denen aber nur das sicher zu entnehmen ist, dass Verf. sehr bedenkliche Vorstellungen über die Kohlehydrate besitzt. Wenn aber Verf. am Schluss seiner Arbeit die Vermutung äußert, es möchte speziell bei Gegenwart von Oxalsäure (durch Beschleunigung des Vorganges der Stärkeumbildung) die Wirkung des roten Farbstoffes auf die Stärkeauswanderung in hohem Grade gesteigert werden, so ist dies wohl noch bedenklicher. Alle diese Untersuchungen würde Verf. gewiss nicht angestellt haben, wenn er bei genauerer Kenntnis der einschlägigen Literatur nur bedacht hätte, dass es weit mehr grüne Pflanzen gibt, welche des roten Farbstoffes vollständig entbehren und dennoch die assimilierte Stärke in ausgiebigster Weise in Bewegung setzen.

Wortmann (Strassburg i./E.).

E. Russow, Ueber den Zusammenhang der Protoplasmakörper benachbarter Zellen.

Sonderabdruck aus den Sitzungsberichten der Dorpater Naturforschergesellschaft, September 1883. Klein 8. 23 S. Dorpat, Druck von C Mattiesen.

Obwohl die vorliegende Abhandlung nur das Referat des Verfassers über einen von ihm gehaltenen Vortrag bringt und eine eingehendere, durch Abbildungen erläuterte Darstellung des Themas an anderem Orte verspricht, so erscheint es bei der Wichtigkeit des Gegenstandes dennoch angezeigt, letztern an der Hand obiger Veröffentlichung schon jetzt hier zur Sprache zu bringen. In seinem hochinteressanten Werke über den Bau und das Wachstum der Zellhäute hatte schon Strasburger¹⁾ darauf hingewiesen, dass der Nachweis des Zusammenhanges alles lebenden Zellplasmas einer Pflanze durch direkte, die Membranen durchdringende Fortsätze für die Auffassung des pflanzlichen Gesamtorganismus von größter Bedeutung wäre. Die Möglichkeit eines solchen Zusammenhanges war durch eine schöne Entdeckung Tangl's gegeben, welcher zeigte, dass die Wände der Endospermzellen von *Strychnos nux vomica* und einigen Palmen tatsächlich von feinen Fäden einer mit Karmin sich färbenden Substanz durchsetzt sind²⁾. Weiterhin hatte Russow selbst in den Tüpfeln des Bast- und Strahlenparenchyms vieler Holzgewächse feine, mit Jodpräparaten gelbbraun werdende Stränge nachgewiesen³⁾. Ähnliches wurde an anderem Orte von Gardiner⁴⁾ und kürzlich auch von Hillhouse⁵⁾ festgestellt. Hatten diese Untersuchungen die

1) Vergl. Biologisches Centralbl. II. Band, Nr. 21, S. 653.

2) Jahrbücher f. wiss. Botanik, XII, 1880, S. 170.

3) Sitzungsberichte d. Dorp. Naturforscherges. 1882, Januarsitzung.

4) Quart. Journ. of Microscop. Scienc. Octob. 1882.

5) Bot. Centralbl. XIV, Nr. 3 u. 4.

Thatsache der Wandperforation lebender Parenchymzellen über allen Zweifel erhoben, so blieb nach Russow doch noch die protoplasmatische Natur der von Zelle zu Zelle ziehenden Verbindungsfäden zu erweisen, denn die letzteren könnten nach den beobachteten Färbungen auch aus Schleim oder Eiweiß bestehen, wie dies in den Querwänden der Siebröhren der Fall ist. Um hierüber ins klare zu kommen, suchte Russow die Mittellamelle der perforierten Tüpfel in starke Quellung zu versetzen, was ihm auch durch Behandlung der aus frischem Material hergestellten Schnittpräparate mit Jodkaliumjodlösung (0,2% J und 1,64% JK) und Schwefelsäure gelang. Nachheriges Auswaschen mit Wasser und schließlich Färbung mit Anilinblau machte die Verbindungsfäden gut sichtbar. Die deutlichsten und überzeugendsten Präparate lieferte die sekundäre Rinde dikotylter Holzgewächse, vor allem bei *Rhamnus Frangula*. Der Protoplasmakörper („Cytoplast“) der Bastparenchymzellen zeigt sich hier in der Längsansicht tief wellenförmig gebuchtet. Die Ausbuchtungen entsprechen den Tüpfeln, die Einbuchtungen den verdickten Stellen der Zellwand. Zwischen den korrespondierenden Ausbuchtungen der Protoplasmakörper nebeneinander liegender Zellen sieht man nun drei bis fünf perlchnurartige Fäden, deren äußere bogig verlaufen, ausgespannt. Jeder Faden enthält drei bis sieben, meist fünf rundlich eckige äquidistante Körnehen, so dass die einzelnen Fadengruppen den bekannten Kernteilungsfiguren ähnlich werden. Die gemeinschaftlichen Querwände übereinander stehender Bastparenchymzellen erscheinen in ihrer ganzen Ausdehnung von dicht nebeneinander befindlichen, sehr feinen, granulierten Fädchen durchsetzt, welche den Plasmakörper der benachbarten Zellen miteinander verbinden. Bei starker Quellung der Mittellamelle zeigt jeder dieser Fäden an zwei Stellen je eine deutliche, spindel- oder knotenförmige Verdickung. — In der granulierten Beschaffenheit dieser Verbindungsfäden erblickt Russow den Beweis für die protoplasmatische Natur der letzteren. Die Größe der Körnehen ist übrigens bei verschiedenen Pflanzen ungleich. So wurden sie beim Faulbaum, Schneeball und bei der Eiche am größten, bei den meisten der untersuchten Holzgewächse (z. B. Esche, Erle, Kiefer u. a.) jedoch, wie auch bei einigen Stauden und Schlingpflanzen (Klette, Hopfen) sehr klein gefunden.

Steht für Russow der Zusammenhang des Protoplasmas benachbarter Zellen außer Zweifel, so fragt er nun weiter nach dem Zustandekommen der Durchlöcherung der Membranen und gelangt aufgrund einiger gleich anzuführender Beobachtungen zu der Annahme, dass die bei der Zellteilung entstehenden Scheidewände von Anfang an porös seien. Bei allen höher organisierten Pflanzen geht bekanntlich der Zweiteilung einer Zelle diejenige ihres Kernes voran¹⁾.

1) Die höchst eigentümlichen und komplizierten Vorgänge bei dieser Kern-

Zwischen den jungen Tochterkernen sind protoplasmatische „Spindelfasern“ ausgespannt, welche von jedem der ersteren gegen die zukünftige Trennungsfläche der Tochterzellen ausstrahlen und einen möglichst großen Teil dieser Fläche durchsetzen. In der letztern kommt die „Zellplatte“ zur Anlage und Ausbildung. Bisher hatte man angenommen, dass hierbei die Spindelfasern schließlich entzweigeschnitten würden und nur die vorübergehende Aufgabe hätten, auf die „Zellplattenelemente“ richtend zu wirken und dieselben in einer bestimmten Lage zu fixieren¹⁾. Russow jedoch vertritt die Ansicht, dass die Spindelfasern in ihrer Kontinuität erhalten bleiben, und dass sie es sind, welche den dauernden Zusammenhang des Plasmas der Nachbarzellen bewirken. Demnach wäre die Durchlöcherung der Membranen eine ursprüngliche, nicht durch Resorption nachträglich entstandene, und auf die Bedeutung jener Spindelfasern ein neues Licht geworfen. Diese Annahme Russow's wird gestützt durch das Vorkommen von Verbindungsfäden in der Region des Vegetationspunktes, sowie durch die bei Laub- und Nadelhölzern beobachtete Thatsache, dass die Primordialeitüpfel der radialen Wände der Cambiumzellen durchlöchert und von verhältnismäßig dicken Protoplasmafäden durchsetzt sind. Solches wurde bei *Daphne*, *Prunus*, *Fraxinus*, *Alnus*, *Cucurbita*, *Pinus*, *Picea* u. a. gefunden. Auch an jungen Holzzellen von *Prunus Padus* konnte Russow Perforation der Tüpfelschließhäute und Verbindungsfäden nachweisen, und er erblickt in der zart-netzartigen oder gefelderten Zeichnung der scheibenförmigen Verdickung (des Torus) ausgebildeter Hoftüpfelschließhäute die Spuren gleichsam vernarbter ehemaliger Perforationen. Russow hält auch die Durchbrechung der Quer- und Längswände der Siebröhren für schon im cambialen Zustand dieser Elemente vorbereitet und nicht erst nachträglich durch Umwandlung der Cellulose in Callus veranlasst, wie dies der Referent seinerzeit annehmen zu sollen meinte²⁾. Er vermutet ferner, dass die verhältnismäßig weiten Löcher mancher Siebplatten „durch Verschmelzen mehrerer, eng benachbarter, gruppenweise angeordneter Löcherchen hervorgehen.“ Die Berechtigung dieser Annahmen muss unbedingt zugegeben werden.

In denjenigen Fällen, in welchen Russow einen Zusammenhang benachbarter „Cytoplaste“ durch Verbindungsfäden nicht nachweisen konnte (Algen, dünnwandige Parenchymzellen der primären Rinde,

teilung hat Strasburger (Ueber den Teilungsvorgang der Zellkerne, Bonn 1882, Max Cohen u. Sohn) sehr eingehend untersucht und geschildert, nachdem sie von ihm schon 1875 in ihren Hauptstadien bekannt gemacht worden waren (Ueber Zellbildung und Zellteilung, I. Auflage; seither in zweiter und dritter verbesserter Auflage erschienen).

1) Strasburger, Ueber den Teilungsvorgang der Zellkerne, S. 90.

2) K. Wilhelm, Beiträge zur Kenntnis des Siebröhrenapparates dikotyler Pflanzen, Leipzig 1880. W. Engelmann.

Holzparenchym- und Holzstrahlzellen) dürfte ein solcher trotzdem vorhanden und nur wegen der Unquellbarkeit der Mittellamellen nicht deutlich zu machen sein. —

Sehr interessant sind die Angaben Russow's über das Vorkommen von Protoplasma in Intercellularräumen, welches in der jeweilig jüngsten Region der sekundären Rinde, im Blattgelenk der Mimose und anderwärts nachgewiesen wurde¹⁾. Das Plasma erfüllt die Intercellularen entweder vollständig, oder kleidet sie als zarter Wandbeleg aus. Bei *Acer* sah Russow solches Intercellularplasma mit den „Cytoplasten“ der benachbarten Zellen durch feine, die Membran der letzteren durchsetzende Fäden verbunden, und erschließt aus der häufigen Orientierung von Tüpfelkanälen gegen Intercellulargänge auf die allgemeine Verbreitung dieses Zusammenhanges. Auch den eigentümlichen feinkörnigen Inhalt der Intercellulargänge vieler Farne (*Pteris aquilina* z. B.) denkt sich Russow aus der Umwandlung von Protoplasma hervorgegangen, welches durch Perforation der Zellwand in die Intercellularen eingedrungen ist, und er hält solches Plasma auch für beteiligt an der Entstehung der von Lürssen beschriebenen Cuticularfäden in den Zwischenzellräumen der Marattiaceen, und anderer ähnlicher intercellularer Gebilde.

Auf grund vorstehend mitgeteilter Beobachtungen gelangt Russow schließlich zu der Annahme, „dass in jeder Pflanze während ihres ganzen Lebens das Gesamtprotoplasma in Kontinuität steht. Die vielzellige Pflanze wäre von der einzelligen hauptsächlich darin verschieden, dass in ersterer das Protoplasma von zahlreichen sieb- oder gitterartig durchbrochenen Platten durchsetzt wird, während bei letzterer das Protoplasma ungekammert bleibt. Wir können somit die Pflanze auffassen als einen Protoplasmakörper, der bei einzelligen kleinen Formen nur an seiner Oberfläche eine Membran ausscheidet, bei den vielzelligen, meist großen und sehr großen Formen auch in seinem Innern, und zwar meist sehr zahlreiche Membranen ausscheidet, die zur Wahrung der Kontinuität der lebenden Körpersubstanz sich in Form durchlöcherter Platten ausbilden.“ Ergibt sich hieraus eine Reihe naheliegender Folgerungen für die Stoffbewegung von Zelle zu Zelle, so erscheint es auch unzweifelhaft, „dass die einen Protoplasmakörper treffenden dynamischen Reize sich von Zelle zu Zelle mittels der durch die Wand hindurchgehenden Protoplasmafäden fortpflanzen können, und somit wird uns das einheitliche Zusammenwirken des Zellenstaates jetzt verständlicher als früher, wo man die Zellen als vollständig geschlossene, nur auf diosmotischem Wege mit einander kommunizierende Körper betrachtete“.

K. Wilhelm (Wien).

1) Ueber solches Vorkommen berichtete inzwischen auch G. Berthold in den Berichten der deutschen botanischen Gesellschaft, II. Jahrg. Heft 4, S. 20.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1884-1885

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Wilhelm Karl [Carl]

Artikel/Article: [Ueber den Zusammenhang der Protoplasmakörper benachbarter Zellen. Literatur.\(E.Russow\) 260-263](#)