FLORA.

№ 41.

Regensburg. 7. November. **1852.**

Inhalt: ORIGINAL-ABHANDLUNG. Walpers, anomale Wurzelbildung bei Sempervivum tectorum und S. Wulffenii. — LITERATUR. Hohenacker, Algae marinae siccatae. I. u. II. Lieferung. — ANZEIGEN. Verkäufliche Pflanzensammlungen. Willkomm, Strand- und Steppengebiete der iberischen Halbinsel.

Anomale Wurzelbildung bei *Sempervivum tectorum* L. und *S. Wulffenii* Hppe. Von Dr. G. Walpers.

Wenn man die neueren Lehrbücher der Pflanzenanatomie durchmustert, so ist man genöthigt, in mehr als einer Beziehung zu erstaunen. Man möchte meinen, dass diese kaum 120 Jahr alte Wissenschaft sich ihrem Abschluss nähere. Die Lehren der Pflanzenanatomie werden mit einer solchen zuversichtlichen Bestimmtheit und in einer solchen Ausdehnung für grosse Klassen des Gewächsreiches als maassgebend aufgestellt, dass verhältnissmässig nur wenige zweifelhafte Punkte künftigen Forschern vorbehalten bleiben. Der Neuling muss bei dem gläubigen Studium eines solchen Buches fürchten, dass für eigene Entdeckungen ihm kaum eine Gelegenheit übrig geblieben sei. Bei fortgesetzten Untersuchungen wird aber auch der Neuling in der Wissenschaft sehr bald von der Trüglichkeit und Voreiligkeit der meisten ihm als allgemein gültig angepriesenen Behauptungen überführt. Dem kann aber kaum anders sein, wenn man erwägt, nach wie geringfügigem Material*), mit welch' unzulängli-

*) Die Zahl der wissenschaftlich unterschiedenen Pflanzenarten wird ungefähr auf 200000 geschätzt, aber wie äusserst wenige Pflanzen sind in Vergleich mit dieser Zahl bis jetzt mikroskopisch untersucht worden! Schleiden hat behufs seiner Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik gegen 500, Scacht zu seinem Buche „Die Pflanzenzelle" ohngefähr 350 Pflanzenarten nach ihrem Bau mikroskopisch untersucht. Zwar will ich gern zugeben, dass nicht alle Pflanzen, deren gedachte Autoren sich zu ihren Untersuchungen bedient haben, auch angeführt worden sind, doch mag man andererseits nicht vergessen, dass von den phanerogamischen Gewächsen es kaum eine einzige geben dürfte, deren innerer Bau nach allen Richtungen und Entwicklungsgeschichten vollständig von dem Keimen bis zur Samenreife in allen auf einander folgenden Stadien beobachtet worden wäre!

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05967-0644-7

chen allgemein-botanischen Vorkenntnissen*) und mit welcher Eilfertigkeit jene Werke gewöhnlich bearbeitet werden. Fern von der lebendigen Natur, auf seinem einsamen Studirzimmer ersinnt der bescheidene Gelehrte Gesetze für das Pflanzenleben, und verkündigt solche mit allerlei Gründen unterstützt der erstaunten Welt, unbekümmert darum, dass die Erfahrungen des ungelehrten Gärtners denselben häufig geradezu widersprechen!**) Zahlreiche fernere Abweichungen und Ausnahmen, welche dem besonneneren Forscher sich fort und fort aufdrängen***), geben dafür Zeugniss, wie weit

*) Viele unserer neueren Pflanzenanatomen finden es nicht nöthig, sich um die systematische Botanik sehr zu kümmern; sie haben freilich keine Ahnung davon, welche Beziehungen und Analogien ihnen dieserhalb entgehen! Schacht's Nichtachtung geht hierin so weit, dass er die Namen der von ihm untersuchten Gewächse gewöhnlich unrichtig schreibt! Grade durch diese Unkenntniss lässt er sich auch zu den absurdesten Behauptungen verleiten. Dass z. B. die Baumwolle des Handels nicht etwa durch Maceration des Stengels der Banmwollenpflanze gewonnen werde, desshalb auch nicht, wie von ihm (a. a. O. p. 214.) geschieht, mit zu den Bastzellen gerechnet werden dürfe, dieses hätte er schon aus dem Gattungscharakter von *Gossypium*, erfahren können! Wer hätte ferner bei Durchlesung des Satzes (a. a. O. pag. 334.): wenn die dicotyledone Knospe zur Blüthe wird, so entwickelt sie niemals, wie die monocotyledone Knospe, dreizählige Blattkreise, nicht laut auflachen müssen, in der Erinnerung, dass die beiderseitigen Ausnahmen von diesem Gesetze sich in die Tausende belaufen!

**) So sagt z. B. Schacht (a. a. O. pag. 299.): das Blatt kann keine Nebenwurzeln entwickeln; wer hätte aber nicht schon im Frühjahre beim Botanisiren auf überschwemmten Wiesen zahlreiche auf dem Wasser schwimmende und dabei Wurzeln schlagende Blätter von *Cardamine pratensis* L. gefunden? Welcher Gärtner wüsste nicht, dass sehr viele *Crassulaceen* aus abgeschnittenen Blättern Wurzeln treiben, dass man die mehresten Arten von *Gesnerta, Gloxinia, Achimenes* u. v. a. in der Weise fortpflanzen kann, dass man ein abgeschnittenes Blatt am Mittelnerven einknickt und dadurch an der eingeknickten Stelle zur Wurzel- und Knospenbildung veranlasst? Auch die Blätter der Camellie treiben unter günstigen Verhältnissen Wurzeln; *Bryophyllum calycinum* L. wird in allen Handbüchern schon längst als ein dessfallsiges Beispiel angegeben. Bei *Nymphaea micrantha* Guill. et Perr. geht die Wurzelentwicklung aus der Stelle, wo die Blattfläche in den Blattstiel übergeht, so constant vor sich, dass dieser Umstand mit in die Diagnose der Art aufgenommen worden ist. Dass auch die Frucht Wurzeln treiben könne, finde ich nirgends erwähnt; bei *Vallisneria spiralis* L. lässt sich dieses nicht selten beobachten.

***) Da nach Schacht's Angabe (a. a. O. p. 193.) eine jede Gefässzelle nur aus einer Cambiumzelle des Gefässbündels ent-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05967-0645-3

wir noch davon entfernt sein mögen, die allgemeinen Lebens- und Bildungsgesetze erkannt zu haben, welche den Erscheinungen des Pflanzenlebens zu Grunde liegen. Nur durch die vergleichende Beobachtung der Entwicklungsgeschichte und die Untersuchung der Structurverhältnisse einer möglichst grossen Anzahl den verschiedenartigsten natürlichen Familien angehöriger Gewächse können wir hoffen, dass die grellen Widersprüche, in welche verschiedene Forscher über denselben Gegenstand verfallen*), ihre Lösung finden. Zu welchen

steht, so findet man niemals Gefässe ausserhalb des Gefässbündels; um von den zahlreichen Beispielen des Gegentheiles nur zwei leicht zu habende anzuführen, so untersuche man die Teltower Rübe, und die Wurzel von *Saponaria officinalis* L. Ueber letztere habe ich mich bereits an einem anderen Orte ausführlicher ausgesprochen. Noch schlechter ist die Behauptung (pag. 256) begründet, dass nur im Gefässbündel sich Gefässe, wirkliche Holz- und Bastzellen entwickeln können. Für den Kundigen ist es nicht nöthig, auf die unendliche Zahl gegentheiliger Fälle hinzuweisen. Die von Schleiden zuerst aufgestellte Ansicht, welche Schacht mehrfach wiederholt (a. a. O. pag. 298. 323. 328), dass jedes wirkliche Blatt nur an seiner Basis wachse, d. h. dass die Zellenvermehrung an seiner Spitze zuerst aufhöre, während sie an der Basis noch fordauere, ist in dieser Allgemeinheit ausgesprochen unrichtig; bei vielen Pflanzen mit gefiedert- oder doppelt-gefiedert-zusammengesetzten Blättern, aber auch bei manchen Gewächsen mit einfachen Blättern, besonders schön aber bei den Proteaceen (z. B. *Stenocarpus Cunninghamii* Hook.) kann man sich mit Leichtigkeit davon überzeugen, dass die Blätter an der Spitze noch lange fortwachsen, während sie an der Basis längst aufgehört haben, neue Zellen zu bilden. Dass Schacht die Unumstösslichkeit seiner Angaben durch das *Sphagnum*-Blatt erweist (pag. 298.), gibt Zeugniss für seine Voreiligkeit oder seinen höchst beschränkten Standpunkt! Die Wurzel der Dicotyledonen entspricht im inneren Bau dem Stamme (pag. 329.) ist ebenfalls ein Satz, welcher zahlreiche Ausnahmen erleidet (ich erinnere blos an die Umbelliferen). Bei den Monocotyledonen soll endlich (pag. 298) der ganze Umfang des Stammes zur Bildung **eines** Blattes thätig sein, eine Behauptung, welche, ganz abgesehen davon, dass sie in einer grossen Anzahl von Fällen an und für sich unrichtig ist, auch noch dadurch eine etwas komische Widerlegung findet, dass bekanntlich viele Monocotyledonen gequirlte (*Paris, Trillium, Lilium, Fritillaria*) oder gegenüberstehende (*Dioscorea*) Blätter besitzen.

*) Schleiden äussert sich (Grundzüge der wissensch. Bot. 2te Aufl. I. p. 250.) beispielweise über die Gefässbündel folgendermassen: man muss sehr wenig und sehr oberflächlich beobachtet haben, wenn man nicht einsieht, dass die Gefässe oder Gefässbündel für die Pflanze im Allgemeinen eine höchst untergeord-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05967-0646-9

merkwürdigen Consequenzen mangelhafte Beobachtungen führen müssen, *) davon liessen sich sehr viele Beispiele anführen. Es muss desshalb ein jeder Beitrag, durch welchen die Kenntniss der Structurverhältnisse der Gewächse um eine neue Thatsache bereichert wird, willkommen sein, leider werden aber dergleichen specielle Arbeiten so lange wenig Nutzen stiften, als diejenigen Pflanzenanatomen,

---

nete Bedeutung haben! Schacht dagegen behauptet (a. a. O. p. 256.): Die Gefässbündel müssen für die Pflanze von hoher Wichtigkeit sein, sie fehlen nur wenigen mit einem Stamm versehenen Pflanzen, einigen Leber- und Laubmoosen! Diese Folgerung ist nicht ganz logisch, abgesehen davon, dass sie einige thatsächliche Berichtigungen zulässt. Ausser der Gattung *Wolffia* Hrkl. sind auch *Potamogeton, Najas, Caulinia, Ceratophyllum, Vallisneria spiralis* L. und *Stratiotes aloides* L., (letztere beide nach mündlicher Mittheilung des Herrn Dr. Oschatz) Beispiele phanerogamischer Gewächse ohne Gefässbündel. Schleiden und Schacht belegen die bei diesen Pflanzen an der Stelle der Gefässbündel sich vorfindenden Bündel langgestreckter Zellen, weil sie sich von dem benachbarten Parenchym deutlich unterscheiden (!), mit dem Namen Gefässbündel ohne Gefässe, diese Ausdrucksweise ist aber nicht weniger widersinnig, als wenn man von einem Messer ohne Klinge, oder von einem Wagen ohne Räder u. s. w. reden wollte! Einer ferneren Angabe Schacht's (a. a. O. pag. 187.), dass, wo überhaupt Gefässe im Gefässbündel vorkommen, man nach den Spiralgefässen nicht vergebens suche, widersprechen seine eigenen ferneren Behauptungen (p. 262.), dass bei den Equisetaceen die Spiralgefässe nur selten, bei *Marsilea* aber (pag. 263.) nur Treppengefässe zu beobachten seien; es ist ferner bekannt, dass bei den Balanophoreen ausschliesslich Treppengefässe vorkommen (Göppert, Nov. act. acad. Leop. Carol. XXII. I. p. 128. tab. 11. fig. 4.), in dem Stamme von *Lycopodium colubrinum* habe ich ebenfalls keine Spiralgefässe angetroffen.

*) In der unrichtigen Voraussetzung, dass alle Blätter nur an der Basis wachsen und dass ein Organ, welches Blätter entwickele, nicht selbst ein Blatt sein könne, erklärt Hofmeister (Vergleichende Untersuchungen der höheren Cryptogamen pag. 87.) die Wedel der Farrnkräuter für Zweige mit begränzter Entwicklung, die Spreublättchen der Wedelstiele (paleae), welche sich in ihrer ganzen Bildungsgeschichte von ähnlichen Wucherungen der Epidermis an den Blattstielen höherer Pflanzen (z. B. *Begonia manicata* Cels.) nicht unterscheiden, aber für die wirklichen Blätter der Farrn. Schacht (a. a. O. pag. 315.) pflichtet dieser abentheuerlichen Ansicht bei! Hat doch auch Link, von falschen Voraussetzungen ausgehend (Ueber die Stellung der Cycadeen p. 8.), sich verleiten lassen, die Blätter der Cycadeen für Zweige, die an der Basis derselben stehenden Schuppen aber für die wirklichen Blätter zu erklären. An diejenigen Aroideen, bei denen sich abwechselnd Blätter mit entwickelter und unentwickelt gebliebener Blattfläche vorfinden oder an Stipularbildungen hat Link hierbei nicht gedacht.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05967-0647-5

welche sich berufen glauben, ein die Gesammtheit der Wissenschaft umfassendes Buch zu schreiben, sich entweder nicht in der Lage befinden, oder nicht die Fähigkeit besitzen, die Gesammtheit der in ihr Fach einschlagenden Literatur zu übersehen und zu beherrschen.

Zu den im Allgemeinen am Spärlichsten untersuchten Pflanzentheilen gehören die Wurzeln. Nur selten, und dann gewöhnlich in ganz ungenügender Weise nehmen die systematischen Botaniker bei ihren Pflanzenbeschreibungen von denselben Notiz, einigermassen umfassende Untersuchungen ihrer Structur in den verschiedenen Pflanzenfamilien liegen nicht vor, die allgemeinen dessfallsigen Angaben, welche sich in den verschiedenen Lehrbüchern finden, sind, wie ich bereits an einem anderen Orte angedeutet habe, fast völlig werthlos. Auch Schacht gibt in dieser Beziehung nichts Besseres und seine Behauptung (a. a. O. pag. 299.): der Charakter der Wurzel sei unter allen Bedingungen derselbe, ihr fehle überall die Möglichkeit, aus sich selbst Blätter zu bilden, weil sie nicht wie der Stamm mit einem Vegetationspunkt, einer Terminalknospe, sondern mit einer Wurzelhaube endigt, steht zwar mit ähnlichen Worten in fast allen Lehrbüchern, ist aber desshalb doch unrichtig, wie ein jeder erfahrene Gärtner bestätigen kann.*) Ueber die Entstehung

*) Eine ziemliche Anzahl von Gartengewächsen wird sogar hauptsächlich dadurch vermehrt, dass man die wirkliche Wurzel in Stücke zerschneidet und nach Art eines Steckliuges einpflanzt. An der über der Erde hervorragenden Schnittfläche bildet sich sehr bald ein Callus, auf diesem entwickeln sich Adventivknospen, welche zu einem Blätter und Blüthen tragenden Zweig auswachsen. Ein jeder aufmerksame Spaziergänger kann bei unseren Obstbäumen, bei der Linde u. a. m. etwas Aehnliches beobachten. Aus der Rinde der stärkeren, durch Zufall von der Erde entblössten holzigen Wurzeln entstehen sehr häufig Adventivknospen, welche sich zu langen beblätterten Loden entwickeln. Karsten will (Die Vegetationsorgane der Palmen p. 113.) bei *Bomarea multiflora* Mirb, zuweilen auch bei *Zanichellia*, *Ruppia*, *Dioscorea* in der Entwicklung der Wurzeln einen Zeitpunkt beobachtet haben, wo das Gewebe der Wurzelmütze nicht mehr erneuert wird und sich das Wachsthum der Wurzelspitze in die Länge abschliesst, während dieselbe dadurch knollig verdickt wird, dass in dem Cambiumcylinder die Zellenbildung noch längere Zeit fortdauert, in Folge deren Rinden- und Markparenchym entsteht. Besonders merkwürdig ist es, dass an dem unteren Ende dieser Knollen, dort wo früher die Wurzelmütze sich befand, bei der *Dioscorea* sich später Knospen bilden, die einen beblätterten Stamm entwickeln, während das mit dem Stamme zusammenhängende obere dünne Wurzelende abstirbt.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05967-0648-1

der Verzweigungen bei den Wurzeln sagt Link (Element. philos. bot. ed. 2. I. 368.): rami radicis e ligno exeunt, nec e medulla, sed medulla interdum in ipsos continuatur. Schacht spricht sich gewohnter Massen sehr bestimmt über diesen Punkt aus (a. a. O. pag. 300.), dass die Wurzelzweige überall an der äusseren Seite des Verdickungsringes entstehen, es bildet sich zunächst ein kleiner Cambiumkegel, der an seiner Spitze weiter wächst u. s. w.

Eine seltsame und höchst beachtenswerthe Ausnahme von diesem Gesetze bieten die Wurzeln von *Sempervivum tectorum* L. und *S. Wulffenii* Hppe. dar. Der kurze, cylindrische, dicke, fleischige Wurzelstock beider *Sempervivum*-Arten geht nach unten unmittelbar in eine fleischige Wurzel über, die nur wenige rübenförmige Verzweigungen entwickelt, diese Verzweigungen laufen aber in zahlreiche fadenförmige Zaserwürzelchen aus; ähnliche Zaserwurzeln entwickeln sich auch hin und wieder aus den Winkeln abgestorbener Blätter des Wurzelstockes selber. Auf einer Reihe von Querschnitten, welche man durch den Wurzelstock und durch die Hauptverzweigungen der Wurzel führt, bemerkt man schon mit blossem Auge, dass jene Zaserwurzeln nicht immer den vorschriftsmässigen Ursprung von der äusseren Seite des Holzcylinders der Wurzel oder des Stammes nehmen, sondern dass sie nicht gerade selten schon vollständig ausgebildet in dem von dem Holzcylinder eingeschlossenen Stocke verlaufen, denselben, so wie die sehr dicke Rindenschicht gelegentlich durchbrechen und als Zaserwürzelchen heraustreten. Diese Würzelchen erscheinen auf dem Querschnitte vollkommen kreisrund und bestehen nach Aussen aus mehreren Lagen tafelförmig zusammengedrückter Zellen, auf welche eine ziemlich dicke Schicht von Parenchymzellen, welche zahlreiche Stärkebläschen enthalten, folgt, in der Mitte liegt ein aus Spiralgefässen bestehendes Gefässbündel; Mark ist noch nicht vorhanden. Diese Würzelchen sind schon mit blossem Auge auf dem Querschnitt zu beobachten und finden sich einzeln oder zu mehreren, — ich habe bis zu fünfen auf ein Mal beobachtet, in dem Markparenchym des Wurzelstockes oder auch in den Hauptverzweigungen der Wurzel, und, wenn man den Verlauf derselben durch eine Reihe von parallelen Schnitten verfolgen will, nach und nach in dem Holzkörper und der Rinde. Dieser Fall ist allerdings der seltenere, indess sucht man ihn selten in einem Exemplar ganz vergebens. Die mehresten Wurzelverzweigungen und Zaserwürzelchen entstehen auf normale Weise, indem sich von der äusseren Seite des Holzcylinders ein Gefässbündel abzweigt und in

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05967-0649-9

bogenförmiger Richtung nach Aussen durch die Rinde verläuft. Dass die Gefässe derjenigen Würzelchen, welche ihren Ursprung aus dem Marke des Wurzelstockes nehmen, ursprüngliche seien, und mit den Gefässen des Holzes nicht anastomosiren, ist zu bezweifeln, indem sich in der unmittelbaren Nachbarschaft solcher Würzelchen stets zerstreute Spiralgefässe in dem dicht mit Stärkmehl erfüllten Markparenchym vorfinden, es ist viel glaublicher, anzunehmen, dass sich diese Gefässbündel von der inneren, dem Marke zugekehrten Seite des Holzcylinders abgezweigt haben. In einem Falle habe ich sogar in einem solchen Würzelchen schon die Andeutung seiner baldigen Verzweigung zu drei Würzelchen gefunden, indem das centrale Gefässbündel sich zu drei verschiedenen Gruppen sonderte, deren jede sehr bald ihre eigene Cambium- und Rindeschicht erhielt. Im Gegensatz zu Schacht's (a. a. O. p. 173. 360.) mehrfach wiederholter Behauptung, dass sich im Cambium niemals Stärkmehl vorfinde, habe ich in der Cambialschicht von *Sempervivum tectorum* und *Wulffenii* sowohl der Terminalknospe des Stammes als an der äusseren Seite des Holzcylinders im Stamme und in den Wurzeln stets Stärkmehl in Menge angetroffen. Freilich sind die Stärkekörnchen in einem in Neubildungen begriffenen Zellgewebe weder so gross, noch so zahlreich, wie in dem ausgebildeten Parenchym der Rinde oder des Markes. Auch bei sehr vielen andern Pflanzen habe ich das Amylum in der Cambialschicht nicht vergeblich gesucht, z. B. bei *Oxalis subcarnosa* Kl.

Da die *Sempervivum*-Arten zwischen Steinen und in Mauerritzen wachsen, so erhalten ihre Wurzeln häufig dadurch eine veränderte Gestalt, es finden sich platt zusammengedrückte Wurzeln, deren Holzcylinder dann auch eine dem entsprechende Form annimmt; häufig sind selbst die Hauptäste der Wurzel eine ziemliche Strecke weit, jedoch mit gemeinsam umschliessender Aussenrinde, mit einander verbunden, so dass man auf einen Querschnitt drei, vier, fünf oder mehrere von Rinde umschlossene Holzcylinder vorfindet. Wahrscheinlich sind mechanische Hindernisse der Grund dieser Verwachsung.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05967-0650-0

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1852

Band/Volume: 35

Autor(en)/Author(s): Walpers Wilhelm Gerhard

Artikel/Article: Anomale Wurzelbildung bei Sempervivum tectorum L. und S. Wulffenii Hppe. 641-647