FLORA.

60. Jahrgang.

№ 24. Regensburg, 21. August 1877.

Inhalt. A. Wigand: Zur Verständigung über das „Hornprosenchym". — Corrigendum.

Zur Verständigung über das „Hornprosenchym".

Von A. Wigand.

Die eigenthümliche Gewebeform, welche zuerst 1855 von Oudemans bei *Canella alba* und einigen anderen officinellen Rinden [1]), 1859 von Rauwenhoff bei *Robinia Pseudocacia* [2]) erkannt, sodann 1861 und 1874 von mir [3]) als eine im Pflanzenreiche weit verbreitete Erscheinung nachgewiesen und vorläufig als „Hornprosenchym" oder „Hornbast" bezeichnet wurde, ist ausserdem nur von Hartig [4]), Sanio [5]) und Flückiger [6]) beachtet, übrigens aber, wie es scheint, von den Botanikern, wenigstens in den Lehrbüchern, ignorirt worden.

1) Aantekeningen op het systematisch. en pharmacognostisch-botanische gedeelte der Pharmacopoea Neerlandica. 1854—1856. — Botan. Zeit. 1862, p. 44.

2) Ned. Kruidk. Archief T. V. p. 23.

3) Desorganisation der Pflanzenzelle (Pringsheim's Jahrb. III, p. 119). Lehrbuch der Pharmakognosie, 2. Aufl. 1874.

4) Nach Rauwenhoff's Angabe.

5) Botan. Zeit. 1863, p. 104.

6) Lehrbuch der Pharmakognosie 1867.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0375-7

In neuerer Zeit wurde dieses Gewebe durch Rauwenhoff [1]) und Möller [2]) zum Gegenstand einer Polemik gemacht. Dieselbe richtet sich jedoch nicht sowohl gegen die Existenz und Beschaffenheit des Gewebes, welche vielmehr von den Genannten übereinstimmend mit den früheren Beobachtungen anerkannt werden, sondern gegen meine Hervorhebung desselben als einer eigenthümlichen Structurform des Pflanzenkörpers. Und zwar beschränken sich die Einwürfe, wodurch die Berechtigung dieser Auffassungsweise angefochten wird, im Wesentlichen auf die Behauptung, dass das fragliche Gewebe nichts Anderes sei, als eine Anhäufung von eigenthümlich veränderten Siebröhren, und dass hiemit die Veranlassung, dasselbe als eine besondere Gewebeform zu betrachten, wegfalle. Es handelt sich daher zunächst darum, jene thatsächliche Behauptung auf dem Wege der Beobachtung zu prüfen. Ob die aus dem behaupteten Sachverhalt von den genannten Autoren gezogene Folgerung richtig ist, wäre dann eine weitere Frage.

Nach meiner neuerdings vorgenommenen Untersuchung zahlreicher Wurzelgebilde z. B. *Gentiana lutea*, *Ononis spinosa*, *Glycyrrhiza glabra* und *echinata*, *Valeriana officinalis*, *Arnica montana*, *Pimpinella Saxifraga*, *Zingiber officinale*, *Alpinia officinarum*, *Curcuma longa*, *Carex arenaria*, und Stengelrinden z. B. *Canella alba*, *Cinnamodendron aromaticum*, *Croton Eluteria*, *Cinnamomum aromaticum* und *ceylanicum*, *Galipea officinalis*, *Andira retusa*, *Rhamnus Frangula* theils als Drogen, theils im frischen Zustande [3]) vermag ich die Angabe, dass das Hornprosenchym aus Siebröhren bestehe, nicht zu bestätigen. Nirgends finde ich die charakteristische Bildung von siebartiger Durchlöcherung, sei es auf der Querwand oder auf der Längswand der Zellen. Ueberall erscheinen die Querwände, mögen sie zwischen je zwei übereinanderstehenden Prosenchymzellen, wie gewöhnlich, horizontal oder

1) Observations sur les caractères et la formation du Liège (Archives Néerlandaises T. V. 1874), im Folgenden kurz als „Liège" nach der Seitenzahl des Separatabdrucks citirt. — Flora 1876, p. 200.

2) Sitzungsber. d. Wiener Akademie, Bd. 72. Abth. II. Juni 1875. Separatabdruck.

3) Rauwenhoff scheint mir unterstellen zu wollen, als habe ich nur mit „trockenen käuflichen Drogen" gearbeitet, obgleich er aus meiner ersten Abhandlung hätte sehen können, dass ich auch lebende Pflanzen untersucht habe. Wiefern die Käuflichkeit an der naturhistorischen Beschaffenheit eines vegetabilischen Körpers etwas ändern kann, ist mir nicht verständlich.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0376-3

schief stehen, von gleicher Dicke wie die Längswände und ohne Poren.

Rauwenhoff bezieht sich vorzugsweise auf *Robinia Pseudacacia*, wo die angebliche Bedeutung des hier mit dem gewöhnlichen Bast schichtenweise wechselnden Hornprosenchyms an den jüngeren, d. h. dem Cambium näherliegenden Schichten deutlich wahrzunehmen sei. Nach meiner eigenen Untersuchung finden sich zwar hier und da in der Nähe des Hornprosenchyms, nach den Bastbündeln hin, nicht aber als Bestandtheile des ersteren, zwei Siebröhren nebeneinander, mit deutlich durchbrochenen Querwänden, welche letztere ebenso wie bei den Zellen des Hornprosenchyms in gleicher Höhe liegen. Vielleich ergibt sich hieraus eine Lösung des Widerspruchs in den beiderseitigen Beobachtungen. Denn Rauwenhoff's Angaben selbst weichen wesentlich von einander ab. Während an der einen Stelle der aus dem Jahre 1859 angeführten Beschreibung („Liège" p. 17 und damit übereinstimmend p. 18) gesagt wird: „on voit clairement, que les amas sont formis des cellules treillisées", heisst es in dem dazwischen stehenden Satze: „que les raies énigmatiques ne peuvent être autre chose que les rectes modifiés des parais des tubes cribreux et des fibres séveuses". Ebenso wird im Text von 1870 p. 16 das von mir bezeichnete Gewebe das eine Mal für „une modification des cellules grillagées de l'écorce secondaire", eine halbe Seite weiter aber als „se composant simplement de cellules treillisées et d'autres cellules allongées" erklärt.

Nun wohl, was ich behaupte, ist ja nur, dass das Hornprosenchym der Hauptmasse nach aus eigenthümlichen verdickten, verbogenen, fadenförmigen Zellen (ohne Siebplatten) bestehe, womit ich keinesweges in Abrede stellen will, dass neben oder zwischen denselben nicht auch vereinzelte Siebröhren, wie ich sie bei *Robinia* gefunden habe, auch in andern Fällen vorkommen und meiner Bobachtung entgangen sein können. Auf diese Weise würde der Widerspruch zwischen Rauwenhoff und mir in der Hauptsache wegfallen, die Richtigkeit meiner Darstellung aber im Wesentlichen fortbestehen, während ein Widerspruch nur zwischen den verschiedenen Angaben Rauwenhoff's selbst übrig bleibt.

Schwieriger ist es, mich mit Möller auseinander zu setzen, dessen Darstellung so durchaus unklar, verworren und voller Widersprüche ist, dass dieselbe wohl eigentlich keine Beachtung verdienen würde, wäre es nicht um des Ortes willen, wo sie ab-

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0377-9

gedruckt ist, und wäre sie nicht von Rauwenhoff werth gehalten worden, sich darauf zu berufen.

Möller's Beschreibung und Abbildung (fig. 15) des Hornprosenchyms stimmen fast vollständig mit den meinigen überein. Gleichwohl findet er meine und Oudeman's Vorstellung „in allgemeiner Unklarheit", und meine Schilderung „an diesem Orte" (Pringsheim's Jahrb. III. 148. T. VII. fig. 7. 8, wo natürlich die genaueren Angaben aus dem Vorhergehenden vorausgesetzt werden) „nicht geeignet, den Begriff Hornprosenchym klar zu stellen".

Seine thatsächliche Einwendungen beschränken sich darauf, dass aus meiner Beschreibung und Abbildung hervorzugehen scheine, als ob das Hornprosenchym den Baststrahl in der Art constituire, dass in demselben die Bastbündel gleichsam eingebettet liegen, während „er (der Baststrahl?) im Gegentheil quantitativ hinter den parenchymatischen Elementen zurückstehe". In Wahrheit erscheinen allerdings die Bastbündel häufig eingebettet, wie diess auch von Möller selbst wiederholt (p. 3. 5, fig. 1. 5) ausdrücklich hervorgehoben wird. Und was die „parenchymatischen Elemente" betrifft, so sind diese grossen Zellen von mir (Pringsheim's Jahrb. p. 143. T. VII. 7. 8., Pharmakognosie p. 9) allerdings erwähnt und abgebildet worden, während dieselben bei Möller in fig. 5 fehlen, was sich wohl daraus erklärt, dass verschiedene Rindenstücke im Senegalgummi, und selbst verschiedene Schichten eines und desselben Rindenstückes durch die relativen Mengen der Parenchymzellen und des dichten Gewebes (ebenso wie in Beziehung auf die Menge der Steinzellen) thatsächlich bedeutend differiren. Bald besteht das die Bastbündel umgebende Gewebe ausschliesslich, bald überwiegend aus Hornprosenchym, bald überwiegend aus Parenchymzellen. Dass dasselbe nur aus den letzteren besteht, wie Möller fig. 4 darstellt, habe ich bei der Akazienrinde niemals gefunden. Hievon abgesehen besteht also zwischen den beiderseitigen Darstellungen gar keine Differenz, die nicht in der Sache selbst begründet wäre. Uebrigens ist dieser ganze Punkt von durchaus keiner Bedeutung für die eigentliche Frage, und es zeigt sich dabei nur, wie Möller absichtlich darauf ausgeht, Ausstellungen zu machen, wo gar kein Anlass dazu ist.

Möller gibt zu, dass man auf dem Längsschnitt von der Siebröhrennatur Nichts sehen könne. Dagegen bildet er fig. 2 einen durch Kochen mit Kali isolirten Schlauch in verschiedenen Lagen ab, in welchem zwei Prosenchymzellen mit ihren bauchig erweiterten Enden und mit der sehr schief gestellten, anscheinend

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0378-5

(wenn auch nicht genügend deutlich) siebartig durchbrochenen Querwand aneinanderstossen. Von vornherein geht aus der Abbildung für mich nicht mit hinreichender Sicherheit die Identität dieses Zellenpaares mit den Zellen des Hornprosenchyms fig. 1 und 5 hervor. Die letzteren erscheinen auch bei starker Vergrösserung nur als ganz enge Oeffnungen oder Spalten und zeigen selbst bei der stärksten Vergrössung nicht solche Durchmesser und solche Lumina wie in fig. 2. Leider gibt Möller Nichts über die von ihm angewandten Vergrösserungen an, und setzt auch sonst die Ansicht fig. 2 in gar keine Beziehung zu seiner fig. 1 und 5, so dass hiernach die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dass das Präparat fig. 2 gar keines von den Elementen ist, aus welchen das Hornprosenchym besteht, sondern vielleicht nur einzelne der Siebröhren, wie sie in der Rinde vorkommen mögen.

Ich meinerseits finde, nachdem ich die Längsschnitte mit Kalilauge gekocht und möglichst zertheilt habe, dass das Hornprosenchym sich nur sehr schwierig in seine Bestandtheile auflöst; ganz isolirte Zellen findet man selten. Doch kann man bei dieser Operation die einzelnen Zellen deutlich genug unterscheiden, um sich zu überzeugen, dass dieselben von Möller's Fig. 2 ganz verschieden sind. Sie stossen mit stumpfen oder etwas verbreiterten Enden und mit rechtwinkligen, nicht schief gegeneinander geschobenen Querwänden zusammen; von Porenkanälen oder dergl. ist Nichts zu sehen.

Rauwenhoff erkennt in den Angaben Möller's eine erfreuliche Bestätigung seiner eigenen Ansicht. Man würde jedoch sehr irren, wenn man hieraus folgern wollte, dass beide Beobachter über den fraglichen Gegenstand mir gegenüber in besten Einverständniss seien. Eine Uebereinstimmung besteht nur bezüglich der Entstehung des Hornprosenchyms aus ursprünglichen Siebröhren, und auch dies nur, wenn man von Rauwenhoff's Zugeständniss, dass auch noch andere Zellen an dem Gewebe theilnehmen, absieht. Dagegen weichen ihre Ansichten über die Art und Weise der Veränderung, welche die Siebröhren erfahren haben, und über den Zustand, in welchem sie in der Folge fortdauern sollen, diametral aus einander und entfernen sich nach entgegengesetzten Seiten von der Wahrheit. Während Möller die Zellen des Gewebes auch in dessen späterem (gelbgefärbtem) Zustand als wirkliche, wenn auch zusammengefallene „Siebröhren" bezeichnet, und dieselben durch Maceration in ihrer Integrität nachweisen zu können glaubt, so erklärt Rauwenhoff die frag-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0379-3

liche Masse als „eine besondere Art von Desorganisation", welche er der von mir nachgewiesenen Gummi-Metamorphose an die Seite stellt, und bei welcher er durch die Schulze'sche Reaction zwar noch die chemische Natur der frischen Gitterzellen (was von Niemand bezweifelt wird) erkennt, ohne jedoch von einer Isolirung der Siebröhren wie Möller etwas zu sagen, was ja ohnehin im Widerspruch mit dem Begriff „Desorganisation" stehen würde. Nach meinen Beobachtungen muss ich sowohl Möller's Integrität als auch Rauwenhoff's Desorganisation der Siebröhren bestreiten, indem ich auf Längsschnitten und durch Maceration allerdings noch bestimmt die Zellenform, aber keine siebartig durchbrochenen Querwände zu unterscheiden vermag.

Eine entgegengesetzte Ansicht vertritt Sanio (a. a. O). wodurch mein „Hornbast" durch diejenigen Zellen des Bastbündels gebildet werde, welche sich nicht zu Bastfasern entwickeln, sondern schrumpfen". Auch diese Auffassung halte ich nicht für richtig, indem ich nicht zugeben kann, dass die Hornbastzellen auf einer früheren Stufe, und wäre es selbst im Cambiumzustand, mit den Bastfasern identisch sind und sich nur nach einer andern Weise ausgebildet haben. Vielmehr habe ich Grund anzunehmen, dass dieselben, wenn auch in Beziehung auf die Gesammtform und die Dickwandigkeit mit den Bastfasern ähnlich, doch in ihrer Eigenthümlichkeit, namentlich in ihrer reihenartigen Uebereinanderstellung mit horizontalen Querwänden von vornhereiu ganz verschieden von jenen angelegt sind, in letzterer Beziehung vielmehr mit den Siebröhren übereinstimmen. Die Wahrheit scheint, wie ich unten zeigen werde, zwischen Sanio, Rauwenhoff und Möller in der Mitte zu liegen.

Sei dem jedoch wie ihm wolle. Zugegeben, Rauwenhoff und Möller hätten Recht, dass mein „Hornprosenchym" nichts Anderes sei als eine Anhäufung modificirter Siebröhren, sei es nun, dass diese wirklich einmal als solche fungirt haben, um alsdann für immer ausser Function zu treten, oder dass sie von Anfang an functionslos waren und nur in der Siebplattenbildung mit den Siebröhren übereinstimmen, — warum nehmen denn eigentlich diese beiden Autoren so grossen Anstoss an der von Oudemans und mir versuchten Aufstellung dieses Gewebes als einer besonderen Gewebeform und an meiner Bezeichnung derselben als ;,Hornprosenchym"? Wenn dasselbe in seinem dauernden Zustand, in welchem es einen grossen Theil des Bastes bei vielen Ge-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0380-4

wächsen bildet, eine von allen übrigen Geweben abweichende Structur besitzt, wie von jenen Beiden zugestanden wird, wie könnte denn diese Eigenthümlichkeit durch die angebliche Uebereinstimmung mit den Siebröhren in dem Bau der Querwände aufgehoben werden? warum sollen wir dasselbe nicht als eigenthümliche Gewebeform bezeichnen, selbst dann, wenn es nur durch Umwandlung einer anderen Gewebeform entstanden wäre? Warum hat sich denn Rauwenhoff noch früher als ich veranlasst gesehen, dieses „räthselhafte" Gewebe bei *Robinia* ausführlich zu beschreiben und von „ces modifications remarquables, qui meritent aussi de fixer l'attention" zu reden", — anstatt von seinem gegenwärtigen Standpunkt einfach zu sagen: die Rinde von *Robinia* enthalte ausser Bastbündeln auch Massen von Siebröhren? Offenbar, weil ihm die Veränderungen, welche diese Siebröhren erlitten haben, so dass er in diesen Zellen nur „chemisch und physikalisch modificirte Ueberbleibsel oder eine besondere Art von Desorganisation der Wände von Siebröhren und Saftfasern" erblickt, eigenthümlich und neu genug erschienen, um die Aufmerksamkeit darauf zu lenken. Rauwenhoff erklärt diese (auch die chemische?) Modification durch den Druck, welchem die Zellen während und nach ihrem Wachsthum ausgesetzt sind. Warum erleiden denn aber andere Zellen und die gewöhnlichen Siebröhren z. B. bei *Tilia* durch denselben Druck nicht ebenfalls solche Veränderungen? Es muss daher doch wohl in der eigenthümlichen Beschaffenheit gerade dieser Zellenwände liegen, durch den Druck sich so zu falten und zu verschmelzen.

Auch Möller betrachtet die Zellen als „zusammengefallene" Siebröhren und beschreibt sie übereinstimmend mit mir und jedenfalls ganz abweichend von der Art, wie die Siebröhren gewöhnlich erscheinen. Schon ihre massenhafte Anhäufung würde einen Grund abgeben, im Gegensatz zu dem sonst bekannten Vorkommen der Siebröhren einzeln oder in Bündeln von den Botanikern beachtet zu werden. Jedenfalls erscheint es als völlig nichtssagend, wenn Möller sich veranlasst sieht, Sachs gegen meine Bemerkung, dass derselbe dieses Gewebe ignorirt habe, dadurch zu vertheidigen, dass derselbe ja doch ausführlich von „Siebröhren" spreche, — als ob dieses von mir in Abrede gestellt worden wäre! [1])

1) Meine Ansicht, dass die Siebröhren ungeachtet ihrer physiologischen Wichtigkeit im pharmakognosischen Interesse keine besondere

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0381-0

Dasselbe gilt von Rauwenhoff, wenn er gegenüber meiner Aeusserung: „dass diese zuerst von Oudemans und mir nachgewiesene Gewebeform eine grosse Verbreitung im Pflanzenreich habe, obgleich sie bisher in der botanischen Literatur ignorirt oder misdeutet worden sei", einwirft (Flora p. 200): „Wigand hätte besser gethan, mit tüchtigen Beweisgründen seinen Gegnern (?) entgegenzutreten, als ohne Beweisführung beiläufig in einer Note eines auf praktische Bedürfnisse angelegten Buches zu klagen". Bezieht sich diese vermisste Beweisführung auf das Ignoriren, nun so wäre es wohl Rauwenhoff's Sache gewesen, mir die Stelle in der botanischen Literatur zu bezeichnen, wo ausser Oudemans, Sanio und ihm selbst das fragliche Gewebe erwähnt worden ist; er ist jedoch so weit entfernt, diese Thatsache zu bestreiten, dass er dieselbe sogar ganz in der Ordnung findet. Soll sich aber der Vorwurf der mangelnden Beweisführung auf meine Behauptung, dass das von Oudemans und mir beschriebene Gewebe im Pflanzenreich weit verbreitet sei, beziehen, so weiss ich wirklich nicht, wie sich Rauwenhoff eine solche Beweisführung denkt. Ich meine, irgend eine Naturthatsache lasse sich doch nicht anders „beweisen", als indem man sie beschreibt, abbildet und die einzelnen Fälle des Vorkommens namhaft macht. Alles dieses habe ich sowohl in meiner früheren Abhandlung als in meinem Lehrbuch der Pharmakognosie gethan, und ich weiss nicht, ob eine Bemerkung über die Vernachlässigung der fraglichen Thatsache besser am Orte ist als da, wo die Nachweisung der letzteren geschieht. Ob diess in einem Lehrbuch der theoretischen oder practischen Botanik oder in einer botanischen Zeitschrift geschieht, hat doch wohl nicht den geringsten Einfluss auf den wissenschaftlichen Werth der Angabe.

Rauwenhoff geht aber in seinem Eifer so weit, dass er „die ganze Behauptung für einen Irrthum" erklärt und es seinerseits „für eine Pflicht hält, der Verbreitung und Beständigung eines solchen bedauerlichen Irrthums entgegen zu wirken". Sollte man nicht meinen, es handle sich hier um die Einführung irgend einer die Forschung von ihrem rechten Wege ableitenden Lehre

---

Berücksichtigung verdienen, weil sie gegenüber anderen, besseren und leichter zu erkennenden Merkmalen keinen erheblichen diagnostischen Werth besitzen, werde ich vorläufig aufrecht halten, selbst auf die Gefahr hin, hiermit nach Möller's Meinung „in Widerspruch mit den Lehren der neueren Pharmakognosie zu stehen".

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0382-6

oder um eine falsche Methode der Forschung, und nicht vielmehr lediglich um eine Beobachtung, welche, wenn man sie für unrichtig hält, nach dem sonst üblichen Gebrauch einfach bestritten und widerlegt zu werden pflegt? Das fragliche Gewebe mit den von mir angeführten Eigenschaften wird aber, wie gesagt, von Rauwenhoff gar nicht bestritten, und was die weitere Verbreitung desselben betrifft, so hätte er, nachdem er selbst die Thatsache bei vielen *Prunus*-Arten und bei *Robinia* beobachtet hat, von den übrigen von mir bezeichneten Beispielen sich leicht überzeugen können.

Kurz, wenn es mit der von Rauwenhoff und Möller behaupteten Bedeutung des Hornprosenchyms als einer Anhäufung umgewandelter Siebröhren richtig ist, so bedeutet dieses nur, dass ich den genaueren Bau und die Entstehungsweise jener Zellen übersehen habe, dass meine Beobachtung unvollständig, nicht aber, dass sie ein Irrthum war, indem ich über Längsansicht und Entstehungsweise gar Nichts ausgesagt habe. Bestätigt sich aber jene Behauptung, wie ich nach meiner gegenwärtigen Untersuchung glauben muss, nicht, so liegt allerdings ein Irrthum, nämlich auf Seiten Rauwenhoff's und Möller's vor. In jedem dieser beiden Fälle hätte eine solche eigenthümliche Structurform in den botanischen Lehrbüchern Erwähnung verdient; dieses muss, meine ich, Rauwenhoff so gut als ich wünschen, da es doch nicht in seinem Sinne sein kann, dass eine Beobachtung, auf welche er neben Oudemans das Recht der Priorität hat, und welche er dreimal von Neuem beschrieben hat, unbeachtet bleibt, wie diess thatsächlich (auch von mir, wie ich mit Bedauern gestehen muss, jedoch natürlich ohne Absicht) geschehen ist.

Thatsache, die von keiner Seite bestritten wird, ist, dass als Bestandtheil des Bastes häufig eine Gewebeform vorkommt, welche sich von allen übrigen Geweben, namentlich auch von den sogenannten Siebröhren so erheblich unterscheidet, dass eine anatomische Beschreibung, welche dieses Gewebe nicht erwähnt oder kurz von „Siebröhrenbündeln" spricht, nur ein unvollkommenes Bild von der betreffenden Pflanze gewährt. Um aber nicht in jedem einzelnen Fall eine ausführliche Beschreibung dieses Gewebes geben zu müssen, wird man wohl thun, in Uebereinstimmung mit dem allgemeinen Gebrauch einen stehenden Kunstausdruck dafür einzuführen, mit welchem selbstverständlich über die physiologische Bedeutung oder über die Entstehungsweise ebenso

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0383-1

wenig etwas behauptet oder bestritten werden soll als durch den Terminus: Gefäss, Siebröhre, Cuticula, Intercellularsubstanz, der Antheil, welchen die Zellen bei diesen Structurformen haben, geleugnet zu werden pflegt. Und wenn die besondere Benennung des fraglichen Gewebes desshalb verworfen werden soll, weil man darin nur eine eigenthümliche Modification von Siebröhren erblickt, so dürfte man auch nicht von „Dornen" und „Paraphysen" reden, weil diess doch bekanntlich auch nur eigenthümliche functionslose Modificationen von Sprossen, Archegonien oder Sporenschläuchen sind. Mit Rücksicht auf die anscheinende Homogenität und die hornartige, nicht faserige Consistenz habe ich vorläufig die Benennung „Hornprosenchym" gebraucht, um dieselbe in jedem Augenblick gegen einen etwa vorzuschlagenden besseren Namen bereitwilligst zu vertauschen. Hätte ich, die ursprüngliche Siebröhrennatur, des fraglichen Gewebes zugestehend, dasselbe als „hornartiges" oder mit Möller „als zusammengefallenes" oder mit Rauwenhoff als „desorganisirtes Siebröhrengewebe" bezeichnet, so würden wahrscheinlich beide Männer Nichts dagegen einzuwenden haben. Die Existenz eines solchen weit verbreiteten, bei den betreffenden Pflanzen regelmässig und in characteristischer Vertheilungsweise vorkommenden Structurverhältnisses würde aber auch unter diesen Titeln eine Thatsache bleiben, deren Ignorirung in den ausführlichen Lehrbüchern nicht weniger auffallend wäre als unter dem Titel „Hornprosenchym". Nachdem man die Structur desselben, so weit sie von mir beschrieben worden ist, bestätigt und nun auch über die Entstehungsweise eine Ansicht hinzu zugefügt hat, erscheint es mindestens als eine kleinliche Wortklauberei, sich über die Bezeichnung: „besondere Gewebeform" so übermässig zu ereifern.

Was die Merkmale des „Hornprosenchyms" und speciell die von Oudemans (Bot. Zeit. 1862 p. 44) mir entgegengehaltene Frage betrifft, so mache ich mich nicht anheischig, eine Definition aufzustellen aus lauter Merkmalen, deren jedes einzelne jede andere Gewebeform ausschliesst, oder welche jedesmal sämmtlich mit einander verbunden sind. Es muss vielmehr hier wie in allen Natur-Definitionen genügen, einen Typus zu bezeichnen, welcher in seiner Gesammtheit möglich macht, im einzelnen Fall das fragliche Ding zu erkennen, dessen Fassung jedoch mit fortschreitender Erweiterung unserer Erfahrung durch neue Fälle eine entsprechende schärfere Präcision bezieh-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0384-7

ungsweise Erweiterung zu erfahren hat. Wenn die einzelnen Merkmale des Hornprosenchyms nicht in gleicher Weise constant sind und geeignet, dasselbe z. B. vom Faserprosenchym zu unterscheiden, so ist diess kein Grund, den Begriff als solchen nicht anzuerkennen. Sonst dürfte man auch die Kategorieen Blatt und Stengel, Cormophyten und Thallophyten, Pflanze und Thier nicht aufrecht halten, nachdem sich herausgestellt hat, dass das eine oder das andere Merkmal nicht constant oder durchgreifend ist.

Unter diesem Vorbehalt können wir das Hornprosenchym durch folgende Eigenschaften characterisiren. Es ist ein interstitienloses Gewebe von langgestreckten Zellen, die Wände der letzteren sind stets verdickt, und zwar meistens in ungewöhnlich hohem Grade, bis fast zum Verschwinden der Höhlen, welche nur als enge Spalten oder zarte Linien in einer bei nicht sehr scharfer Beobachtung oft fast ganz homogenen Zellstoffmasse erscheinen. Diese Homogenität wird noch erhöht durch die innige Verschmelzung der benachbarten Zellen untereinander sowie der Verdickungsschichten der einzelnen Zellen; seltener lässt sich die primäre Membran oder ein Schichtenbau unterscheiden, z. B. *Robinia Pseudacacia*, *Cinnamomum*. Die Verdickung ist oft sehr ungleichmässig, zum Theil an gewissen Stellen des Zellumfangs localisirt oder mit unregelmässigen Unterbrechungen, jedoch niemals mit eigentlichen Tüpfeln oder Porenkanälen. Die Wände erscheinen sowohl auf Längs- als Querschnitten mehr oder weniger wellig gefaltet und gebuchtet, die Lumina auf dem Querschnitt daher bei sehr starker Verdickung als schlängelige, im Allgemeinen tangential gerichtete Linien [1]). In manchen Fällen, z. B. *Ro-*

1) Was die Ursache dieser Faltung betrifft, so kann man die letztere jedenfalls nicht, wie Möller es sich zu denken scheint, als ein blosses Zusammenfallen" der Wand in Folge einer Erschlaffung durch Entleerung des Inhaltes und Erlöschen der Funktion betrachten. Abgesehen davon, dass die Zellen bereits im cambialen Stadium, also da wo sie, wenn überhaupt, noch functionell sind, bereits dieselben Faltungen zeigen, und abgesehen von denjenigen Fällen, wo die Zellen auch im ausgebildeten Zustande eine braune Ausfüllungsmasse enthalten, wird schon durch die bedeutende Verdickung ein schlaffes Zusammenfallen der Wände ausgeschlossen. Will man aber mit Rauwenhoff einen äusseren Druck als Ursache der Faltung annehmen, so muss derselbe nicht allein, wenn auch überwiegend in radialer sondern auch in tangentialer und verticaler Richtung gewirkt haben, indem in allen diesen Richtungen eine Faltung zu erkennen ist. Dieser Druck kann daher nicht derjenige sein, welchen die Rinde auf alle ihre Elemente ausübt, sondern muss darin beruhen, dass die betreffenden Zellen gleichzeitig mit ihrem Dickenwachsthum ein mit dem von ihnen eingenommenen Raum nicht im Verhält-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0385-3

binia enthalten die Zellen im frühsten Stadium Plasma wie die übrigen Cambiumzellen, welches jedoch frühzeitig verschwindet; in anderen Fällen erscheinen die Zellen von Anfang an, wo sie sich vom übrigen Cambium unterscheiden, inhaltsleer. Bei *Cinnamomum* enthalten sie in der Folge einen braunen Farbstoff. Das „Horngewebe" lässt sich in der Regel bereits im Phloëmtheil des Cambiums (wenigstens im winterlichen Zustande) durch die eigenthümliche Faltung und Verdickung der Wände unterscheiden, wenn auch in der Folge die Verdickung noch zunimmt. In anderen Fällen tritt die Dickwandigkeit im Cambium plötzlich in ihrer ganzen Stärke auf.

Eine fast ausnahmslose Regel scheint es zu sein, dass die Zellen in Längsreihen übereinander stehen und durch horizontale, gleichfalls mehr oder weniger ineinander gefaltete Querwände getrennt, und mit diesen stumpfen, mehr oder weniger fussartig verbreiterten Enden gegeneinander gestaucht sind, so dass die Fugen etwas knotig verdickt erscheinen (ausnahmsweise mit spitzen zwischeneinander geschobenen Enden bei dem Rhizom von *Valeriana officinalis* und *Arnica montana*). Und zwar liegen diese Fugen stets in gleicher Höhe, d. h. die Zellen sind stockwerkartig aufgebaut. In letzterer Beziehung stimmen dieselben nicht nur mit dem Bastparenchym, sondern auch mit den Bast- und Holzfasern überein, wenn gleich bei den beiden letzteren diese Erscheinung in der Folge durch die Zwischeneinanderschiebung der zugespitzten Enden undeutlich wird.

Vor Allem zeichnet sich das Hornprosenchym durch seinen vollkommen glatten, absolut nicht faserigen Bruch aus, und sowohl hierdurch als durch die stumpfen Enden der Zellen, durch die ungleichmässige Verdickung, durch den meist vollkommenen Mangel an Schichtenbau und Tüpfelbildung sowie durch die Faltung unterscheidet sich dasselbe bestimmt von den eigentlichen Bast- und Holzzellen. [1])

---

niss stehendes allgemeines Flächenwachsthum besitzen. Zugleich muss aber auch ein eigenthümlicher Aggregatzustand der Zellwand, nämlich eine grössere Weichheit und Biegsamkeit als bei anderen Zellwänden angenommen werden.

1) Hiermit beantworten sich die von Oudemans erhobenen Einwürfe bezüglich *Cort. Canellae* und *Simarubae*. Bei *Canella alba* sind die Zellen des Hornprosenchyms nicht wie O. angibt, dünn-, sondern überaus dickwandig; aber auch im erstern Fall würde diess keine Schwierigkeit machen, da ja auch sonst relativ dünnwandiges („lockeres") Hornprosenchym vorkommt. Das dichte Gewebe der secundären Rinde von *Simaruba* ist aber überhaupt nicht,

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0386-9

Der wichtigste Unterschied beruht aber wohl in der Anordnung. Während diese eigentlichen Prosenchymzellen auf dem radialen Längsschnitt des Stammes, wie man besonders deutlich in dem Cambium wahrnimmt, mit denen des nächst unteren und oberen Stockwerkes alterniren, womit dann auch die Zuspitzung der Enden im ausgebildeten Zustande zusammenhängt, so stehen dagegen die Zellen des Hornprosenchyms genau übereinander, so dass also die Aehnlichkeit desselben mit den eigentlichen Bastzellen sich im Grunde nur auf die Fadenform und die Dickwandigkeit beschränkt. Dagegen stimmen die ersteren in der senkrechten Uebereinanderstellung mit horizontalen Querwänden gerade mit den Zellen des Bastparenchyms überein, von denen sie sich andererseits durch die Faltung sowie durch die relative Dickwandigkeit und den geringen Querdurchmesser bei überwiegender Längsstreckung unterscheiden. Da jedoch bei manchen Pflanzen in Beziehung auf Weite und Verdickung der Wand d. h. zwischen den punktförmigen Oeffnungen in dem fast homogenen Hornprosenchym und den darin meistens eingeschlossenen oder angrenzenden säulenförmigen Bastparenchymzellen alle möglichen Abstufungen vorkommen, so scheint es richtiger zu sein, das erstere nicht als Modification des Faserbastes sondern als Modification des Bastparenchyms aufzufassen.

Anderseits gehören aber auch die Siebröhren der Lage nach dem Bastparenchym an und stimmen als vertikale Zellenreihen mit meist horizontalen Querwänden sowohl mit dem letzteren als mit dem Hornprosenchym überein, und unterscheiden sich davon nur durch grössere Weite des Lumens, durch die stärker verdickten und siebartig durchbrochenen Querwände, durch die glatten Längswände und den körnigen Inhalt, während sie damit wieder durch die knotige Verdickung der Verbindungsstellen übereinstimmen. Schliesslich gehört hierher wohl auch das „Cambiform" aus langgestreckten, dünnwandigen, inhaltsleeren, in senkrechten Reihen stehenden Zellen. Alle diese Gewebe, mit Ausschluss der eigentlichen Bastfasern pflegt man wohl unter dem Namen „Weichbast" zusammenzufassen.

Vielleich ist daher die richtige Auffassung dieser Verhältnisse die, dass das Bastparenchym im weitern Sinne sich nach ver-

---

wie O. annimmt, und wie auch in meinem Lehrbuch der Pharmakognosie irrthümlich angegeben ist, Hornprosenchym, sondern ungeachtet der welligen Verbiegung der Wände auf dem Querschnitt, wie sie ja auch bei anderen Zellen (z. B. Epidermis) vorkommt, gerade wegen der übrigen Merkmale, besonders wegen der Zähigkeit und Zuspitzung als echte Bastfasern zu betrachten.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0387-4

schiedenen Richtungen in 1) Bastparenchym im engern Sinne (weite, dünnwandige, säulenförmige Zellen), 2) in Cambiform, 3) in Siebröhren, 4) in Hornprosenchym (sowie hier und da auch in Steinzellen) differentiirt hat, nur nicht in dem Sinne, als ob eine reale Umwandlung stattgefunden habe, und am wenigsten als ob das Hornprosenchym aus ursprünglich functionellen Siebröhren durch Erlöschen der Funktion u. s. w. entstanden wäre, indem vielmehr alle vier Formen bereits im Cambium von Anfang an in ihrer Besonderheit neben einander auftreten. [1]) In dieser Auffassungsweise würde dann auch die oben besprochene Controverse ihre Lösung finden, und die Ansicht von Rauwenhoff und Möller auf ihr richtiges Maass zurückgeführt sein. Zugleich würde sich hieraus auch ergeben, dass das fragliche Gewebe ungeachtet der Fadenform seiner Zellen nicht als Prosenchym in dem Sinn wie die Bast- und Holzfasern zu betrachten und der Ausdruck „Hornprosenchym" passender etwa mit „Horngewebe" oder „Keratenchym" zu vertauschen wäre, entsprechend dem Sklerenchym und Collenchym der primären Rinde, mit welchen dasselbe überhaupt mehrfach übereinstimmt, so dass man es gleichsam als das Collenchym der secundären Rinde betrachten kann.

Schliesslich will ich die bisher von mir beobachteten mit dieser Gewebeform versehenen Pflanzen, wie sie in meinen früheren Publicationen zerstreut angeführt worden sind, vermehrt durch einige weitere Fälle, und zum Theil berichtigt, zusammen-

1) Sämmtliche Zellen der Baststrahlen, einschliesslich die eigentlichen Bastzellen, stimmen bezüglich ihrer Anordnung darin überein, dass sie zur Grundform ein mit je einer Ecke nach innen und aussen gerichtetes Sechseck haben, zum Unterschied von den radial angeordneten Zellen der Markstrahlen und des Holzes, deren Grundform ein mit je einer Fläche nach innen und aussen gestelltes Rechteck oder Sechseck bildet, ein Gegensatz, welcher bereits zwischen der äusseren und inneren Partie des Cambiums hervortritt. Die Bastfasern stimmen daher mit den übrigen Elementen der secundären Rinde in der Anordnungsweise in der Richtung des Radius, mit den Holzzellen und Markstrahlenzellen dagegen in der Anordnungsweise in der Längsrichtung überein. Jedoch ist diese Regel nicht ohne Ausnahme. Bei *Rosmarinus officinalis, Abies excelsa, Thuja occidentalis* sind sowohl die Bastparenchym- als auch die Bastzellen, bei *Aesculus Hippocastanum, Vitis vinifera, Clematis Vitalba, Quercus Robur* dagegen nur die Bastparenchymzellen, nicht aber die Bastzellen, im Rhizom von *Helleborus niger* alle Zellen des hier nicht weiter differentiirten Weichbastes radial aneinander gereiht.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0388-0

stellen, wobei überall, wo nichts Anderes erwähnt wird, die Rinde gemeint ist. (W. bedeutet Wurzelrinde oder Rhizom, St.: Stammrinde, B.: Bastfasern.)

Glycyrrhiza glabra, echinata (W., mit B.), *Hymenaea* (St.), *Andira inermis* und *retusa* (St., mit B.), *Acacia* und *Styphnodendron* (St., mit B.), *Prunus Avium* und *Padus* (St., mit B.), *Tormentilla erecta* (W., ohne B.), *Punica Granatum* (W., und St.), *Rhamnus Frangula* (St., mit B.), *Vitis vinifera* (St., mit B.; Zellen des Weichbastes sämmtlich radial geordnet), *Balsamodendron africanum* (St., ohne B.), *Galipea officinalis* (St., mit B.), *Guajacum officinale* (St., ohne B.), *Canella alba* (St., ohne B.), *Cinnamodendron corticosum* (St., ohne B[1]).) *Drimys Winteri* (St., mit B.), *Clematis Vitalba* (St., mit B.), *Mahonia Aquifolium* (St., ohne B.), *Cocculus palmatus* (W., ohne B.), *Ribes sanguineum* (St., ohne B.), *Croton* (St., mit B.), *Scorodosma foetidum* (W., ohne B.), *Psychotria emetica* (W., ohne B.), *Cephaëlis Ipecacuanha* (W., ohne B.), *Cornus mascula* (St., mit B.), *Bryonia* (W., ohne B.), *Amphilophium Vauthieri* (St., mit B.), *Convolvulus orizabensis* (W., ohne B.), *Convolvulus Turpethum* (W., mit B.), *Lycium barbarum* (St., ohne B.), *Atropa Belladonna* (W., ohne B., Rinde und Holzkörper), *Gentiana lutea* (W., mit B.), *Strychnos nux vomica* (St., mit B.), *Anacyclus Pyrethrum* (W., ohne B., Rinde und Holzkörper), *Arnica montana* (W., ohne B.), *Carlina acaulis* (W., ohne B.), *Taraxacum officinale* (W., ohne B., mit Milchsaftgefässen), *Valeriana officinalis* W., ohne B.), *Atherosperma moschatum* (St., ohne B.), *Cinnamomum* (St., mit B.), *Rheum officinale* (W., ohne B.), *Aristolochia Serpentaria* (W., ohne B.), *Fagus silvatica* (St., mit B.), *Abies excelsa* (St., mit B.), — *Carex arenaria, Zingiber officinale, Curcuma Zedoaria* und *longa, Alpinia officinarum, Smilax China* (Rhizom). Auf das in der Rinde der zuletzt genannten Monokotylen vorkommende, zum Theil die Kernscheide bildende Keratenchym findet die obige Deutung dieses Gewebes selbstverständlich keine Anwendung. Anders bei *Colchicum autumnale*, wo das-

1) Die im Horngewebe einzeln oder gruppenweise eingelagerten auf den ersten Blick den Bastfasern ähnlichen Zellen unterscheiden sich gleichwohl von den letztern durch ihren radial zusammengedrückten Querschnitt, durch die gequollene Beschaffenheit und mannigfachen Biegungen der Wand, durch ihre Uebereinanderstellung in senkrechten Reihen mit fussförmig verbreiterten und verbogenen Enden, sowie durch die nicht faserige Beschaffenheit auf dem Querbruch, so dass sie wohl eher mit zu dem Horngewebe, wenngleich auch von den gewöhnlichen Zellen des letzteren merklich abweichend, zu zählen sind.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0389-9

selbe in der Umgebung der einzelnen Gefässbündel in der Knolle auftritt. [1])

Aus der Vergleichung vorstehender Liste mit der in der Note angegebenen lässt sich, da beiderlei Beispiele auf Gerathewohl herausgegriffen wurden, einigermassen entnehmen, dass im Pflanzenreich überhaupt die mit Keratenchym versehenen Gattungen der Zahl nach den desselben entbehrenden ungefähr gleichstehen. Mit der systematischen Stellung steht dieser Unterschied in keiner Beziehung, indem Repräsentanten einer und derselben Familie in die eine und in die andere Kategorie gehören. Innerhalb einer und derselben Gattung verhalten sich jedoch die verschiedenen Species mit wenigen Ausnahmen gleich. Beide Fälle kommen sowohl bei holzigen als bei krautartigen Pflanzen vor. Doch findet sich bei den letzteren das fragliche Gewebe fast nur in den unterirdischen Theilen perennirender Gewächse. Die Fälle, wo gleichzeitig echte Bastfasern vorkommen, sind ungefähr eben so zahlreich als die ohne Bastfasern, und zwar gehören zu den letzteren sämmtliche unterirdische Theile perennirender Kräuter mit wenigen Ausnahmen wie *Glycyrrhiza, Gentiana, Cephaëlis.*

1) Das Keratenchym fehlt bei *Ononis spinosa*, *Rosa*, *Rubus Idaeus*, *Crataegus Oxyacantha*, *Pyrus Malus*, *Ilex Aquifolium*, *Chrysophyllum*, *Simaruba*, *Quassia amara*, *Citrus vulgaris*, *Althaea officinalis*, *Saponaria officinalis*, *Polygala Senega*, *Krameria triandra*, *Helleborus*, *Buxus sempervirens*, *Euphorbia splendens*, *Aesculus Hippocastanum*, *Archangelica officinalis*, *Levisticum officinale*, *Imperatoria Ostruthium*, *Hedera Helix*, *Sambucus nigra*, *Cinchona* und andere Gattungen der Familie (doch erinnert bei gewissen „falschen Chinarinden" z. B. *China bicolorata* von *Ladenbergia* und *China St. Luciae* von *Exostemma floribundum* das Bastparenchym durch die Quellung und die knotigen Anschwellungen der Membran etwas an das Horngewebe), *Fraxinus excelsior*, *Ipomoea Purga*, *Convolvulus Scammonia*, *Solanum Dulcamara*, *Gonolobus Cundurango*, *Rosmarinus officinalis*, *Rhododendron maximum*, *Sassafras officinalis*, *Daphne Mezereum*, *Platanus occidentalis*, *Ulmus*, *Salix*, *Quercus*, *Asarum europaeum*, *Thuja occidentalis*, *Taxus baccata*, *Orchis*, *Iris*, *Veratrum album*, *Smilax* (Nebenwurzel), *Carex hirta*, *Acorus Calamus*, *Aspidium Filix mas.*

Corrigendum.

Nr. 23 der „Flora" pag. 363 in der Note, Zeile 1—2 lies *phycopsis* statt *hycopsis.*

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0390-3

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1877

Band/Volume: 60

Autor(en)/Author(s): Wigand Albert

Artikel/Article: Zur Verständigung über das „Hornprosenchym" 369-384