

**Zur Geschichte der Becherzellen : insbesondere derjenigen der Schleimhaut des Darmcanals / von Theodor Eimer.**

**Contributors**

Eimer, Theodor, 1843-1898.  
Royal College of Surgeons of England

**Publication/Creation**

Berlin : August Hirschwald, 1868.

**Persistent URL**

<https://wellcomecollection.org/works/cuz32tgk>

**Provider**

Royal College of Surgeons

**License and attribution**

This material has been provided by This material has been provided by The Royal College of Surgeons of England. The original may be consulted at The Royal College of Surgeons of England. where the originals may be consulted. This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.



Wellcome Collection  
183 Euston Road  
London NW1 2BE UK  
T +44 (0)20 7611 8722  
E [library@wellcomecollection.org](mailto:library@wellcomecollection.org)  
<https://wellcomecollection.org>

3  
Zur Geschichte

DER

# BECHERZELLEN,

insbesondere derjenigen

der Schleimhaut des Darmcanals.

Von

DR. THEODOR EIMER.



Als Inaugural-Dissertation gedruckt.

☞ Berlin 1868.

BEI AUGUST HIRSCHWALD.

Unter den Linden No. 68.



SEINEM

# THEUERN VATER

ALS KLEINES ZEICHEN DER DANKBARKEIT

GEWIDMET

VOM

VERFASSEN.

SEINEM

# THEUERN VATER

ALS KLEINES ZEICHEN DER DANKBARKEIT

GEWIDMET

VON

VERFASSEN



Indem ich die folgenden Zeilen veröffentliche, fühle ich mich gedrungen, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Professor Virchow den innigsten Dank auszusprechen für die Unterstützung, welche er mir bei meinem Arbeiten in aller nur möglichen Beziehung mit gewohnter Liebenswürdigkeit jederzeit gewährt hat, — Alles, was ich ihm als Schüler zu danken habe, in Worten abtragen zu wollen, wäre ein vergeblicher Versuch.

Ebenso bin ich Herrn Dr. Cohnheim und Herrn Dr. Kühne und vor allem meinem lieben Freunde Dr. Roth durch vielfache Unterstützung in Rath und That zu großem Dank verpflichtet.

Indem ich die folgenden Zeilen veröffentliche, fühle ich  
mich gedrungen, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Professor  
Virchow den innigsten Dank auszusprechen für die Unter-  
stützung, welche er mir bei meinen Arbeiten in aller mög-  
lichen Beziehung mit gewohnter Liebenswürdigkeit jederzeit ge-  
währt hat. — Alles, was ich ihm als Schüler zu danken habe,  
in Worten abtragen zu wollen, wäre ein vergeblicher Versuch.  
Ebenso bin ich Herrn Dr. Cohnheim und Herrn Dr.  
Kühne und vor allem meinem lieben Freunde Dr. Roth durch  
vielfache Unterstützung in Rath und That zu großem Dank  
verpflichtet.



Die Theorie Letzerich's<sup>1)</sup>), nach welcher die Resorption der Fette und Eiweißkörper im Dünndarm durch eigene Resorptionsorgane vermittelt werden soll, welche, — Vacuolen, wie sie Letzerich nannte, — mit scharfgezeichneter Oeffnung einerseits in's Darmlumen, andererseits durch ein mit eigenen Wandungen versehenes Canalsystem in das centrale Chylusgefäß münden sollen, diese Theorie hat in kurzer Zeit eine Reihe von Arbeiten in's Leben gerufen, deren Verfasser zwar sämmtlich darin einig sind, daß die Angaben Letzerichs, soweit dieselben physiologische Vorgänge betreffen, jeder Grundlage entbehren, welche dagegen in Beziehung auf das Anatomische der Frage die verschiedensten Meinungen vertreten.

Die Einen halten, — um zunächst nur die extremen Auffassungen anzuführen, — die Becherzellen, — denn mit diesen haben wir es hier zu thun, — für selbständige Organe, die Anderen halten sie für bei der Präparation aus gewöhnlichen Cylinderzellen entstandene Kunstproducte. Ferner werden sie da und dort in Eins zusammengeworfen mit den „Schleimzellen“ der Haut vieler im Wasser lebender Thiere, — und endlich hat mir Letzerich entgegengehalten, daß die Gebilde, welche ich<sup>2)</sup>), nach Zurückweisung seiner Angaben über Fettresorption, in besondere Beziehung zur Entstehung der Schleimkörperchen gebracht habe, von seinen „Vacuolen“ gänzlich verschiedene Dinge seien, eine Annahme, welche die Vergleichung der Abbildungen Letzerichs und derjenigen, welche ich in einem anderen Aufsatze, in Virchow's Archiv, demnächst geben werde, am Einfachsten widerlegen mag.

<sup>1)</sup> S. Virchow's Archiv Bd. XXXVII, S. 232 ff. und ebendas. Bd. XXXIX, S. 435 ff.

<sup>2)</sup> Virchow's Archiv Bd. XXXVIII, S. 428 ff. und ebendas. Bd. XL, S. 282.



Freilich liegt im Uebrigen der Grund davon, daß so durchaus verschiedene Angaben über die Natur der Becherzellen gemacht werden, offenbar darin, daß die Untersucher verschiedene Dinge ihrer Betrachtung zu Grunde gelegt, daß die Einen wirkliche Becher, die Anderen aber nichts als verdorbene Epithelzellen, — Kunstproducte, — gesehen, beschrieben und sogar abgebildet haben. Es ergibt sich so, daß jede der zwei sich entgegenstehenden Parteien mit ihrer Auffassung recht hat; es ergibt sich aber ferner, daß der Streit, welcher bisher über die Natur der becherförmigen Körper geführt wurde, ein fruchtloser war, daß er nicht eher mit Erfolg geführt werden kann, als bis man sich klar gemacht hat, welcher Gegenstand der gemeinsame der Controverse sei.

Um dies zu erreichen, dürfte es zunächst nothwendig sein, die Literatur des Epithels der Schleimhäute, insbesondere der Darm-schleimhaut, aus derjenigen Zeit einer Kritik zu unterziehen, in welcher nur erst vereinzelte und fast unbeachtet gebliebene Angaben darüber verlauten, daß man zwischen den gewöhnlichen Epithelzellen eigenthümliche Gebilde, unsere heutigen Becherzellen zu beachten habe. Abgesehen von diesen bestimmteren Angaben finden wir in dieser Zeit die Resultate einer größeren Reihe von Beobachtungen, welche wir jetzt auf die Becher beziehen müssen, den Cylinderzellen zugetheilt, Beobachtungen, welche wohl auch in Zukunft in der Literatur mit derselben falschen Beziehung sich fortschleppen möchten, wenn nicht versucht würde, zu trennen, was getrennt werden muß.

Dies zu versuchen wird heute meine hauptsächliche Aufgabe sein. Die Literatur der letzten zwei Jahre dagegen werde ich, da sie von meinen eigenen Untersuchungen nicht wohl gesondert zu behandeln ist, in meinem schon erwähnten nächsten Aufsatz näher zu berücksichtigen haben, und will sie deshalb nur kurz anführen. Ebenso werde ich von eigenen Beobachtungen im Folgenden nur im Allgemeinen die Resultate geben und außerdem so viel, als zur Erläuterung fremder Angaben unerläßlich ist.



Die erste Bemerkung, welche auf die Becher zu beziehen ist, findet sich, soweit ich aus der mir zugänglichen Literatur ersehe, bei **Henle**: „*Symbolae ad anatom. villor. intestinal. etc.*“ Berol. 1837.

In Fig. 7 der beigegebenen Tafel stellt wohl die zweite Abbildung, von rechts ab gezählt, den oberen Theil eines Bechers dar<sup>1)</sup>. Freilich fehlt in der Zeichnung die Oeffnung, welche constant dem oberen Ende des Bechers zukommt. Allein der Text hilft über alle Bedenken hinweg, denn dort heisst es, S. 18:

„*Alia forma . . . . hominum et bestiarum cylindris raro commixta, vesicula constat limpida, globosa et brevi quasi manubrio granuloso (Fig. 7)*“. Henle stellt sich die Frage über diese Formen: „*Fuerentne cylindri nondum ad maturitatem proveci?*“

In Henle's Allg. Anatomie (1841) finde ich auffallender Weise nichts, was der angeführten Beobachtung in den Symbolis entspräche.

Eine interessante, auf die Becher bezügliche Mittheilung findet sich dagegen bei **Gruby und Delafond**, *Comptes rendus*, Band XVI, S. 1194. 1843. (*Résultats des recherches faites sur l'anatomie etc.*) Sie lautet: „2°. Les villosités dans l'intestin grêle sont recouvertes non seulement des épithéliums cylindriques d'Henlé, mais encore d'autres épithéliums que nous nommons capitatum ou à tête“.

„Ces derniers, beaucoup plus longs que les premiers, sont disséminés à la surface des villosités et à une distance symétrique“.

Gruby u. Delafond haben die Becher, — denn nur diese kann man als das „*epithelium capitatum*“ ansprechen, — jedenfalls

<sup>1)</sup> Die Figur ist dem Jejunum entnommen.



im Zusammenhang mit dem übrigen Epithel (was von Henle zweifelhaft ist) und von der Fläche gesehen und haben sie sehr bestimmt als etwas von den gewöhnlichen Epithelzellen Verschiedenes aufgefaßt. Daß sie angeben, das *epithelium capitatum* sei länger als die gewöhnlichen Epithelzellen, beruht auf einem Irrthum, welcher auch später in der Literatur sich wiederholt, z. B. bei Leydig. Es scheinen nämlich die Becherzellen bei Betrachtung der Zotten von der Fläche sehr häufig, und unter gewissen Umständen immer, über die Ebene der übrigen Epithelzellen hervorzuragen, — ein Verhalten, welches sich einfach dadurch erklärt, daß der Inhalt der Becher stärker lichtbrechend ist, als derjenige der Cylinderzellen, worauf ich weiter unten zurückkomme<sup>1)</sup>.

Nächst dem findet sich eine uns interessirende Bemerkung bei Frerichs, Artikel Verdauung in Wagners Handwörterbuch, III. Band, I. Abth. 1846. S. 854 Anmerkung.

Nachdem Frerichs angegeben hat, daß er die zweite Lage runder Zellen in der Zotte, welche E. H. Weber erwähnt<sup>2)</sup>, nie habe sehen können, sagt er weiter:

„Den Eindruck runder, in der Tiefe gelagerter Zellen machen sehr oft die von oben betrachteten Cylinder, von welchen man nur die Basis übersieht (Fig. 10a, in der Mitte); von diesen sind allerdings häufig einige gefüllt (dunkel) andere leer (hell)“.

Die angeführte Fig. 10a (Taf. 5) zeigt uns, daß die leeren (hellen) Cylinder nichts anderes sind, als die Becher. Diese Figur stellt eine Zotte dar, deren Spitze dunkel ist, mit hellen eingestreuten Punkten: das Dunkle gibt die während der Verdauung (von welcher Frerichs spricht) fettgefüllten Epithelzellen wieder, die hellen Punkte sind die Becher, welche, indem sie bei der Verdauung kein Fett aufnehmen, ihren Inhalt hellglänzend, wie sonst, bewahren. Man sieht: es ist die Letzerich'sche Resorptionstheorie widerlegt gewesen schon bevor sie geboren war.

Frerichs nimmt also die Becher mit dem hellglänzenden Aussehen für leere Cylinderzellen. Diese scheinen häufig in der Tiefe zu liegen. Das erklärt sich, wie ich glaube, folgendermaßen: Die einem Becher

<sup>1)</sup> Vgl. auch meine nächste Arbeit in Virchow's Archiv.

<sup>2)</sup> Müller's Archiv 1847, S. 399.



unmittelbar benachbarten Cylinderzellen legen sich mit ihrem oberen Theile so über die nach oben sehende Convexität des Becherbauchs (der Theca) hinweg, daß dieser letztere, wenn während der Verdauung die Epithelzellen mit Fett gefüllt und sonach undurchsichtig sind, häufig erst bei etwas tieferer Einstellung als diejenige auf die Oberfläche des Basalsaumes ist, deutlich, als kugelig, hellglänzender Körper, gesehen werden kann. Auf diese Weise möchte wohl der Eindruck in der Tiefe liegender Zellen entstehen können<sup>1)</sup>.

1851 (Ztschr. für wissensch. Zoologie) erschien der Aufsatz von Leydig „Ueber die Haut einiger Süßwasserfische“, worin dieser Forscher zuerst die „Schleimzellen“ bespricht. Leydig erwähnt mehrfach<sup>2)</sup>, daß er die Schleimzellen auf der Haut im Wasser lebender Thiere und diejenigen der Schleimhäute für identisch halte. Ebenso beschreibt F. E. Schulze<sup>3)</sup> beide unter dem gemeinsamen Namen Becherzellen. Ich erlaube mir über diese Auffassung kein Urtheil, da ich nur die Haut des Frosches untersucht habe. Hier liegen die Oeffnungen der Becher, wie das auch Oedmansson<sup>4)</sup>, Rudneff<sup>5)</sup> und F. E. Schulze<sup>6)</sup> beschrieben haben, unterhalb der oberflächlichsten Lage von Epidermiszellen, zwischen den Zellen der zweiten Lage. Aus diesen Oeffnungen sah ich häufig eine eigenthümlich gelbglänzende Masse wurstförmig hervortreten, ähnlich wie das F. E. Schulze<sup>7)</sup> von den Becherzellen der Barteln von *Cobitis fossilis* abbildet; und wie Schultze das für seinen Fall beschreibt, machte auch mir beim Frosch die zähe, etwas körnige Masse den Eindruck eines Secrets. Aber ich kann diese Masse nicht identificiren mit dem Inhalt der Becher, z. B. der Darmschleimhaut: niemals sieht man hier eine ähnliche zähe, wurstförmige Masse, — man sieht den (anders beschaffenen) Inhalt überhaupt gewöhnlich nur

<sup>1)</sup> Vgl. meine nächste Arbeit in Virchow's Archiv.

<sup>2)</sup> Beitr. zur mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch. der Rochen u. Haie, Leipz. 1852, S. 52; und: Lehrb. der Histol. des Menschen u. der Thiere, Tüb. 1857, S. 110.

<sup>3)</sup> M. Schultze's Archiv f. mikr. Anat. Bd. III, 1867, S. 137 ff.

<sup>4)</sup> S. unten S. 29 ff.

<sup>5)</sup> M. Schultze's Archiv Bd. I, 1865, S. 295 ff.

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

<sup>7)</sup> l. c. Taf. VII, Fig. 3.



nach langem Liegen des Objects oder nach Anwendung schlechter Reagentien austreten.

Ferner scheinen mir die Schleimzellen, welche Meyer und Möbius z. B. von *Pontolimax capitatus*<sup>1)</sup>, von *Elysia viridis*<sup>2)</sup> und *Aucula cristata*<sup>3)</sup>, sowie diejenigen, welche Leydig<sup>4)</sup> (gleichfalls aus der Haut) von *Polyporus* abbildet, zu mindesten in der Form wenig Uebereinstimmendes zu haben mit den Bechern, welche ich auf den verschiedensten Schleimhäuten der Thiere untersucht habe.

Freilich paßt auch die Beschreibung, welche Leydig von Schleimdrüsen aus der Rachenschleimhaut der Rochen und Haie<sup>5)</sup> giebt, nicht ganz auf die Becher der Schleimhäute anderer Orte, — so wenig wie die beigegebenen Abbildungen, während F. E. Schulze Becherzellen von der Haut und von Schleimhäuten im Wasser lebender Thiere abbildet, welche vollkommen identisch zu sein scheinen. Vielleicht muß man demnach zwei Arten von Becherzellen unterscheiden, deren eine den Drüsen zugehört und in der Haut gewisser Thiere und in Schleimhäuten zugleich vorkommt, während die zweite, anderer Function, nur auf Schleimhäuten sich findet. Erst zukünftige gründliche Untersuchungen werden hierüber entscheiden können; für heute aber will ich insofern trennen, als ich nur die Becher der Schleimhäute in den Kreis meiner Betrachtung ziehe.

Ich würde also nach dieser Abschweifung an Frerichs unmittelbar anschließen die Arbeit von Leydig „Ueber mikr. Anat. und Entwicklungsgeschichte der Rochen und Haie“, 1852. S. 52 und 53 heisst es dort:

„In der Rachenschleimhaut finden sich keine Drüsen. Wohl aber „hat das Epithel die Eigenthümlichkeit, daß zwischen den gewöhnlichen 0,00675““ großen Pflasterzellen (Taf. III, Fig. 5a), die eine „verdickte Wand haben, die gleichen Schleimzellen (b) vorkommen,

<sup>1)</sup> Fauna der Kieler Bucht von H. A. Meyer und E. Möbius, Leipz. 1865. Taf.: *Pontolim. capitatus*, Fig. 5.

<sup>2)</sup> Ebendas. Taf.: *Elys. virid.*, Fig. 6.

<sup>3)</sup> Ebendas. Taf.: *Aucula crist.*, Fig. 7.

<sup>4)</sup> Histologie S. 96.

<sup>5)</sup> Beiträge zur mikr. Anat. und Entwicklungsgesch. der Rochen und Haie, Leipz. 1852.



„wie ich sie von der Epidermis bei Knochenfischen beschrieben habe.  
 „Sie erscheinen als rundliche 0,0135 bis 0,0270“ große Zellen (Torpedo, Hexanchus), in deren Innerem sich ein Bläschen, gefüllt mit eiweissartiger Substanz, entwickelt hat, wodurch der Kern der Zelle seitlich an die Wand gedrückt worden ist. Die Zelle mag wohl später sich öffnen oder platzen, auch hat die Rachenschleimhaut der Plagiostomen dieselbe schlüpfrige Beschaffenheit, wie sie in der Haut der Süßwasserfische durch diese Schleimzellen verursacht wird.“

Ein Bläschen von eiweissartiger Substanz, welches den Kern an die Wand drückt, finde ich nirgends in den Schleimkörperchenbechern des Darmcanals.

Eine weitere Arbeit Leydig's: „Anat.-histol. Untersuch. über Fische und Reptilien“, 1853, stand mir leider augenblicklich nicht zu Gebote.

Für uns sehr wichtig ist der Aufsatz von Donders: „Bijdrage tot den fijneren bouw en de verrigting der dunne darmen<sup>1)</sup>“: 1853.

Der Darmschleim entsteht nach ihm durch Metamorphose des Inhalts der Epithelzellen: Diese bersten, entlassen den Inhalt und in diesem, dem Schleim, sieht man jetzt die geborstenen Epithelzellen. Außerdem ist es ihm wahrscheinlich geworden, daß auch Bersten von Zellen möglich ist mit Austreten des Kerns und einem Theil des Inhalts, ohne daß die Zelle selbst zu Grunde geht. Auf den Darmzotten kommen beim Hund, der Katze, dem Kaninchen zwischen den dicht aneinandergedrängten Epithelzellen einzelne vor, welche sehr große Kerne besitzen, „veel „grooter zelfs dan de middelijn der cellen, zoodat deze zijn uitgezet „en de aangrenzende zamengedrukt zijn“. Diese Kerne liegen um so näher der Oberfläche, je größer sie sind und Donders sah einige Male unter dem Mikroskop einen solchen austreten an die freie Oberfläche der Zelle: diese wurde unmittelbar darauf durch die angrenzenden Zellen wieder zusammengedrückt, „zoodat de cel niet „verloren ging. Eene tweede kern, die niet zelden dieper in dezelfde „cel gezien wordt, doet hier een normaal proces vooronderstellen“. Diese Kerne betrachtet Donders als gewöhnliche Schleimkörperchen,

<sup>1)</sup> Nederlandsch Lancet, III. Serie, II. Jaargang. 1852 — 1853, S. 546 ff.



deren Ursprung sonst so sehr im Dunkeln lag. Man darf sie nicht verwechseln mit den hyalinen Kugeln, welche man an der oberen Fläche der meisten Epithelzellen zum Vorschein kommen sieht u. s. w.

Meine Beobachtungen veranlassen mich zu der Annahme, daß Donders den Inhalt der Becherzellen für den beschriebenen großen Kern genommen hat, während der andere, nach ihm in derselben Zelle liegende Kern, ein wirklicher, der gewöhnliche Kern der Becherzelle sein mag. Ich finde, nicht nur in der Schleimhaut des Dünndarms, sondern auch in der des Dickdarms, sowie auf anderen Schleimhäuten, z. B. der Conjunctiva verschiedener Thiere, häufig eine große Zelle in der Theca eines Bechers liegen. Diese Zelle ist in Größe und Aussehen durchaus identisch mit den Schleimkörperchen und zeigt denselben matten Kern wie diese: kurz, sie ist ein Schleimkörperchen.

Wenn Donders sagt, er habe den großen Kern aus einer Cylinderzelle austreten sehen und wenn er diesen Kern als Schleimkörperchen betrachtet, oder annimmt, daß er zu einem solchen werde, so behaupte ich dagegen: Die Schleimkörperchen liegen als fertige Zellen in den Thecae der Becher und treten aus diesen auf die Schleimhaut aus<sup>1)</sup>. — Die geborstenen Epithelzellen Donders' sind vielleicht gleichfalls Becher und zwar solche, welche ihren Inhalt entleert haben, wie das meistens bei den isolirten Bechern der Fall ist.

Wir kommen auf Donders bei späterer Gelegenheit zurück.

Es folgt hier eine Reihe von Angaben von Kolliker, welche uns interessiren: mikr. Anat. Leipzig 1854. II. 2.

S. 150 findet Kolliker, übereinstimmend mit der früher allgemeinen Annahme, bei Untersuchung ganz frischer, eben getödteter Thiere (Kaninchen, Schwein) die Oberfläche des verdauenden Magens von unzähligen abgefallenen Cylindern bedeckt, und sagt dann weiter: „ich erwähne hier nur noch, daß solche abgelöste Zellen an ihren „breiten Enden häufig durch Verlust der Zellenmembran eine große „Oeffnung haben (solche Oeffnungen scheinen Todd-Bowman<sup>2)</sup> zum „Glauben verleitet zu haben, daß die Cylinder der Magendrüsen ihren

<sup>1)</sup> Vgl. Virchow's Archiv a. a. O. und meine nächste Arbeit ebendas.

<sup>2)</sup> Leider stand mir das Werk dieser Autoren nicht zu Gebote.



„Inhalt direct ergießen) und daß beim Menschen oft in sehr vielen  
 „Zellen zwei hintereinander liegende Kerne gefunden werden, was  
 „vielleicht auf eine Vermehrung derselben in der Weise Bezug hat,  
 „daß während die oberen Enden der Zellen sich abstossen, die  
 „unteren bleiben und zu selbständigen Cylindern heranwachsen.“

Ferner, S. 167, über das Epithel der Darmzotten handelnd, sagt er, nachdem er angegeben, daß nach Zusatz von Wasser sich häufig die an der Basis der Cylinderzellen befindliche Membran vom Zellinhalt abhebe:

„Während des Lebens abgefallene Epithelien verändern sich innerhalb des Darmes in ähnlicher Weise und sieht man an diesen dann auch besonders häufig den abgehobenen Theil der Membran geborsten und oft verschwunden, so daß die Zellen große Löcher haben, durch welche dann der Inhalt nach und nach hervortritt, ein Verhalten, das, wie wir oben sahen, auch im Magen häufig ist und zur Annahme einer spontanen Dehiscenz der cylindrischen Zellen Veranlassung gegeben hat.“

Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, daß wir es hier in beiden Fällen, jetzt im Dünndarm wie vorhin im Magen, nicht mit „geborstenen Cylinderzellen“, sondern mit Bechern zu thun haben. Die folgenden Aeußerungen Köllikers zeigen nun, daß die Becher, — zwar abermals unter dem Namen von gewöhnlichen Cylinderzellen, — schon einmal (lange vor Letzerich) vorübergehend eine Rolle bei der Fettresorption gespielt haben.

S. 167 und 168 (a. a. O.) nämlich heißt es bei Kölliker:

„Das Fett des Chymus dringt zuerst nur in einzelne Epitheliumzellen verschiedener Regionen ein, so daß in jeder derselben bald ein großer, eiförmiger, glänzender Tropfen zu sehen ist (Fig. 233 B. b). Bald mehrt sich die Zahl dieser fetthaltigen Zellen und sehen dann die Zellen durch die freilich nicht regelmässige Abwechslung von mit Fett erfüllten hell leuchtenden und leeren blassen Zellen ganz fremdartig, oft wie mit Perlen besetzt aus (Fig. 233 A). Schließlich erfüllen sich alle Zellen mit diesen Tropfen und erscheint das Epithel bei durchfallendem Licht nun ganz dunkel, bei Beleuchtung von oben weißlich, welche Farbe nun auch die der ganzen Zelle ist. Mit dieser Füllung des ganzen Epithelbelags der Zotten ist nun die Resorption eingeleitet, obschon allerdings in diesem Stadium



„die Chylusgefäße noch nichts enthalten. Dies geschieht aber bald „und zwar ist das Erste, was man beobachtet, ein Zerfallen der „großen Fetttropfen in den Zellen (Fig. 233 B. a) in viele ziemlich „kleine Fettmoleküle. Ist dies geschehen, so dringen diese Tropfen „nach und nach von allen Seiten in's Parenchym der eigentlichen „Zotte ein, erfüllen dasselbe immer mehr, und gelangen schliesslich „auch in das centrale Chylusgefäß, das sie der ganzen Länge nach „erfüllen. Mittlerweile rückt vom Darmrohre her immer neues Fett „nach, aber nicht in Form von größeren Tropfen, sondern von nun „an als kleine Moleküle oder Tröpfchen von derselben Art, wie sie „in zweiter Linie in den Zellen sich gebildet hatten“.

Und S. 169: „In Beziehung auf den Modus des Uebergangs der „Fette will ich noch auf Folgendes aufmerksam machen. An den mit „großen Fetttropfen gefüllten Zellen, die vor der Bildung eines „eigentlichen milchweißen Chylus sich finden, bemerkt man häufig „an der freien Endfläche ein Verhalten, das fast zum Glauben an „Oeffnungen an diesen Zellen zwingt. Man findet nämlich die „Mitte dieser Fläche bei seitlicher Ansicht trichterförmig „eingesenkt und nimmt auch von oben an den meisten Zellen „gerade über dem Fetttropfen wie eine runde Oeffnung wahr, jedoch „habe ich bisher die Ueberzeugung noch nicht gewinnen „können, daß wirkliche Oeffnungen da sind, um so we- „niger, da es mir später bei eingeleiteter Fettabsorption nicht gelin- „gen wollte, von einem Schein von Oeffnungen irgend eine Spur „zu sehen und auch am inneren Ende der Epithelialzellen nichts „derart zu sehen ist. Ich will daher auch auf das Angeführte weiter „keinen Werth legen und dasselbe einfach ferneren Beobachtern zur „Berücksichtigung empfehlen“. Weiterhin spricht Kölliker die An- sicht aus, daß die erwähnten großen Fetttropfen durch successive eindringende kleine Fetttröpfchen sich bilden, was um so wahrschein- licher sei, als man sie von sehr verschiedener GröÙe beobachte.

Die angeführte Fig. 233 A (l. c. S. 168) stellt „eine Zottenspitze im Beginn der Fettabsorption dar. *b* in der Figur ist bezeichnet „Fetttropfen und scheinbare Oeffnungen der Zellen“: es sind aber diese „durch einen großen Fetttropfen gänzlich erfüllten Cylinder- zellen<sup>1)</sup>“ nichts anderes, als wiederum die Becher, wie man auf den

<sup>1)</sup> Vgl. l. c. Fig. 233 B, c.



ersten Blick erkennt. Köl liker hat also hier den glänzenden Becherinhalt für Fett genommen und auf Grund dieses Irrthums die erwähnten verschiedenen Stadien der Fettresorption aufgestellt<sup>1)</sup>.

In Fig. 233 A. finden sich die Becheröffnungen für eine gewisse Einstellung richtig abgebildet und ist sogar, besonders an einer Stelle, links nach oben, deutlich auch die Einziehung der Zottengrenze (des Basalsaumes) zu sehen, von welcher Köl liker im Text als trichterförmige Einsenkung spricht. Die Vermuthung jedoch, daß Oeffnungen vorhanden seien, weist er weiterhin zurück, weil er, nachdem die Fettabsorption eingeleitet ist, nichts derart mehr sehen kann. Zur Erläuterung muß ich hier beifügen, daß wirklich die Becheröffnungen oft ungemein schwer zu sehen sind, wenn die Cylinderzellen sich mit Fett gefüllt haben; es würde mich aber zu weit führen, wollte ich hierauf an diesem Orte näher eingehen<sup>2)</sup>.

Erwähnen will ich noch, daß Köl liker, S. 171 u. 172, die Angaben E. H. Weber's<sup>3)</sup> erwähnt, nach welchen die Cylinderzellen während der Einsaugung des Fettes Veränderung in ihrer Gestalt und Farbe erleiden und wonach außer den Epithelzellen noch eine zweite Lage runder Zellen an den Zotten vorkommen soll. Wie wir oben sahen, hat Frerichs den Anschein solcher runder Zellen als durch die während der Verdauung leer bleibenden Cylinderzellen (Becher) entstehend erklärt, und jetzt sagt Köl liker, es könne der Eindruck runder Zellen durch die großen Fetttropfen entstehen, welche in einzelnen Epithelzellen im Beginn der Verdauung enthalten seien, womit er ja ebenfalls die Becher meint. — Es ist ja möglich, daß E. H. Weber die Becher für runde Zellen gehalten hat, vielleicht ist auf sie auch die Annahme einer Formveränderung der Epithelzellen während der Verdauung zu beziehen, aber da die Angaben E. H. Weber's über die betr. runden Zellen so unbestimmt sind, daß manche Autoren sogar glauben, er habe Zellen im Zottenparenchym und nicht solche unter den Epithelzellen gemeint, so habe ich unterlassen, dieselben da anzuführen, wo sie der Zeitfolge nach in meiner Aufzählung eigentlich hingehörten.

<sup>1)</sup> Seine Auffassung ist, sammt den Abbildungen, auch übergegangen in Todd's Cyclopaedia of anat. and physiology. Vol. V, supplement vol. London 1859. (Art.: stomach and intestine, S. 355, Fig. 265 u. 266, von W. Brinton.)

<sup>2)</sup> Vergl. meine nächste Arbeit in Virchow's Archiv. — <sup>3)</sup> l. c.



Der Zeit nach schließt sich hier unmittelbar an eine Bemerkung von Brücke, „Denkschr. der kaiserl. Akad. d. Wissensch., VI. Band, Wien 1854. S. 99 ff.<sup>1)</sup>“.

S. 100 bezeichnet Brücke das epithelium capitatum von Gruby und Delafond als einen Irrthum, welcher von späteren Beobachtern vermieden worden sei. — S. 101 führt er die Beobachtung Kölliker's, die Oeffnungen betreffend<sup>2)</sup>, an und sagt: „Kölliker hatte recht, „dieser Beobachtung zu misstrauen, da wir später sehen werden, daß „zwar jede Epithelzelle ihren Eingang hat, dieser aber als solcher „kein Object der directen Anschauung ist, so daß ihn auch Gruby „und Delafond<sup>3)</sup> nicht wirklich gesehen haben, noch weniger aber „bestimmen konnten, ob derselbe theilweise offen oder mehr oder „weniger geschlossen sei“. — S. 105 endlich vermuthet er, daß der Austritt von Bläschen aus den Epithelzellen Gruby und Delafond veranlaßt habe, ihr epithelium capitatum aufzustellen.

Es freut mich, die Bemerkung hier einschalten zu können, daß, nach einer persönlichen Mittheilung, um dieselbe Zeit Virchow im Darmcanal eines Hingerichteten, gemeinsam mit Leydig, die Becher beobachtet hat.

Kölliker (Würzb. Verhandlg., 1854. Band IV.<sup>4)</sup>) findet (S. 56) keine Oeffnungen an den Zellen im Dünndarm des Menschen, „wie „ich solche beim Kaninchen beschrieben (Mikr. Anat. II. 2. S. 169 und „Fig. 233 A. b., B. c.), ohne mich übrigens mit Bestimmtheit „für ihr wirkliches Vorhandensein zu entscheiden“. Weiterhin sagt er, daß er jene Oeffnungen nur bei Kaninchen zur Zeit der Fettresorption und auch hier nichts weniger als constant, daß er ferner „an unter den gehörigen Cautelen „und ganz untersuchten Cylinderzellen des Menschen, der Katze, des „Kaninchens (hier mit Ausnahme der erwähnten Fälle) und des „Fuchses keine Spur einer Oeffnung finde“.

Kölliker tritt hiermit gegen die Behauptung Brücke's auf, daß

<sup>1)</sup> Ueber die Chylusgefäße und die Resorption des Chylus.

<sup>2)</sup> l. c.

<sup>3)</sup> Gruby und Delafond l. c. „4.: chaque cellule d'épithélium est pourvue d'une cavité dont l'ouverture externe est parfois béante et d'autres fois plus au moins exactement fermée“.

<sup>4)</sup> S. 53 ff. Histol. Stud., angestellt an der Leiche einer Selbstmörderin.



jede Cylinderzelle im Dünndarm am Basalende ihre eigene Oeffnung habe. Er stellt sich aber schon die Frage, ob die Oeffnungen, welche er beim Kaninchen während der Fettresorption gesehen hat, nicht etwas Anderes seien, als das, was Brücke meint.

Hier ist auch anzuführen eine Bemerkung Funke's (Zeitschr. für wissensch. Zool. Band VI, 1855.<sup>1)</sup>): es ist Funke trotz aller Mühe nie gelungen, einen Kern, wie ihn Donders beschreibt, spontan oder durch irgendwelche Behandlung seine Zelle verlassen zu sehen, er glaubt aber, da er an der Richtigkeit der Behauptung Donders nicht zweifelt, daß ein solcher Austritt erst nach Zerreißung des übermäßig ausgedehnten Zellendeckels stattfindet.

Interessantes bietet uns der Aufsatz von Kölliker: Würzburg. Verhandlg. Band VI, 1856<sup>2)</sup>.

S. 256: „In gewissen Fällen wird übrigens das Austreten des „Inhalts (der Cylinderzellen) auch durch ein Bersten der Zellenmembrane begünstigt, in welchem Falle der oben beschriebene Saum „an einer oder mehreren Stellen zerrissen erscheint“. S. 286: „Uebrigens erlaube ich mir noch zu bemerken, daß man Oeffnungen an „Zellen äußerst leicht sieht und als das erkennt, was sie sind, wie „denn auch Todd-Bowman und ich schon lange aus dem Darm „beschrieben haben (Mikr. Anat. II. 1. S. 150 u. 167). Ich sah die „selben auch jetzt wieder sehr häufig im Dickdarm“. S. 270: „Sehr „häufig trifft man im ganz frischen Dünndarm, aber auch im Magen- „und Dickdarm, unter den gewöhnlichen Cylindern in ver- „schiedener Menge anders aussehende Zellen, welche offen- „bar schon von Gruby und Delafond gesehen und von ihnen Epi- „thelium capitatum genannt wurden. Diese Zellen fallen durch ihr „dunkles und granulirtes Aussehen sogleich in die Augen, „wenn man die Oberfläche einer frischen Zotte betrachtet, sind auch „meist keulenartig und mehr schwächig von Gestalt und ohne „deutlichen Kern. Ich war lange in Zweifel, was damit anfangen „(es sind dieselben Zellen, welche ich früher als mit einer großen „Fettmasse gefüllte beschrieb, was, wie ich jetzt finde, unrichtig „ist, und von denen ich glaubte, daß sie nur in den ersten Stadien

<sup>1)</sup> S. 307 ff. „Beiträge zur Physiol. der Verdauung“.

<sup>2)</sup> S. 253 ff. „Nachweis eines besond. Baues der Cylinderzellen im Dünndarm etc.“ Vorgelegt i. d. Sitzg. v. 7. Juli 1855.



„Fettresorption sich finden (Mikr. Anat. II. 1), an deren freiem, breiterem oder zugespitztem Ende ich oft wie eine Andeutung einer Oeffnung fand) bis ich an isolirten Epithelzellen der Sache auf die Spur kam: Es sind diese dunkleren, keulenähnlichen Zellen nichts als geborstene, zusammengefallene und im Wege der Regeneration begriffene Zellen. Die Zellen erhalten zwei Kerne, bersten dann und entleeren den einen Kern und einen Theil des Inhalts, der Rest wird durch die benachbarten Zellen comprimirt und regenerirt sich wieder zu einer gewöhnlichen Zelle, wobei innerhalb der Zelle ein Stoffwechsel statt zu haben scheint, wie in einer embryonalen Zelle, daher der undurchsichtige, körnige, fettähnliche Inhalt, der nun in der Zelle auftritt, den ich übrigens auch in noch nicht geborstenen Zellen zwischen den beiden Kernen gesehen habe“.

„Wie man sieht, haben diese meine Erfahrungen eine große Uebereinstimmung mit den bekannten von Donders (Lancet 1853, Febr. Maart en April, S. 548), mit dem Unterschiede jedoch, daß Donders vielleicht mehr die berstenwollenden und ich die geborstenen Zellen gesehen haben. Ich wenigstens sah in dieser Untersuchungsweise die fraglichen Zellen nie größer als die anderen und mit vergrößertem Kern, wie Donders sie beschreibt, so daß es den Anschein gewinnt, als ob das erste Stadium dieser Dehiscenz mir entgangen sei. Immerhin wäre es doch auffallend, wenn ich bei meinen zahlreichen Untersuchungen des wohl erhaltenen Epithels immer nur geborstene Zellen gesehen haben sollte, so daß ich fragen möchte, ob die Donders'schen Zellen nicht aufgequollene waren, wie man sie oft unter anderen normalen sieht“.

Es hält also Kölliker jetzt die Becherzellen für „in Regeneration begriffene, am oberen Ende geborstene Zellen“. In Fig. 9 und Fig. 13 seiner Tafel bildet er dieselben ab<sup>1)</sup>.

Brettauer und Steinach (Moleschotts Unters. III. Band, 1857<sup>2)</sup> sahen<sup>3)</sup> an Darmstücken nüchterner Hunde, welche Darmstücke 12 bis 18 Stunden in einer verdünnten Lösung von phosphorsaurem Natron gelegen hatten, neben Epithelzellen, an welchen an einer

<sup>1)</sup> Vgl. darüber meine nächste Arbeit in Virchow's Archiv.

<sup>2)</sup> „Unters. über das Cylinderepith. der Darmzotten etc.“

<sup>3)</sup> L. c. S. 182.



oder an beiden Seiten die bekannten blassen Kugeln ausgetreten waren, „soweit man schätzen konnte, in gleicher Anzahl, inhaltsleere, „oben deutlich offene und scharf contourirte Zellenhäute, deren oft „spitz zulaufendes Ende das Licht in der Regel stärker brach, „als der obere Theil. Die Oeffnung war rein gezeichnet, „glatt, durchaus nicht gerissen. Auf Zusatz von Essigsäure „traten die Umrisse noch etwas schärfer vor. Der Mangel eines „jeglichen Inhalts, die trichterförmige Form und die scharfen Umrisse lassen uns diese Gebilde als die wirklichen Zellenhüllen erkennen, während die mit dem Saum verbundene Körnermasse sammt „der sie einschließenden blassen Kugel, den aus jenen Hüllen ausgetretenen blassen Zelleninhalt darstellen. Die Contouren der wirklichen leeren Zellenhüllen bewiesen, daß jene danebenliegenden „blassen Kugeln mit Zelleninhalt und Saum keine ausgedehnten „Zellenmembranen sind“.

Uns beweisen die scharfen Contouren der sog. leeren Zellenhüllen, daß wir es hier nicht mit Hüllen von gewöhnlichen Epithelzellen zu thun haben können, sondern mit den ganz ungleich dickeren, oft deutlich doppelcontourirten Wandungen der Becher, wie denn selbst Brettauer und Steinach weiterhin (S. 183) sagen, daß unversehrte Zellen, die sie unter ihren Augen aufquellen sahen, „einen jenen Zellenhüllen entsprechenden, nur wenig blässerem Contour zeigten“, — demnach fiel auch ihnen auf, daß doch ein Unterschied in der Schärfe der Contouren der „Zellmäntel“ und derjenigen der Epithelzellenwandungen vorhanden sei<sup>1)</sup>.

Die beigegebenen Zeichnungen zeigen in Figur 6, b unzweifelhaft die „Thecae“ von Becherzellen, welche durch das lange Liegen im Reagens, wie das nie anders gefunden werden wird, sich ihres Inhalts entledigt und sich in Bezug auf die Oeffnung etwas verändert haben.

Es liegt also hier abermals eine Verwechslung von Bechern mit Epithelzellen vor.

Dagegen trennt, gleichfalls 1857, Leydig sehr bestimmt eine besondere Art von Zellen von den „ordinären“ Epithelzellen (Lehrb.

<sup>1)</sup> Sie erklären diesen Unterschied aus der zweiten Reflexion an der inneren Fläche des leeren Zellmantels.



der Histol., l. c.): „Im Darm der Fische, Reptilien, Vögel und Säuger „fallen kolbige oder keulenförmige Zellen auf, die mehr oder weniger „prall mit Körnchen erfüllt sind und dadurch von den umliegenden „Zellen ohne Weiteres abstechen. Es sind dieselben Zellen, welche „sich auch in der äußeren Haut von Mollusken (*Paludina vivipara* z. B.) „finden, deren äußere Haut ja auch sonst an die Schleimhäute ge- „mahnt. Ich glaube annehmen zu dürfen, daß wir in diesen kol- „bigen Zellen das Analogon der „Schleimzellen“ vor uns haben. Die „beiden Zellenarten scheinen nur in der Form verschieden und diese „wieder abhängig zu sein von der Species des Epithels, in welche „sie eingestreut sind. Daher hat das plattzellige Epithel in der „Mund- und Rachenhöhle bei Fischen die dem Runden sich nähern- „den „Schleimzellen“; und auch im Magenepithel von *Cobitis fossilis*, „wo, wie erwähnt, die Zellen der oberen Schicht rund sind, begegnen „wir ebenso geformten „Schleimzellen“. Im Cylinderepithel des „übrigen Tractus aber, in Uebereinstimmung mit den umgebenden „Zellenformen haben sie sich in die berührten kolbigen oder keulen- „förmigen Zellen mit granulärem Inhalt umgewandelt“.

In Betreff des Zusammenfassens aller becherförmig gestalteten Gebilde auf Haut und Schleimhäuten in Eins, als Schleimzellen, erlaube ich mir, auf das oben Gesagte zu verweisen. Dagegen fällt mir auf, daß die beigegebene Abbildung (Fig. 166) die „Schleimzellen“ (Becher) als über die gewöhnlichen Epithelzellen hervorragend, — also länger als diese, wie das schon Gruby und Delafond beschrieben haben, darstellt. Diese Auffassung ist, wie ich schon andeutete, unrichtig, — es liegen in Wirklichkeit die Keulen *b* der Leydig'schen Figur tiefer als die Oberfläche *a* der Cylinderzellen, indem letztere sich mit ihrem oberen Theil über die Theca des Bechers weglegen und an der Stelle, wo ihre Begrenzungen oberhalb der Theca sich treffen, nur eine feine Oeffnung übrig lassen, — ein vom Basalsaum je dreier Epithelzellen begrenztes Trichterchen, welches den Eingang von der Schleimhautoberfläche zum Becherinhalt darstellt<sup>1)</sup>.

Donders, Physiologie des Menschen. I. Band, II. Aufl. Leipzig 1859. Verf. sagt, S. 208, indem er seine Ansicht über die Mucin-

<sup>1)</sup> Vgl. meine nächste Arbeit in Virchows Archiv.



metamorphose wiederholt, die im Schleim liegenden Epithelzellen<sup>1)</sup> besäßen oft die Gestalt von kleinen Drüsen und besonders die isolirten seien an ihrer Basis geöffnet (Fig. 68) und hätten ihren Inhalt verloren. — Ich brauche kaum zu erwähnen, daß wir es auch hier wieder mit Bechern zu thun haben, wie die Figur 68, *b* deutlich bestätigt. Die hier zwar nicht ganz naturgetreu (was besonders für die mittlere Figur gilt) abgebildeten Becher, sind bezeichnet als durch Mucinmetamorphose aufgeschwellte Epithelialcylinder mit runder Begrenzung des freien Randes, (aus dem Magen des Schweins). — In derselben Figur, unter *c*, sind abgebildet: „geborstene Epithelialcylinder mit vollständiger oder theilweiser Entleerung des Inhalts.“

Ich bin so glücklich, weiter unten eine Beobachtung mittheilen zu können, welche vielleicht einen Beitrag zur Mucinmetamorphose geben wird und welche mir den Commentar zu der letzterwähnten Figur Donders' geliefert hat<sup>2)</sup>.

S. 320 (Fig. 88) bildet Donders, in der während der Verdauung gezeichneten Darmzotte eines Hundes, seine aus den „Cylinderzellen“ austretenden Kerne ab, — sie gleichen allerdings ebensowenig Epithelialkernen als Becherzellen. Daß er aber nur letztere meinen kann, beweist der Umstand, daß er, S. 322, seine mit dem großen Kerne versehenen Epithelialzellen auf die während der Verdauung leeren Cylinderzellen von Frerichs<sup>3)</sup> bezieht, auf welche ich oben die Becher bezogen habe. „Es ist eine bemerkenswerthe Thatsache, daß in einzelnen Epithelialzellen das Fett nicht selten gänzlich fehlt, was Frerichs ganz kurz andeutet. „Von der Oberfläche aus betrachtet, erscheinen diese durchscheinenden Zellen viel größer und beinahe rund, während die mit Fett angefüllten eckig und viel kleiner sind und die unmittelbar angrenzenden stark aneinander gedrängt liegen. Betrachtet man solche große Zellen im Profil, so bemerkt man, daß ihr größerer Umfang durch einen sehr großen, ziemlich durchscheinenden Kern erzeugt wird, welcher der freien Oberfläche nahe liegt. „Beim Einwirken von Wasser sah ich diese Kerne nach außen

<sup>1)</sup> Vgl. ob. Nederl. Lancet.

<sup>2)</sup> Vgl. meine nächste Arbeit in Virchows Archiv, und hinten S. 36.

<sup>3)</sup> S. a. a. O.



„dringen und zu kleinen, manchmal kernhaltigen Zellen  
 „anschwellen, mit blassem, selten körnigem Inhalt, ohne  
 „Spuren von Fett ..... Das Fett dringt also nicht durch das  
 „Häutchen des Kerns und das Vorhandensein eines grossen  
 „Kerns nahe der Oberfläche verhindert auch das Ein-  
 „dringen von Fett in die Zelle“.

Hübsche Anhaltspunkte gibt mir: **Wiegandt**<sup>1)</sup> (Inaug.-Dissert. Dorpat 1860.

S. 28 gibt Verf. an, der Saum der Zellen löse sich theilweise oder ganz auf, wenn man längere Zeit Wasser oder sehr verdünnte Salzlösungen oder verdünnte Essigsäure auf ihn einwirken lasse.  
 „Die Zellen selbst werden dabei in ihren Contouren blasser und  
 „schwellen auf, indem ihre konische Form sich in eine birnförmige  
 „oder kuglige verwandelt. Das geschieht sowohl an frischen Zellen,  
 „als auch, obgleich langsamer, nach vorausgegangener Behandlung  
 „mit erhärtenden Lösungen. In letzterem Falle findet man aber  
 „gewöhnlich an der aufgequollenen rundlichen Zelle noch einen  
 „fadenförmigen Anhang oder Fortsatz von verschiedener,  
 „oft bedeutender Länge (Fig. III. a). Dauert die Einwirkung wäss-  
 „riger Flüssigkeit noch länger fort, so bersten endlich die aufge-  
 „schwollenen Zellen, ihr Inhalt tritt heraus und die leere Zellhülle  
 „bleibt nach, hält wohl noch einen Theil des Inhalts und auch den  
 „Kern zurück, der dann fast immer an der der Spitze der früheren  
 „Kegelform entsprechenden Stelle sitzt. Es ist mir nun einige Male  
 „geglückt, gerade den Moment des Berstens einzelner Zellen zu  
 „beobachten und zu sehen, wie der Inhalt austritt: Die sehr blassen  
 „und undeutlichen Umrisse der aufgequollenen Zelle werden plötz-  
 „lich auffallend scharf und deutlich; zugleich wird die ganze Zelle  
 „kleiner und in demselben Moment erscheint an der Stelle, die der  
 „Basis der früheren Kegelform entspricht, der zarte Umriss einer  
 „blassen, fast durchsichtigen Kugel, die rasch aus der an dieser  
 „Stelle geborstenen Zelle heraustritt. Diese Kugel, die oft bedeutend  
 „größer ist, als die ursprüngliche Zelle, ist der aufgequollene Zell-  
 „inhalt selbst oder nur ein Theil desselben; denn man sieht die

<sup>1)</sup> „Untersuchungen über das Dünndarmepithelium und dessen Verhältniß zum Schleimhautstroma“.



„nachbleibende Zellenhöhle entweder bis auf den Kern ganz leer, „oder es ist noch ein Theil des Inhaltes, durch eine bogenförmige „Linie begrenzt, um den Kern herumgeblieben (Fig. 3, b). Dieser „untere Theil der Zelle erscheint dann auch dunkler als der obere „leere Theil und ist oft, wie schon die gequollenen Zellen selbst, „mit einem Fortsatz versehen, der häufig wie abge- „rissen erscheint. Die leeren Zellmäntel besitzen immer „sehr scharfe und deutliche Umrisse, während die auf- „gequollenen Zellen, wie erwähnt, sehr blaß sind und „weniger scharfe Contouren haben. Brettauer und Steinach „fanden ebenfalls die leeren Zellmäntel schärfer contourirt.

„Nach dem Austritt des Inhalts kann man in die jetzt am „Basalende offene Zelle hineinsehen. Die Ränder dieser „Oeffnung sind zuweilen, wie es auch Brettauer und Steinach „beschrieben, glatt und rein gezeichnet (Fig. 3, c). Viel „häufiger finden sich an diesem Rande noch Reste der „Basalmembran vor. Diese bilden entweder unregelmäßige Fetzen, „die ununterbrochen mit den Seitenwänden zusammenhängen oder „die Basalmembran ist durch den andrängenden Zelleninhalt in der „Mitte durchgerissen und ihre beiden Hälften wie die Flügel „einer Doppelthür nach außen umgeschlagen (Fig. 3, b). „Der Riß, den die Zelle erleidet, trifft immer das Basalende. Da „nun die Zellmembran, wie es den Anschein hat, überall von glei- „cher Dicke ist, so muß man vermuthen, daß die Basalfläche einen „stärkeren Druck durch den aufquellenden Zelleninhalt erleidet, als „die Seitenwände der Zelle.“

Ich kann mich des Eindrucks nicht erwehren, daß die Schilderung Wiegandts vom Aufquellen der Epithelzellen, Formveränderung, Platzen und Zurückbleiben einer Zellenhülle mit oft glatt begrenzter Oeffnung auf Combination einzelner Beobachtungen beruhe; es sind ihm gewiß nicht nach Aufquellen und Platzen (?) gewöhnlicher Epithelzellen leere „Zellmäntel“ mit sehr scharfen und deutlichen Umrissen zurückgeblieben. Wohl aber wird er neben sehr blassen, aufgequollenen Epithelzellen, scharf contourirte, leere Becher haben liegen sehen. Daß mein Urtheil nicht ein einfach absprechendes ist, dürfte sich an der Hand der weiteren Wiegandt'schen Schilderung durch Mittheilung eigener Beobachtung ergeben. Wiegandt sagt:



häufig finden sich am Rande der Oeffnung der Zellmäntel Reste des Basalsaumes hängend<sup>1)</sup>, indem dieser durch den andrängenden Zellinhalt in der Mitte durchgerissen und seine beiden Hälften wie die Flügel einer Doppelthür nach außen umgeschlagen seien.

Ich finde nun<sup>2)</sup>, daß jeder Becher, wenigstens im Darmcanal der verschiedensten Thiere, auf dem Rande der scharfgezeichneten Oeffnung der Theca einen ziemlich breiten Ring aufsitzen hat, der das Trichterchen auskleidet, welches durch den Basalsaum von der Oberfläche des letzteren zur Theca des Bechers führt. Dieser Ring ist die unmittelbare Fortsetzung einer obersten Schicht des Basalsaumes und geht direct in die Wandung des Bechers über, d. h. er ist mit dieser Eins. Bekommt man nun einen senkrechten Durchschnitt durch einen Becher, so ergibt sich ein etwa leyerförmiges Bild und man hat in den kleinen Durchschnittsflächen des zurückgebliebenen Theils des Ringes die nach außen geschlagenen Doppelthürflügel von Wiegandt. Abbildungen a. a. O. werden das deutlicher machen: aus einer Abbildung von Wiegandt ersehe ich, daß er nichts Anderes mit seiner Doppelthür meinen kann, als eben den beschriebenen Ring<sup>3)</sup>. Dieser ist also eine jedem Becher zukommende Eigenthümlichkeit und ist nicht beim „Platzen“ einer Epithelzelle entstanden<sup>4)</sup>.

In Fig. 1 *d.* bildet Wiegandt Becher in situ ab; er erkennt sie aber diesmal nicht einmal als ausgedehnte leere „Zellhüllen“ an, sondern er gibt an, die betreffenden „Höhlungen“ seien Lücken, aus welchen offenbar Epithelzellen herausgefallen seien und er benutzt diese Lückentheorie zum Beweis der Existenz der Henle'schen Inter-cellularsubstanz.

Alle Theile der Fig. 3 Wiegandt's sind auf Becher zu beziehen, welche theilweise durch Wasser oder durch mangelhafte Reagentien verändert sein mögen. Die zarte, blasse Kugel, welche bei *d.*

<sup>1)</sup> Diese Behauptung tritt auch bei späteren Beobachtern auf, ihre Ursache ist aber dort anders zu erklären, als hier. Vgl. m. nächste Arb. i. Virchows Archiv.

<sup>2)</sup> S. a. a. O.

<sup>3)</sup> In Fig. 3 *b.* von Wiegandt finden sich offenbar Spuren des Rings auf den durchschnittenen Becher.

<sup>4)</sup> Ueber die Fortsätze der „aufgequollenen Epithelzellen“ bzw. der Becher vgl. weiter unten und m. nächste Arbeit in Virchows Archiv.



am oberen Ende eines Bechers abgebildet ist, entspricht nicht etwa dem gewöhnlichen Becherinhalt, sie ist vielmehr eine zarte Blase, wie sie aus Bechern oft sich erheben, nachdem deren Inhalt längst ausgetreten war. Wenn Wiegandt beschreibt, das Bersten von Cylinderzellen mit Zurückbleiben von Zellenhüllen geschehe so, daß die blassen, undeutlichen Umrisse der aufgequollenen Zelle plötzlich auffallend scharf und deutlich, die ganze Zelle zugleich kleiner werde, während in demselben Moment an der erwähnten Stelle die besprochene Blase erscheine, so kann ich mir diese Schilderung einer unmittelbaren Aufeinanderfolge von Vorgängen nicht anders als auf die Weise erklären, daß ich annehme, Wiegandt hat zuerst eine aufgequollene Epithelzelle vor Augen gehabt, diese ist ihm entschlüpft und an ihre Stelle plötzlich eine Becherhülle getreten.

Untersuchungen über den Bau der Nasenschleimhaut etc. von **M. Schultze**, Halle 1862. Verf. erwähnt S. 16 aus dem Geruchsorgan des Hechts zwischen den Epithelzellen helle kuglige Blasen, zum Theil mit Oeffnungen nach der freien Fläche, über deren Bedeutung er sich nicht auszusprechen wagt, doch fragt er sich, ob sie nicht Schleimzellen seien<sup>1)</sup>. S. 26 spricht er von „Schleimzellen“ im Geruchsorgan der Plagiostomen. „Diese sog. Schleimzellen enthalten „wenig körniges Plasma, werden durch Essigsäure ganz hell, daß „nur Spuren einer feinen Granulirung zurückbleiben; sie zeigen in „Essigsäure einen kleinen, körnigen, der Wandung eng anliegenden „Kern (Fig. 4). In dünnen Chromsäurelösungen, in welchen die Cylinderzellen und Schleimzellen sich leicht isoliren ließen, fanden „sich auch aufgebrochene, an der freien Seite mit einer weiten Oeffnung versehene Schleimzellen, diese ohne Plasma und Kern (Fig. 5)“. Auf Taf. IV. Fig. 2, 3, 4 u. 5 bildet Schultze solche Schleimzellen ab.

Die gegebene Beschreibung Schultze's stimmt in Beziehung auf den der Wand eng anliegenden Kern<sup>2)</sup> und in Beziehung auf das Blasserwerden der Schleimzelle durch Essigsäure<sup>3)</sup> wiederum nicht ganz mit den Angaben Anderer über die Becher z. B. des Darmcanals.

**Henle**, Hdb. d. systemat. Anat. d. Menschen. II. Bd. 1862.

S. 164 u. 165: „Im Darm frisch getödteter Thiere findet man

<sup>1)</sup> L. c. Taf. II. Fig. 2 a. u. b. u. Fig. 3.

<sup>2)</sup> Vgl. vorn S. 13, Leydig.

<sup>3)</sup> Vgl. Brettaner u. Steinach und Verf. Virch. Arch. Bd. XXXVIII. S. 429.



„zwischen diesen eigentlichen Epithelcylindern vereinzelte, in „größerer oder geringerer Zahl mehr oder minder regelmässig zerstreute Körperchen, die sich in der Flächenansicht wie helle, glänzende Kugeln zwischen den mattkörnigen und polygonalen Endflächen der Cylinder ausnehmen (Fig. 119 A.), in der Profilansicht „zuweilen über die letzteren hervorragen. Sie sind bauchigen Trinkgläsern oder dem Kelch sogenannter Römer ähnlich gestaltet, meist „etwas breiter, als die Epithelialcylinder, die verengte kreisförmige „Mündung gegen die Darmhöhle gerichtet; an den der Mündung „gegenüberliegenden Grund schließt sich bald eine Art Stiel, welcher „in Form und körniger Beschaffenheit dem spitzen Ende der Epithelialcylinder gleicht und nicht selten auch einen Kern enthält (Fig. 119 D). „Zuweilen ist die ganze Wand des becherförmigen Theils grobkörnig, „so daß diese Körperchen im Profil dunkler aussehen, als die eigentlichen Epithelialcylinder. Ich muß es unentschieden lassen, ob „jene Körperchen umgewandelte Epithelialcylinder oder Formelemente eigener Art sind“.

Daß der Inhalt der Becher oft dunkler erscheint, als derjenige der „eigentlichen Epithelialcylinder“ und daß er dabei grobkörnig ist (granulirt), finden wir auch schon in der Beschreibung Kölliker's, welche von hellglänzendem Inhalt sogar gar nichts erwähnt. Die Abbildungen Henle's sind nicht ganz der Natur entsprechend. Cylinderzellen und Becher bieten niemals ein gegenseitiges Verhalten der Art dar, wie es in Fig. 119 A. gegeben ist. Am ehesten entspricht diese Figur noch der Wirklichkeit, wenn man sich den Tubus auf den größten Breitendurchmesser einer Bechertheca eingestellt denkt, — dieser liegt aber ein Ziemliches unter der nach dem Darmlumen schauenden Oberfläche des Epithels: er liegt durchschnittlich nur um ein Geringes höher, als der Kern der Epithelialzellen liegt. Bei solcher Einstellung sieht man allerdings, wie das in der Figur in den zwei nach links liegenden Bechern gegeben ist, den Becherinhalt in seinem breitesten Durchmesser als hellglänzenden Körper, — man sieht aber bei dieser Einstellung keine Oeffnung, wie diese an dem rechtsliegenden Becher gezeichnet ist, sondern eine Oeffnung bemerkt man erst bei viel höherer Einstellung als derjenigen auf den größten Breitendurchmesser des Becherbauches, — man sieht sie erst bei Einstellung auf den Basalsaum, sei es auf die untere oder auf die



obere Seite desselben. Bei dieser Einstellung sieht man aber niemals einen freien Raum ringförmig zwischen Cylinderzellen und Becher, sondern man überzeugt sich leicht, daß die Epithelzellen über dem Becherbauch eng zusammenstoßen, diesem fest angeschlossen, nur den oben besprochenen feinen trichterartigen Gang zwischen sich lassend, welcher von der Oberfläche des Basalsaums aus direct in die Bechertheca führt.

Ein Kern kann andererseits der soeben von mir als Oeffnung kritisirte innere Kreis in dem nach rechts liegenden Becher der Figur A. nicht sein, denn ein Kern bietet sich in einem von der Oberfläche, im Zusammenhang mit dem Epithel betrachteten Becher niemals in der Deutlichkeit dar, wie der gezeichnete.

Die unmittelbar unter dem Buchstaben D in Fig. 119 stehende Zelle ist kein becherförmiges Körperchen, sondern eine nach dem Breitendurchmesser ausgedehnte Cylinderzelle.

Ich theile nun hier eine Arbeit von Oedmansson (1863)<sup>1)</sup> mit, welche bisher in Beziehung auf den uns berührenden Theil in der deutschen Literatur nicht bekannt gewesen zu sein scheint<sup>2)</sup>. Auch mir selbst wurde sie erst bekannt, nachdem ich u. A. mittelst der Silberbehandlung zu einem großen Theile der durch Oedmansson unter Anwendung derselben Methoden erreichten Resultate gelangt gewesen war<sup>3)</sup>. Im Folgenden will ich das für vorliegende Frage Wichtige möglichst genau wiedergeben<sup>4)</sup>.

S. 5 beginnt Verf. „Vom Epithel und den äußeren Theilen der Schleimhaut im Anfang vom Verdauungskanal des Frosches“ zu handeln. Ueber das Epithel in Mundhöhle und Schlund dieses Thieres erwähne Leydig (Histol. S. 307), daß es ein mehrschichtiges, flimmerndes Cylinderepithel ist. Daneben erwähne dieser Autor,

<sup>1)</sup> „Studier öfver epiteliernas byggnad, af Dr. Ernst Oedmansson. Utdrag ur bref, meddeladt af prof. E. A. Key. Med. två planscher. (Aftryck ur Hygiea.) Ich verdanke diese Arbeit der Güte des Herrn Dr. Hueter.

<sup>2)</sup> In deutscher Sprache veröffentlicht ist nämlich nur der Abschnitt derselben, welcher sich auf das Epithel der serösen Häute bezieht, Virchow's Archiv Bd. XXVIII, S. 361 ff.

<sup>3)</sup> Ich habe diese Arbeit zuerst erwähnt Virchow's Archiv, Bd. XXXVIII, S. 429.

<sup>4)</sup> Sollte meine Uebersetzung da oder dort nicht ganz dem Sinne des Autors entsprechend sein, so bitte ich um Entschuldigung.



dafs man schon im Schlund zwischen den gewöhnlichen Cylinderzellen die „Schleimzellen“ unterscheiden könne.

An frischen Präparaten, genommen aus Schlund- oder Mundhöhle des Frosches, — mit Ausnahme der Zunge<sup>1)</sup>, — sieht man nach Oedmannsson helle, an den Enden runde Zellen mit einem näher nach aussen liegenden körnigen Kern (?) (Inhalt?). In einigen dieser Zellen fehlen die Kerne und ihre Enden sind von einem kleinen runden Loch durchbohrt. Bei etwas tieferer Einstellung sieht man die an den Enden runden, flaschenförmigen Zellen ihr Volumen vermehren und oft dicht an einander liegen. Nach Behandlung der Schleimhaut mit einer Lösung von Argent. nitricum bemerkt man an jenen Enden gröfsere oder kleinere, runde oder längliche Oeffnungen (Fig. 6), von welchen Grenzlinien ausgehen, welche den um die flaschenförmigen Zellen liegenden, andersgestalteten Epithelzellen zugehören. Man findet zwar hie und da einzelne Stellen, wo nur die letzteren vorkommen; oft aber sind beide Arten auf langen Strecken so regelmäfsig geordnet, dafs immer im Umkreis einer Zelle der einen Art vier der anderen liegen. Auf Durchschnitten von getrockneter und vorher auf die eben genannte Art (mit Silberlösung) behandelter Schleimhaut zeigt sich (Fig. 7), dafs diese nur mit einem Lager von ungewöhnlich langen Zellen bekleidet ist. Man unterscheidet dann leicht zwischen zwei ganz ungleichen Zellenformen, deren eine den flaschenförmigen Zellen (Fig. 7, c u. 9, a), die andere den Cylinderzellen (Fig. 7 u. 9) zugehört. Letztere sind im Allgemeinen durch erstere stark zusammengedrückt, was Oedmannsson durch eine Erweiterung der flaschenförmigen Körper unter der Präparation erklärt. Die regelmäfsige Anordnung der beiden Zellenformen, welche hervortritt, wenn man das Epithel von der Oberfläche betrachtet, zeigt sich auch auf dem Querschnitt. Nach Isolirung der Zellen findet man, dafs Oeffnungen in den (nach der Präparation immer leeren) flaschenförmigen Zellen entweder das ganze Ende der Zelle einnehmen oder nur deren Mitte, oder auch, dafs der obere Theil der Zellen zu einem feinen Hals ausgezogen ist. Einmal zeigten sich Oeffnungen umgeben von Cilien.

Wenn man die Epithelialbekleidung abschabt, z. B. im Schlund,

<sup>1)</sup> Vgl. folgende Seite.



so findet man, daß sie aus einer schleimhaltigen Masse besteht, in welcher man viele Cylinderzellen, aber gewöhnlich nur eine geringe Zahl flaschenförmiger antrifft. Der größte Theil der letzteren hat offenbar durch die mechanische Einwirkung bei der Präparation gelitten. In den noch unveränderten sieht man, außer dem feinkörnigen Inhalt, entweder nur einen oder zwei bis drei, bisweilen vier bis fünf ziemlich große Kerne (Fig. 9, *c*), welche gewöhnlich zusammenliegen in einer gewissen Entfernung vom freien Ende der Zelle; aber zuweilen (in den kleineren Zellen) liegen sie in einer Reihe, einer hinter dem anderen. Die cylinderförmigen Zellen haben gewöhnlich einen, nur in Ausnahmefällen zwei Kerne. In vielen flaschenförmigen zeigen sich außerdem ein oder mehrere, meist runde helle, bisweilen fettglänzende Körper (Fig. 9, *e*, *c*, *f*), welche nichts mit Kernen gemein haben. Sie liegen entweder in der Mitte der Zellen oder aber an deren Wand und nicht selten bilden sie eine bedeutende Ausbuchtung in letzterer. Solche Körper findet man in größerer oder geringerer Menge frei (Fig. 9, *f*) und sie treten bei einem gelinden Druck auf's Deckglas oft in großer Menge aus den Zellen aus. Sie lösen sich in verdünnter Essigsäure und scheinen sich dadurch als albuminöser Natur zu erweisen. Wenn demnach der Inhalt der beiden vorhandenen Zellenformen ein verschiedener ist, so, meint Oedmansson, entsteht doch die Frage, ob die flaschenähnlichen, schleimhaltigen Zellen durch Metamorphose aus den Cylinderzellen entstanden seien (Donders' Meinung für die Zellen des Darmkanals). Oedmansson bemerkt, es spreche gegen eine solche Auffassung, was die Schleimhaut des Mundes und Schlundes vom Frosch betrifft, sowohl die Verschiedenheit der Form der cylinder- und flaschenförmigen Zellen, als auch die regelmäßige Anordnung der letzteren. Doch läßt er die Frage offen: Die Zukunft müsse u. A. zeigen, ob man Uebergänge zwischen beiden Zellformen finde.

In einer Anmerkung macht Key Mittheilung über die flaschenförmigen Zellen der Zunge des Frosches: An deren oberer Fläche vermisste man dieselben ganz und gar, dagegen verhalte sich die untere vollkommen so, wie Oedmansson die Bedeckung der Mundhöhle beschrieben hat. Die flaschenförmigen Zellen sind hier regelmäßig zwischen den langen körnigen Cylinderzellen angeordnet.

Key spricht die Vermuthung aus, es könnten die flaschenför-



migen Zellen die Endbildungen von Nerven seien: es scheint ihm, daß sie alle einen deutlichen Ausläufer in das Bindegewebslager senden. In letzterem finde man ziemlich reichliche Nerven und ein Theil derselben biege sich, gleich nackten Axencylindern, welche den Zellenausläufern entgegen gingen, hinauf gegen die Oberfläche. Dagegen, wirft Key sich ein, spricht der Umstand, daß nach den mitgetheilten Angaben Oedmanssons in den flaschenförmigen Zellen eine wirkliche Kerntheilung vorzukommen scheint.

Oedmansson handelt nun weiterhin von den flaschenförmigen Zellen im Darmkanal des Frosches. Im Magen dieses Thieres hat er sie nicht gefunden. — Sodann hat er Magen und Darmcanal von Schweinen, Hunden und Katzen untersucht, von welchen Orten Donders seine mucinhaltigen Zellen beschrieben hat. Den von Donders gedeuteten Ursprung dieser Zellen aus Cylinderzellen hält Oedmansson für zweifelhaft. — Auch hier wurde Silberbehandlung angewendet: man bekommt Oeffnungen zwischen den Cylinderzellen, findet aber deren niemals mehrere nebeneinander liegen, sondern sie sind ziemlich regelmäfsig über die Oberfläche verbreitet. Isolirt zeigen sich die Becher von ziemlich ungleicher Gestalt; einige sind flaschenförmig (Fig. 11 a.), andere am oberen Ende kugelhähnlich ausgebuchtet, am unteren Theil allmählig verschmälert (Fig. 11 b. u. c). Die letzteren sind deutlich hohl und oft von einer so bedeutenden Länge, daß sie unzweifelhaft tief in die Schleimhaut gedrückt sind (trängt djupt in i slemhinna). Alle sind, nachdem sie jener Behandlung unterworfen worden, leer.

Oedmansson argwöhnt nun, daß das, was Donders<sup>1)</sup> als Kern auffafste, oft das Loch in der Zellmembran gewesen sei: man könne oft nach Präparation mit Silber ein Bild, ähnlich dem von Donders gezeichneten, sehen, wobei man aber eine Oeffnung und keinen Kern vor sich habe. Ferner hält er Donders vor, dieser habe an seinen Zellen das obere Ende für das untere gezeichnet und umgekehrt. Verf. vermuthet, daß diese flaschenförmigen Zellen bei Schweinen u. s. w. identisch seien mit denjenigen im Darmcanal des Frosches. Er hebt auch hier hervor, gegen die Umbildung dieser Zellen aus gewöhnlichen Cylinderzellen spreche einmal ihre regelmäfsige Anordnung, und dann

<sup>1)</sup> a. a. O.



ihre enge Oeffnung am oberen Ende. Er führt hierauf auch einige Gründe an, welche gegen ihre Auffassung als Membranen gewöhnlicher Cylinderzellen sprechen.

Endlich erwähnt Oedmannsson die flaschenförmigen Zellen von der Harnblase des Frosches, des Kaninchens, vom Hund und vom Menschen. Er schließt mit der Ansicht, daß sie vorkommen können auf allen Schleimhäuten von Vertebraten, auch auf denjenigen, deren Epithel mehrschichtig ist. — Ueber ihre Function giebt er nichts an.

Oedmannsson neigt offenbar mehr zu der Ansicht hin, daß die Becherzellen als von den gewöhnlichen Cylinderzellen verschiedene Gebilde zu betrachten seien. Hierin, sowie durch eine große Reihe der im Vorstehenden gegebenen thatsächlichen Resultate, steht er in Widerspruch mit den meisten neueren Beobachtern, wogegen ich mich freue, mit ihm in vielen Dingen übereinstimmen zu können.

Obschon Oedmannssons Angaben schon viel zu tief in's Herz der Frage treffen, als daß ich sie hier, gesondert von dieser Frage als Ganzes, und gesondert von eingehender Behandlung eigener Resultate, beurtheilen könnte, so kann ich doch schon hier die Vermuthung nicht unterdrücken, es möchten die von ihm in den Bechern gesehenen zahlreichen „Kerne“ Zellen gewesen sein<sup>1)</sup> und möchte ich bemerken, daß diese Vermuthung durch die citirte Abbildung Oedmannssons nur verstärkt wird. Es sind dort im unteren Theile eines Bechers etwa vier Körperchen gezeichnet, welche ganz die Gestalt und das Aussehen von contractilen Zellen haben; als fünftes Körperchen liegt neben ihnen der Kern des Bechers, welcher, scharf begrenzt, mit zwei Kernkörperchen versehen, von ersteren in Form und Aussehen durchaus sich unterscheidet.

Erwähnen will ich noch, daß Oedmannsson zu Anfang seiner Arbeit die flaschenförmigen Körper in der Haut des Frosches beschreibt. Er erwähnt gleichfalls<sup>2)</sup>, daß ihre runde, nach außen schauende Mündung immer von der äußersten Epidermislage, ja manchmal auch von der zweiten bedeckt sei. In Beziehung auf ihre eigentliche Natur und physiologische Bedeutung giebt er kein bestimmtes Urtheil ab: man könne sie nicht auffassen als Zellen in

<sup>1)</sup> Vgl. meinen Aufsatz in Virchow's Archiv a. a. O.

<sup>2)</sup> Vgl. vorn S. 11.



der gewöhnlichen Bedeutung, da sie keine Kerne haben (?). Aehnliche Gebilde habe Leydig mit seinen Schleimzellen auf der Haut von Polypterus im Auge. Allein es scheint Oedmansson gegen ihre Auffassung als Schleimzellen die Lage unterhalb der obersten Schichten der Epidermis zu sprechen, um so mehr, wenn man die große Menge von Hautdrüsen in Betracht ziehe, welche sich beim Frosch finden, deren Secret doch unzweifelhaft zum größten Theil aus Schleim besteht. Andererseits deute ihre Lage in ungleicher Tiefe der Epidermis auf die Möglichkeit, daß sie sich bisweilen gegen die Oberfläche emporheben und da ihre Function verrichten<sup>1)</sup>.

Schließlich habe ich hier noch anzuführen eine Bemerkung von Fles<sup>2)</sup> über die Becher: Zwischen den Epithelzellen finde man hier und da Körperchen zerstreut, die, wenn man die Zotte von der Fläche betrachtet, als hellere Kugeln zwischen den Polygonen erscheinen. Auf Durchschnitten, somit im Profil, erinnern sie an die dickbäuchigen Weingläser, welche unter dem Namen Römer bekannt sind. Auf manchen Durchschnitten hat Verf. fast nichts als diese Körperchen gefunden, von welchen viele am Ende (aan de punt: am oberen Ende? an der Spitze?) noch mit einem Kern versehen waren, während andere Inhalt und Kern verloren hatten. Verf. hält sie für Hüllen von Epithelzellen.

Es erübrigt mir noch, der Vollständigkeit wegen, die auf die Becher bezügliche Literatur der letzten zwei Jahre kurz anzuführen; um jedoch eine vollständige Uebersicht zu ermöglichen, wiederhole ich kurz die im Vorstehenden behandelten Arbeiten:

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1. Henle, l. c. 1837.             | 7. Donders, l. c. 1853.                |
| 2. Gruby u. Delafond, l. c. 1843. | 8. Kölliker, l. c. 1854 (Gewebelehre). |
| 3. Frerichs, l. c. 1846.          | 9. Brücke, l. c. 1854.                 |
| 4. (E. H. Weber, l. c. 1847.)     | 10. Kölliker, l. c. 1854.              |
| 5. Leydig, l. c. 1852.            | 11. Funke, l. c. 1855.                 |
| 6. (Leydig, l. c. 1853.)          | 12. Kölliker, l. c. 1856.              |

<sup>1)</sup> Vgl. F. E. Schulze, l. c. S. 168.

<sup>2)</sup> „Onderzoekingen over de histologische Zamenstelling der vlokjes van het darmcanaal, door Dr. J. A. Fles te Utrecht“. (1866?)



- 
13. Leydig, l. c. (Histol.) 1857. 17. M. Schultze, l. c. 1862.  
14. Brettauer und Steinach. 18. Henle, l. c. 1862.  
1857. 19. Oedmansson, l. c. 1863.  
15. Donders, l. c. 1859. 20. Fles, l. c. (1866?)  
16. Wiegandt, l. c. 1860.
- 

21. L. Letzerich, l. c. 1866.  
22. Franz Eilhard Schulze: „Das Drüsenepithel der schlauchförmigen Drüsen des Dünn- und Dickdarms und die Becherzellen“. Vorläuf. Mittheilung. Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1866. Nr. 11, März.  
23. W. Dönitz: „Ueber die Darmzotten“. Reichert's Arch., 1866, S. 757.  
24. Theodor Eimer, l. c. 1867.  
25. Alexander Lipsky: „Beiträge zur Kenntniss des feineren Baues des Darmcanals“. LV. Bd. der Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wissensch. I. Abth., Jänn.-Heft, Jahrg. 1867.  
26. Franz Eilhard Schulze, l. c. 1867.  
27. Leon Conrad Erdmann: „Beobachtungen über die Resorptionswege in der Schleimhaut des Dünndarms“. Inaug.-Dissert. Dorpat 1867.  
28. Ludwig Letzerich, l. c. 1867.  
29. Knauff: „Das Pigment der Respirationsorgane“. Virch. Arch. Bd. XXXIX, S. 442 ff. 1867.  
30. J. Sachs: „Zur Kenntniss der sog. Vacuolen oder Becherzellen im Dünndarm“. Virch. Arch. Bd. XXXIX, S. 493 ff. 1867.  
31. C. Arnstein: „Ueber Becherzellen und ihre Beziehung zur Fettresorption und Secretion“. Virch. Arch. Bd. XXXIX, S. 525 ff. 1867.  
32. Theodor Eimer, l. c. 1867.  
33. Hermann Oeffinger: „Einige Bemerkungen über die sog. Becherzellen“. Reichert's Archiv, 1867, S. 337 ff.  
34. Emil Fries: „Ueber die Fettresorption und die Entstehung der Becherzellen“. Virch. Arch. Bd. XL, S. 519 ff.
-



## Resultate meiner eigenen Untersuchung.

1. Die Becher der Darmschleimhaut sind nach unseren jetzigen Kenntnissen als wesentlich selbständige Gebilde aufzufassen.

Es sind bis jetzt keine Zellen bekannt geworden, welche man als Uebergangsformen zwischen Cylinder- und Becherzellen anzusprechen berechtigt wäre; was man als solche aufgefaßt hat, sind verdorbene und veränderte Zellen verschiedener Art.

2. Ich finde allerdings Zellen, welche ein Mittelding zwischen Cylindern und Bechern darstellen (es sind das wahrscheinlich dieselben, welche Donders als in Mucinmetamorphose begriffene Epithelzellen betrachtet). Diese Zellen, in ihrem oberen Theil becher-, im unteren epithelzellenartig, sah ich unter meinen Augen platzen und ihren Inhalt entlassen, wie die Antheren gewisser Pflanzen den Pollen ausstäuben. Sie sind aber mit derselben Berechtigung als selbständige junge Becherzellen, denn als umgewandelte Cylinderzellen aufzufassen.

3. Die fertigen Becherzellen unterscheiden sich durch mehrere charakteristische Reactionen entschieden von den Cylinderzellen. Sie haben eine scharf- oft sehr deutlich doppelt begrenzte Wand, während von den Epithelzellen zweifelhaft sein dürfte, ob sie nicht einfache, nur durch wenig Intercellularsubstanz getrennte Protoplasmakegel sind.

4. Die Theca der Becherzellen der Darmschleimhaut hat, genau bezeichnet, eine Krugform. Als direkte Fortsetzung einerseits einer obersten Schicht des Basalsaums, andererseits der Becherwand, sitzt dem Umkreis der bekannten Oeffnung am oberen Ende des Becherbauches ein Ring auf, welcher zwischen den Basalsaum eingefügt ist und so einen kurzen, oft trichterförmigen Gang von der Schleimhautoberfläche durch den Basalsaum zur Cavität des Bechers darstellt.



5. Nach unten läuft der Becher in einen langen, deutlich hohlen Fortsatz mit gleichfalls doppeltbegrenzter Wandung aus, welcher direkt in das adenoide Gewebe und, wo dieses fehlt, unmittelbar in das gewöhnliche Bindegewebe der Mucosa übergeht.

6. Das Zottengewebe besteht zu einem grossen Theil aus längsverlaufenden Fasern, welche, aus dem Niveau der Schleimhaut sich in die Zotte hinaufbiegend, als dichtes Bündel in der Längsachse letzterer verlaufen und während dieses Verlaufs eine nach der anderen nach aussen sich wenden, um mit einem Becher zu endigen (so beim Frosch).

7. Ausserdem verlaufen (beim Frosch) in der Längsachse der Zotten feine Fäden als direkte Fortsetzung der Cylinderzellen; sie sind viel zarter als die sub 6. erwähnten, so zart, daß sie erst deutlich sichtbar werden, wenn sie, während der Verdauung, feine Fetttropfchen enthalten. Oft kann man solche Fäden eine grosse Strecke weit in der Zotte verfolgen, ohne daß Bindegewebskörperchen eingeschaltet zu sehen wären. Ebenso wenig finde ich ein centrales Chylusgefäß, in welches sie mündeten.

8. Hauptsächlich die älteren Becher unterscheiden sich in jeder Beziehung von den Cylinderzellen. Sie zeigen häufig weder Inhalt noch Kern und stellen einfache Intercellularschläuche dar, welche, indem sie durch Oeffnungen, Stomata, auf der Schleimhautoberfläche münden, das Parenchym mit dieser in directe Verbindung setzen. Man beobachtet auch Formen, welche einen successiven Untergang der Intercellularschläuche anzeigen.

9. Es findet durch die Schleimhaut des Darmkanals eine Excretion von wahrscheinlich im Körper unlöslichen Stoffen statt. Diese Excretion scheint hauptsächlich durch die Becher vermittelt zu werden. Sie besteht beim Frosch in Ausscheidung von gelbrothen bis schwarzen Pigmentmassen, welche, oft in farblose, contractile Zellen eingeschlossen, wahrscheinlich aus dem Kreislauf ins Parenchym und von da auf die Schleimhautoberfläche nach aussen befördert werden.

10. Vgl. meine früheren Angaben a. a. O. und vorn bes. S. 14.



5. Nach unten läuft der Becher in einen langen, deutlich hohlen Fortsatz mit gleichfalls doppeltso grosser Wandung aus, welcher direkt in das Adnervialgewebe und, wo dieses fehlt, unmittelbar in das gewöhnliche Bindegewebe der Mucosa übergeht.

6. Das Köttergewebe besteht zu einem grossen Theil aus längs verlaufenden Fasern, welche aus dem Kötter der Schilddrüse selbst in die Kotte blutgefäßig, als dieses Faden in der Längsachse hin- und herlaufen und während dieses Verlaufes eine nach der anderen nach unten sich wenden, um mit einem Haken zu endigen (so beim Frosch).

7. Außerdem verlaufen (beim Frosch) in der Längsachse der Kotte 2 bis 3 kleine, die direkte Fortsetzung der Cylinderschleim, die sich erst weiter als die Kotte erstrecken, so weit, dass sie fast den

BERLIN, DRUCK VON GUSTAV SCHADE.

Marienstrasse No. 10.

weit in der Kotte verlaufen, ohne dass Bindegewebsfortsätze ein- geschaltet zu sehen wären. Ebenso wenig sind ein centrales Cylinderschleim, in welchem sie münden.

8. Hinsichtlich der Äusseren Beschaffenheit unterscheiden sich in jeder Hinsicht von den Cylinderschleimen. Sie zeigen häufig weder innere noch äussere Einstülpungen, sondern eine glatte, gleichmässige Oberfläche, welche sie durch Ovale, Rechtecke, und der Kettlinie halbkreisförmige, eckige, das Paraneurion mit dieser in direkte Verbindung setzen. Man beobachtet auch Formen, welche einen ausgesprochenen Umriss der Cylinderschleime zeigen.

9. Es findet sich die Beschaffenheit des Paraneurions eine für diesen von verschiedenen im Körper angetroffenen Stellen statt. Diese Variation scheint hauptsächlich darin zu bestehen, dass die Fortsetzung der Kotte in Anschliessung von Fortsetzungen bis zu einem gewissen Grade, welche oft in farblos, concentrische Zellen eingeschlossen, wahrscheinlich aus dem Kötter der Paraneurion und von da auf die Cylinderschleime nach unten bedingt werden.

10. Vgl. meine früheren Angaben a. a. O. und vorn bes. S. 11.