

## Zur Anatomie der Landschneckenfühler und zur Neurologie der Mollusken.

Von

Dr. W. Flemming,  
Prosector und Privatdocent in Rostock.

---

Mit Tafel XXXI.

---

Die Helicidenfühler scheinen das Schicksal zu haben, dass ihnen stets von Neuem ein complicirter Bau zugeschrieben wird, als sie ihn besitzen<sup>1)</sup>. Zu solcher Betrachtung veranlasst wiederum ein Aufsatz von Dr. G. HUGUENIN, enthalten im 1. Heft von Bd. XXII dieser Zeitschrift<sup>2)</sup>. Er veranlasst mich zugleich zu den folgenden Bemerkungen, da HUGUENIN die sämmtlichen, über den Gegenstand vorhandenen Angaben<sup>3)</sup> mit keinem Worte erwähnt, und, wie ich vermuthen muss,

1) Ich verweise auf die Darstellung in BRONN u. KEFERSTEIN, Lungenschnecken, p. 4200, und auf meinen Aufsatz im Arch. f. mikr. Anat. 1870. Bd. VI, Heft 4, p. 440: Untersuchungen über Sinnesepithelien der Mollusken.

2) l. c. p. 426: Neurologische Untersuchungen. Ueber das Auge von *Helix pomatia*.

3) Ausser den schon angeführten u. A.: JOH. MÜLLER, Ann. d. sciences nat. 22, 1834, p. 5: Mém. sur la struct. des yeux chez l. Moll. gastérop. — LEYDIG, Zeitschr. f. wissensch. Zoologie 2, 1849, p. 153. — MOQUIN-TANDON, Ann. d. sciences nat. 45, 1851, p. 454: Mém. sur l'organe de l'odorat chez l. Gastérop. — Weitere Angaben vergl. BRONN und KEFERSTEIN p. 4168. — KEFERSTEIN, Ueber den feineren Bau der Augen der Lungenschnecken. Gött. Nachr. 1864, p. 237. — LEYDIG, Zur Anatomie und Physiologie der Lungenschnecken. Archiv f. mikr. Anat. Bd. I, und Ders. in seiner Histologie, p. 257. — HENSEN, Ueber das Auge einiger Cephalopoden (auch Cephalophoren, Gasteropoden und Lamellibranchier) Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. XV, p. 217 ff *Helix*: Taf. XVIII, Fig. 70, Taf. XXI, Fig. 93. — BABUCHIN, Wiener Sitzungsber. Juni 1865, Ueber den Bau der Netzhaut einiger Lungenschnecken. — HENSEN, Ueber den Bau des Schneckenauges und die Entwicklung der Augentheile in der Thierreihe. Arch. f. mikr. Anat. Bd. II, 1866, p. 399.

auch nicht gekannt hat; denn einmal würde ihre Kenntniss wohl etwas mehr Vorsicht empfohlen haben, sodann aber stehen alle die unten citirten Arbeiten mit H.'s Auffassung in unvermeidlichem Widerspruch, und hätten also doch wohl eine Widerlegung verlangt.

Wenn wir seit JOH. MÜLLER (l. c.) wissen, dass im oberen Schneckenfühler zwei Hauptnervenzämme laufen, der eigentliche starke »Fühlernerv« (Riechnerv) und der viel dünnere Nv. opticus; — wenn wir seit MOQUIN-TANDON wissen, dass das Ganglion des ersten Nerven im Fühlerknopf mit dem Auge nichts zu thun hat: so ist HUGUENIN davon nichts bekannt, oder er erwähnt es doch nicht. Nach ihm giebt es im Fühler »1. den N. opticus oder ein, den Opticus repräsentirendes Nervenbündel« (das ist aber nach seiner ganzen Darstellung unzweifelhaft der Fühlernerv aller früheren Autoren); »2. Muskelnerven, und 3. Nerven anderer Functionen, dünne Stämmchen von inconstantem Verlauf« (l. c. p. 128).

Aber das Auffallendste an H.'s Angaben ist, dass er Das, was Alle vor ihm als Auge betrachtet und beschrieben haben, lediglich als die von einem »Pigmentring« umgebene Linse deutet; dass der Fühlernerv (allerdings sein »Nv. opticus«) nach ihm in einer ganglionären Weise (»Retinapolster« H.) an der Retina enden soll; und dass er diese Retina bei gestrecktem Fühler von seiner Linse durch eine »Augenkammer« getrennt sein, — bei einbrechendem Fühler aber »unter auffallenden Verziehungen, welche die Theile dabei erleiden müssen«, an der Linse vorbei nach vorn gerückt werden lässt<sup>1)</sup>.

Was H. als Retinapolster beschreibt, ist nichts Anderes als das vordere Epithel des Fühlerknopfes mit dem unterliegenden Ganglienstratum, in welches sich der Fühlernerv hier vertheilt.

HUGUENIN wäre in diese Irrthümer schwerlich verfallen, wenn er einmal einen Schnitt durch einen ganz ausgestülpten Fühler gelegt hätte; was allerdings nach ihm (p. 1) »völlig unmöglich ist«. Hätte H. die neuere Literatur eines Blickes gewürdigt, so würde er in meinem oben citirten Aufsätze die Anleitung zum Erwerben solcher Objecte gefunden<sup>2)</sup> und Gelegenheit gehabt haben, den Längsschnitt eines

1) Für die Details dieser Darstellung mag auf das Original verwiesen sein.

2) l. c. p. 441: Der frisch abgeschnittene Fühler in Kali bichromicum-Lösung (4 % oder auch schwächer) geworfen, stülpt sich oft von selbst wieder aus. Da dies nicht bei allen Fühlern glückt — von 16, die ich heute so behandelte, haben sich nur 2 völlig, 3 fast ganz, 2 auf  $\frac{2}{3}$  der Länge wieder ausgestülpt, die übrigen verharrten wie sie waren — so thut man weit bequemer, indem man das gestreckte Glied der lebenden Schnecke rasch mit einer Fadenschlinge umschnürt und zu-

solchen im Bilde zu studiren (i. c. Fig. 4). Ich gebe hier nach derselben die schematische Zeichnung Fig. 4. Sie zeigt, dass der Fühler-nerv (*N*) nach vorheriger Anschwellung zum Ganglion, seine Ausbreitung nimmt in der Schichte unter dem Knopfepithel, welche zuerst von LEYDIG<sup>1)</sup> untersucht ist und welche ich näher beschrieben und als Ganglienstratum bezeichnet habe, dass er also zum Auge in keiner Beziehung steht. Den viel dünneren *Nv. opticus* selbst (*N. o.* Fig. 3, in 4 ist er schematisch verlängert) bekommt man selten auf grössere Strecken in den Längsschnitt. Wo er aus dem Fühler-nerven entspringt (JOH. MÜLLER, KEFERSTEIN a. a. O.), habe ich nicht untersucht, jedenfalls hat man an einer Querschnittreihe durch die Vorderhälfte des ausgestülpten Fühlers überall die beiden Nervenquerschnitte, den kleinen und den grossen, neben einander.

Eine Serie von Längsschnitten durch den ausgestülpten Fühler zeigt ferner, dass von einer Augenkammer im Sinne H.'s, wie z. B. seine Fig. 2 sie darstellt, nirgends etwas zu finden ist. Wenn es bei der Erläuterung dieser, übrigens nach H. selbst grobschematischen Fig. 2 heisst: »in dieser Lage bekommt man freilich die Theile nur sehr selten zu Gesicht«, so möchte ich vielmehr annehmen, dass dies von H.'s Seite niemals geschehen ist; denn, einmal liegen die Theile eben nie so, und zweitens versichert H. selbst später (p. 135) wiederum, dass eine genaue Beobachtung der Retina bei ausgestrecktem Fühler »unmöglich« sei.

Wie H. zu der Annahme und zu den Durchschnittsbildern seiner Augenkammer (Fig. 7 u. 9 l. c.) gelangt sein mag, das kann ich ohne Kenntniss seiner Präparate freilich nur durch Vermuthungen combiniren. Er hat, wie gesagt, nur eingestülpte Fühler geschnitten. Aus eigener Bekanntschaft mit dem Object erlaube ich mir das Urtheil, dass seine Abbildungen in vielen Theilen treu gehalten sind: und diese Treue eben ermöglicht es mir, *g* in seiner Fig. 7 und *R, i* in 9, nebst *h* in 7 und *p* in 9 sofort als Durchschnitte des Ganglienstratum mit dem darauf sitzenden vordern, hier natürlich taschenförmig eingezogenen Knopfepithel anzusprechen. Woher aber H.'s Spaltraum *f* in Fig. 7 gekommen sein mag, weiss ich nicht zu entscheiden. Ich

gleich abschnürt. Der Fühler nimmt dabei nur durch den Muskelzug mehr oder weniger die Krümmung an, welche H. richtig beschreibt.

Ich habe eine Anzahl so behandelter Fühler zum Härten eingelegt und würde Hrn. Dr. HUGENIN, falls ihm nicht inzwischen die Präparation auch geglückt sein sollte, mit Vergnügen auf Wunsch einige davon zur Verfügung stellen.

4) l. c. p. 53. Ich bedaure, LEYDIG's Angabe über dies Gewebe früher nicht gekannt und citirt zu haben.

habe mir soeben eine Serie Längsschnitte (quer gegen die Augenfurche, vgl. meinen Aufsatz l. c. p. 441) und eine Serie Querschnitte von halbeingestülpten Helixfühlern mit der LEISER'schen Maschine angefertigt, ohne Verlust eines Schnittes. An der ersten Serie ist nirgends eine Spalte wie *f* (HUGUENIN Fig. 7) zu finden (vergl. hier Fig. 3); an der letzteren Serie bietet sich überall in der Strecke vor dem Auge das Bild von Fig. 2: bei *v. E.* stehen sich die Flächen der eingestülpten Knopfepitheltasche mit ihren glänzenden Cuticularsäumen gegenüber und umschliessen die Spalte *s*; der Ring *F. II.* entspricht dem Fühlerhohlraum, begrenzt von Ganglienstratum *Gs* und Fühlerwand *F. W.*; und sonst findet sich in meinen Schnitten w. g. keinerlei Spalte, welche dem noch übrigen Hohlraum in H.'s Fig. 9 (bei *a''*) entspräche; ebenso wenig ist mir ersichtlich, worauf in dieser Fig. 9 die epitheliale Umsäumung dieses Hohlraums zu beziehen sein mag. Es wäre mir, namentlich für seine Fig. 7, denkbar, dass Faltung im Fühler und schräger Schnitt doppelte Epitheldurchschnitte bedingt haben, doch kann ich das nur vermuthen. Ich lade H. in Ruhe zu nochmaliger Prüfung ein.

Endlich noch einige Worte über H.'s »Retina«, und seine Schilderung der Sehnervenendigung, welche (l. c. p. 135—36) in eigenthümlichen Zapfen von lang birnförmiger Gestalt zu Stande kommen soll. In seiner Darstellung des »Retinapolsters mit der Retina« (Fig. 8) erkenne ich ohne Zögern das Ganglienlager des Fühlernerven mit dem vorderen Knopfepithel wieder, über welche ich a. a. O. Genaueres mitgetheilt habe. Die grossen Ganglienzellen (ich freue mich, in dieser Deutung mit H. übereinzustimmen) sind wohl sicher die in meinen Figuren (l. c. und hier) mit *z* bezeichneten; das kleinzellige Stratum *p* (H. Fig. 9) ist das Ganglienstratum (meine Fig. 4 u. 2 l. c. *g. s* und Fig. 5 *g*), und die »Kolben mit der Retina« sind — das vordere Epithel. Die Kolben dürften freilich nichts Anderes darstellen, als die Zellkörper nebst Kernen dieses Epithels. Auch die subepithelialen Muskelzüge hat H. in Fig. 9 angedeutet, den getreifteten Cuticularsaum dargestellt und sogar durch einen schüchternen Strich von dem Uebrigen abgemerkt (ich vermuthete, dass sein Schnitt etwas schräg gefallen war). — Wenn er aber in dieser »Retina«, abgesehen von den »Kolben«, keinerlei Structur finden konnte, als eine feine Streifung, so darf ich dafür wohl seine eigenen hinzugesetzten Worte citiren: »ein auffallendes Verhältniss, das eine Beobachtungslücke ahnen lässt«. Diese Lücke verdankt H. nur seinem Verzicht auf alle Isolationsbestrebungen. Die Cylinderzellen und zwischengelagerten kleinen Endzellen des

Fühlernerven — die wahrscheinlichen Riechzellen — finden sich l. c. von mir beschrieben und dargestellt.

Die wirkliche *Retina*, — angedeutet hier in Fig. 1 R — die Linse und übrigen Augentheile liegen mir an vielen Präparaten deutlich vor, ich möchte aber darüber den umfassenden Angaben HENSEN's, die ich oben citirte, nichts hinzuzusetzen wagen. HUGUENIN scheinen diese schönen Arbeiten ebenso unbekannt zu sein, als ihm die Verhältnisse der »Linse« und ihrer Umgebung, nach eigenem Geständniss, unklar geblieben sind.

Ich bin mir wohl bewusst, dass alle bisherigen Angaben und darunter die meinen, in der Histologie der Fühler noch manche Lücke gelassen haben; man kann also hoffen, dass die weiteren, von HUGUENIN in Aussicht gestellten Forschungen dieselben ausfüllen mögen durch ähnlich dankenswerthe Mittheilungen, wie er sie jetzt über die Muskelnervenendigung gebracht hat. Was aber den allgemeinen Bau der Fühler anlangt, so wage ich zu hoffen, dass er von jetzt ab nicht wieder — wie nach HUGUENIN am eingestülpten Fühler das Auge — »auf den Kopf gestellt« werden mag.

---

Ich schliesse hieran eine Bemerkung über die Tastnerven des Fühlers wie der übrigen Haut der Landschnecken, deren wahrscheinliche Endzellen ich l. c. Abschnitt II. beschrieben habe. Meine damalige Annahme, dass die grossen Zellen an der Innenseite der Fühlerwand (und der übrigen Körperwand),  $z'$  in den hier gegebenen Figuren, Ganglienzellen, und die peripherischen Centren der betreffenden Nerven seien, hat mir die HÉNOUCQUE'sche Goldbehandlung bestätigt. Wie die Zellen  $z$  im Fühlerknopf, denen sie auch ganz ähnlich sehen, färben sie sich durch das Gold so intensiv wie der Fühlernerv und sein Ganglienstratum, und ihre verfeinerten, ebenso tingirten Verästelungen lassen sich bis zwischen die Füsse des Epithels, in das die Haarzellen (l. c.) eingelagert sind, verfolgen. Aehnliche Präparate mit Erhaltung des Epithels sind mir auch bei Lamellibranchiaten (*Mytilus*, *Anodonta*) jetzt zahlreich gelungen. Eine Abbildung erspare ich, indem ich auf Taf. XXVI, Fig. 14 meiner o. c. Arbeit verweise.

Eine seither erschienene Abhandlung JOBERT's<sup>1)</sup> gewährt mir die

1) Contrib. à l'étude du syst. nerveux. Journal de l'anat. et de la phys. 1874, p. 644, II. — Der Verfasser hat meine zweite Arbeit, wohl in Folge der Zeitereignisse, noch nicht gekannt.

Freude, wesentlich eine Wiederholung meiner Angaben l. c. über die Fühler und Sinnesepithelien zu bringen. Hinsichtlich der Myelinscheiden, die J. den Schneckenervenfäsern zuschreibt, muss ich mir ein Urtheil vorbehalten. Wenn aber J. im Fühlerknopf und a. a. O. »des amas des cellules secrétantes« schildert, so ist dies nicht, wie BOLL<sup>1)</sup> anzunehmen scheint, eine Bestätigung seiner und meiner Befunde über die Becherzellen der Pulmonaten — die grossen Schleimbecher kommen am Fühler gar nicht vor — sondern J. meint hier offenbar (vergl. p. 625, 626) jene Zellen  $z$  und auch  $z'$ , die er also für Drüsenzellen hält. Unter Hinweis auf den vorigen Absatz, auf Fig. 44 und p. 444 bis 445 l. c., bleibe ich anderer Meinung; schon deshalb, weil Drüsenzellen mit verästelten Ausführungsgängen ein Novum wären.

Weiter mag hier eine Mittheilung über die Fühler anderer Mollusken Platz finden.

Abgesehen vom Auge und Gehörorgan, hatte ich bei diesen und bei Mollusken überhaupt bisher nur isolirt stehende, nirgend gruppirte Sinnesepithelien gefunden. Die becherförmigen Organe, welche BOLL<sup>2)</sup> bei einer *Aeolis*, einer *Doris* und einem Heteropoden beschreibt, fand ich bei etwa 12 Nacktschneckenarten, die ich auf Helgoland untersuchte (*Aeolidier*, *Doridier*, *Dendronotus*), nicht vor. Dagegen finden sich bei *Trochus cinerarius* die Fühler, die Tentakeln des Fussrandes, der Kopf und Mantelrand dicht mit Epithelwarzen besetzt, welche an der Spitze ein Krönchen starrer Haare tragen, ganz der Geschmacksknospe eines Säugethiers ähneln, und sofort an die secundären Tentakel erinnern, welche BOLL (l. c., Fig. 22) bei *Haliotis tuberculata* schildert — diese und *Trochus* stehen einander ja sehr nahe. Das Gebilde, auf einem flachen Gewebshügel aufsitzend, besteht ganz aus Epithel: ein Bündel langer, haartragender Zellen, die ich isolirt habe, in der Mitte, bedeckt von flachen, langstieligen Zellen. Der Fühler nerv sendet, wie das Goldchlorid zeigt, fast rechtwinklig ein Stämmchen an den Fuss jeder solchen Papille.

Ueberraschend aber ist nun, dass diese Gruppierung, die bei den meisten nahestehenden Formen fehlt, sich wieder zeigt bei einer ganz fernstehenden *Lamellibranchiate*. Bei *Anomia* fand ich die sog. Taster des Mantelrandes mit Papillen besetzt, welche sich den eben beschriebenen völlig ähnlich verhielten.

1) Centralblatt 4372. Nr. 43, Ref.

2) Beiträge z. vergl. Histiol. d. Molluskentypus, Arch. f. mikr. Anatomie 4868, Suppl.

Es besteht natürlich kein Recht, auf die Formähnlichkeit hin diese Dinge als Geschmacksorgane hinzustellen. Aber es muss, wie mir scheint, die Möglichkeit ins Auge gefasst werden, dass sie aufzufassen sind als spezifische Sinnesorgane, oder als phylogenetische Uebergänge von der isolirt stehenden Sinneszelle zum zusammengesetzten Organ.

Rostock, 15. Febr. 1872.

## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel XXXI.

- Fig. 1. Schema meiner Fig. 4 *l. s. c.* — *R*: Retina.
- Fig. 2. Querschnitt eines halb eingestülpten Fühlers von *Helix hortensis*, in der Gegend, welche der der Augenkammer in HUGUENIN'S Fig. 7 entspricht. Der Durchschnitt einer Spalte, gleich *f* in dessen Fig. 7 oder der dritten Spalte in seiner Fig. 9 *b. a''*, fand sich in keinem Schnitt der Serie. — *NGs*: Durchschnitte der Hauptnervenstämme, welche aus dem Ganglion in das Ganglienstratum treten. (Das Ganglion liegt natürlich hier hinter dem Auge und ist nicht im Schnitt, vgl. Fig. 3). Kal. bichrom.-Alcohol-Terpenthin. — HARTN. 4. 3. e. Tub.
- Fig. 3. Einer von 4 Längsschnitten, welche an einem, etwa auf  $\frac{1}{3}$  eingestülpten Fühler durch das Auge gefallen waren (*Helix pomatia*). Die bezügl. Spalte (Augenkammer *H.*) fand sich wiederum in keinem Schnitt der Serie. Osmium — Alcohol — Terpenthin. Sehr schwaches Plössl'sches System. Uebrigens bedeuten die Buchstaben:
- N* Fühlernerv,
  - G* Ganglion desselben,
  - Gs* Ganglienstratum,
  - O* Auge,
  - N. o* Nv. opticus,
  - F. W* Fühlerwand,
  - F. H* Fühlerlacune,
  - M. R* Musc. Retractor (Hülsenportion desselben),
  - M* Muskelzüge die in das Ganglienstratum ziehen,
  - V. E* vorderes Knopfepithel (Riechepithel).
  - p* Pigmentzellen,

z Andeutungen der grossen Zellen und des Ganglienstratum des Knopfes,

z' der Ganglienzellen der Fühlerwand.

Fig. 2 und 3 sind in topographischer Hinsicht treu nach den Schnitten gezeichnet, das Detail ist schematisch; für dieses verweise ich auf meine früheren Figuren *l. c.*



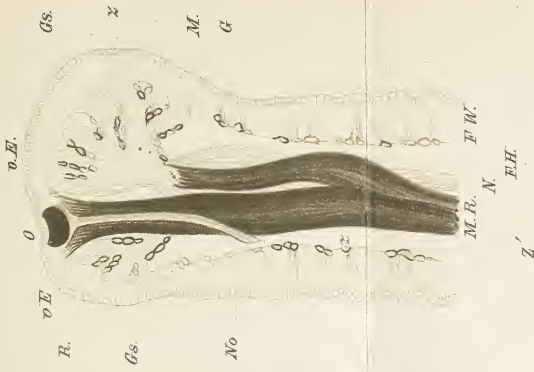


Fig. 1.



Fig. 2.

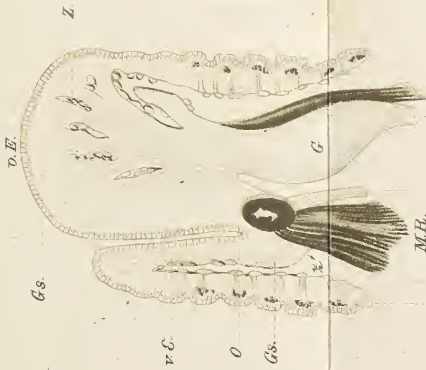


Fig. 3.

P E.H. v.E. S v.E. Gs. F.W.

E.W.H. N.O. N.M.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1872

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Flemming Walter [Walther]

Artikel/Article: [Zur Anatomie der Landschneckenfühler und zur Neurologie der Mollusken. 365-372](#)