

U e b e r

die Augennerven des Delphins (*Delph. phocaena*).

Von

Prof. HERMANN STANNIUS in Rostock.

Die einzige, bis jetzt öffentlich bekannt gewordene Untersuchung der Augennerven des Delphins rührt von Herrn Rapp her. Derselbe theilt Folgendes über diesen Gegenstand mit:

„Der N. oculo-motorius geht durch die Fissura orbitalis und theilt sich in zwei Aeste; einer derselben versorgt den M. palpebralis und den M. rectus oculi superior. Der zweite dickere Ast gibt einen sehr kurzen Zweig, der sich mit dem R. ciliaris des N. trigeminus verbindet; die übrigen Zweige gehen in den M. choanoides, M. rectus oculi internus, M. rectus oculi inferior und M. palpebralis.

Der sehr dünne N. patheticus verbindet sich durch einen sehr dünnen Zweig mit dem R. ophthalmicus trigemini, und verliert sich ganz in dem obern schiefen Augenmuskel.

Der N. trigeminus bildet keine Anschwellung (Ganglion semilunare), oder die grosse Portion des Nerven verdickt sich ganz unmerklich. Das 5te Paar geht durch zwei Löcher aus der Schädelhöhle hinaus, durch die Fissura orbitalis und durch das eiförmige Loch. Der Theil, welcher durch die Fissura orbitalis geht, entspricht dem R. ophthalmicus und dem R. maxillaris superior,

Aus dem vorderen Aste (R. ophthalmicus und R. maxillaris superior) kommt ein Zweig zu der Thränendrüse und zu der Bindehaut; ein anderer Zweig verbindet sich mit einem

sehr kurzen Zweige des N. oculo-motorius, aus welcher Vereinigung, ohne dass ein Ganglion ciliare vorhanden wäre, eine grosse Zahl von feinen Nervenfasern hervorgeht. Die meisten begleiten den Sehnerven und begeben sich mit ihm zum Auge; einige gehen zum M. choanoides. Andere kleine Zweige des R. ophthalmicus gehen zum M. palpebralis superior, rectus oculi superior und rectus oculi internus. Ein anderer Zweig des R. ophthalmicus gibt seine Fasern an den M. rectus inferior und externus, obliquus inferior und palpebralis inferior.

Der N. abducens ist für den M. choanoides und für den äussern geraden Augenmuskel bestimmt <sup>1)</sup>.“

Nach dieser Darstellung sollte man bedeutende Abweichungen von der gewöhnlichen Vertheilungsweise der genannten Nerven beim Delphin erwarten. Der angebliche Mangel eines Ganglion ciliare, eines Ganglion semilunare, die Verschmelzung der beiden ersten Aeste des Trigemini, die so bestimmt als Ausnahme hervorgehobene Vertheilung des ersten Astes des Trigemini in Muskeln, der Mangel des R. frontalis sind um so auffälliger, als man die meisten der genannten Nerven und Anschwellungen bei fast allen Wirbelthieren, bis zu den Fischen herab, streng typisch angeordnet antrifft.

Sorgfältige Untersuchung dreier Delphinköpfe hinsichtlich des Verlaufes und der Vertheilungsweise der Augennerven hat mich nun zu Resultaten geführt, die von den eben mitgetheilten bedeutend abweichen und dagegen zeigen, dass die genannten Nerven in fast allen Beziehungen auch beim Delphine den gewöhnlichen Typus beibehalten.

Die Augenmuskeln des Delphins bieten, wie Ranvöllig richtig auseinandergesetzt hat, bedeutende Eigenlichkeiten dar.

Im Umkreise des Sehnervenloches entspringen sehnig und völlig miteinander verschmolzen die Musculi recti oculi, deren

1) Die Cetaceen zoologisch-anatomisch dargestellt von W. Rapp. Stuttg. u. Tüb. 1837. S. 119, 120, 121.

Sonderung hier nur eine künstliche sein würde. Diese hier verschmolzene Muskelmasse theilt sich in ein sehr schwaches Stratum internum, das mit 4 äusserst schwachen Sehnen (den *MM. rectis*) an den Bulbus sich inserirt und ein starkes Stratum externum, das verschmolzen bleibt, den Bulbus trichterförmig umfasst und sich ringförmig im Umkreise desselben an seine den Augenlidern entsprechende häutige Umgebung befestigt. Rapp hat diesen äusseren Muskeltrichter sehr angemessen *M. palpebralis* genannt. Derselbe hat 3 Oeffnungen: 1) die erste befindet sich zwischen der Palpebralschicht des *M. rect. intern.* und *rect. superior*; sie bildet einen Schlitz zum Durchtritt des *Musc. obliquus superior*, damit derselbe an den Bulbus sich inseriren könne; 2) eine zweite befindet sich in der Palpebralschicht des *M. rectus inferior* zum Durchtritte des *M. obliquus inferior*; 3) die dritte und grösste liegt am innern Augenwinkel, wo durch die dem *M. rectus internus* entsprechende Palpebralschicht die Thränendrüse hervorragt. Nur an dieser Stelle liegt sie ausserhalb des Muskeltrichters, denn von hier aus erstreckt sie sich aufwärts und abwärts, um, bedeckt von dem *M. palpebralis*, längs des vorderen Randes des Bulbus einen Ring zu bilden. Sie liegt vor dem Ansatzpunkte der *Musculi obliqui*, bedeckt von einer fibrösen Membran. Der Sehnerv und das denselben umgebende Gefässnetz wird von eigenen Muskelbündeln eingeschlossen (*M. choanoides*), welche einen vollständigen Trichter um die eben genannten Theile bilden und an ihrem Ursprunge ebenfalls mit den *M. M. rectis* und deren Palpebralschicht innig verschmolzen sind.

Die eigentlichen *M. recti oculi* tragen also sehr wenig zur Bewegung des Bulbus bei; ihre Stelle wird vielmehr von dem an seinem Ursprunge mit ihnen verschmolzenen *M. choanoides* vertreten; sie stehen dagegen den Bewegungen der Augenlider vor. Die schiefen Augenmuskeln zeichnen sich durch ihre Stärke aus.

Nach diesen Bemerkungen gehe ich zu den Augennerven über.

#### 1. *N. oculorum motorius.*

Er tritt dicht über dem Trigeminus in einen Schlitz der harten Hirnhaut, ist von ihm und seiner gangliösen Anschwellung durch eine Scheide jener Haut getrennt, verläuft auswärts vom *R. ophthalmicus trigemini*, steht mit den im Wandernetze der Schädelhöhle sich verbreitenden Zweigen des Sympathicus durch einige äusserst feine Zweige in Verbindung, und tritt durch die *Fissura orbitalis* in die Augenhöhle.

Schon vor seinem Eintritt in dieselbe giebt er einen ziemlich starken Zweig ab, der für den verschmolzenen *Rectus* und *Palpebralis superior* bestimmt ist. Der Stamm des Nerven tritt nun unter der Sehne des *M. rectus superior*, bedeckt vom *N. opticus*, in den Zwischenraum zwischen diesem und dem Boden des *M. choanoides* an die Innenseite des Sehnerven.

Nun geht von ihm die Verbindung zum Ganglion ciliare ab. Diese besteht entweder in 2 dicht nebeneinander liegenden, äusserst kurzen, ziemlich starken Fäden, oder aus einem etwas längeren, ziemlich starken Faden, oder endlich aus einem äusserst feinen langen Fädchen. Dasselbe verläuft immer unterhalb des *N. opticus*.

Nach Abgabe des Verbindungszweiges zum Ganglion ciliare theilt sich der Stamm des Nerven in 2 Aeste: einen dünneren inneren und einen starken äusseren. Jener begiebt sich in den *M. rectus* und *palpebralis internus*; dieser verläuft auf dem *M. rectus inferior* vorwärts und theilt sich in drei Zweige: zwei äussere schwächere, welche in dem gemeinschaftlichen *M. rectus* und *palpebralis inferior* sich vertheilen und einen mittleren, viel stärkeren, der durch die Bündel des *M. palpebralis inferior* durchtritt und in 3 Zweige getheilt in den *M. obliquus inferior* da eintritt, wo dieser Muskel den *M. palpebralis inferior* durchbohren will.

#### 2. *Nervus trochlearis.*

Dieser dünne Nerv tritt auswärts vom *N. trigeminus* in einen Schlitz der harten Hirnhaut; er theilte sich (in 2 Fällen)

sogleich in zwei Zweige, welche sich bald wieder zu einem Stamme vereinigen. Er verläuft neben dem Stamme des Ophthalmicus, dem er dicht anliegt.

Von diesem letzteren Nerven erhält er gleich nach dessen Hervortreten aus dem Ganglion trigemini einen kurzen dünnen Faden, der vom Ophthalmicus aus schräg vorwärts verlaufend in ihn eintritt. Diese Verbindung, deren auch Rapp gedenkt, habe ich 6 Mal beobachtet. In 4 Fällen sah ich vom N. trochlearis bald nach Empfang dieses Verbindungszweiges ein dünneres Fädchen abtreten, das sich alsbald spaltete. Ein Zweig trat an den Stamm des Maxillaris superior trigemini, während der andere in das unter der harten Hirnhaut liegende Gefässnetz sich begab.

Der Stamm des N. trochlearis verläuft alsdann anfangs auswärts vom R. ophthalmicus trigemini, und tritt mit ihm in die Fissura orbitalis. Während des Eintrittes in dieselbe geht er über dem genannten Nerven weg und tritt über dem Ansatzpunkte des gemeinschaftlichen Rectus und Palpebralis superior, an der oberen Decke der Augenhöhle verlaufend, in den Musc. obliquus superior. Er giebt demselben zuerst einen kurzen Ast, verläuft dann an der Oberfläche des Muskels mit ihm vorwärts und vertheilt sich in seinem vorderen Theile.

### 3. Nervus abducens.

Er tritt in eine Öffnung des Keilbeinkörpers, welche seitwärts von der Sella turcica liegt, und verläuft in einem kurzen Kanale des genannten Knochens nach vorn. Innerhalb desselben steht er durch feine Fäden mit dem Carotidengeflechte des Sympathicus in Verbindung. Indem er diesen Kanal verlässt, tritt er unter das Ganglion Gasseri. Später biegt er sich an die Innenseite des R. ophthalmicus trigemini. Entweder tritt er nun getrennt von diesem letzteren in die Augenhöhle (4 Fälle), oder er geht eine Verbindung mit ihm ein (2 Mal beobachtet). In dem ersteren Falle tritt er unter dem R. ophthalmicus durch die Fissura orbitalis in die Augenhöhle.

Er liegt anfangs zwischen dem gemeinschaftlichen Sehnenbauch der Augenmuskeln und giebt plötzlich zahlreiche sehr feine Zweige nach innen hin ab, welche für den Musculus choanoides bestimmt sind. Einmal sah ich einen dieser zarten Zweige mit in das Ganglion ophthalmicum übergehen. Die starke Fortsetzung des Stammes des N. abducens tritt nun durch die äussere und innere Sehne des M. choanoides zum M. rectus und palpebralis externus. Er theilt sich alsbald in 2 Aeste, welche in dem genannten Muskel sich vertheilen.

Das andere Verhalten, das ich an beiden Seiten des nämlichen Thieres beobachtet, ist folgendes:

Der Stamm des N. abducens legt sich eng an den des R. ophthalmicus an. Von ihm erhält er einen starken, aber kurzen Verbindungsast, der vom R. ophthalmicus aus etwas schräg vorwärts verlaufend in den N. abducens übergeht. Durch ihn hat der N. abducens an Dicke zugenommen. Er tritt nun über den Stamm des R. subcutaneus malae vom zweiten Aste des Trigemini weg in den Zwischenraum zwischen M. rectus (und palpebralis) externus und M. choanoides. Hier zerfällt er plötzlich in zahlreiche Zweige. Zwei äussere starke Zweige verästeln sich im M. rectus und palpebralis externus; drei schwächere Zweige treten, dicht aneinander gelegen, zwischen zwei Fascikeln des M. choanoides durch und treten, nachdem sie vorher einen sehr feinen Zweig für den M. choanoides abgegeben, in den Raum zwischen M. choanoides und N. opticus. Diese Zweige spalten sich noch in mehrere feine Fäden, von denen die meisten in das G. ciliare eintreten, während ein Paar ganz feine Fädchen an dem Ganglion vorbeigehen, um sich später mit den aus dem Ganglion austretenden Fäden zu verbinden.

Zwei noch weiter einwärts gelegene Fäden des N. abducens verbreiten sich ausschliesslich im M. choanoides.

### 4. Nervus ophthalmicus trigemini.

Dieser Ast ist schwächer als der N. oculorum motorius. Er entspringt aus dem oberen Theile des länglich runden,

deutlich und sogar ziemlich stark angeschwollenen, rötlich-grau gefärbten Ganglion der grösseren Portion des Trigemini. Der 10 bis 12 Mal dickere Ramus maxillaris superior ist durch mehrfache Blätter der harten Hirnhaut und durch Gefässe vollständig von ihm getrennt, liegt viel tiefer als er und mehr nach innen.

Noch vor seinem Eintritte in die Augenhöhle giebt er nach aussen einen dünnen äusseren Ast ab, der sogleich in 2 Zweige sich spaltet. Einer dieser Zweige, a, tritt in den Zwischenraum zwischen M. choanoides und M. rectus und palpebralis externus. Er ist bestimmt für die Thränendrüse, für das fibröse Gewebe, das sich von der Thränendrüse aus zwischen den genannten Muskeln hinzieht, und für den M. choanoides, dem er einen feinen Faden schickt. Ein feiner Zweig, welcher zwischen dem M. rectus externus und der erwähnten dicken fibrösen Ausbreitung zum innern Theil der Thränendrüse verläuft, schien auch dem M. rectus externus ein äusserst feines Fädchen zu geben. Einen sehr feinen Zweig verfolgte ich durch den M. choanoides in das den N. opticus umgebende Wundernetz.

Der andere innere Zweig, b, tritt in den Zwischenraum zwischen dem M. choanoides und dem N. opticus. Aus ihm gehen hervor 1) ein Paar sehr feine Zweige für den M. choanoides, 2) einige unbeständige R. ciliares longi, welche zwischen dem N. opticus und dem Wundernetze zur Sclerotica verlaufen. Sie bilden sowohl untereinander, als mit den aus dem Ganglion ciliare austretenden Zweigen geflechtartige Verbindungen; 3) die Verbindung zum Ganglion ciliare, welche schräg vorwärts und einwärts verläuft. Rücksichtlich dieser Verbindung zum Ganglion wurden Verschiedenheiten beobachtet: a) der R. communicans ist einfach, stark, lang, und tritt in den hinteren und äusseren Theil des Ganglion ciliare. b) Es sind 2 Rami ad Ganglion ciliare vorhanden: ein äusserst feiner kürzerer, der in den hinteren Theil des Ganglion eintritt, und ein längerer, der an die vordere Spitze des Ganglion sich

begiebt, ohne anscheinend in die eigentliche Substanz des Ganglion einzugehen. c) Es ist nur ein äusserst feiner Zweig vorhanden, der in das Ganglion eintritt (Fälle, wo in das Ganglion Fäden des Abducens, der sich vorher mit dem R. ophthalmicus verbunden hatte, eingingen).

Diesen äusseren Ast des R. ophthalmicus, der also zugleich R. lacrymalis, muscularis und ciliaris ist, habe ich beständig beobachtet. Seine Vertheilungsweise bietet aber in den einzelnen Fällen mancherlei Verschiedenheiten dar. So sah ich zweimal eine Verbindung eines Thränendrüsenzweiges mit einem Zweige des N. subcutaneus malae. So vermisste ich die Zweige zum M. choanoides in den Fällen, wo der M. abducens zuvor Zweige vom R. ophthalmicus aufgenommen hatte.

Nach Abgabe dieses äusseren Astes tritt der Stamm des N. ophthalmicus schräg vorwärts verlaufend in die Fissura orbitalis der Augenhöhle und gelangt auswärts vom N. oculorum und N. opticus in den inneren Kegel der Augenmuskeln. Indem er nun über dem N. opticus weggehen will, giebt er zahlreiche feine äussere Zweige ab und setzt sich fort als N. supraorbitalis.

Die nach aussen von ihm abgehenden Zweige sind rücksichtlich ihrer Anzahl, ihrer Stärke und selbst ihrer Vertheilungsweise verschieden. Beständig haben sie das Eigenthümliche, dass sie der Scheide des N. opticus längere oder kürzere Zeit unmittelbar anliegen. Einige dieser dünnen Zweige treten über dem N. opticus, dem sie eine Strecke weit dicht anlagen, weg, begeben sich in das Wundernetz, durchsetzen dasselbe und treten in die inneren Theile der Thränendrüse. Einige andere Fäden verlaufen unter dem N. opticus, lösen sich zum Theil von ihm ab und verbinden sich mit den aus dem Ciliarknoten tretenden Nerven geflechtartig; zum Theil bleiben sie an der Scheide des N. opticus angeheftet und scheinen an ihr sich zu verlieren. Andere Fäden scheinen im Wundernetze zu bleiben; einer verästelt sich im M. choanoides und sendet

anscheinend auch ein Fädchen in den Musculus rectus internus.

Beständig habe ich einen R. accessorius ad supraorbitalem beobachtet. Er ist stärker als die vorigen, tritt über den N. opticus weg, giebt sehr feine Zweige ab, welche für das Wundernetz und die Thränendrüse bestimmt sind, verlässt den Trichter des M. choanoides, indem er ihn durchbohrt, verläuft dicht unter dem M. rectus superior in dem fibrösen Gewebe, das ihn vom M. choanoides trennt, vorwärts und aufwärts, gelangt an die Thränendrüse, und erstreckt sich dann unter dem vordersten Theile des M. obliquus superior bogenförmig einwärts. Hier verbindet er sich mit dem R. supraorbitalis.

Dieser R. supraorbitalis ist der stärkste Ast und die eigentliche Fortsetzung des Stammes des R. ophthalmicus. Er verläuft über dem N. opticus schräg durch die Augenhöhle nach vorn und innen. Nachdem er den Trichter des M. choanoides verlassen, verläuft er zwischen diesem und dem M. rectus superior, später, nachdem er den letztern Muskel durchbohrt, unter dem M. obliquus superior nach vorn und innen, und gelangt so zum vorderen oder inneren Augwinkel.

Auf diesem Wege giebt er mehrere (2 bis 4) dünne Zweige ab, welche unter dem M. rectus superior und unter dem M. obliquus superior, bisweilen ungespalten, bisweilen, nachdem sie sich plexusartig miteinander verbunden, hindurchgehen und zur vorderen oder inneren Wandung der Augenhöhle sich begeben. Wahrscheinlich sind es feine Rami nasales.

Nachdem der R. supraorbitalis am inneren Augwinkel mit dem R. accessorius sich verbunden, spaltet er sich in mehrere Aeste, welche theils am inneren Augwinkel unterhalb der äusseren Haut sich verbreiten, theils vielfach verzweigt und wieder verbunden oberhalb des Bulbus verlaufen. Hier bilden sie, von vorne nach hinten verlaufend, unter der äusseren Haut und im Fette sich verzweigend, mehrere Kränze um das Auge, die in verschiedener Höhe liegen. Einzelne sehr feine Fäden treten zwischen die Muskelfasern des Musc. palpebralis superior.

### 5. Ganglion ciliare.

Ich habe dasselbe nie vermisst. Seine Wurzeln verhalten sich verschieden. Sie stammen aus dem R. externus ophthalmici, aus dem Stamme des Oculorum motorius, und bisweilen grösstentheils aus dem Abducens, der vorher eine Verbindung mit dem Ophthalmicus eingegangen ist. In diesem letzteren Falle sind die Wurzeln vom R. ophthalmicus und vom Oculorum motorius zwar vorhanden, aber ganz ausserordentlich fein und untergeordnet.

Aus dem Sympathicus habe ich bisher keine Wurzel zum Ganglion beobachtet. Das Ganglion liegt entweder unter dem N. opticus, oder etwas auswärts von ihm; in der Regel liegt es ziemlich dicht am Stamme des Oculorum motorius, entfernter lag es in dem Falle, wo der Abducens die Wurzeln zu demselben sendete. Es liegt auf dem Wundernetze, das den N. opticus umgiebt, und wird durch dasselbe vom M. choanoides getrennt. Es ist bald länglich rund, bald mehr flach und linsenförmig und enthält deutliche Ganglienkugeln. Zahl und Stärke der aus demselben tretenden Zweige ist verschieden; ich zählte deren 3 bis 8. Diese Zweige verlaufen meistens an dem Sehnerven und unter demselben auf dem Wundernetze, und durch dieses zur Sclerotica, in welche sie meist nahe an der Eintrittsstelle des Opticus sich inseriren. Gewöhnlich bilden sie Geflechte, gehen auch Verbindungen oft mit feinen Zweigen, welche direct aus dem Ophthalmicus kommen. Zweimal sah ich 2 aus dem Ciliarganglion kommende Fäden das Wundernetz durchsetzen und durch den M. choanoides hindurchtreten, um zu dem am inneren Augwinkel aus dem M. palpebralis hervorragenden Theil der Thränendrüse sich zu begeben. Hier hatte es den Anschein, als ob Zweige des Ganglion ciliare in Muskelfasern sich begäben, in der That aber gingen sie nur hindurch.

Einzelne Fäden schienen mir im Wundernetze sich zu vertheilen und nicht bis zur Sclerotica vorzudringen.