
Ueber den Mechanismus der Nikhautbewegung beim Frosche.

Von

Dr. Wilhelm Manz.

Dugès*) beschreibt unter den äusseren Augenmuskeln des Froschs zwei, welche bestimmt sein sollen, das untere Augenlid, seinem durchsichtigen Theile nach von ihm mit Recht als Analogon der Nikhaut anderer Thiere angesehen, zu heben. Dieselben stellen nach ihm gewissermassen besondere Portionen des starken Retractor bulbi (Dugès 10) dar, sind von diesem nur in ihrer vorderen Parthie getrennt, der äussere (orbitopalpebral postérieur 6) noch etwas mehr als der innere (orbitopalpebral antérieur 5). Dugès denkt sich die Bewegung des unteren Augenlides auf folgende Weise vor sich gehend: Dasselbe hebt sich, indem jene beiden Muskeln sich verkürzen, es senkt sich, indem sein freier Rand bei Nachlass jener Contraction und Wiederaufsteigen des Bulbus, vermöge seiner Elasticität über die Convexität der Cornea herabgleitet. Diese Theorie Dugès' ist nun zum Theil wenigstens unrichtig und muss es sein, da ihm einige wichtige, einschlägige anatomische That-sachen entgangen sind, welche im Nachfolgenden angegeben werden sollen.

Der gewöhnlich durch eine besondere Pigmentirung ausgezeichnete freie Rand der Nikhaut geht im innern und äussern Augenwinkel in eine Sehne über, welche an beiden

*) Dugès Recherches sur l'ostéologie et la myologie des Batraciens à leurs différens ages. 1834 pag. 123 und 124 und Note.

Orten eine Strecke weit durch eine mit dem Periost der Augenhöhle zusammenhängende fibröse Schlinge läuft, dann aber an die untere Fläche der Bulbus herabsteigt und hier auf den Retractor bulbi zu liegen kommt. Mit diesem Muskel ist die Sehne durch ein ziemlich straffes Bindegewebe verbunden, und schnürt denselben, indem sie sich dem Opticus nähert, etwas ein; häufig legen sich einige Bündel des Muskels über die Sehne, so dass sie eine kurze Strecke in ihm verborgen liegt. Im innern Augenwinkel liegt dieselbe unter der Harder'schen Drüse. Die ganze Länge der Sehne beträgt bei Fröschen (*Rana esculenta*) mittlerer Grösse, circa 9—10 Mm., ihre Breite ist im Anfange, während sie in den Schlingen liegt, die des pigmentirten Nihautrandes, sonst aber eine weit geringere, so dass sie bei kleineren Fröschen nur als ein ziemlich feiner Faden erscheint.

Dieselbe besteht aus ungleich breiten, parallel angeordneten homogenen Fasern, welche isolirt sich etwas schlängeln, und durch Aetznatron blass werden: sie hat also vollständig den Charakter einer Sehne. Ein wirklicher Ansatz von Muskelbündeln an dieselbe findet dagegen nirgends statt, auch da nicht, wo sie über oder durch den Retractor bulbi streicht, mit dessen, sie unter ziemlich rechten Winkeln schneidenden Bündeln dieselbe, wie oben schon angegeben, durch Bindegewebe verbunden ist.

Die ganze Sehne bildet also einen unvollständigen Ring, welcher durch den freien Lidrand geschlossen wird, dessen vorderer Theil ungefähr in der Horizontalebene des Bulbus liegt, während die Ebene des hinteren Theils mit jener einen je nach der Stellung des Augapfels verschieden grossen Winkel bildet.

Sehen wir nun, wie es sich mit den von Dugès beschriebenen Muskeln (5 und 6) verhält, und untersuchen wir insbesondere den Verlauf des Retractor bulbi. Schon

an seinem Ursprung im Winkel des Keilbeins können wir 2 Portionen an ihm unterscheiden, welche auch in seiner weiteren Ausbreitung ziemlich getrennt bleiben: eine für die mediale Fläche des Bulbus bestimmte, innere oder vordere, und eine an seiner lateralen Fläche sich ausbreitende, äussere oder hintere. Der Ursprung der äusseren Portion deckt bei der Betrachtung von unten die innere fast ganz, welche erst weiter nach vorn unter jener hervorschlüpft. Zwischen beiden Abtheilungen bleibt eine seichte Vertiefung, ein gleichschenkliges Dreieck darstellend, welche durch den *M. rectus inferior* ausgefüllt wird. Beide Portionen lassen ihre Bündel in ihrem Verlaufe nach vorn auseinander treten, und inseriren sich, etwa 1--2 mm. vom Cornealrand entfernt an der Sclera; beide liegen dabei platt auf dem Augapfel, und nirgends treten aus ihnen besondere Fascikel zur Sehne der Nikhaut. Der Zusammenhang dieser mit dem *Retractor bulbi* liegt gerade nicht in der Nähe seiner Insertion, sondern viel weiter nach hinten gegen den *Opticuseintritt* hin. Die Präparation lehrt also, dass die von *Dugès* beschriebenen Muskeln 5 und 6 nicht existiren, auch nicht als besondere Theile des Zurückziehers des Augapfels: es muss also die Hebung der Nikhaut anderen Kräften überlassen sein.

Betrachten wir die Bewegungen derselben am lebenden Frosch etwas genauer, so bemerken wir, dass, wie auch *Dugès* richtig angibt, dieselben immer an Bewegungen des Bulbus, welche in entgegengesetzter Richtung erfolgen, geknüpft sind. Im Momente, wo der freie Rand des Augenhöhlenrandes sich erhebt, sinkt der Bulbus bedeutend zurück und herab, so dass der untere Pupillarrand an dem den unteren Augenhöhlenrand bezeichnenden weissen Ring steht. Besser noch können wir diese Lageveränderung beobachten, wenn wir die Nikhaut ganz abtragen. Mit dem Herabsinken der Nikhaut geht zwar gewöhnlich eine Wiedererhebung des Augapfels zusammen, doch lässt diese manchmal einige

Zeit auf sich warten, so dass die Vermuthung nahe liegt, dass der Zusammenhang dieser beiden Bewegungen kein so inniger, direkter sei, wie der zwischen den entgegengesetzten bestehende: eine Vermuthung, welche im Nachfolgenden bestätigt werden wird. Vergegenwärtigen wir uns den eben beschriebenen Verlauf der Nikhautsehne, und bedenken wir, dass der freie Rand des untern Lids so über den Bulbus. gespannt ist, dass er auf seiner Convexität hin- und hergleiten kann, so ergibt sich, dass das durch die Contraction des Retractor bewirkte Herabsinken des Augapfels nothwendigerweise eine Hebung der Nikhaut herbeiführen muss, indem ihre mit jenem Muskel verwachsene Sehne seinem Zuge nach rück- und abwärts nur dadurch folgen kann, dass, während ihr unterer Bogen nach abwärts rückt, der obere, vordere auf der Cornea nach aufwärts sich verschiebt.

Schneiden wir die Nikhaut von ihrem freien Rand her bis an ihre umgeschlagene, undurchsichtige Parthie einlassen aber beide Hälften ausgespannt auf der Hornhaut liegen, so finden wir nach einiger Zeit die innere Hälfte noch in dieser Lage, die äussere aber herunter- und in den äusseren Augenwinkel hereingezogen. Der Grund hievon liegt in einem hier verborgenen kleinen Muskel, der das Herabziehen der Nikhaut besorgt, den ich deshalb *M. depressor palpebrae inferioris* genannt habe.

Dieser Muskel entspringt in der Nähe des äusseren Augenwinkels, etwas nach rückwärts vom untern Augenhöhlenrand, steigt schräg nach aufwärts, und inserirt sich am unteren Augenlid da, wo dessen durchsichtiger Theil, die eigentliche Nikhaut beginnt. Er hat die Form eines verschobenen Rechtecks, eine Länge von circa 3 Mm., eine Breite von 1,5 bis 2 Mm. und besteht aus nur wenigen Lagen untereinander parallel laufender Bündel. Er liegt zwischen der äusseren Haut und *Conjunctiva palpebralis*,

und hängt an seinem Ursprung mit einem vom Orbitalrand entspringenden fibrösen Ring zusammen. Er ist sehr dünn und durchsichtig und kann daher sehr gut statt des bisher benützten Hautmuskels der Brust (Abdomino-guttural Dugès) zur mikroskopischen Demonstration des Verlaufs von Nervenfasern in quergestreiften Muskeln, sowie der hier vorkommenden Theilungen der Nervenprimitivfasern dienen. Man kann in einem solchen Objekt auch sehr gut ohne weitere Präparation diese bis zu ihrem Eintritt in die Primitivbündel verfolgen und die an diesen Stellen vorkommenden kolbigen Anschwellungen der Nervenfasern, wie sie von Kühne*) beschrieben wurden, beobachten.

Die von Dugès aufgestellte Theorie der Nikhautbewegung ist also insofern richtig, als diese zum Theil ein Effekt ihrer Spannung über den sich zurückziehenden Bulbus ist; während aber nach seiner Auffassung die Hebung des unteren Lids als eine Folge der Zusammenziehung besonderer Muskeln (5 und 6 Dug.) erscheint, gilt dies in der That für die Senkung desselben, welche auf der Contraction des von ihm übersehenen kleinen Depressor palp. inf. beruht**).

Der Mechanismus der Bewegung der Froschnikhaut hat offenbar viele Aehnlichkeit mit der des dritten Augenlids der Vögel, nur ist diese viel complicirter.

Freiburg i. Br., den 25. Oktober 1861.

*) W. Kühne die Endigungsweise der Nerven in den Muskeln. Monats-Berichte der Berliner Akademie. 1859. Mai pag. 395.

**) Ob unter den „fibres charnues“, welche Dugès bei der Kröte gesehen zu haben glaubt, etwa dieser Muskel gemeint ist, ist bei dem Mangel jeder genaueren Angabe, natürlich nicht zu sagen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Die äussere Haut des unteren Augenlids ist lospräparirt und hinaufgeschlagen, und dadurch der Niederzieher (m. dep. p.) desselben sichtbar gemacht; die Conjunctiva ist entfernt, und dadurch der untere Hornhautrand bloss gelegt.

Fig. 2. Ansicht des Bulbus von unten: Musculus rectus inferior (m. r. if.) an seinem Ursprung getrennt und zurückgeschlagen; dadurch der Retractor bulbi (m. r. b.) und die auf ihm liegende Nihhautsehne (*) frei gelegt; der Rectus externus (m. r. e.) ebenfalls am Ursprung getrennt und bei Seite geschoben; m. o. if.: M. obliquus inferior, mit der unter ihm liegenden Harder'schen Drüse.



Physikalische Notizen.

Von

Dr. J. Müller in Freiburg.

1) *Galvanischer Leitungswiderstand des reinen Wassers.*

Da mir keine Angaben über den galvanischen Leitungswiderstand des reinen Wassers bekannt waren, so benutzte ich eine gerade zu andern Versuchen zusammengestellte Säule von 35 Zinkkohlenbechern, um denselben wenigstens annähernd zu bestimmen

An einer in den Schliessungsbogen eingeschalteten Tangentenbussole brachte der Strom der bezeichneten Säule eine Ablenkung von 55° hervor. Da der Reductionsfactor dieser Tangentenbussole gleich 70 und die elektromotorische Kraft eines Zinkkohlenbeckers nach früheren Bestimmungen gleich 800 ist, so ergibt sich der Leitungswiderstand obiger Säule nach den in meinem Lehrbuch (5te Aufl. 2. Theil S. 188 und 202) definirten Einheiten gleich 285.

Fig. 1.

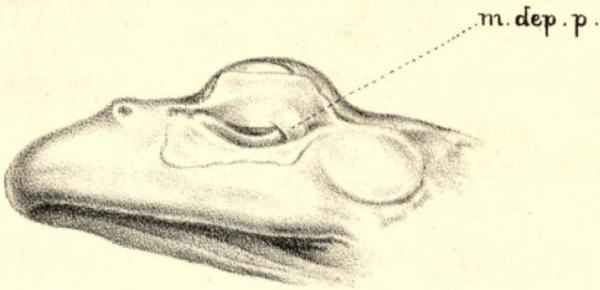
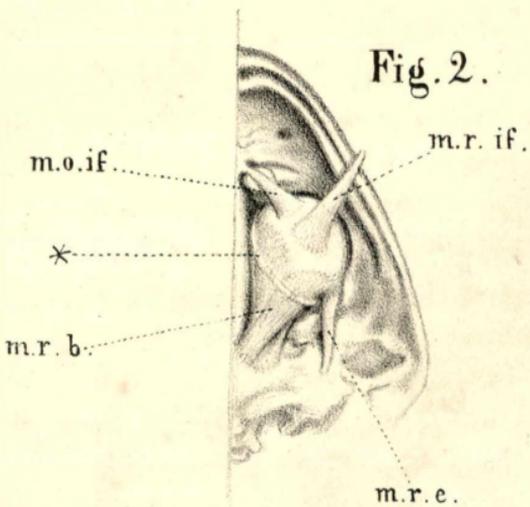


Fig. 2.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau](#)

Jahr/Year: 1855

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Manz Wilhelm

Artikel/Article: [Ueber den Mechanismus der Nikhautbewegung beim Frosche. 391-396](#)