

# Zur Lehre von der Bildung der Membran von Pflanzenzellen.

Von

**Prof. Dr. C. Frommann.**

---

Für den Nachweis der Bildung von Membranschichten aus Protoplasma erwiesen sich als günstige Objekte die Interzellularräume des Collenchyms der hypokotylen Stengelglieder von jungen Ricinuspflanzen. Die Töpfe, in welchen die Samen keimten, befanden sich auf dem in den Morgenstunden geheizten Ofen und die hypokotylen Glieder hatten, als sie zur Untersuchung benutzt wurden und ehe noch die Samenblätter entfaltet waren, eine Länge von 14—19 Cm. erreicht. In dem obersten, circa 1 Cm. langen, unmittelbar unter den Samenblättern befindlichen Abschnitt des hypokotylen Glieds waren bei 2 der untersuchten 4 Pflanzen die meisten Interzellularräume des Collenchyms noch protoplasma-haltig und liess sich der Übergang von unverändertem Protoplasma in solches, welches in bereits gebildeter Membransubstanz eingeschlossen war, mit genügender Deutlichkeit wahrnehmen.

An Querschnitten zeigen die meisten Interzellularräume eine 3 oder 4 eckige Gestalt, daneben kommen 5—7 eckige vor, welche sich als schmälere oder breitere Spalten zwischen benachbarten Zellen hinziehen und häufig an den Enden breiter sind als in ihren mittleren Abschnitten. Sehr häufig sind die Zellmembranen, soweit sie die Interzellularräume begrenzen, beträchtlich dicker als im Bereiche des übrigen Zellumfangs. Das in den Interzellularräumen enthaltene Protoplasma ist feinkörnig und fein- und kurzfädig, füllt die ersten vollständig aus oder bildet wandständige, mehr oder minder mächtige Schichten und schliesst häufig einzelne Stärkekörper, kleine bräunliche Körper und mitunter auch kleine Chlorophyllkörper ein. Nach Behandlung mit

Jodtinktur, Hämatoxylin und Anilinfarben nimmt es die gleiche Färbung an, wie das in den Zellen befindliche. Dass diese Einschlüsse nicht eingeschwemmt sind, geht schon daraus hervor, dass manche kleinere und grössere Interzellularräume ganz dicht von denselben vollgepfropft sind und dass es häufig auch durch starkes Abpinseln des Präparats nicht gelingt, sie zu entfernen, ausserdem aber kann man die gleichen Theile auch innerhalb bereits neugebildeter, den Interzellularraum verengender Membran-substanz, wenn auch mit verringriger Deutlichkeit wahrnehmen. Achtet man auf die unmittelbare Umgebung der den Interzellularraum ausfüllenden Protoplasmamassen, so überzeugt man sich, dass in vielen Fällen der Übergang in die stark brechende Membran ein allmählicher ist, dass zunächst die geformten Theile von einer sehr schwach brechenden Substanz eingeschlossen werden, in derselben wie eingeschmolzen erscheinen und in demselben Grade undeutlicher und blasser vortreten als das Brechungsvermögen dieser Substanz zunimmt. Ebenso lässt sich auch in bereits ganz solid gewordenen Interzellularräumen häufig noch eine centrale, schwächer brechende Schicht nachweisen, in welcher die ursprünglich vorhandene körnig-kurzfädige Substanz noch hinlänglich deutlich unterschieden werden kann. Hat die ausfüllende Substanz überall die gleiche Dichte wie die Membranen erlangt, so lässt sie nur noch eine sehr feine und blasse Granulirung erkennen, wie sie auch die Membranen (mit Ausnahme einzelner Stellen mit deutlicher vortretenden Körnchen) darbieten, aber auch dann bleiben noch einzelne eingeschlossene Körner oder Chlorophyllkörper sichtbar. Die Solidifikation der Interzellularräume wird demnach eingeleitet durch das Auftreten und die zunehmende Verdichtung von Cellulose in den Lücken zwischen den Protoplasmakörnchen und Fäden und das Verschmelzen der solid gewordenen Abschnitte mit den Membranen der angrenzenden Zellen. An die bereits gebildeten, den Interzellularraum verengenden Membranschichten lagern sich neue an, so dass schliesslich vor der völligen Solidifikation, oder auch wenn eine solche überhaupt nicht zu Stande kommt, nur eine kleine, wenige Körnchen einschliessende Höhlung oder eine sehr schmale Spalte übrig bleibt. Im letzteren Fall kommt es mitunter zur Trennung der Spalte in 2 Räume, wenn die Wandungen zunächst in der Mitte der Spalte miteinander verschmelzen.

An Längsschnitten lässt sich der Übergang von unveränderten Protoplasmaschichten in solche, welche in neugebildeter

Membransubstanz eingeschlossen sind, in der gleichen Weise verfolgen wie an Querschnitten.

In den tieferen Abschnitten des hypokotylen Glieds waren die Interzellularräume zum grossen Theil schon ganz solid geworden oder es waren von der ursprünglichen Lichtung nur ganz kleine Lücken und Spalten übrig geblieben. Die Wandung anderer interzellularer Räume war dagegen in geringerem Grade verdickt und dieselben enthielten keine oder nur spärliche geformte Theile. Das gleiche Verhalten zeigten die Interzellularräume des Collenchyms der 2 anderen untersuchten Pflanzen auch im obersten Abschnitt des hypokotylen Glieds.

Entsprechende Beobachtungen wurden an den Wandungen der Zellen des Rindenparenchyms von 3—5 Cm. langen Hauptwurzeln junger *Ricinus*-pflanzen gemacht. Die glatten, glänzenden Zellwandungen nehmen ziemlich häufig stellenweise, unter Verlust ihres Glanzes, eine fein- und dichtkörnige oder körnig-kurzfädige Beschaffenheit an und enthalten ausserdem Lücken von verschiedener Weite, die leer sind, oder in denen sich wechselnd dicht gestellte Körnchen oder diese und Fäden finden die ohne scharfe Grenze in die gleich beschaffenen des wandständigen Protoplasmas übergehen.

Es bestätigen somit diese Befunde die früher von mir in Bezug auf der Struktur der Membranen und ihrer Beziehungen zum Protoplasma in den Zellen und in den Interzellularräumen an anderen Objekten gemachten Beobachtungen<sup>1)</sup>.

In den Sitzungsberichten der Dorpater Naturforscher-Gesellschaft vom September 1883 berichtet Prof. E. Russow über den von ihm an verschiedenen Objekten wahrgenommenen Zusammenhang der Protoplasmakörper benachbarter Zellen und bemerkt, dass er durch die Kritik Gardiner's meiner bezüglichen Beobachtungen, der er sich voll anschliesst, überhoben sei, auf die letzteren einzugehen.

Ich habe die von Gardiner erhobenen Einwände eingehend berücksichtigt<sup>2)</sup> und seine Behauptung zurückgewiesen, dass die von mir wahrgenommenen feinfädigen oder netzförmigen Strukturen der Membran, das Verschmelzen wandständiger Fäden

<sup>1)</sup> Beobachtungen über Struktur und Bewegungserscheinungen des Protoplasma der Pflanzenzellen. Jena 1880.

Untersuchungen über Struktur, Lebenserscheinungen und Reaktionen thierischer und pflanzlicher Zellen. Jena 1884.

<sup>2)</sup> Untersuchungen über Struktur etc. S. 315 u. flgd.

und Stränge mit der Membran<sup>1)</sup> wie ihr Eindringen in dieselbe auf eine Einlagerung von Wachstheilen in die Membran zurückzuführen seien. Es wird ferner der von mir geführte Nachweis, dass Fäden wandständigen Plasmas durch Membranlücken von einer Zelle zur anderen ziehen, durch die negativen Befunde Gardiner's nicht entkräftet und die Nachprüfung, zu der mich der Einwand Gardiner's bezüglich der Einlagerung von Wachs veranlasste, hat die Correktheit und Genauigkeit meiner früheren Angaben nur bestätigt und dieselben vervollständigt. Wenn nun spätere Untersucher durch Protoplasmafäden vermittelte Verbindungen zwischen benachbarten Zellen durch die Tüpfelmembranen hindurch nachgewiesen haben, so ändert dies an der Thatsache nicht das Geringste, dass von mir zuerst der Nachweis geliefert worden ist, dass Fäden und Netzstreifen vorhandene Membranlücken durchsetzen.

Ebenso muss ich mich dagegen verwahren, wenn Hillhouse<sup>1)</sup> sagt, dass ich einen Zusammenhang zwischen den Protoplasmaballen benachbarter Zellen gesehen zu haben „glaubte“, da ich mich überall nur mit tatsächlich wahrgenommenen Strukturverhältnissen beschäftigt habe.

---

<sup>1)</sup> Beobachtungen über den interzellularen Zusammenhang von Protoplasmaballen, botan. Centralblatt 1883, Nr. 16/17.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft](#)

Jahr/Year: 1884

Band/Volume: [NF\\_10](#)

Autor(en)/Author(s): Frommann C.

Artikel/Article: [Zur Lehre von der Bildung der Membran von  
Pflanzenzellen. 951-954](#)