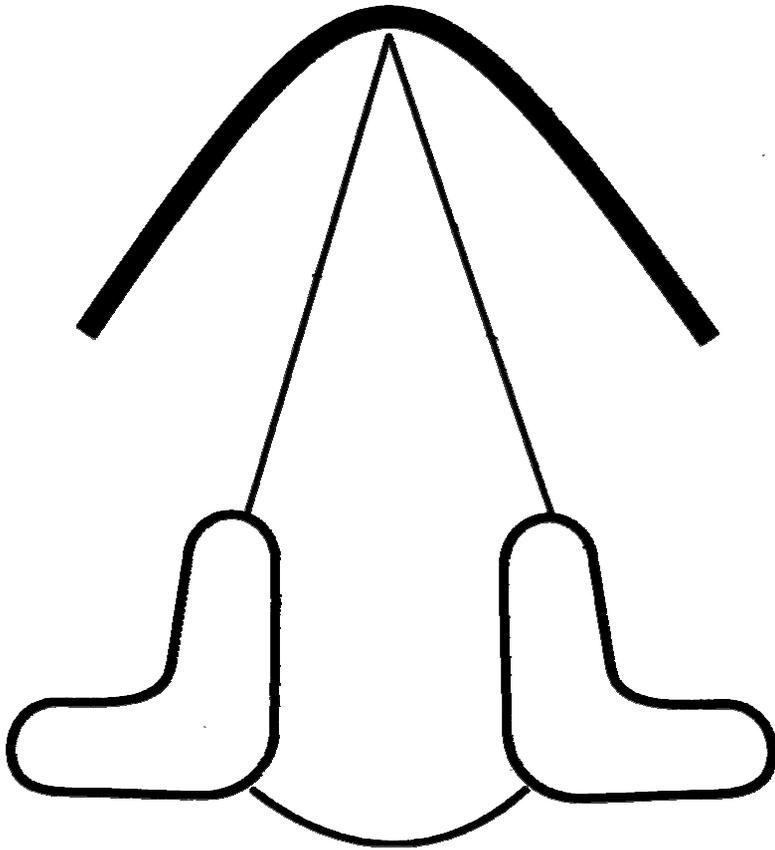
Glottis

Mit **Glottis** bezeichnet man den Raum zwischen den Stimmlippen und den Stellknorpeln (engl. *arytenoid cartilages*). In manchen Fällen ist es zweckmäßig, zwischen dem muskulösen (durch die Stimmfalten gebildeten) und dem knorpeligen Teil der Glottis zu unterscheiden.

Larynx "in vivo"

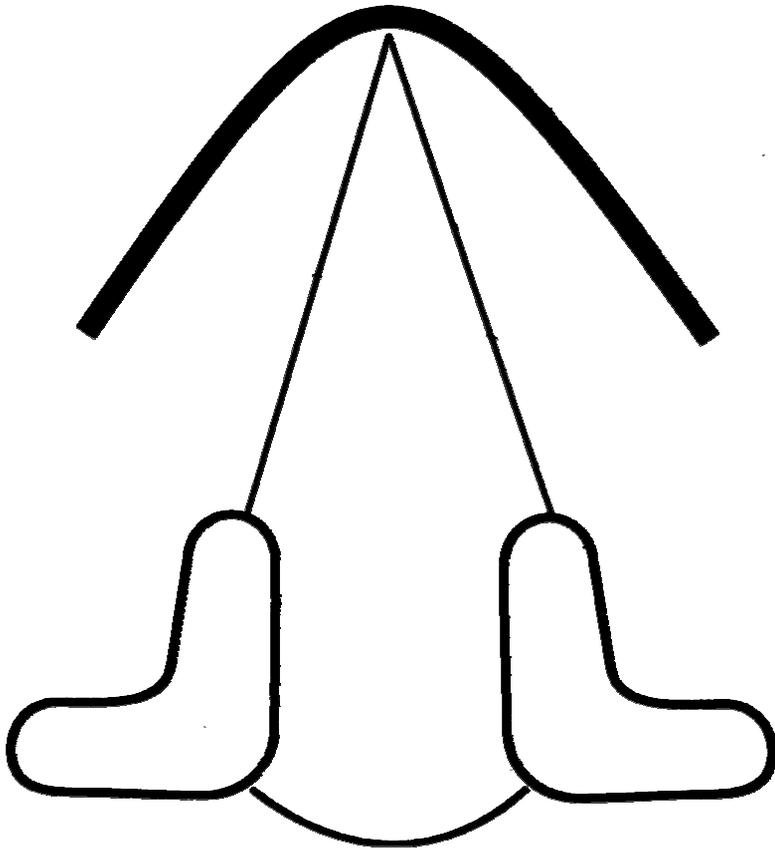


Stellungen der Glottis: Atemstellung



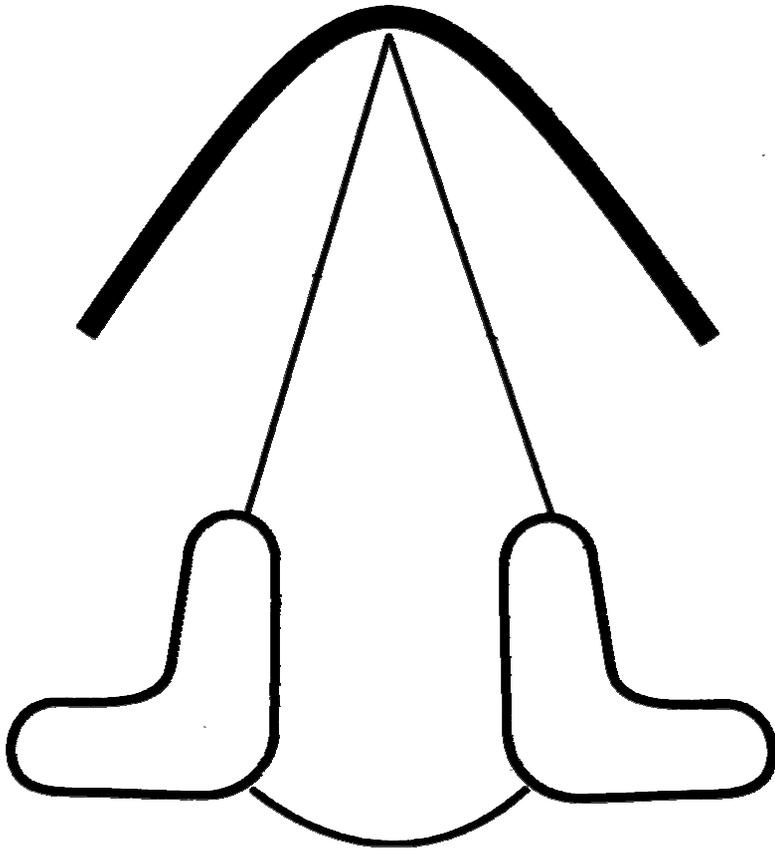
Am einfachsten läßt sich die Stellung der Glottis beim Atmen beschreiben. Sowohl die Stimmlippen als auch die Stellknorpel liegen in ihrer ganzen Länge auseinander, so daß ein Lungenluftstrom relativ ungehindert entweichen kann. Beim normalen Ausatmen liegen sie etwas enger beieinander als beim Einatmen. Soweit bekannt, ist die Stellung der Glottis bei stimmlosen Lauten die gleiche wie beim Ausatmen.

Stellungen der Glottis: Atemstellung



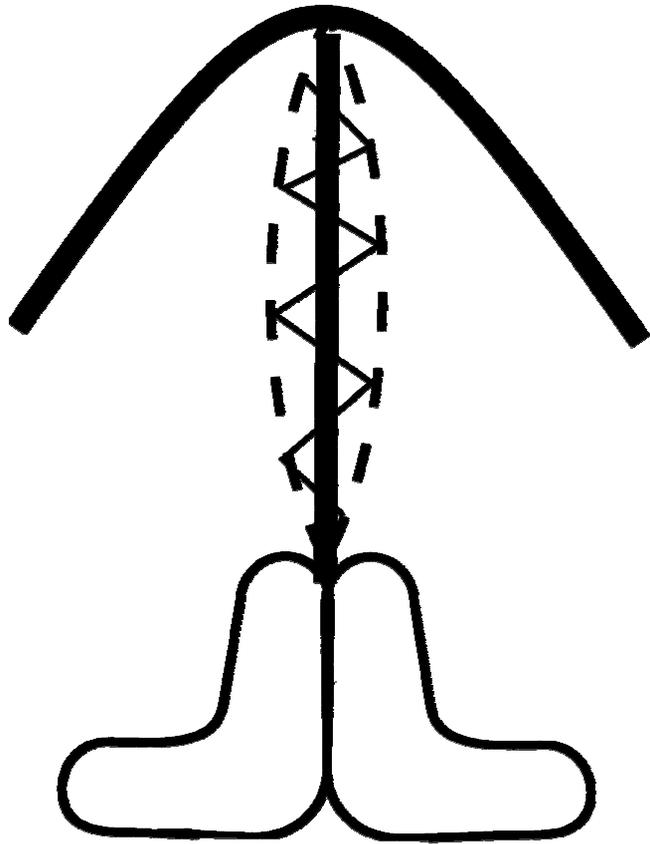
Ein typischer Laut, der mit dieser Glottisstellung gebildet wird, ist das stimmlose /h/, bei dem auch die Artikulationsstelle glottal ist. Im übrigen ist diese Glottisstellung die Grundlage für alle stimmlosen Laute, wie z.B. [p, t, k, f, s, ʃ, x ...].

Stellungen der Glottis: Atemstellung



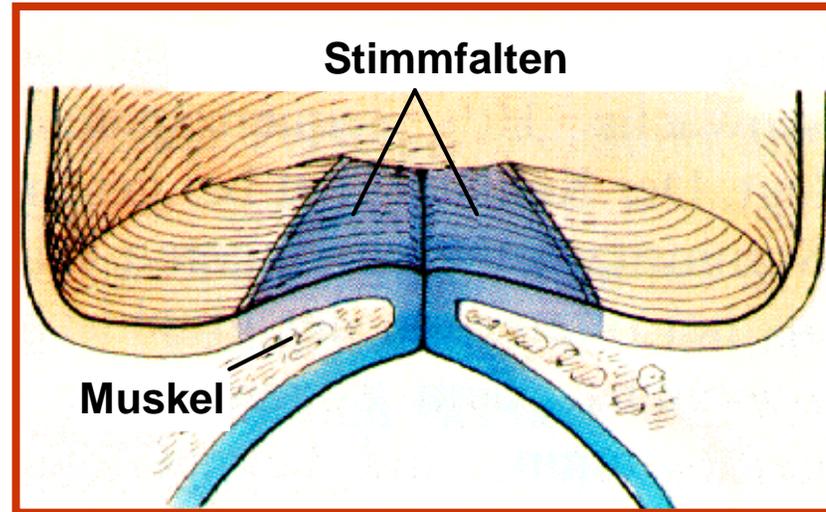
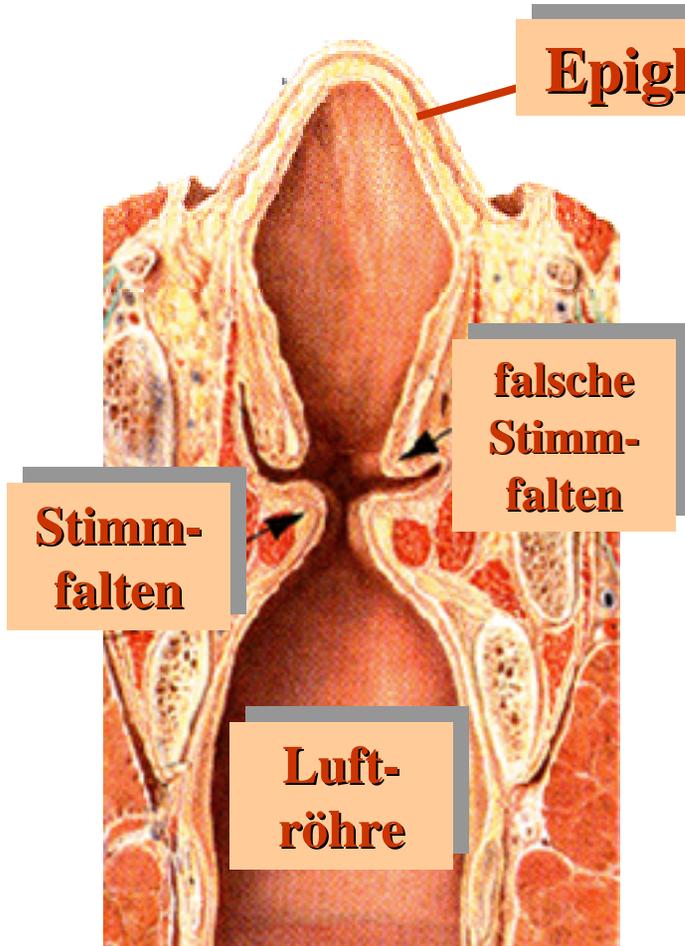
Manche stimmlose Laute haben kein eigenes phonetisches Symbol, z.B. weil sie Varianten von typischerweise stimmhaften Lauten sind (z.B. Nasale, Liquide und Vokale). In diesen Fällen wird ein kleiner Kreis als zusätzliches diakritisches Zeichen verwendet: [m̥] und [n̥] z.B. sind stimmlose Varianten der Nasale [m] und [n].

Stellungen der Glottis: Stimmstellung

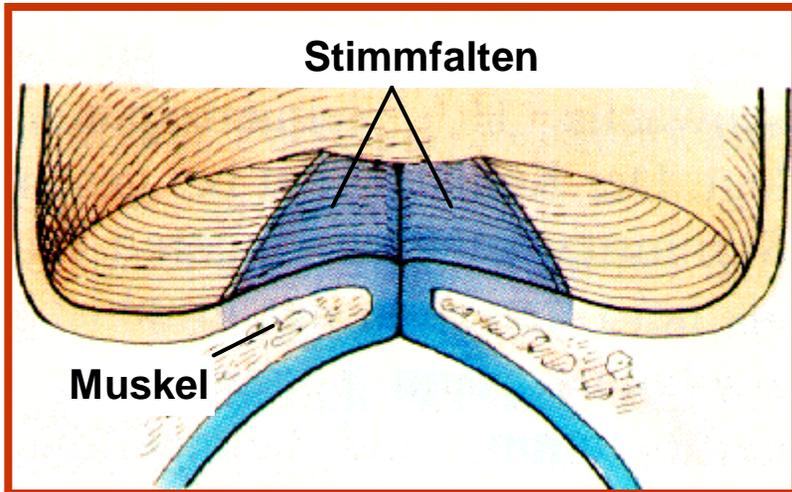


Bei der Bildung von stimmhaften Lauten, d.h. bei Vokalen wie [a e i o u] oder Resonanten wie [m n l j w], sind die Stimmlippen so angeordnet, daß sie sich in ihrer gesamten Länge fast berühren. Wenn durch diese sehr enge Annäherung ein egressiver pulmonischer Luftstrom geschickt wird, bilden sich Kräfte, durch deren Zusammenspiel dieser Luftstrom in eine Folge von periodischen Pulsen verwandelt wird. Dieser Vorgang soll im folgenden etwas genauer betrachtet werden.

Phonation



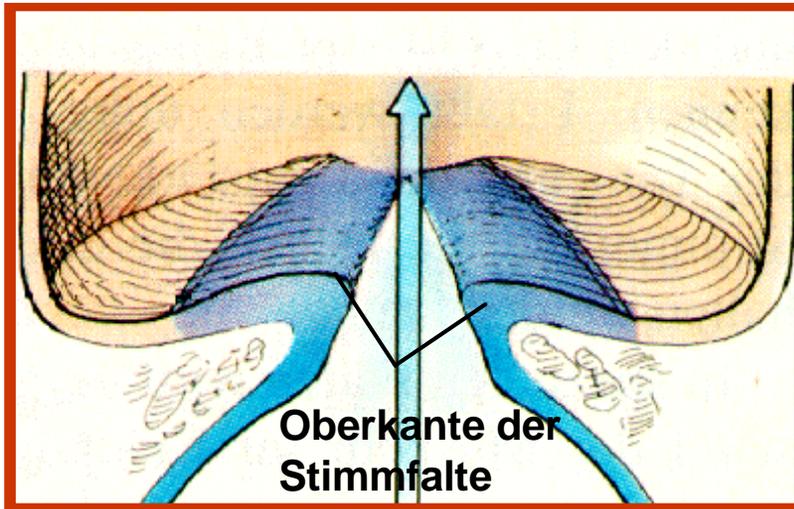
Phonation: Phase 1



Die folgenden Abbildungen zeigen das Öffnen und Schließen der Glottis aus der Perspektive von vorn auf den Kehlkopf, die Stimmfalten sind zudem in der Mitte quer angeschnitten.

In der Ruhe oder zu Beginn eines Phonationszyklus berühren sie sich.

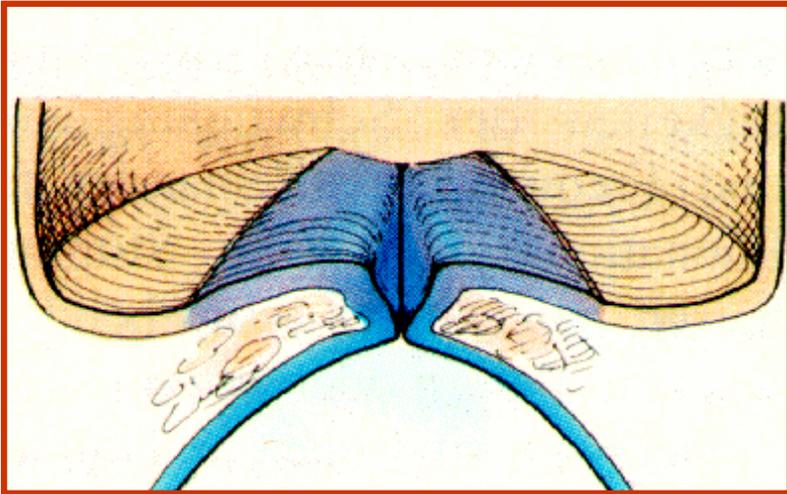
Phonation: Phase 2-4



Drückt die Atemluft von unten gegen die Stimmfalten entsteht ein subglottaler Druck, der bei Erreichen eines Schwellwertes diese auseinanderpreßt. Dabei trennen sich zunächst die unteren Ränder.

Später trennen sich auch die oberen Ränder.

Phonation: Phase 5

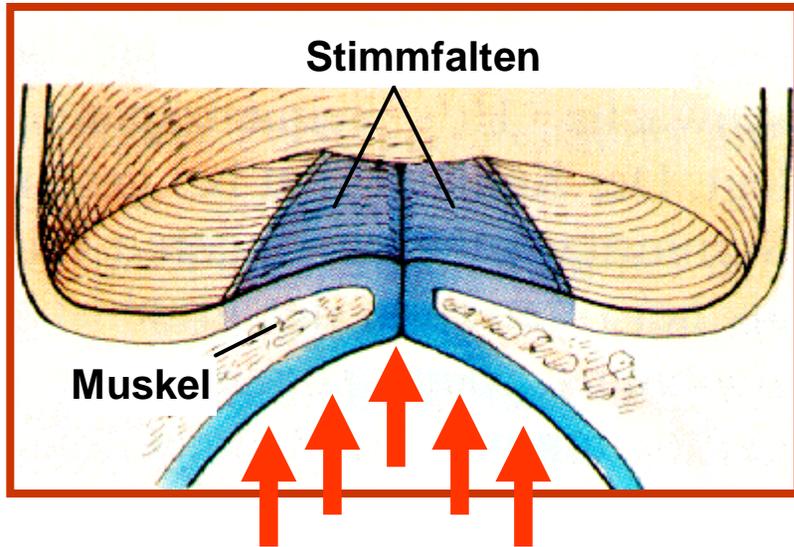


Sind die Stimmfalten geöffnet, kann die Atemluft wie durch eine Düse in den Rachenraum entweichen.

Durch diese schnelle Strömung entsteht jedoch eine seitliche Sogwirkung, der sog. **Bernoulli Effekt**, der die Stimmlippen, unterstützt durch deren Elastizität, ansaugt und zusammenzieht.

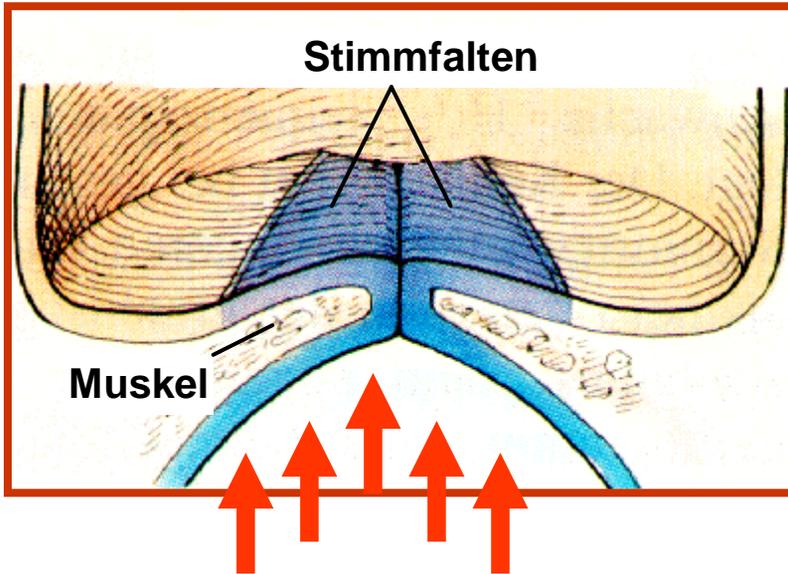
Dabei schließen sich zuerst die unteren Ränder, die oberen folgen, wenn der subglottale Luftstrom abgeschnitten ist.

Phonation: Phase 9



Als Folge davon wird unterhalb der erneut Glottis ein Druck aufgebaut, der sie den Phonationszyklus von vorne beginnen läßt.

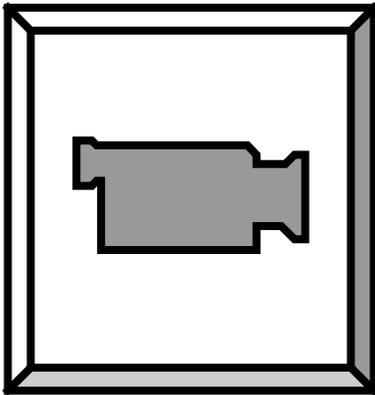
Phonation: Phase 9



Auf diese Weise wiederholt sich dieser Zyklus immer wieder und erzeugt die regelmäßige Vibration, die wir Stimme nennen.

Die Vibrationsgeschwindigkeit und damit die Stimmhöhe eines stimmhaften Lautes hängt von der Spannung der Stimmlippen ab, die von der Kehlkopfmuskulatur kontrolliert wird.

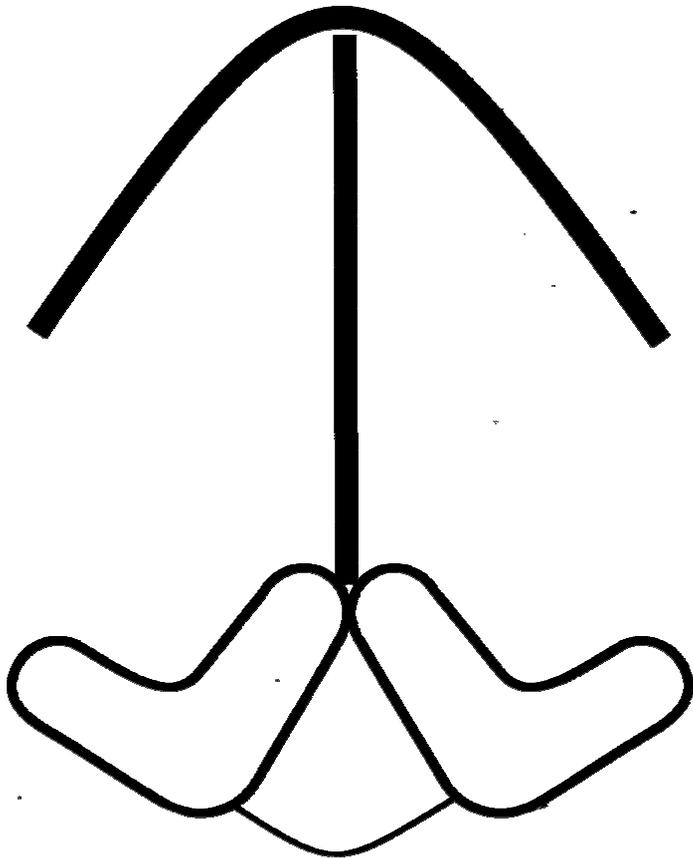
Phonation: Animation



Phonation: Animation

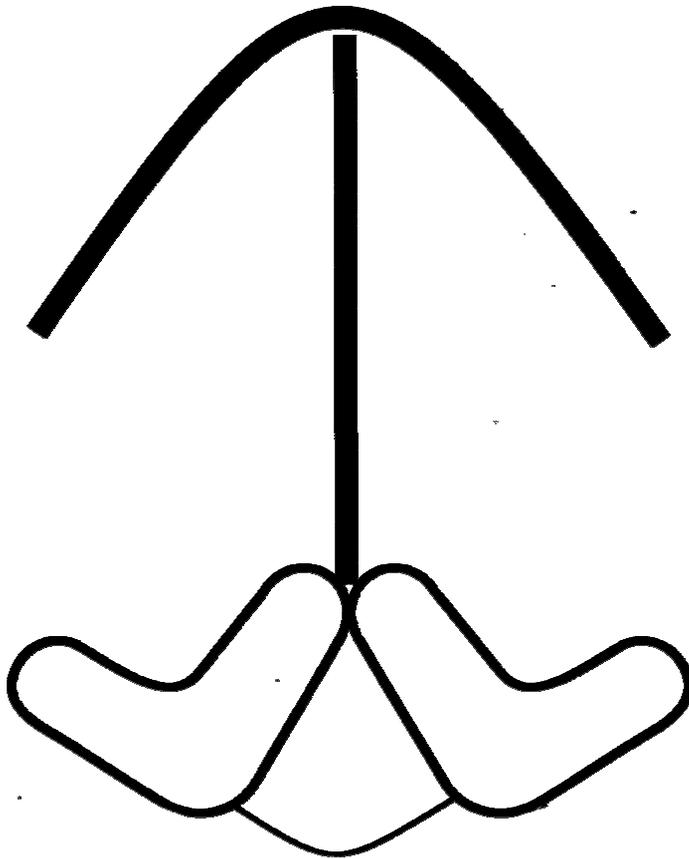


Stellungen der Glottis: Flüsterstellung



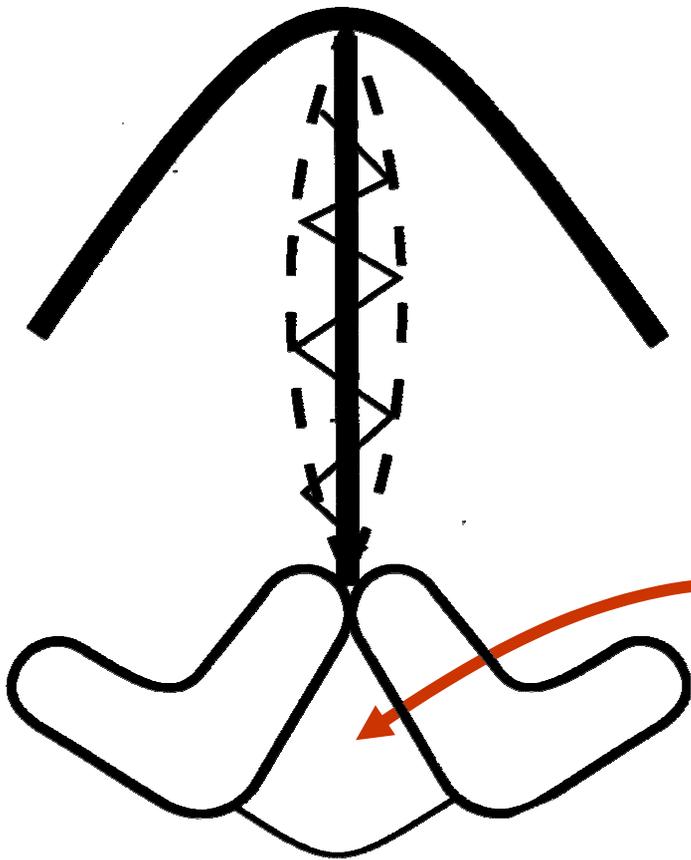
Flüstern ist ein kräftiges zischendes Geräusch, das durch einen turbulenten Luftstrom durch eine stark verengte **Glottis** hervorgebracht wird. In geflüsterter Sprache sind normalerweise stimmhafte Laute geflüstert, während normalerweise stimmlose Laute stimmlos bleiben.

Stellungen der Glottis: Flüsterstellung



Wenn man z.B. Wörter wie *fish* oder *six* flüstert, kann man feststellen, daß in der Tat nur der Vokal geflüstert wird, während die Konsonanten stimmlos bleiben. Im Gegensatz dazu werden beim Flüstern des Wortes *vision* alle Laute durch Flüstern ersetzt werden. Anders bei *fission*.

Stellungen der Glottis: Murmelstimme



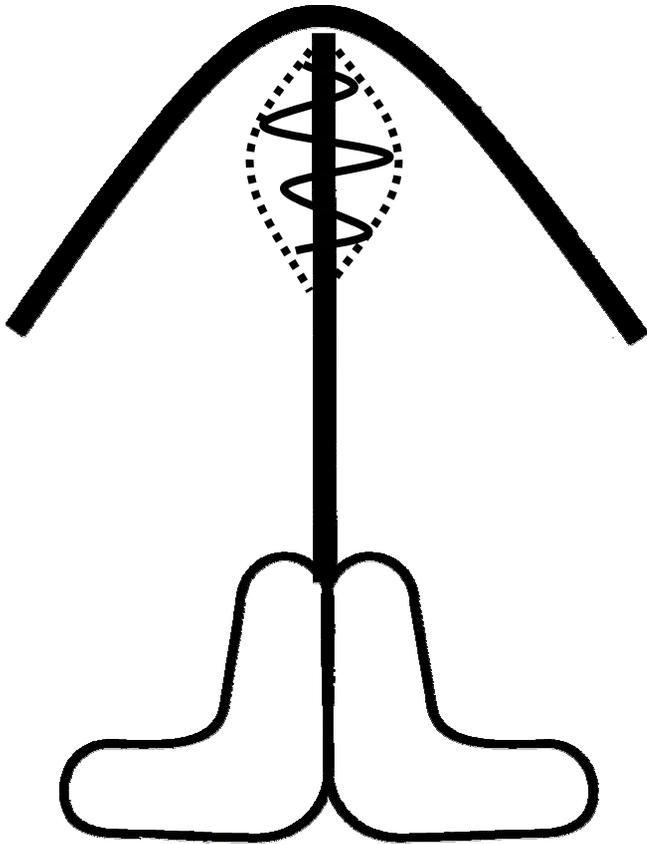
Es gibt Sprachen mit zwei Vokalreihen, bei denen jeweils die Stimmlippen schwingen. Eine Vokalreihe wird mit einer **Glottisstellung** erzeugt, die der **Stimmstellung** entspricht. Die andere Reihe wird mit einer anderen Konstellation der Stimmlippen produziert, bei der der **knorpelige Teil** der Glottis (zwischen den Stellknorpeln) geöffnet ist, während der muskulöse Teil sich in Stimmstellung befindet.

Stellungen der Glottis: Murmelstimme



Es entsteht eine Kombination von Stimmhaftigkeit und Stimmlosigkeit. Das Englische /h/ zwischen Vokalen (wie in *ahead* [ə^hɛd]) ist von dieser Qualität. In der phonetischen Beschreibung indischer Sprachen wird die Murmelstimme traditionell *stimmhafte Aspiration* genannt. In der phonetischen Umschrift kann dieser Phonationstyp durch ein subskribiertes Trema oder ein hochgestelltes [^h] gekennzeichnet: [ṃ̣ ẓ̣ ḅ̣ ʌ̣̣] o. [m^h z^h b^h a^h]

Stellungen der Glottis: Knarrstimme



Eine andere Erscheinungsform der Vibration der Stimmfalten findet sich in **laryngalisierten** Lauten.

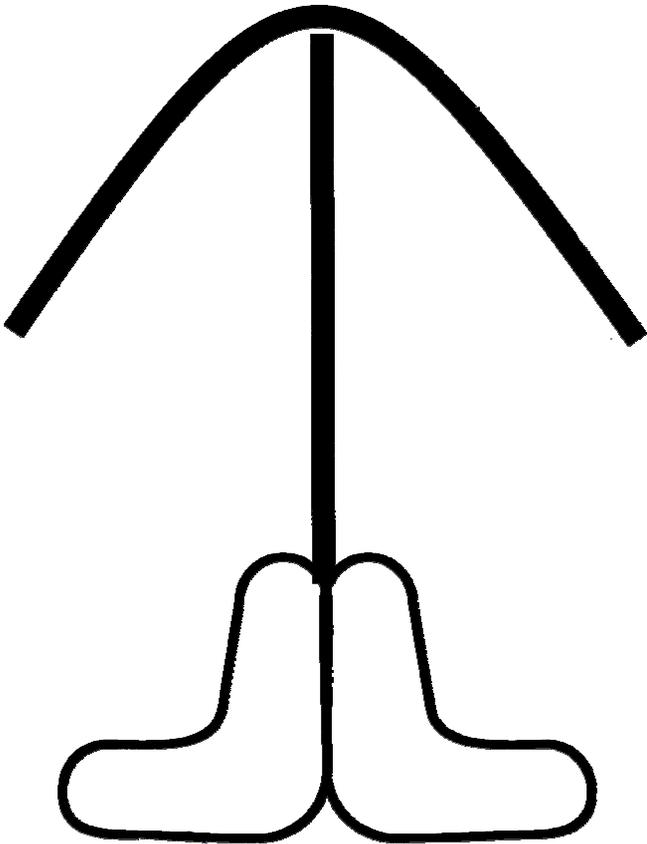
Dabei ist der knorpelige Teil der Glottis fest geschlossen, während ein Teil der muskulösen Glottis offen ist und mit geringer Amplitude vibriert. Häufig sind sogar einzelne Glottisschläge wahrnehmbar, da auch die Schwingungsfrequenz sehr niedrig ist. Man nennt diesen Phonationstyp auch **Knarrstimme** (engl. **creaky voice**).

Stellungen der Glottis: Knarrstimme



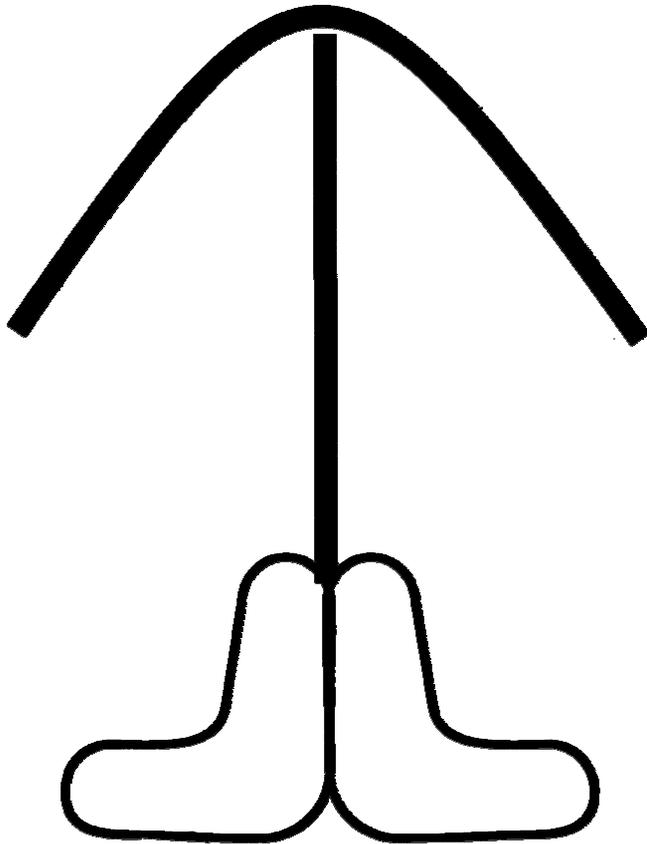
In der phonetischen Umschrift wird die Laryngalisierung durch eine subskribierte Tilde gekennzeichnet: [ṃ ḅ ẓ ạ]

Stellungen der Glottis: Glottisverschluss



Bei der Bildung eines **Glottisverschlusses** (engl. *glottal stop*) werden die Stimmlippen in ihrer gesamten Länge fest zusammengepreßt.

Stellungen der Glottis: Glottisverschluss



Von einem systematischen (phonologischen) Standpunkt aus betrachtet muß der Glottisverschluß als **Artikulationstyp** aufgefaßt werden. Vom phonetischen Gesichtspunkt aus ist er jedoch ein **Stellungstyp der Glottis**, der **komplementär** zu anderen Glottisstellungen ist. Liegt ein glottaler Verschluß vor, kann es gleichzeitig weder Stimmhaftigkeit, noch Stimmlosigkeit, noch irgend einen anderen Phonationstyp geben.

Stellungen der Glottis: Zusammenfassung

- ◇ Atemstellung
- ◇ Stimmstellung
- ◇ Flüsterstellung
- ◇ Murmelstimme
- ◇ Knarrstimme
- ◇ Glottisverschluss