© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ueber die becherförmigen Organe der Fische.

Von

Franz Eilhard Schulze
in Rostock.

Hierzu Tafel XXIII.

Der Umstand, dass der N. glossopharyngeus der Fische sich hauptsächlich in der Schleimhaut des Gaumens verbreitet, macht es wahrscheinlich, dass, wenn die Fische überhaupt ein Geschmacksorgan besitzen, gerade an dieser Stelle die Endapparate desselben zu finden seien. In der Absicht diese letzteren zu studiren, verfolgte ich an feinen Schnitten, welche von der in absolutem Alkohol erhärteten Gaumenschleimhaut der Schleie (Tinca Chrysitis) angefertigt und durch verdünnte Essigsäure geklärt waren, die hier verlaufenden Nervenfasern; es zeigte sich, dass dieselben sämmtlich in die gerade hier sehr zahlreichen Schleimhaut-Papillen aufsteigen, deren jede auf ihrem leicht ausgehöhlten freien Ende eines jener merkwürdigen Gebilde trägt, welche zuerst von *Leydig* in der Haut einiger Süsswasserfische entdeckt und unter dem Namen der »becherförmigen Organe« beschrieben sind[1]).

Da sich nun die Nervenfasern, welche zu 2—6 in eine Papille aufsteigen, bis dicht an die ein solches Organ tragende obere Concavität derselben verfolgen lassen, so lag die Vermuthung nahe, dass die eigentliche Nervenendigung in diesen becherförmigen Organen selbst zu suchen sei. Dies führte zu einer neuen sorgfältigen Untersuchung jener sonderbaren Gebilde.

Die Bekleidung der Mundhöhlenschleimhaut und der äusseren Haut der Fische besteht im Allgemeinen, wenn man von den eigenthümlichen Schleimzellen und den kolbenförmigen Gebilden in der Haut mancher Fische absieht, aus einer mehr oder minder dicken Lage eines geschichteten Epitheles, dessen Zellen gross und vollsaftig theils wie in der Mundhöhlenschleimhaut rundlich gestaltet sind, theils wie in der äusseren Haut eine mehr langgestreckte Form annehmen und sich dadurch geschichte-

1) Zeitschrift f. wissenschaftl. Zoologie. Bd. III. 1851.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ten Cylinderepithelzellen nähern. Dagegen beobachtet man überall da, wo Papillen, mögen es nun zusammengesetzte oder einfache sein, vorkommen, über dem Gipfel einer Papille eine Unterbrechung in diesem geschichteten Epithel, und es findet sich statt dessen ein Bündel sehr langgestreckter Zellen, welche von der Cutis resp. Schleimhaut bis an die freie Epitheloberfläche reichen, sehr dicht aneinander liegen und zusammen das sogenannte becherförmige Organ ausmachen. Diese von *Leydig* gewählte Bezeichnung »becherförmig« bezieht sich allerdings nur auf die äusseren Umrisse unseres Organes, und man darf sich dadurch nicht zu der Vorstellung verleiten lassen, als ob die Zellen gleichsam wie die Dauben eines Fasses aneinanderliegend wirklich einen Becher mit innerem Hohlraume darstellten. Im Gegentheil, sie bilden ein ganz solides Bündel und die seichte Concavität, die man häufig an ihrer äusseren Oberfläche (besonders wenn man sie in ihrer natürlichen Lage im Epithel ansieht) bemerkt, scheint mehr durch den Niveauunterschied dieser Endfläche des Organes gegen die sich seitlich etwas über jene hinüberschiebenden benachbarten Zellen des geschichteten Epitheles hervorgebracht zu werden. Demohngeachtet halte ich es für richtig, die einmal eingeführte Bezeichnung beizubehalten.

Der eigentlichen Beschreibung der ein solches becherförmiges Gebilde zusammensetzenden Elemente will ich Einiges über das Vorkommen und die Verbreitung der Organe selbst vorausschicken.

Am entwickeltsten scheint dies ganze Organsystem bei den Cyprinoiden zu sein, und zwar finden sich hier die Becher in folgender Weise über die einzelnen Körperregionen vertheilt. Sehr dicht gedrängt stehen sie in der den Gaumen, das Zungenrudiment und die innere Seite der Kiemenbögen überziehenden Schleimhaut. Ebenso zahlreich oder noch dichter finden sie sich an den Barteln, besonders bei der Barbe. Schon etwas weiter stehen sie an den Lippen, noch weiter an der Kopfhaut und auf dem übrigen Körper (in der Haut der Schuppentaschen) auseinander; und zwar fand *Leydig* sie auf den Schuppentaschen von Leuciscus Dobula in Distanzen von ungefähr $^1/_8'''$. In ganz ähnlicher Anordnung, nur weniger zahlreich finden sie sich beim Aal, und nach *Leydig* auch beim Stör. Merkwürdig ist der gänzliche Mangel unsrer Organe an den Lippen von Cottus Gobio (*Leydig*) und in der ganzen äusseren Haut des Hechtes; ebenso vermisste ich sie in der äusseren Haut des Lachses, Dorsches und des Härings; dagegen zeigten sie sich hier, wenngleich sehr sparsam und klein in der Schleimhaut des Gaumens und des Zungenrudimentes.

Die Elemente selbst betreffend, aus denen diese eigenthümlichen Organe zusammengesetzt sind, so beschränkt sich *Leydig* darauf, sie als lange, mit einem Kerne versehene Zellen, denen eine gewisse Aehnlichkeit mit muskulösen Faserzellen zukomme, zu beschreiben. Auch meint er aus einigen Beobachtungen, bei welchen er an den vom lebenden Fische (Grundel) genommenen Barteln bald die Organe warzenförmig

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

über die übrige Epidermis hervorragen, bald an derselben Stelle eine Vertiefung entstehen sah, den Zellen selbst Contractilität nach Art der glatten Muskelfasern zuschreiben zu dürfen. Diese von *Leydig* beschriebenen Contractionsphänomene habe ich zu beobachten keine Gelegenheit gehabt; indessen ist es nicht sehr wahrscheinlich, dass, wenn solche Vortreibungen und Einziehungen vorkommen, dieselben von den Zellen des becherförmigen Organes, welche doch ihrer Lage und, wie wir sogleich sehen werden, auch ihrem ganzen Baue nach entschieden Epithelialgebilde sind, ausgehen. Meine Untersuchungen, welche sich auf die becherförmigen Organe verschiedener Körpergegenden, nämlich der Mundschleimhaut der Lippen, Barteln und der äusseren Haut beziehen, haben zu einer wesentlich anderen Auffassung geführt.

Zunächst lassen sich in jedem becherförmigen Organe zwei gänzlich verschiedene Arten von Zellen unterscheiden. Die einen, welche hauptsächlich in der Peripherie, sparsamer in den mittleren Partieen des Organes vorkommen, bestehen aus ziemlich breiten Cylindern von rundlichem oder leicht eckigem Querschnitte, welche an der äusseren Oberfläche wie scharf abgeschnitten aufhören, nach innen zu, nachdem sie sich nicht selten etwas verjüngt haben, in mehrere fingerförmige oder zackige dünne Fortsätze auslaufen (Taf. XXIII. Fig. II *a*. III *a*.). Die ganze Zelle mit Ausnahme der eigenthümlich hellen Ausläufer an der Basis erscheint blass und feinkörnig; sie enthält stets einen hellen, scharfcontourirten länglich ovalen Kern, in dessen Mitte meistens ein dunkeles Kernkörperchen gesehen wird. Die Lage des Kernes ist nicht ganz constant, doch bleibt er stets der Mitte der Zelle ziemlich nahe und scheint nach meiner Beobachtung häufiger unterhalb als oberhalb derselben zu liegen. Es stellen sich demnach diese Zellen als einfache Cylinderepithelzellen von allerdings ausserordentlicher Länge dar, wie sie ähnlich an allen den Stellen, wo ein einfaches ungeschichtetes, nicht flimmerndes Cylinderepithel vorkommt, z. B. in der Regio olfactoria, gefunden werden. Da diese Zellen an und für sich leicht veränderlich sind, so ist es, um sie recht unversehrt zu erhalten, nothwendig, die Präparate, aus denen man sie durch Zerzupfen isoliren will, in recht dünnen Lösungen von Kali bichromicum (etwa 1—2 Gran auf die Unze Wasser) und nur kurze Zeit maceriren zu lassen.

Die andere Art von Zellen findet sich am zahlreichsten in den mittleren Partieen des Bechers. Es sind dies sehr dünne, das Licht gleichmässig und ziemlich stark brechende Elemente, welche zwei stäbchen- oder fadenförmige Enden und eine stets ziemlich weit unterhalb der Mitte gelegene Anschwellung zeigen. In dieser Anschwellung findet sich ein dunkler längsovaler Kern mit einem deutlichen, gewöhnlich hell glänzenden Kernkörperchen (Taf. XXIII. Fig. II *b*, *c*. und III *b*, c.). Zuweilen setzt sich, wenigstens an in Kali bichrom. Lösungen (Gr. II—IV auf ℥j aq. dest.) macerirten Präparaten dieser Kern nach oben und unten scharf gegen eine dort entstehende dreieckige helle Lücke ab (Tab. XXIII. Fig. III *b*.). Durch ihr

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gleichmässiges und starkes Lichtbrechungsvermögen, welches ihnen einen gewissen Glanz verleiht, lassen sich diese Gebilde von den sie begleitenden Cylinderepithelzellen, auch wenn beide nicht in der günstigsten Macerationsflüssigkeit erhärtet waren, leicht unterscheiden.

Man erkennt, dass diese Zellen mit den von *M. Schultze* entdeckten und beschriebenen Riechzellen sowie mit den von *Axel Key* in der Froschzunge gefundenen Geschmackszellen grosse Aehnlichkeit haben. Noch mehr tritt diese durch folgenden, wir mir scheint höchst wichtigen und interessanten Umstand hervor. Es werden nämlich die feinen fadenartigen Theile unserer Zellen häufig varikös gefunden und zwar sowohl das untere, der Papille zugewandte, als das nach aussen von der kernhaltigen Anschwellung gelegene stets weit längere Ende jedes für sich, als auch beide zugleich; indessen ist der Fall, dass nur das untere Ende varikös, das äussere noch ganz prismatisch erscheint, der häufigere. Während an solchen varikösen Theilen in fast mathematisch gleichen Abständen kleine, gleich grosse, nach beiden Seiten hin sich ziemlich allmählich verschmälernde Knoten auftreten, werden die dazwischen liegenden Stellen gewöhnlich ausserordentlich dünn und blass (Taf. XXIII. Fig. III c.). Nicht selten zeichnet sich indessen auch ein Knoten durch besondere Grösse vor den übrigen aus (Taf. XXIII. Fig. III c.). — Es lässt sich denken, dass nachdem ich diese Verhältnisse bei Organen gefunden hatte, welche mir beim Suchen nach der Geschmacksnervenendigung aufgestossen waren, ich begierig sein musste, diese eigenthümlichen Zellen, welche wohl als Nervenendgebilde mit Wahrscheinlichkeit angesprochen werden konnten, im continuirlichen Zusammenhange mit den in der Schleimhaut und Cutis-Papillen bis an das becherförmige Organ aufsteigenden Nervenfasern zu sehen.

Dies ist mir indessen niemals gelungen. Die einzige in dieser Hinsicht interessante Beobachtung machte ich bisweilen an solchen Papillen, welche von allen anhaftenden Zellen durch Zerzupfen befreit waren: hier fanden sich nämlich nicht selten einige aus der Mitte der oberen Concavität ziemlich weit über die Oberfläche hinüberragende feine variköse Faserenden, vielleicht die abgerissenen Verbindungsstücke der Nervenfasern mit jenen varikösen Zellen. Uebrigens muss man sich hüten, die zahllosen kurzen, hyalinen Fortsätze, welche sich am oberen Ende fast aller Haut-Papillen, besonders an den etwas vorragenden Randtheilen leicht wahrnehmen lassen, etwa für Andeutungen von solchen über die Cutis hinausragenden Nervenfaserfortsätzen zu halten. Solche helle, kurze Fortsätze der Cutis nach aussen finden sich auch oft in zahlloser Menge da, wo gar keine Papillen vorkommen, z. B. an der Lippenhaut des Hechtes, und scheinen ganz jenen feinen Zähnelungen zu entsprechen, welche sich auf der Grenze zwischen Cutis und Epidermis an den Papillen auch der menschlichen Haut finden [1]).

1) *Henle*, Handbuch der system. Anatomie. 1862. Eingeweidelehre. p. 7.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wenn es nun erlaubt ist, auf Grund der mitgetheilten Beobachtungsresultate eine Vermuthung über die Bedeutung der becherförmigen Organe zu wagen, so scheint mir zunächst der Umstand, dass dieselben in grosser Anzahl gerade da angetroffen werden, wo man erwarten kann die Endigungsapparate des Geschmacksnerven zu finden, von nicht geringer Bedeutung. Berücksichtigt man die feinere histiologische Structur der die Organe zusammensetzenden Zellen, so muss die überraschende Aehnlichkeit derselben mit den an den Endigungsstellen der Geschmacks- und Geruchsnerven anderer Wirbelthiere gefundenen eigenthümlichen Gebilden auffallen. Bedenkt man endlich, dass wenn auch das ausgebreitete Vorkommen unserer Organe in der ganzen äusseren Haut mancher Fische der früheren Annahme einer feinen Tast- oder Gefühlsfunction günstig zu sein scheint, doch die Organe für derartige Sinnesempfindungen bei allen anderen Wirbelthieren nicht in der Epidermis sondern in der Cutis liegen, dass hingegen die Oberhaut der Fische, fortwährend der chemischen Einwirkung der im Wasser gelösten Substanzen ausgesetzt, doch selten mit festen Körpern in directe Berührung zu kommen pflegt, so wird die Vorstellung, dass die becherförmigen Organe eher für die Perception chemischer als mechanischer Einwirkungen geeignet seien, nicht unberechtigt erscheinen, wenigstens als Motiv zu weiteren Untersuchungen über diesen Punkt gelten dürfen.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel XXIII.

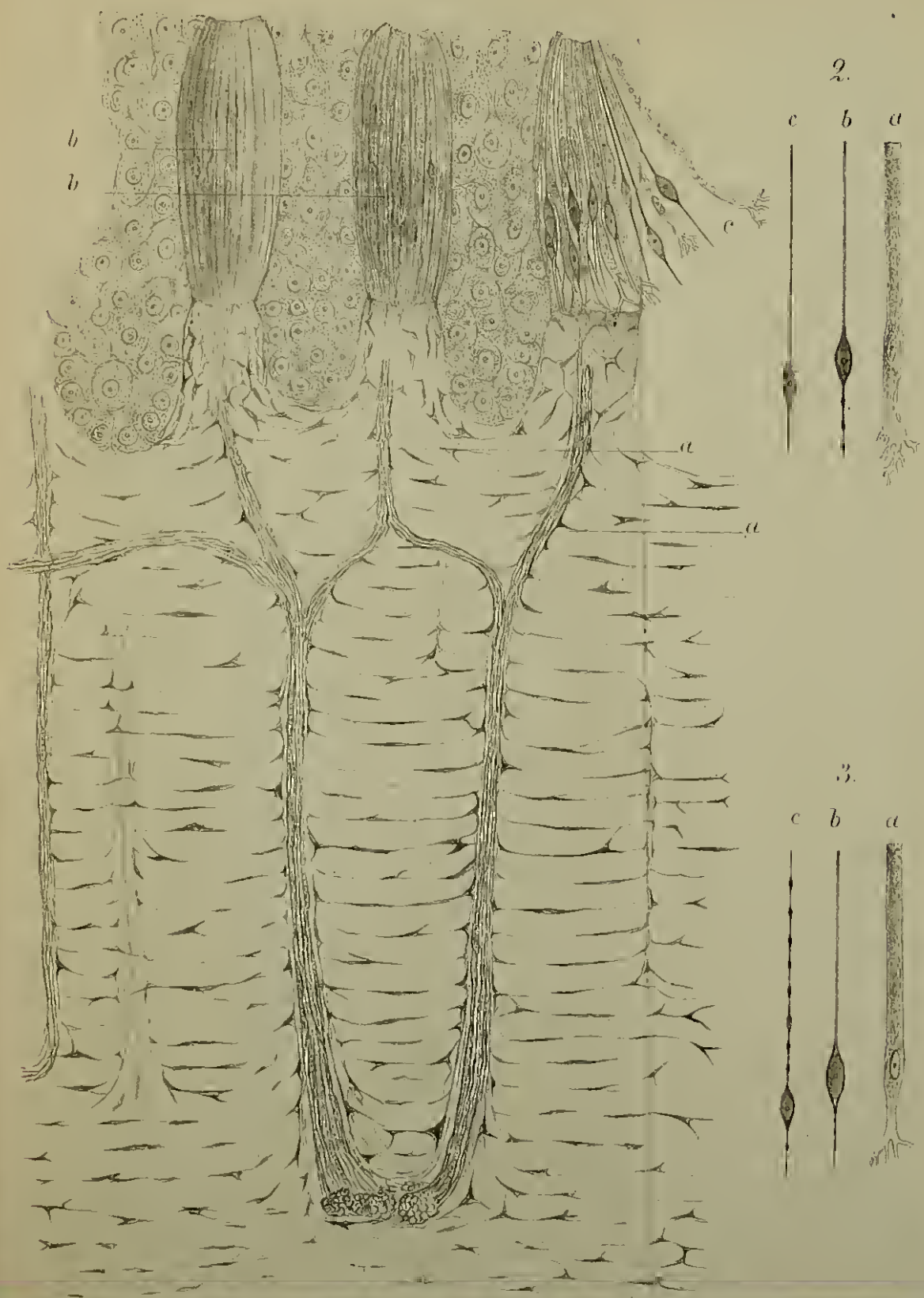
Die Vergrösserung ist eine 320fache.

Fig. I. Feiner Schnitt durch die Gaumenschleimhaut der Schleie (Tinca Chrysitis).
- *a a*) In die Papillen aufsteigende Nerven.
- *b b*) In dem geschichteten Epithel liegende becherförmige Organe.
- *c*) Ein becherförmiges Organ, halbzerzupft.

Fig. II. Zellen aus einem becherförmigen Organe in der Lippe der Schleie.
- *a*) Cylinderepithelzelle.
- *b*) Nervenendzelle (?), deren unteres Ende varikös ist.
- *c*) - nicht varikös.

Fig. III. Zellen aus einem becherförmigen Organ in den Barteln der Barbe (Barbus fluviatilis).
- *a*) Cylinderepithelzelle.
- *b*) Nervenendzelle, deren Kern sich oben und unten gegen eigenthümliche helle Lücken scharf abgrenzt.
- *c*) Nervenendzelle, vollständig varikös.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Schulze ad nat. del.

Lith. v. A. Schulze, Berlin.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1862-1863

Band/Volume: 12

Autor(en)/Author(s): Schulze Franz Eilhard

Artikel/Article: Ueber die becherförmigen Organe der Fische. 218-222