

# Weitere Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Physiologie des Kehlkopfs.

Von

Dr. med. **Otto Koerner**

z. Z. in Frankfurt a. M.

(Aus dem Senckenberg'schen anatomischen Institut.)

Mit einer Tafel.

---

Im Folgenden gebe ich eine Vervollständigung und Erweiterung meiner »Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Physiologie des Kehlkopfs der Säugethiere und des Menschen.«<sup>1)</sup>

Ueber das neu bearbeitete Material und die Art seiner Verwerthung gelten im Allgemeinen dieselben Bemerkungen, welche ich meiner ersten Arbeit vorangeschickt habe. Neu kommen zur Besprechung je ein Kehlkopf von

*Simia satyrus* (zweites Exemplar),

*Troglodytes niger*,

*Ateles marginatus*,

*Lemur collaris*,

*Halmaturus Billardieri*.

Die Kehlkopfmuskulatur derselben wird in Anschluss an die l. c. abgehandelte verwandter, resp. gleicher Species besprochen werden.

Auch dieses Mal bin ich Herrn Professor Dr. Lucae für die Ueberlassung des Materials zu grossem Danke verpflichtet.

---

<sup>1)</sup> Diese Abhandlungen Bd. XIII, Heft 1, Seite 147—165.

## Simia Satyrus.

Der untersuchte Kehlkopf stammt von einem männlichen Orang, der mehrere Jahre im hiesigen zoologischen Garten gelebt und ein Alter von neun Jahren erreicht hat. Seine Betrachtung ist deshalb von grösserem Interesse, weil die Angaben des Herrn Direktor Dr. Max Schmidt über die Stimme des Orang<sup>1)</sup> sich auf dieses Exemplar bezogen. Es ist somit der gerade in Bezug auf die Anthropoiden ausgesprochenen Forderung Fürbringer's<sup>2)</sup> Genüge geleistet worden, wonach »durch das Zusammenwirken der genauen Beobachtung des lebenden Thieres hinsichtlich seiner Tonerzeugung und der anatomischen Untersuchung seines Kehlkopfs« die physiologische Kenntniss des letzteren gefördert werden muss.

Die Leiche dieses Orang zeigt bedeutende Periosthachitis fast aller Knochen, dabei aber sehr gut entwickelte Muskulatur und starkes Fettpolster. Die Entfernung vom *Foramen occipitale* bis zur Steissbeinspitze beträgt 35 cm, während sie bei dem früher von mir untersuchten Weibchen<sup>3)</sup> 31 cm mass. Mit diesem geringen Unterschied der Rumpflänge steht das Grössenverhältniss der beiden Kehlköpfe in auffallendem Widerspruch; der des Männchens ist fast doppelt so gross wie der des Weibchens. Die Ursache dieses Missverhältnisses mag zum Theil in der Verschiedenheit des Geschlechts liegen. Von grösserer Bedeutung ist jedoch dabei die Rhachitis der Wirbelsäule bei dem männlichen Exemplare, welche die vollständige Entwicklung des Rumpfes beeinträchtigte.

Der *Ventriculus Morgagni* bei dem Männchen ist sehr weit und communicirt durch eine grosse Oeffnung zwischen Zungenbeinhorn und Schildknorpel beiderseits mit einem gänseeigrossen extralaryngealen Kehlsacke.

Die Kehlkopfmuskulatur dieses Exemplars zeigt verschiedene erhebliche Abweichungen von der früher beschriebenen des jungen Weibchens und nöthigt zu genauer Vergleichung beider.

### Musculus interarytaenoides.

Er stimmt vollständig mit dem des Weibchens überein. Besonders ist zu bemerken, dass sich auch beim Männchen keine Fasern finden, die man als *Interarytaenoides obliquus* auffassen könnte. Zwar liegen einige platte, auffallend breite Fasern oben hinten dem Muskel auf und heben sich deutlich von dem regelmässigen Oval des Querschnitts<sup>4)</sup> ab, doch verlaufen

<sup>1)</sup> Koerner, l. c. p. 164.

<sup>2)</sup> M. Fürbringer, Beitrag zur Kenntniss der Kehlkopfmuskeln. Jena 1875. p. XI. Anm. 1.

<sup>3)</sup> l. c. p. 150.

<sup>4)</sup> Beim Weibchen fand sich das Oval des Querschnitts hinten etwas abgeplattet.

sie durchaus parallel mit den übrigen Fasern und inseriren auch beiderseits mit denselben. Dieser Befund widerlegt die Ansicht Fürbringer's<sup>6)</sup> von der Constanz des *Interarytaenoideus obliquus* beim Orang.

Ein Zusammenhang mit anderen Muskeln war bei dem Männchen nicht aufzufinden, während beim Weibchen einige Fasern in den *Musculus thyreo-arytaenoideus* übergehen.

#### *Musculus crico-arytaenoideus lateralis.*

Er stimmt vollständig mit dem des Weibchens überein.

#### *Musculus thyreo-arytaenoideus.*

Die Ursprungsstelle des Muskels hat bei dem Männchen eine grössere Ausdehnung und verläuft in graderer Linie als beim Weibchen. Sie erstreckt sich fast auf die ganze Höhe des Schildknorpels und nur ihr oberes, etwas verbreitertes Ende weicht ein wenig von der sagittalen Medianebene nach aussen ab.

Der Muskel inserirt an der ganzen Vorderfläche und dem *Processus muscularis* des Giessbeckenknorpels, und zwar die obersten Fasern am *Processus muscularis* und dem äusseren Theile der Vorderfläche, die übrigen am inneren Theil derselben.

Die obersten Faserzüge liegen also in ihrem ganzen Verlaufe etwas weiter nach aussen als die übrigen. Ihre Bündel verlaufen untereinander parallel, so dass sie von aussen das Ansehen eines besonderen Muskels haben. Sie werden von der Mitte ihres Verlaufs an bis zur Insertion gekreuzt von den übrigen, fächerförmig convergirend von unten aufsteigenden Fasern und decken dieselben nahe der Insertion von aussen. (Fig. 1, Thy-ar.).

Während der Muskel bei dem Weibchen ein durchaus homogenes Band darstellte, finden wir bei dem Männchen den Beginn einer Differenzirung im Sinne des menschlichen *Musculus thyreo-arytaenoideus superior* und *inferior*, die wohl mit der von Fürbringer<sup>7)</sup> beschriebenen übereinstimmt. Die von diesem Autor gegebene Beschreibung passt nur insofern nicht genau auf die von mir gefundenen Verhältnisse, als nicht der obere Abschnitt schräge und der untere quer verlaufende Fasern hat, sondern umgekehrt. Dass diese Differenzirung jedoch nicht vollständig ist, zeigt sich auf dem Frontalschnitt in der Mitte des Stimmbands (Fig. 1 A, Thy-ar.), wo der Muskel ungetheilt erscheint. Er verhält sich zum Stimmband hier, abgesehen von seiner grösseren Ausdehnung nach oben, etwas anders als beim Weibchen (Fig. 1 B,

<sup>6)</sup> l. c. p. 94.

<sup>7)</sup> l. c. p. 80.

Thy-ar.), indem der unterste Theil des Muskels mehr an der Basis des Stimmbands liegt. Daran ist freilich, wie aus der Vergleichung der beiden Abbildungen zu ersehen, weniger eine veränderte Lage des Muskels Schuld, als vielmehr eine andere Beschaffenheit des Stimmbands. Vielleicht ist letzteres bei dem Männchen ödematös. An dem alten Spirituspräparate lässt sich die Sache nicht mehr sicher entscheiden.

#### Musculus crico-thyreoides.

Er kommt bei dem Männchen von der unteren Hälfte der Aussenseite des ganzen Ringknorpelbogens, nirgends aber, wie es beim Weibchen der Fall war, auch vom oberen Rande desselben. In Bezug auf die beiderseitige Berührung in der Medianlinie, den Verlauf und die Insertion, gleicht er vollkommen dem des Weibchens.

Weder das von Fürbringer<sup>1)</sup> beschriebene selbständige Bündel, noch der beim Weibchen von mir aufgefundene Beginn einer Differenzirung in einen *crico-thyreoides externus* und *internus* ist hier vorhanden. Es handelt sich also beim Männchen um einen entschiedenen *Musculus crico-thyreoides internus*.

#### Musculus crico-arytaenoideus posticus.

Er verhält sich genau so wie der des Weibchens.

#### Musculus kerato-arytaenoidens.

Er findet sich bei dem Weibchen nicht, bei dem Männchen beiderseits.

Er entspringt etwa in der Mitte des inneren, hinteren Randes des *cornu inferius cartilagineae thyreoideae* als dünnes, plattes Bündel, erhält von der Mitte seines Verlaufs an einen kreisrunden Querschnitt und inserirt aussen am Muskelfortsatz des Giessbeckenknorpels in dem Winkel zwischen den Ansätzen der *m. crico arytaenoideus posticus* und *lateralis*. Er ist durchaus homogen und selbständig.

Bis jetzt wurde er einmal bei *Troglodytes* gefunden, bei *Satyris* war er noch nicht bekannt. Beim Menschen findet er sich nicht gerade selten, aber wie es scheint stets nur auf einer Seite.<sup>2)</sup>

#### Muskeln der Epiglottis

sind auch bei diesem Orang nicht vorhanden.

---

<sup>1)</sup> l. c. p. 45.

<sup>2)</sup> Fürbringer l. c. p. 63.

## Troglodytes niger.

Alter und Geschlecht des betreffenden Exemplars sind unbekannt.

### Musculus interarytaenoideus transversus.

In Bezug auf Insertion und Verlauf verhält sich dieser Muskel wie beim Orang. Das Oval seines Querschnitts nähert sich einem Kreise. Ein Uebergang von Fasern in andere Muskeln ist nicht vorhanden; ebensowenig Faserzüge, die als *Interarytaenoideus obliquus* aufgefasst werden könnten.

### Musculus crico-arytaenoideus lateralis.

Die Länge seiner Ursprungsstelle entspricht den beim Orang gefundenen Verhältnissen; die Fasern kommen jedoch nur von der äusseren Kante des oberen Ringknorpelrandes, während an der inneren Kante in gleicher Ausdehnung die untersten Fasern des *Musculus thyreo-arytaenoideus* inseriren und den *Musculus crico-arytaenoideus lateralis* von innen vollständig decken.

Die Insertion verhält sich wie beim Orang.

Es besteht weder ein Zusammenhang mit dem *Musculus thyreo-arytaenoideus* noch ein Faserübergang in andere Muskeln.

### Musculus thyreo-arytaenoideus.

Er entspringt als schmales Band unmittelbar neben und parallel der sagittalen Medianlinie des Schildknorpels in dessen unteren zwei Dritteln. (Bei dem Exemplar Duvernoy's nahm die Ursprungslinie die ganze Höhe des Schildknorpels ein.<sup>1)</sup> Das untere Ende der Ursprungslinie biegt von der sagittalen Medianlinie des Schildknorpels seitlich aus, indem die untersten Fasern alle in gleicher Entfernung von dem Rande der ganzen *Incisura thyroidea inferior* entspringen. Nach der Insertion hin nähern sich alle oberen und die äusseren unteren Fasern des Muskels etwas fächerförmig und inseriren an der ganzen vorderen Fläche des Giessbeckenknorpels mit Ausnahme des oberen Drittels, sowie an dessen Stimmband-, und Muskelfortsatz, während die unteren, inneren Fasern sich in der Mitte ihres Verlaufs von den übrigen abtrennen, um sich an dem inneren oberen Rand des Ringknorpels in gleicher Breite mit dem Ursprung des *Musculus crico-arytaenoideus lateralis* anzusetzen. (Fig. 2, Thy.-ar.)

Diese merkwürdige theilweise Aberration der Insertion des *Musculus thyreo-arytaenoideus* auf die *Cartilago cricoidea* findet sich beiderseitig. Bei Thieren ist sie noch nicht beobachtet

---

<sup>1)</sup> Fürbringer, l. c. p. 79.

worden. Beim Menschen kommt in einzelnen Fällen (Henle, Fürbringer) eine solche Aberration vor, jedoch in geringerer Ausdehnung<sup>1)</sup>. Sollte sich dieses Verhältniss als die Regel beim Chimpanse erweisen, so wäre hier der Muskel *Thyreco-crico-arytaenoideus* zu benennen.

Auf dem Querschnitt in der Mitte des Stimmbands liegt der Muskel als breites, ziemlich dünnes Band dem unteren Theile des *Ventriculus Morgagni* und der breiten Basis des Stimmbands an, ohne sich irgendwie in die das Stimmband bildende Duplicatur der elastischen Kehlkopfhaut einzuschieben (Fig. 2 A. Thy-ar.).

Eine Verwachsung mit dem *Musculus crico-arytaenoideus lateralis*, die beim Menschen zur Regel geworden, fehlt beim Chimpanse wie beim Orang vollständig.

#### Musculus crico-thyreoideus.

(Es handelt sich hier um zwei vollständig getrennte Muskeln, einen *Crico-thyreoideus internus* und einen *Crico-kerato-pharyngeus*.)

Der *Musculus crico-thyreoideus internus* (Fig. 2 B, Cr.-thy. i.) kommt von der Aussenseite der vorderen Ringknorpelhälfte, und zwar in der Mitte, wo sich die beiderseitigen Muskeln berühren, von der ganzen Aussenseite, am weiter hinten gelegenen breiteren Theile des Knorpels jedoch nur von dessen unterer Hälfte. Er zieht fächerförmig divergirend nach aussen, oben und hinten und inserirt an dem unteren, inneren Rande des Schildknorpels in der Ausdehnung von der *Incisura thyroidea inferior* bis an die Basis des *Cornu inferius*. Mit den inneren Faserzügen seines hinteren Drittels überschreitet er den inneren, unteren Schildknorpelrand und inserirt noch an der inneren Schildknorpelfläche bis zur halben Höhe derselben.

Der *Musculus crico-kerato-pharyngeus* (Fig. 2 B, Cr.-ker.-pha.) entspringt aussen am Ringknorpel in dessen ganzer Breite mit einer geraden, schmalen Ursprungslinie, welche mit ihrer ganzen Länge in die durch den Kehlkopf gelegte frontale Medianebene fällt, und schickt seine parallelen Faserzüge gerade nach hinten an die Vorder-, Aussen- und Innen-seite des unteren Schildknorpelhornes. Die äusseren, unteren Fasern überschreiten das letztere und gehen in die Muskulatur des *Pharynx* über. Eine genauere Feststellung des weiteren Verlaufs dieser Fasern ist leider durch die Beschaffenheit des Präparats unmöglich geworden.

Der Ursprung des Muskels wird von dem *Musculus crico-thyreoideus internus* gedeckt. (Fig. 2 A.)

---

<sup>1)</sup> Fürbringer, l. c. p. 82.

Physiologisch ist der sehr starke *Musculus crico-kerato-pharyngeus* vorzugsweise als ein trefflicher Hilfsmuskel für den durch die Dicke und Gestaltung des Schildknorpels in seiner specifischen Wirkung<sup>1)</sup> beeinträchtigten *Musculus crico-thyreoideus* aufzufassen.

*Musculus crico-arytaenoideus posticus.*

Er verhält sich genau so wie beim Orang.

*Musculus kerato-arytaenoideus.*

Dieser beim Menschen bisweilen vorkommende, bei *Troglodytes* und *Satyrus* (s. o.) je einmal gefundene Muskel ist bei meinem *Troglodytes* nicht vorhanden.

Muskeln der Epiglottis

sind bei dem untersuchten Exemplare durchaus nicht vorhanden.

---

**Ateles marginatus.**

Die Muskulatur des von einem Männchen stammenden Kehlkopfs bietet viel Uebereinstimmung mit der früher von mir beschriebenen anderer Affen, namentlich mit *Cynocephalus Hamadryas* und *Inuus sinicus*, aber auch mit *Satyrus*. Im Folgenden behandle ich das von den Befunden bei den erwähnten Affen Abweichende genauer und verweise im Uebrigen auf früher Gesagtes.

*Musculus interarytaenoideus (transversus).*

Die Insertion verhält sich wie bei den drei erwähnten Affen. Die Züge des Muskels convergiren nach der Mitte, wahrscheinlich nach eingeschobenen sehnigen Fasern<sup>2)</sup> etwas, so dass das Oval des medianen Sagittalschnitts verhältnissmässig bedeutend kleiner ist als bei *Inuus* und *Cynocephalus*. Die oberflächlichsten Fasern gehen in den *Musculus thyreo-arytaenoideus* sowie in den *crico-arytaenoideus lateralis* über.

Ein *Musculus interarytaenoideus obliquus* existirt nicht.

*Musculus crico-arytaenoideus lateralis.*

Er entspringt in derselben Ausdehnung wie bei den erwähnten Affen am Ringknorpel, aber nicht nur vom oberen Rande, sondern auch von dem obersten Viertel der Aussenseite desselben. Er inserirt an der Vorderseite des *Processus muscularis cartilaginis arytaenoideae*.

Ueber seine Verbindung mit dem *Interarytaenoideus* s. o.

---

<sup>1)</sup> cf. Jelenffy, der *Musculus crico-thyreoideus*. Archiv f. d. ges. Physiologie VII. (1873), p. 77. ff. und Koerner. l. c. p. 162.

<sup>2)</sup> Die mikroskopische Untersuchung war durch die Beschaffenheit des Präparats unmöglich geworden.

### Musculus thyreo - arytaenoides.

In Bezug auf Ursprung und Insertion verhält er sich wie bei *Inuus* und *Cynocephalus*, jedoch mit dem Unterschiede, dass er nur vom unteren Viertel der Schildknorpelhöhe kommt. Auf dem Querschnitt repräsentirt er sich mit schmalerem, weniger regelmässigem Oval als bei den erwähnten Affen. (Fig. 6.) Sein oberer Rand berührt den Boden des *Ventriculus Morgagni* und mit der Hauptmasse liegt er der breiten Basis des Stimmbands an, ohne sich ganz oder theilweise in die dasselbe bildende Duplicatur der elastischen Kehlkopfhaut einzuschieben. Er hält also hier die Mitte zwischen *Inuus* und *Cynocephalus* einerseits und *Satyris* andererseits.

Ueber seine Verbindung mit dem *Interarytaenoides* s. o.

### Musculus crico - thyreoideus (internus).

Er entspringt am Ringknorpelbogen von der Aussenseite des unteren Randes und dem unteren Viertel der Aussenfläche mit Verschonung eines kleinen medianen Stückchens, zieht in gleichbleibendem Abstand von dem Muskel der Gegenseite senkrecht aufwärts und inserirt an der Innenseite des ganzen unteren Schildknorpelrandes mit alleiniger Ausnahme eines kleinen, nach unten ragenden, spitzen Knorpelvorsprungs, der sich an der Stelle der *Incisura thyreoidea inferior* anderer Affen befindet, ferner an den hinteren drei Achteln der Innenfläche des Schildknorpels in dessen ganzer Höhe. Der Muskel ist demnach ein ausgesprochener *Crico-thyreoideus internus*.

Der

### Musculus crico - arytaenoides posticus

verhält sich genau so wie beim Orang.

### Muskeln der Epiglottis

sind nicht vorhanden.

---

## Lemur collaris.

Alter und Geschlecht des betreffenden Exemplars sind unbekannt.

Das Knorpelgerüst des Kehlkopfs stimmt genau mit dem von *Lemur mongoz* überein. Auch das über die Epiglottis des *Lemur mongoz* l. c. von mir in Text und Anmerkung Gesagte darf ohne Weiteres auf *Lemur collaris* übertragen werden.



Auch der

*Musculus interarytaenoides*

sowie der

*Musculus crico-arytaenoides lateralis*

stimmen bei beiden Lemuren vollständig überein.

*Musculus thyreo-arytaenoides.*

In Ursprung, Verlauf und Insertion, sowie im Verhältniss zum Taschenband stimmt er mit dem von *Lemur mongoz* überein, mit der alleinigen Ausnahme, dass seine untersten Fasern, die an der Basis des Stimmbands hinziehen, ohne in diesem zu liegen, beiderseits ein schwaches, isolirtes Bündel bilden, wie es Fürbringer <sup>1)</sup> auch bei anderen Lemuren fand. Bei dem von mir untersuchten *Lemur mongoz* war diese Spaltung nicht vorhanden.

Die Aberrationen des Ursprungs und der Insertion, die Fürbringer <sup>2)</sup> bei *Lemur macaco* und *mongoz* anführt, habe ich weder bei *L. mongoz*, noch bei *collaris* gefunden.

Der Zusammenhang des Muskels mit dem *Musculus crico-arytaenoides posticus* verhält sich wie bei *Lemur mongoz*.

*Musculus crico-thyreoides.*

Sein Ursprung verhält sich wie bei *Lemur mongoz*. Er inserirt am ganzen unteren, inneren Rand des Schildknorpels mit Ausnahme der *Incisura inferior*, ferner an der Vorderseite und der vorderen, äusseren Kante des unteren Horns und endlich am hinteren Drittel der Innenfläche des Ringknorpels bis hinauf zum *Cornu superius*. Er ist durchaus nicht getrennt und bis auf die hintersten, an das untere Schildknorpelhorn gehenden Fasern ein reiner *Cricothyreoides internus*. Eine Scheidung der äusseren inserirenden Fasern in gerade und schief verlaufende, wie sie Fürbringer <sup>3)</sup> für andere Lemuren angibt, ist bei *Lemur collaris* nicht vorhanden.

Der

*Musculus crico-arytaenoides posticus*

weicht nicht von dem des *Lemur mongoz* ab.

---

<sup>1)</sup> l. c., p. 79, 80.

<sup>2)</sup> l. c., p. 81, 83.

<sup>3)</sup> l. c., p. 45.

## **Halmaturus Billardieri.**

Es handelt sich um ein weibliches Exemplar.

Die Knorpel des Kehlkopfs stimmen vollständig mit denen von *Halmaturus giganteus* <sup>1)</sup> überein. Der Verwachsung des Ring- und Schildknorpels entsprechend fehlt auch hier der *Musculus crico-thyreoideus* ganz, wohl aber ist das Rudiment eines Stimmbands vorhanden. Es zieht als schmales, dünnes und in Folge der Länge des *Processus vocalis cartilaginis arytaenoideae* sehr kurzes Schleimhautfältchen vom *Processus vocalis* zur Verwachsungsstelle des Schild- und Ringknorpels, ungefähr parallel den obersten Faserbündeln des *Musculus sphincter internus* und demselben mit seiner Basis anliegend. Eine eventuelle Spannung desselben ist bei der Unbeweglichkeit des Ring- und Schildknorpels gegen einander, sowie beim Fehlen des *Musculus crico-thyreoideus* nur als Wirkung der Rückwärtszieher des Giessbeckenknorpels denkbar.

Der

### **Musculus sphincter internus**

unterscheidet sich von dem des *Halmaturus giganteus* nur dadurch, dass er an der Innenseite des vereinigten Ring- und Schildknorpels unmittelbar neben der sagittalen Medianlinie entspringt und keinerlei Faserübergang in den Muskel der Gegenseite noch auch eine sehnige Verbindung mit demselben aufweist.

### **Musculus interarytaenoideus.**

Während bei *Halmaturus giganteus* nur die unteren Fasern dieses Muskels durch die *Cartilago papilionacea* unterbrochen werden, gehen bei *H. Billardieri* alle Fasern etwas convergirend an diesen Knorpel. Sonst verhält sich der Muskel wie bei *Halmaturus giganteus*.

Die

Musculi: kerato - crico - arytaenoideus, crico - sesamo - arytaenoideus und  
crico - arytaenoideus profundus

verhalten sich wie bei *Halmaturus giganteus*.

---

<sup>1)</sup> Koerner, l. c.

---

## Zur Vergleichung der Kehlkopfmuskulatur der Affen mit der des Menschen.

Bischoff hat den bekannten Huxley'schen Satz, dass die anthropoiden Affen dem Menschen näher ständen als ihren niederen Stammverwandten<sup>1)</sup>, namentlich in Bezug auf die Körpermuskulatur widerlegt. Obwohl auch in Bezug auf andere Organe und Körpertheile die Richtigkeit der Huxley'schen Anschauung längst von verschiedenen Autoren auf das Heftigste bestritten ist<sup>2)</sup>, taucht der Satz doch immer wieder nicht blos in »populären« Schriften auf, sondern wird immer wieder von stark interessirter Seite<sup>3)</sup> dem wissenschaftlichen Publikum als feststehend vorgeführt.

---

<sup>1)</sup> Th. H. Huxley, Zeugnisse für die Stellung des Menschen in der Natur, übersetzt von V. Carus, Braunschweig 1863, p. 117.

<sup>2)</sup> Vgl. Aeby, Schädelform des Menschen und der Affen, Leipzig 1867.

Lucae, Affen- und Menschenschädel in ihrem Bau und Wachsthum mit einander verglichen. Arch. f. Anthropol., VI, 1873, p. 13 ff.

— — Die Hand und der Fuss, ein Beitrag zur vergl. Osteol. der Menschen, Affen und Beutelhier. Abh. d. Senckenberg'schen Naturf. Gesellsch., Bd. V.

— — Fuss eines japanischen Seiltänzers, Arch. f. Anthropol., 1868.

— — Stellung des Humeruskopfs zum Ellenbogengelenk. eod. loco, 1866.

Bischoff, Beiträge zur Anatomie des Gorilla, Abh. d. k. bayr. Akad. d. W., II. Cl., XIII. Bd., II. Abth.

— — Beiträge zur Anatomie des *Hylobates leuciseus* und zu einer vergl. Anatomie der Muskeln der Affen und des Menschen, eod. loco, III. Abth.

— — Vgl. anatom. Untersuchungen über d. äusseren weibl. Geschlechts- und Begattungsorgane des Menschen und der Affen, insbes. d. Anthropoiden, eod. loco, Abth. II.

Brühl, Myologisches über die Extremitäten des Chimpanse. Wiener med. Wochenschrift, 1871.

Langer, Die Muskeln der Extremitäten des Orang als Grundlage einer vergl.-myologischen Untersuchung. Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. W., Bd. LXXIX, III. Abth., Märzheft 1879.

<sup>3)</sup> Haeckel ignorirt fortwährend die wissenschaftlichen Arbeiten seiner Gegner, was in drastischer Weise erwiesen werden könnte.

Wenn nun im Folgenden der Huxley'sche Satz in Bezug auf die Muskulatur des Kehlkopfs berührt wird, so geschieht das zunächst in der Ueberzeugung, dass eine Behauptung von solcher Tragweite, wie die Huxley'sche, einer Nachprüfung auf möglichst vielen Gebieten und unter verschiedenen Gesichtspunkten wohl verdient. Ferner glaube ich, dass bei einer, den Unterschied zwischen Mensch und Thier betreffenden Frage nächst dem centralen Nervensystem kein Organ beachtenswerther ist, als der Grundmechanismus für Stimme und Sprache.

Zur Vergleichung verfügte ich ausser über eine Anzahl menschlicher Kehlköpfe noch über die von mir beschriebenen von

*Simia satyrus mas.*,  
» » *femina*,  
*Troglodytes niger*,  
*Cynocephalus Hamadryas*,  
*Inuus sinicus*,  
*Ateles marginatus*.

Wer einigermaßen mit der behandelten Materie vertraut ist — und sei es auch nur aus diesen Zeilen — wird ohne Weiteres zugeben, dass hier eine detaillirte Vergleichung — Muskel für Muskel, Ursprung für Ursprung, Insertion für Insertion — noch nicht zum Ziele führen kann. Ist doch die descriptive Myologie des Säugethierkehlkopfs noch nicht so weit gekommen, dass man sicher Regel und Ausnahme scheiden kann. Wenn ich so z. B. die Vergleichung in Bezug auf den *Musculus interarytaenoideus obliquus* und die zur *Epiglottis* gehenden Fasern vornehmen wollte, so müsste ich auf Grund der Fürbringer'schen Befunde sagen, die Anthropoiden stehen hierin dem Menschen näher, als ihren niederen Stammverwandten, während ich bei Verwerthung meines (in Bezug auf Anthropoiden grösseren) Materials zu einem solchen Schlusse nicht berechtigt bin.

Diese auffallende Inconstanz des Befundes bei Orang und Chimpanse zeigt sich schon zur Genüge bei Betrachtung der von mir beschriebenen Kehlköpfe. Vergleicht man diese Befunde noch mit den übrigen, in der Literatur niedergelegten, so wird die Verwirrung immer grösser. Bischoff<sup>1)</sup> sagt: »Es sind, wie ich glaube, noch nicht zwei Orang,

---

<sup>1)</sup> Beiträge zur Anatomie des Gorilla, l. c., p. 5.

Chimpanse, Gorilla untersucht worden, bei denen die Anordnung der Muskeln ganz dieselbe war.« Bedeutende Unterschiede bestehen also nicht nur zwischen den einzelnen Species der Anthropoiden, sondern, wie auch ich am Orang gezeigt habe, sogar zwischen verschiedenen Exemplaren ein und derselben Species. Die bis jetzt hier gewonnenen Befunde sind noch so verwirrend und vielfach noch so unvermittelt, dass eine Zusammenstellung derselben kaum die Uebersicht über sie erleichtern würde.

Es liegt aber in dieser Inconstanz des Befundes bei den Kehlkopfmuskeln etwas gerade für die Anthropoiden so Charakteristisches, dass sie verdient, hier als Ausgangspunkt der Vergleichung genommen zu werden.

Wie anders sieht es da beim Menschen und bei den niederen Affen aus. Wenn man auch bei Vergleichung weniger menschlicher Kehlköpfe manche Verschiedenheiten in der Muskulatur auffinden kann, so sind das meist solche, die nicht ohne Weiteres in die Augen springen, sie müssen gesucht werden.

Bei den niederen Affen besteht hier im Allgemeinen wenig Unterschied zwischen den einzelnen Species, ja sogar zwischen den einzelnen Familien. Ich konnte die Kehlkopfmuskeln von *Cynocephalus Hamadryas* und *Inuus sinicus* zusammen beschreiben, weil sie fast übereinstimmen, und bei *Ateles marginatus* war ich im Stande, die Beschreibung durch vielfache Hinweise auf die ersterwähnten Affen bedeutend abzukürzen. Aehnliche Uebereinstimmung findet sich bei den meisten niederen Affen, wie das Studium der Fürbringer'schen Angaben zeigt.

Demnach ist die Constanz der Kehlkopfmuskulatur beim Menschen und den niederen Affen auffallend grösser als beim Orang und Chimpanse.

---

Es gibt hier noch einen anderen Weg, auf dem man zu Resultaten gelangen kann; das ist die vergleichende Betrachtung der Muskulatur unter der belebenden Leitung physiologischer Gesichtspunkte. Handelt es sich doch auch bei der vorliegenden Frage in letzter Linie nicht um Verschiedenheiten in minutiösen Details der Organe, sondern um Gegenüberstellung der verschiedenen Function derselben bei Mensch und Affe.

Dasjenige Verhältniss, das ich im angegebenen Sinne zu verwerthen gedenke, nämlich die Beziehung des *Musculus thyreo-arytaenoides* zum Stimmband, ist zwar anscheinend willkürlich herausgegriffen, in Wirklichkeit aber ausser dem eben besprochenen wohl das einzige, bei dem mit unseren heutigen Mitteln und Kenntnissen überhaupt ein Resultat für oder wider den Huxley'schen Satz in Bezug auf die Kehlkopfmuskulatur zu erwarten ist.

Das im menschlichen Stimmband liegende Stratum des *Musculus thyreo-arytaenoides*, welches einen besonderen *M. thyreo-arytaenoides internus* bildet, zeigt als Grenze seiner oberen und unteren Fläche, welche beide parallel mit und in gleicher Entfernung von der oberen resp. unteren Fläche des Stimmbands verlaufen, eine ziemlich scharfe, in dem Winkel der das Stimmband bildenden Falte der elastischen Kehlkopfhaut verlaufende Kante. Auf dem Frontalschnitt durch das Stimmband (Fig 3, Thy-ar. i.) repräsentirt sich der *M. thyreo-arytaenoides internus* als ein vollständig in das Stimmband eingelagerter und dessen Gestalt nachahmender Keil.

Dieses Verhältniss ändert sich physiologischer Weise auffällig beim Intouiren. Wie die Beobachtung am Lebenden zeigt, springen die Stimmbänder im Momente des Anlautens als dünne, scharfkantige Membranen vor, welche der Luftstrom erfasst und in Schwingungen versetzt. Wie verhält sich aber dabei der Muskel? Wäre er in diesem Momente vollständig erschlafft, so müsste er mehr oder weniger die Bewegungen des Stimmbands mitmachen und die Verdünnung des Stimmbandrandes und dessen scharfe Kantenbildung erheblich beeinträchtigen. Nun aber unterliegt es gar keinem Zweifel, dass der *M. thyreo-arytaenoides internus* nicht vollständig erschlafft zu sein braucht, um die Spannung des Stimmbands zu ermöglichen<sup>1)</sup>. Es handelt sich ja nur darum, dass der Antagonist das Uebergewicht behält. Eine Contraction des *M. thyreo-arytaenoides internus* bewirkt nun zunächst, dass er der Bewegung des Stimmbands nach der sagittalen Medianebene des Kehlkopfs hin nur bis zur geraden Ausspannung zwischen seinem Ursprung und seiner Insertion folgen kann<sup>2)</sup>. Bei gegenseitiger Berührung der *Processus vocales* ist aber durch die Drehung der Giessbeckenknorpel die Insertion des Muskels von der des Stimmbands am weitesten entfernt. Ferner wird bei der mit der Contraction Hand in Hand gehenden Gestaltsveränderung des Muskels seine scharfe,

---

<sup>1)</sup> cf. Rühlmann, Unters. über das Zusammenwirken der Muskeln bei einigen, häufiger vorkommenden Kehlkopfstellungen. Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. W. LXIX, p. 289.

<sup>2)</sup> Vgl. auch die Anmerkung bei Elsberg, Paralysis of muscles of the larynx, Archives of Laryngology, July 1, 1882.

gegen den Rand des Stimmbands gerichtete Kante abgestumpft, also gewissermassen aus dem Stimmband herausgezogen werden. Durch das Alles ist der Muskel im Stande, die Breite, Dicke, Consistenz und Elasticität des Stimmbands, also auch die Art und Dauer seiner Schwingungen in erheblicher Weise zu beeinflussen.

Während weder die Vergleichung der Stimmbänder, noch des *M. thyreo-arytaenoideus* an sich bei den untersuchten Affen klare und constante Verhältnisse ergibt, finde ich, dass die niederen Affen unter sich und mit dem Menschen in Bezug auf das beschriebene, physiologisch wichtige Verhalten dieses Muskels zum Stimmband mehr übereinstimmen, als die Anthropoiden.

Bei *Imus* (Fig. 4) und *Cynocephalus* (Fig. 5) liegt der ganze *Musculus thyreo-arytaenoideus* im Stimmband und ist demnach ein ausgesprochener *internus*. Auf dem Querschnitt ist er oval, zeigt also keine scharfe, gegen den Rand des Stimmbands vorspringende Kante.

Den Uebergang von den bei diesen Affen gefundenen Verhältnissen zu denen der Anthropoiden weist *Ateles marginatus* auf. Sein *Musculus thyreo-arytaenoideus* ist zwar noch auf dem Querschnitt oval, liegt aber nur der Basis des Stimmbands an, ohne sich in dasselbe einzuschieben. (Fig. 6.)

Weit grössere Unterschiede von dem Menschen als *Imus* und *Cynocephalus* zeigen hier die Anthropoiden. Beim Orang (Fig. 1A u. 1B) und Chimpanse (Fig 2A) zieht nämlich der Muskel mit seinen untersten, am meisten median gelegenen Fasern neben der Basis der sehr breiten Stimmbänder hin, und keine seiner Fasern liegen in den die letzteren bildenden Falten der elastischen Kehlkopfhaut. Er ist also hier ein ausgesprochener *externus*. Der von Fürbringer beim Orang angegebene Beginn einer den menschlichen Verhältnissen ähnlichen Scheidung des Muskels in zwei Theile, fand ich bei einem Exemplar gar nicht vor, bei dem anderen alterirte sie das Verhältniss des Muskels zum Stimmband nicht (s. o.).

Diese (und andere) Befunde mit der Tonerzeugung des lebenden Thiers in Einklang zu bringen, resp. durch die Beobachtung der letzteren zu bestätigen, wurde zwar, wie oben bemerkt, bereits von mir auf Anregung Fürbringer's angestrebt, muss aber in Ermangelung genügenden Materials künftigen Arbeiten überlassen bleiben.

Wir dürfen aber wohl annehmen, dass der *Musculus thyreo-arytaenoideus* bei *Imus sinicus* und *Cynocephalus Hamadryas* einen, den menschlichen Verhältnissen nahe kommenden Einfluss auf die physikalischen Eigenschaften des Stimmbands ausüben kann, während ein solcher bei *Satyris* und *Troglodytes* sicher überhaupt nicht vorhanden ist.

---

## Erklärung der Abbildungen.

---

Fig. 3 nach Henle, alle übrigen Figuren sind nach der Natur in geometrischer Projection mit dem Lucae-Schroeder'schen Apparate in natürlicher Grösse gezeichnet. Die Bezeichnungen stimmen mit denen der früheren Abhandlung überein.

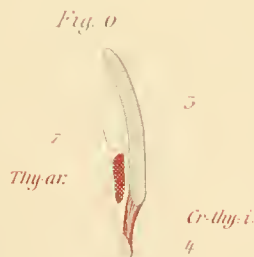
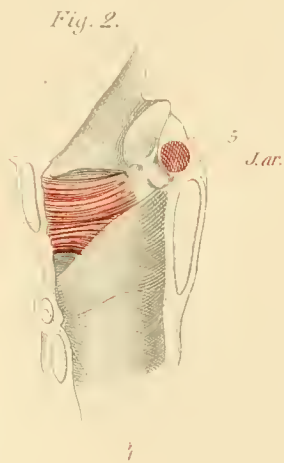
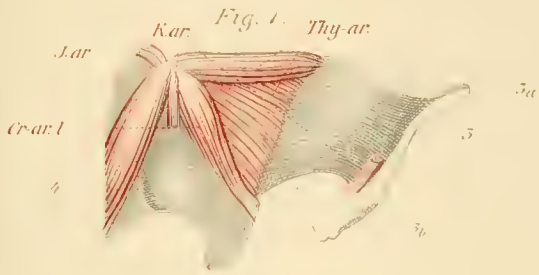
### In allen Figuren bedeutet:

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| 1. Epiglottis.   | 5. Cartilago arytaenoidea.  |
| 3. Cartilago thyreoidea.                                     | 7. Ligamentum vocale verum. |
| 3a. deren Cornu superius.                                    | 8. » » spurium.             |
| 3b. » » inferius.  | 9. Eingang in den Kehlsack. |
| 4. Cartilago cricoidea.                                      |                             |
| Cr-ar. l. == Musculus crico-arytaenoideus lateralis.         |                             |
| Cr-ar. post. == » » » posticus.                              |                             |
| Cr-thy. == » » thyroidens.                                   |                             |
| Cr-thy. i. == » » » internus.                                |                             |
| Cr-ker-pha == » » kerato-pharyngeus.                         |                             |
| l-ar. == » interarytaenoidens.                               |                             |
| K-ar. == » kerato-arytaenoideus.                             |                             |
| Thy-ar. == » thyreo-arytaenoideus, e. externus, i. internus. |                             |

- Fig. 1. Orang, Seitenansicht der Kehlkopfmuskulatur nach Trennung des *M. kerato-aryt.* und der *Articulatio crico-thyreoidea*; der *M. crico-thyr.* ist entfernt, die *Cart. thyr.* zurückgeschlagen.
- Fig. 2. Chimpanse. Sagittaler Medianschnitt durch den Kehlkopf. *M. thyr.-aryt.* blossgelegt.
- Fig. 2B. » Aussenseite.
- Fig. 3. Mensch. Frontalschnitt durch den Kehlkopf nach Henle.
- Fig. 1A. Frontalschnitt durch die linke Hälfte des Kehlkopfs vom männlichen Orang.
- Fig. 1B. » » » » » » » » weiblichen »
- Fig. 2A. » » » » » » » » Chimpanse.
- Fig. 4. » » » » » » » » *Innus sinicus.*
- Fig. 5. » » » » » » » » *Cynocephalus Hamadryas.*
- Fig. 6. » » » » » » » » *Ateles marginatus.*







# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1883-1884

Band/Volume: [13\\_1883-1884](#)

Autor(en)/Author(s): Koerner Otto

Artikel/Article: [Weitere Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Physiologie des Kehlkopfs. 261-276](#)