FLORA.

65. Jahrgang.

No. 7. Regensburg, 1. März 1882.

Inhalt. Friedr. Kallen: Verhalten des Protoplasma in den Geweben von *Urtica urens*. (Schluss.) — Dr. Carl Kraus: Untersuchungen über den Säftedruck der Pflanzen (Fortsetzung.) — Literatur. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Beilage. Tafel III.

Verhalten des Protoplasma in den Geweben von Urtica urens

entwickelungsgeschichtlich dargestellt

von

Friedrich Kallen.

(Schluss.)

Weichbastzellen.

Im Weichbaste wäre vorzüglich die Entwickelungsgeschichte der Siebröhren zu verfolgen. Die Kleinheit dieser Elemente bei *Urt. urens* in der Nähe des Vegetationspunktes und ihr enges Lumen bei cambialen Bildungen lässt jedoch die genannten Pflanzen als ein wenig geeignetes Untersuchungsmaterial erscheinen. Ich beschränke mich daher auf folgende Angaben: Bereits bei einer Länge von 0,03 mm. hatten die Siebröhrenzellen ihren Kern verloren; die Siebplatten waren bereits ausgebildet, und der Inhalt bestand ausser dem Protoplasmaschlauche aus einem Schleimstrange, welcher in der gewöhnlichen Form entwickelt war, meist jedoch nach der einen Platte hin dichter erschien als nach der andern. Derselbe tingirt

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0099-6

sich mit Haematoxylin homogen hellblau. Die Siebplatten hingegen nehmen eine tiefblaue Färbung an, so dass Haematoxylin sich hierdurch als ein sehr empfehlenswerthes Tinctionsmittel zum Auffinden der Siebröhren zu erkennen giebt.

Die den Siebröhren fest anliegenden Geleitzellen[1]), deren bei *Urtica* meist 2—3 auf die Länge eines Siebröhrengliedes kommen, besitzen bis in ihr hohes Alter hinein einen sehr dichten mikrosomenreichen Protoplasmaleib und einen grossen Kern. An Schnitten könnte dieser leicht für den Siebröhrenkern gehalten werden; erst Mazerationspräparate lassen seine Zugehörigkeit zu den Geleitzellen deutlich erkennen.

Cambiumzellen.

Die Zellen des Procambium unterscheiden sich in den jüngsten Stadien nur wenig von den Mark- und Rindenzellen. Ihr Protoplasma tingirt mit Haematoxylin intensiver und ist noch dichter und substanzreicher als das der genannten Zellen. Während letztere bereits einzelne kleine Vacuolen aufweisen, erscheint der Plasmakörper der Cambiumzellen noch gleichmässig feinpunktirt. Der Kern ist in diesem Stadium relativ gross und meist länglich spindelförmig; er befindet sich gewöhnlich in der Mitte der Zelle. Das Kernkörperchen ist fast immer sehr scharf begrenzt und gut erkennbar, selbst wenn die Kernconturen dem dichten übrigen Plasma gegenüber weniger deutlich sind.

Im zweiten Internodium von der Spitze aus gerechnet bemerken wir häufig bereits einzelne kleine Vacuolen, welche sich bald zu zwei grösseren vereinigen, die dann, wie auch oft bei anderen gestreckten, engen Zellformen, durch den Kern und das ihn umgebende Protoplasma getrennt sind. Die beiden Vacuolen vergrösseren sich immer mehr, vereinigen sich schliesslich, so dass in den älteren Internodien nur ein wandständiger Protoplasmaschlauch vorhanden ist.

Der Kern behält seine längliche, elliptische oder spindelförmige Gestalt bei und besitzt hin und wieder zwei Kernkörperchen.

Stärke oder Chlorophyllkörper kommen in den Cambiumzellen nie zur Ausbildung; das Protoplasma bleibt jedoch selbst

---

[1]) K. Wilhelm. Siebröhrenapparat der Dicotylen, pag. 4.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0100-2

in den ältesten Internodien immer dicht, substanzreich und führt viele Mikrosomen.

Holzgefässe.

Die ersten Differenzirungen des Procambium sind die enggewundenen Schraubengefässe. Sie treten schon ganz in der Nähe des Vegetationspunktes auf, sind bei *Urtica* aber so eng, dass sie sich zur Untersuchung wenig empfehlen.

Geeigneter hierzu sind die weiteren Spiral- und Ringgefässe und vor allem die weiten Netzgefässe, bei welchen letzteren man, in Internodien mit lebhaftem Dickenwachsthum vom Cambium ausgehend, leicht die nöthigen Zwischenphasen auffindet.

Das Lumen der Cambiumzelle erweitert sich zunächst bedeutend. War ein blos wandständiger Plasmaschlauch noch nicht vorhanden, so wird dieser zuerst entwickelt. Das Protoplasma selbst bleibt dabei dicht, substanzreich und vermehrt meist seinen Gehalt an Mikrosomen noch beträchtlich. Der Kern wächst inzwischen lebhaft, wird scheibenförmig und übertrifft schliesslich die Kerne der gleichalterigen Holzzellen um das 4—10fache an Grösse. Neben dem ziemlich grossen Kernkörperchen enthält er manchmal noch mehrere kleinere Chromatinkörnchen.

Nach Anlage der Verdickungsleisten lässt der Protoplasmaschlauch sich nicht mehr so leicht als in jüngeren Stadien zum Contrahiren und Ausschlüpfen bringen; gelingt dies aber, so fällt sofort die ausserordentlich scharfe Zeichnung desselben auf. Sie liefert in der Anordnung der Mikrosomen das negative Bild der Wandverdickungen. Bei den netzförmig verdickten Gefässen ist dies besonders gut zu erkennen, da hier das negative Bild vom positiven wohl unterschieden ist. — Bei den enggewundenen Spiralgefässen gelangt man nicht so leicht zu dieser Erkenntniss. Waren jedoch die Verdickungsleisten hinreichend stark entwickelt, so lassen sich im optischen Durchschnitt am Schlauche deutlich Vertiefungen erkennen, welche denselben entsprechen; ebenso entsprechen den nicht verdickten Stellen der Wandung Erhebungen des Schlauches. In diesen letzteren nun finden wir sämmtliche Mikrosomen des Protoplasmaschlauches angesammelt, während die Vertiefungen ungefähr

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0101-8

ganz frei davon sind. Ich glaube hierin nichts den von Schmitz[1]), gemachten Beobachtungen widersprechendes zu erblicken; vielmehr scheint in den vorliegenden Stadien ein Theil der ursprünglich gleichmässig dicht durch den ganzen Protoplasmaschlauch vertheilten Mikrosomen bereits zur Ausbildung der Verdickungsleisten verbraucht zu sein, während der Rest derselben eben die an den nicht verdickten Stellen der Wandung noch vorhandenen sind.

In noch älteren Stadien lässt der Protoplasmaschlauch sich noch schwieriger und zuletzt gar nicht mehr von der Wandung loslösen; der Nachweis desselben gelingt immerhin noch ganz gut, da die namentlich durch Haematoxylin intensiv sich tingirenden Mikrosomen an den nicht verdickten Wandstellen wohl erkennbar bleiben. Dass der Kern nachweisbar bleibt, so lange die Querwände noch nicht aufgelöst sind, hat Schmitz[2]) bereits gezeigt. Er lässt sich jedoch auch noch eine Zeit lang sichtbar machen in Stadien, wo die Querwandungen nicht mehr wahrzunehmen sind.

Die Auflösung der letzteren findet in folgender Weise statt: Bei einem gewissen Alter quellen sie zunächst linsenförmig auf. Es wurde dieser Vorgang nicht nur an Picrin- sondern auch an Alkoholpräparaten verfolgt, so dass der Gedanke ausgeschlossen erscheint, das Aufquellen sei künstlich erzeugt. Der Umstand, dass die gequollene Masse durch Haematoxylin stärker gefärbt wird, als nicht gequollene Wandungen, macht sie auch bei hochgradiger Auflockerung noch sichtbar.

Das Aufquellen steigert sich immer mehr, bis schliesslich in den ältesten oben erwähnten Stadien, wo die Kerne und das Plasma noch nachweisbar sind, von der Querwand nichts mehr zu erkennen ist. Die Gefässglieder stehen dann durch einen grossen, runden, offenen Tüpfel mit einander in Verbindung. Eine Vereinigung der zarten, der Wandung fest anhaf-

---

[1]) Schmitz. l. c. 1880 6. Dez. pag. 3. Ob die einzelnen Verdickungsleisten in der dort beschriebenen Weise, „durch Verwandlung eines strangartigen Abschnittes des Plasmaschlauches unter Aufnahme der Substanz der aufquellenden (oder aufgelösten) Mikrosomen" entstehen, liess sich an diesem Material nicht entscheiden.

[2]) Schmitz. l. c. 1879 4. Sept. pag. 26.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0102-4

tenden Plasmaschläuche zu einem Symplasten[1]) kommt jedoch nicht zu Stande. Während der Ausbildung der Verdickungsleisten der Gefässwandung entsteht nämlich zugleich, wie bekannt, um die Querwandung eine ringförmige Verdickung[2]), welche auch nach Auflösung der Wand erhalten bleibt, und so die Protoplasmaschläuche der communicirenden Gefässglieder von einander trennt.

Schliesslich schwinden auch die letzten Reste des Protoplasmaschlauches mit dem Kerne, und wir haben alsdann die allgemein bekannte Form des plasmaleeren Gefässes vor uns.

Holzzellen.

Die übrigen Zellen des Holzes von *Urtica* sind theils verdickte Holzprosenchymzellen, theils nicht verdickte Holzparenchymzellen.[3])

Zur Verfolgung der Entwickelungsgeschichte derselben stehen uns wieder die beiden Wege offen, von den jüngsten Internodien zu den älteren, oder vom Cambium aus nach dem Innern fortzuschreiten. Der letztere Weg empfiehlt sich der grösseren Dimensionen der Zellen wegen.

Prosenchymzellen.

Bei dem Uebergange zu den Prosenchymzellen erweitern die Cambialzellen ihr Lumen nur wenig im Querschnitt und ohne Bevorzugung einer Richtung.

Der Plasmakörper der Cambialzellen ist, wie bereits bemerkt, in den älteren Internodien schon in Form eines Schlauches entwickelt; also ist dies auch bei den jungen Prosenchymzellen solcher Internodien der Fall. In den letzteren nimmt derselbe allmählich an Dichtigkeit und Mikrosomengehalt ab. Der Kern

---

[1]) Hanstein. Biol. d. Protoplasma. pag. 9.

[2]) Sachs. l. c. Thl. II. pag. 563.

[3]) Die verdickten Holzprosenchymzellen bilden als die die Festigkeit des Stengels bedingenden Elemente ein System mehrerer ineinander gestellter Hohlcylinder, die an den Stellen, wo die Gefässbündel sich befinden, durch radial gestellte Balken verbunden sind. Die Parenchymzellen nehmen die Zwischenräume, auf dem Querschnitt also die Maschenräume ein.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0103-9

verändert sein Aussehen nur wenig; er rundet sich meist etwas mehr ab, als dies in den Cambialzellen der Fall war. — Die Verdickung und Verholzung der Wandung tritt frühzeitig auf, wie Anilintinctionen und Jodreactionen zeigen. Der Protoplasmakörper und Kern bleiben jedoch nach wie vor erhalten.

Im Spätsommer und Herbste finden sich in älteren Holzzellen häufiger kleine Chlorophyllkörper[1]), wenn auch meist nur in geringerer Zahl. Stärkeeinschlüsse kommen in denselben nicht vor.

Der Protoplasmaschlauch bleibt in den verdickten Holzprosenchymzellen von *Urtica* bis in die ältesten Stadien hinein erhalten, schwindet überhaupt nicht während des Lebens des Individuums.

Nicht verdickte Holzparenchymzellen.

Die nicht verdickten Holzparenchymzellen haben fast dieselbe Länge wie die Prosenchymzellen; sie unterscheiden sich jedoch schon bald von diesen durch bedeutende Erweiterung ihres Lumens, namentlich in radialer Richtung. Der Protoplasmaschlauch nimmt in Folge dessen schon frühzeitig an Dichtigkeit ab. Der Kern vergrössert sich mehr oder weniger, nimmt eine rundliche, ellipsenförmige oder auch längliche zugespitzte Gestalt an, er liegt ausnahmslos einer Längswand an. Das Kernkörperchen ist immer wohlausgebildet, bisweilen sind zwei und drei vorhanden.

Selbst in relativ jungen Stadien ist der Kern der Holzparenchymzellen häufig von einem Kranze von Chlorophyllkörpern[2]) umgeben, welche sich später im Plasma zerstreuen.

Dieses wird mit zunehmendem Alter immer zarter; jedoch fanden sich bei *Urtica urens* überhaupt keine Parenchymzellen, die ihren Protoplasmaschlauch verloren hatten.

In ganz alten Lebensstadien kommen an den Kernen der

---

[1]) Das Vorkommen von Chlorophyllkörpern in Holzprosenchymzellen von *Urtica* ist kein alleinstehendes Faktum; Dehnecke (l. c. p. 24) fand im überwinternden Holze von *Robinia*, *Quercus* u. a. Stärke in „Chlorophyllhüllen". Diese Angabe dürfte zugleich wohl als ein Beweis zu betrachten sein für eine längere Lebensdauer des Protoplasmaschlauches, als ältere Autoren im Allgemeinen geneigt waren anzunehmen.

[2]) Siehe vorstehende Anmerkung.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0104-5

Parenchymzellen, abgesehen von dem selteneren Auftreten von Vacuolen in denselben (Fig. 47—56), vielfach Fragmentationserscheinungen vor. Wenn letztere bei einem Individuum sich erst einmal eingestellt haben, finden sie sich alsbald in grosser Zahl vor, wie dies auch von Johow [1]) bei *Tradescantia* beobachtet wurde. Die Mannigfaltigkeit der dabei vorkommenden Kernformen ist fast unbegrenzt: Gelappte, beilförmige, hackenförmige und andere Gestalten sind in grosser Zahl vorhanden.

Daneben geht die Einschnürung nicht selten bis zur vollkommen Durchschnürung, so dass zweikernige Parenchymzellen in alten Stadien ziemlich häufig angetroffen werden (Fig. 52—56). Mehr als Zweitheilung wurde nicht beobachtet; doch scheint solche den Kernformen gemäss nicht ausgeschlossen zu sein.

Schluss.

Alle neueren Forschungen weisen darauf hin, dass gerade das Plasma der eigentliche Träger des Lebens ist, dass von ihm alle Lebensvorgänge eingeleitet und beherrscht werden. In vorstehender Arbeit sollten dahin zielende Untersuchungen nicht angestellt werden. Es dürfte jedoch schon als lohnend erscheinen, das rein morphologische Verhalten des Plasma in den verschiedenen Geweben dargestellt zu haben.

Von den erzielten Resultaten mögen nur folgende nochmals kurz hervorgehoben werden:

1. In allen Zellen ist der Kern in den jüngsten Stadien am dichtesten und hat im Verhältniss zur Zelle die bedeutendste Grösse.

2. Das Auftreten der ersten Chlorophyllkörper um den Kern herum wurde für Epidermis-, Collenchym-, Rindenparenchym- und Markzellen constatirt.

3. In Parenchymzellen kommt in älteren Stadien vielfach Fragmentation vor. Sie fand sich bei Mark-, Rinden- und nicht verdickten Holzparenchymzellen.

4. Das feinpunktirte Protoplasma zeigt in älteren Stadien häufig eine grobnetzartige Structur z. B. in Markzellen; die Maschenräume sind jedoch von einer hyalinen Plasmaschicht überzogen, so dass der Protoplasmaschlauch an keiner Stelle durchbrochen ist.

5. In allen untersuchten Zellen wurde für den Protoplasma

[1]) Johow. l. c. pag. 39.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0105-1

schlauch und Kern eine längere Ausdauer constatirt, als früher vielfach angenommen wurde.

6. Ein Schwinden des Kernes vor dem Protoplasma kommt im allgemeinen nicht vor[1]). — Nur bei Siebröhren ist, wie bekannt, dies immer der Fall, und in den Bastfasern von *Urtica* findet in den älteren Stadien eine theilweise Auflösung der Kerne statt.

7. Kern und Plasma schwindet ausser in den Xylemgefässen bei *Urtica* nirgends.

8. Für das Verhalten des Plasma beim Auftreten der Verdickungsleisten und Auflösen der Querwandungen der Holzgefässe konnten genauere Angaben gemacht werden.

9. In den Kernen der Borstenhaare von *Urtica urens* fanden sich in vereinzelten Fällen Krystalloide.

10. Die mehrkernigen Bastfasern von *Urtica* führen Milchsaft; derselbe ist dem Zellsaft gleich zu achten.

11. Die Kerne der Bastfasern von *Urtica* vermehren sich nicht, wie Treub angiebt, durch Division, sondern durch Fragmentation.

Erklärung der Figuren.

Fig. 1—7. Kerne aus alten Markzellen.
Fig. 1 u. 7. Kerne mit Vacuolen.
Fig. 2, 4—6. Kerne mit Chromatingerüst.
Fig. 8—11. Kerne aus jungen Borstenhaaren mit Krystalloiden.
Fig. 12—14. Junge Bastfasern mit einem langen Kerne.
Fig. 15. Junge Bastfasern mit 3 Kernen; der mittlere ist in Fragmentation begriffen.
Fig. 16. Junge Bastfaser mit 4 Kernen.
Fig. 17. Partie einer jungen Bastfaser mit 4 Kernen; die ganze Zelle besass 30 Kerne.
Fig. 18 u. 19. Theile einer ausgewachsenen nicht verdickten Bastfaser mit Fragmentationsstadien.
Fig. 20—38. Kerne aus Bastfasern.
Fig. 23—30. Kerne mit Vacuolen.
Fig. 34—38. Fragmentationsstadien.

---

[1]) Schmitz, l. c. 1880 13. Aug. pag. 31 u. 32; ferner Strasburger, Zellb. u. Zellth. III. pag. 373 u. 374.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0106-7

Fig. 39. Endpartie einer ganz alten Bastfaser.
Fig. 40. Gerinnungserscheinungen des Milchsaftes; der Protoplasmaschlauch ist wohl zu erkennen.
Fig. 41. Desgleichen: Milchsaft weniger reichlich vorhanden als in Fig. 40; stellenweise ist derselbe eigenthümlich geronnen; Kerne sind nicht zu erkennen. Conf. pag. 91.
Fig. 42—59. Kerne aus nicht verdickten Holzparenchymzellen.
Fig. 47—51. Kerne mit Fragmentationserscheinungen.
Fig. 52. Zwei durch Fragmentation entstandene Kerne einer Zelle.
Fig. 53—56 Desgleichen.
Fig. 57—59. Kerne mit Vacuolen.
Fig. 60. Kern aus dem Rindenparenchym mit Fragmentationslinie.

Untersuchungen über den Säftedruck der Pflanzen.

Von **Dr. Carl Kraus** in Triesdorf.

(Fortsetzung.)

3. *Vitis vinifera* L.

1. Beobachtungen über Saftausscheidung aus in Sand gesteckten Abschnitten grüner Triebe.

Versuch 1. Am 30. Mai werden 10 Abschnitte kräftiger Triebe, 8 cm. lang, in Sand gesteckt.

Bis zum 3. VI. haben einige Abschnitte etwas klaren Saft aus dem Mark getrieben. Am 4. VI. ebenso. Am 6. VI. bluten mehrere sehr stark aus dem Mark. Im Winkel dreier Abschnitte sind Sprösschen gewachsen, deren Blätter zur Zeit etwa 1 cm. lang sind: dieselben tragen grosse klare Tropfen an den Zähnen des Blattrandes. Weiterhin bis zum 10. VI. ebenso. Am 11. VI. kein Saft. Am 13. VI. Erneuerung der Querschnitte. Am 14. VI. kein Saft. Auch weiterhin nicht bis zum 4. VII., wo der Versuch geschlossen wird. Bei den nicht weit oberhalb eines Gelenkes geführten Querschnitten ist das Mark schwach vorgewölbt, bei den durch die Internodien gehenden aber eben, oder es ist die Peripherie des Marks ganz schwach vorgetreten.

Versuch 2 mit ähnlichen Trieben.

Aus dem Mark tritt ein wenig Saft, ausserdem dringt solcher aus den Siebtheilen. Achselsprösschen mit Saft aus den

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0107-2

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: 65

Autor(en)/Author(s): Kallen Friedrich

Artikel/Article: Verhalten des Protoplasma in den Geweben von Urtica urens 97-105