

Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

Dr. M. Reess

und

Dr. E. Selenka

Prof. in Erlangen

Prof. in München

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

24 Nummern von je 2—4 Bogen bilden einen Band. Preis des Bandes 20 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

XVI. Band.

15. Dezember 1896.

Nr. 24.

Inhalt: Schulze, Zellmembran, Pellicula, Cuticula und Crusta. — Heymons, Ueber die abdominalen Körperanhänge der Insekten. — Eismond, Anwendung von Mikrophotographie zur Anfertigung genauer Abbildungen. — Rauber, Die Regeneration der Krystalle. — Aus den Verhandlungen gelehrter Gesellschaften: Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien: 1. v. Wettstein, Die europäischen Arten der Gattung *Gentiana* aus der Sektion *Endotricha* Froel. und ihr entwicklungsgeschichtlicher Zusammenhang; 2. Molisch, Die Ernährung der Algen.

Zellmembran, Pellicula, Cuticula und Crusta.

Von **Franz Eilhard Schulze**¹⁾.

Der Begriff der Zellmembran, ursprünglich von der häutigen Cellulosehülle der Pflanzenzellen entnommen, ist in der tierischen Histiologie auf mancherlei verschiedenartige Hüllen- und Rindenbildungen angewandt worden, welche sich bei einzelnen Zellformen an der Oberfläche des plasmatischen Zellenleibes im lebenden oder abgestorbenen Zustande wahrnehmen lassen.

Solange die „Membran“ in dem für alle Lebewesen giltigen Zellschema noch eine präponderierende oder doch mindestens wesentliche Rolle spielte, musste das Bestreben der Untersucher darauf gerichtet sein, diese überall als zweifellos vorhanden vorausgesetzte häutige Hülle in jedem einzelnen Falle zu erkennen und nachzuweisen. Ließ sich dieselbe nicht direkt und ohne weiteres wahrnehmen, so wurde wohl die Schwierigkeit der Untersuchung als Grund des mangelnden Nachweises angenommen. „Bei vielen Zellen“, sagt Schwann in seinem für die ganze tierische Histiologie grundlegenden Buche²⁾, „ist

1) Abdruck aus den Verhandlungen der anatomischen Gesellschaft auf der zehnten Versammlung in Berlin vom 19.—22. April 1896. Verlag von Gustav Fischer in Jena. Auf Wunsch des Herrn Verfassers mitgeteilt.

2) Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachstume der Tiere und Pflanzen, 1839, S. 43.

die besondere Zellenmembran unzweifelhaft, bei den meisten ist sie mehr oder weniger deutlich. Unter diesen Umständen ist wohl der Schluss erlaubt, dass auch bei den Kugeln, wo keine Zellmembran zu erkennen ist, der in seiner Form und Lage charakteristische Kern aber sich findet, eine Zellenmembran vorhanden ist“.

Oft war man zufrieden, wenn sich eine Membran nach Einwirkung bestimmter Reagentien erkennen ließ, wie z. B. nach Schwann bei den polyedrischen Zellen des Horngebewebes der Schweinsfütsklauen. „Hier lässt sich“, so sagt er l. c. S. 92, „im frischen Zustande nicht unterscheiden, ob jede Zelle ihre besondere Wand hat“. Nach längerem Liegen in starkem Weingeiste ist jedoch „die eigentümliche Wand der sich leicht von einander trennenden Hornzellen deutlich unterscheidbar“.

Unter diesen Umständen konnte es nicht ausbleiben, dass für gewisse Zellformen die Frage nach dem Vorhandensein einer Membran Gegenstand des Streites werden musste; und es ist begreiflich, dass, nachdem dieser Streit in den meisten Fällen¹⁾ zu der Erkenntnis geführt hatte, dass eine distinkte Membran an der Oberfläche vieler tierischer Zellen fehlt, nun eine Reaktion in dem Sinne eintreten konnte, dass die Membran bei tierischen Zellen als überhaupt nur selten vorkommend und daher auch nur als ein ganz unwesentlicher und unwichtiger Bestandteil der (tierischen) Zelle anzusehen sei. Die Auffassung, welche, wie Waldeyer noch jüngst in einer vortrefflichen „Zusammenstellung der neueren Ansichten über den Bau und das Wesen der Zelle“²⁾ überzeugend nachgewiesen hat, augenblicklich die herrschende ist, macht es verständlich, dass in letzter Zeit wenig eingehende Untersuchungen über die tierische Zellmembran und ihre Modifikationen angestellt wurden und eine gewisse Unsicherheit darüber besteht, was man überhaupt bei tierischen Zellen Zellmembran nennen soll, und in welchem Sinne verwandte Bezeichnungen, wie Pellicula, Cuticula etc. zu verstehen, beziehungsweise anzuwenden sind.

Bevor ich in die Erörterung dieser Fragen näher eingehe, möchte ich die Notwendigkeit einer prinzipiellen Entscheidung darüber betonen, ob es sich hier um rein morphologische d. h. ausschließlich auf Form und Lage bezügliche Begriffe handeln soll, oder ob auch die Art und Weise der Bildung dieser an der Oberfläche des Plasmakörpers wahrnehmbaren festeren Rindenbildungen, vielleicht auch innere Struktur derselben, selbst die chemische Konstitution in Betracht zu ziehen ist.

In letzterer Hinsicht kann ich wohl auf allseitige Zustimmung rechnen, wenn ich annehme, dass weder die chemische Natur, noch die Strukturverhältnisse der Rindenlage für derartige allgemein histio-

1) So z. B. bei der Kontroverse zwischen Reichert und Max Schultze über die Abgrenzung des Weichkörpers der Foraminiferen.

2) Deutsche mediz. Wochenschrift, 1895, Nr. 43 u. ff.

logische Begriffe und Bezeichnungen in Betracht kommen dürfen. Ob eine Grenzschicht aus Albumin, Chitin, Keratin, Cellulose oder irgend einer anderen festeren organischen Substanz resp. Verbindungen solcher besteht, würde demnach für unsere Frage gleichgiltig sein. Ebenso wenig können unorganische Substanzen wie Kieselsäure, Kalksalze und dergleichen einen Unterschied bedingen, zumal da sie hier ja ausnahmslos in Verbindung mit einer organischen Grundlage auftreten. Auch die Struktur scheint für diese Begriffsbestimmungen unwesentlich zu sein. Ob eine Zellhülle homogen, lamellös geschichtet oder radiär durchbohrt ist, ob sie aus einem Balkennetz, einem Balkengerüst oder aus Waben besteht, ob differente Formelemente dieser oder jener Art eingelagert sind oder nicht, kann hier schwerlich in Betracht kommen.

Anders steht es hier mit der Frage nach dem Unterschiede in der Festigkeit einer Rindenschicht gegenüber dem übrigen Plasma des Zellenleibes.

Dabei ist natürlich zunächst ganz abzusehen von jenem „physikalischen Oberflächenhäutchen“, welches an der Oberfläche jeder in dünnerer Flüssigkeit freiliegenden Plasmamasse als eine dichtere Grenzschicht vorhanden ist und zuweilen auch wohl nach Art einer Zellmembran wirken und optisch sich darstellen kann, ohne jedoch im engeren Sinne diesen Namen wirklich zu verdienen, da es ja nie als feste Masse für sich besteht.

Auch wird man schwerlich solche differente Grenzlage als Zellmembran bezeichnen dürfen, welche in sich so wenig Konsistenz und Festigkeit haben, dass sie sich nicht als zusammenhängendes Häutchen abheben oder abziehen lassen könnten, wie etwa eine Schleimhülle oder derbere Grenzlage eines halbflüssigen in sich beweglichen Plasmas, welche sich z. B. bei manchen Amöben findet und hier als Ektoplasma von dem dünnflüssigeren Endoplasma unterschieden ist.

Besonders wichtig aber erscheint ein Umstand, auf welchen zwar schon wiederholt, so z. B. durch Leydig, die Aufmerksamkeit gelenkt ist, ohne dass er jedoch bis jetzt hinlänglich allgemeine Beachtung gefunden hätte, ich meine die Notwendigkeit der Unterscheidung zwischen einer nach innen gegen den weichen Plasmakörper mehr oder minder scharf abgegrenzten festeren Grenzschicht und einer ganz allmählich ohne erkennbare Grenze in die weiche Plasmamasse übergehenden Rindenmasse. Nur das Erstere kann doch wohl auf die Bezeichnung Zellmembran (entsprechend unserem deutschen Worte „Haut“ oder „Häutchen“) Anspruch machen, für andersartige Bildungen wird man eben auch andere Bezeichnungen wählen müssen. So ließe sich z. B. die derbe hyaline Rindenmasse der in Verhornung begriffenen Epithelzellen, wie z. B. unserer verhornenden Oberhautzellen, der Lippenepithelzellen der Störe, der Zellen, welche die Stifzähnechen oder Hornkiefer der Batrachierlarven bilden, und der von Schwann gerade

als Paradigma der Zellmembran besonders hervorgehobenen Zellen der Hornmasse embryonaler Schweineklauen u. dergl., die hyaline Rindermasse, welche sich nicht scharf von dem in der Umgebung des Kernes noch mehr oder weniger reichlich vorhandenen und in allmählicher Umwandlung begriffenen Plasmakörper der Zelle abgrenzt, sondern ganz allmählich in diesen selbst übergeht, und ähnliche Bildungen der Art zweckmäßig mit dem Worte „Crusta, Kruste“, entsprechend der nach innen nicht scharf abgesetzten Brotkruste oder Käserinde bezeichnen, welches ich für diese Fälle vorzuschlagen mir erlaube.

Ferner erhebt sich die Frage, ob man nur die den ganzen Zellkörper vollständig umhüllende oder auch eine nur einseitig entwickelte Decke als Zellmembran bezeichnen soll. Für die letztere Bildung, wie sie ja an der frei vorliegenden Endfläche so vieler Zellen besteht, ist seit lange die Bezeichnung *Cuticula* üblich und auch wohl überall in der tierischen Histiologie auch jetzt noch in schulmäßigem Gebrauche. So lehrt z. B. O. Hertwig in seinen Grundzügen der allgemeinen Anatomic, Physiologie. — Die Zelle und die Gewebe, 1893, S. 139: „Cuticulargebilde sind hautartige Absonderungen, mit welchen sich eine Zelle anstatt allseitig nur einseitig an ihrer nach außen gekehrten Oberfläche bedeckt. Im Tierreiche sind häufig die Zellen, welche die Oberfläche des Körpers einnehmen oder die Innenfläche des Darmkanals auskleiden, mit einer *Cuticula* versehen“.

Im Gegensatz zu dieser Begriffsbestimmung von *Cuticula* als eines einseitigen membranösen oder häutigen Grenzgebildes der Zelle ist für eine den Plasmakörper allseitig umschließende membranöse Hülle auch hin und wieder die, wie mir scheint, recht glücklich gewählte Bezeichnung *Pellicula* angewandt, so z. B. bei Infusorien, Bakterien und tierischen Eizellen.

Demnach würde also jede den Plasmakörper der Zelle deckende und selbst von dem Plasmakörper deutlich abgesetzte häutige Schicht, insofern sie zur Zelle gehört, als Zellmembran zu bezeichnen sein. Ist dieselbe allseitig ausgebildet, so dass sie den Plasmakörper vollständig umschließt, so kann man sie *Pellicula* nennen, ist sie nur einseitig ausgebildet, so heißt sie *Cuticula*.

Setzt sich dagegen die festere Grenzschicht nicht deutlich von dem Plasmakörper ab, sondern geht allmählich in denselben über, so heißt sie *Crusta*.

Bei diesen rein morphologischen Begriffsdefinitionen und entsprechenden Bezeichnungen ist nun, wie man sieht, die Art und Weise der Entstehung solcher festeren Grenzschichten oder Hüllen nicht in Betracht gezogen, ebenso auch die an sich ja gewiss sehr wichtige Frage absichtlich außer Acht gelassen, ob eine solche Rindenschicht durch Absonderung resp. Ausscheidung oder durch Verwandlung der äußersten Plasmalage entstanden ist. Im ersteren Falle

könnte auch noch die Alternative in Betracht kommen, ob die abge sonderte Masse ähnlich wie ein Drüsensekret über die freie, äußere Grenzfläche der betreffenden Zelle hinaus nach außen oder aber an Stelle der äußersten Plasmalage sich in der Art ablagert, wie etwa die aus emporgestiegenen Fettkügelchen eines ruhig stehenden Milchquantums gebildete Rahmschicht oder Fetthaut. Im zweiten Falle dagegen d. h. bei der Verwandlung der äußersten Schicht zu einer differenten festeren Haut wäre dieser Verwandlungsprozess selbst genau zu charakterisieren. Es könnte sich dabei nämlich entweder um eine ganz lokale physikalische oder chemische Veränderung handeln, wie etwa die äußerste Wasserschicht durch Gefrieren zu einer Eistrinde sich umwandelt oder an der Oberfläche eines Leimtropfens in Gerbsäurelösung eine feste Niederschlagsmembran entsteht; oder aber es könnten gewisse im Innern des Plasmakörpers, etwa in der Nähe des Kernes, entstandene Molekel eines bestimmten Stoffwechselproduktes zur Oberfläche gelangen, sich hier mit anderen schon an der Oberfläche selbst gelegenen chemisch vereinigen und dadurch zur Bildung einer festeren Rindenschicht Veranlassung geben. Endlich könnten mannigfache Kombinationen dieser verschiedenen Vorgänge vorkommen.

Da wir nun von allen diesen an sich möglichen Entstehungsweisen einer tierischen Zellmembran bisher wenig oder gar nichts mit Sicherheit wissen oder gar im einzelnen Falle haben feststellen können, so möchte es wohl einstweilen sehr schwer, ja geradezu unmöglich sein, mit Bestimmtheit zu entscheiden, ob eine in Betracht gezogene Membran durch Ausscheidung von Seiten des Zellplasmas oder durch Verwandlung seiner Rindenschicht entstanden ist.

Trotzdem ist gerade dieses Kriterium von Einigen für die prinzipielle Unterscheidung echter Zellmembran und Cuticula in dem Sinne empfohlen worden, dass man nur für die durch Verwandlung der Plasmarindenschicht entstandene Hülle die Bezeichnung „Zellmembran“ anzuwenden, für jede durch Ausscheidung über die Oberfläche des Zellkörpers hinaus entstandene häutige Lage aber den Ausdruck Cuticula zu gebrauchen habe. So sagt z. B. Leydig in seinem Buche „Zelle und Gewebe“, 1885, S. 12, in dem er auf mehrere frühere Publikationen der Jahre 64, 67 und 76 verweist: „Auf Grund fortgesetzter Studien über das Auftreten einer Zellhülle unterschied ich später neben der Zellmembran, welche durch Erhärtung der Rindensubstanz des Protoplasmas zu Wege kommt, noch eine andere Umgrenzung, die ich Cuticula nannte. Der Charakter derselben sei, dass sie einer Substanz den Ursprung verdanke, welche, vom Zellenleibe abgeschieden, über die Grenze des Protoplasmas hinaus erfolge“. Freilich räumt Leydig auf der folgenden Seite (l. c. S. 13) selbst ein, dass es Uebergänge gibt zwischen der Zellmembran, welche durch „Erhärtung der Rindenschicht des Protoplasmas entsteht, und jener,

welche unter den Begriff der Cuticularbildung fällt, sei es dass sie als abgeschiedene Substanz rings um die Zelle oder nur an einem Teil des Zellkörpers hautartig auftritt“.

Dieser Leydig'schen Begriffsdefinition von Zellmembran und Cuticula stimmt neuerdings Waldeyer in dem schon erwähnten Aufsätze: „Die neueren Ansichten über den Bau und das Wesen der Zelle“ in der Deutschen mediz. Wochenschrift, 1895, Nr. 43 u. ff. bei und verneint sogar prinzipiell jeden Uebergang zwischen beiden Begriffen, indem er meint, „dass ein Ausscheidungsprozess immer gründlich verschieden sei von einem einfachen Verdichtungs- oder Erhärtungs- oder sonstigen Differenzierungsprozesse einer äußeren Protoplasmaschicht gegen den Rest desselben. Freilich gibt Waldeyer andererseits ebenso wie Leydig zu, „dass man in vielen Fällen praktisch nicht wird unterscheiden können, ob eine besondere differenzierte (verhärtete oder verdichtete) Protoplasmaschicht in einem gegebenen Falle vorliege“.

Dem gegenüber haben viele andere Forscher den Begriff: „Cuticula“ in einem anderen und zwar rein morphologischen Sinn gefasst, indem sie darunter eine hautartige Ablagerung verstanden, welche nicht allseitig den Plasmakörper der Zelle umgibt, sondern „nur einseitig, an ihrer nach außen gekehrten Oberfläche bedeckt“ (O. Hertwig, Die Zelle und die Gewebe, 1893, S. 139). So sagt Bergh in seinen „Vorlesungen über die Zelle etc.“, 1894, S. 66: „Eine einseitige Membranbildung, die über die freie Fläche von Epithelzellen ausgeschieden ist, wird als Cuticula bezeichnet“.

Indem ich mich dieser letzteren Deutung des Wortes Cuticula anschließe, erlaube ich mir zur Gewinnung einer einheitlichen und eindeutigen Nomenklatur kurz folgende Begriffsbestimmungen für die in der Ueberschrift dieses Aufsatzes genannten Bezeichnungen vorzuschlagen und zur allgemeinen Annahme dringend zu empfehlen:

Unter Zellmembran ist jede in sich zusammenhängende häutige Grenzschicht einer Zelle zu verstehen, welche deutlich von dem Plasmakörper abgesetzt ist. Umschließt die Membran den Zellkörper allseitig, so heißt sie Pellicula; liegt sie demselben an der freien Fläche einseitig an, so heißt sie Cuticula. Unter Crusta versteht man eine derbere Grenzschicht der Zelle, welche allmählich in den weichen Plasmakörper übergeht.

Ueber die abdominalen Körperanhänge der Insekten.

Von Dr. Richard Heymons in Berlin.

Obwohl ich in einer ausführlichen Arbeit meinen Standpunkt betreffs der Deutung der Abdominalanhänge bei Insekten bereits dar-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [16](#)

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

Artikel/Article: [Zellmembran, Pellicula, Cuticula, und Crusta. 849-854](#)