

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesamtgebiet der Botanik des In- und Auslandes.

Herausgegeben

unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und **Dr. F. G. Kohl**

in Cassel.

in Marburg.

Zugleich Organ

des

Botanischen Vereins in München, der Botaniska Sällskapet i Stockholm, der Gesellschaft für Botanik zu Hamburg, der botanischen Section der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur zu Breslau, der Botaniska Sektionen af Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Upsala, der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, des Botanischen Vereins in Lund und der Societas pro Fauna et Flora Fennica in Helsingfors.

Nr. 44.

Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M.
durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

1894.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend ersucht, die Manuscripte immer nur auf *einer* Seite zu beschreiben und für *jedes* Referat besondere Blätter benutzen zu wollen.

Die Redaction.

Berichte gelehrter Gesellschaften.

Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn.

Sitzung der naturwissenschaftlichen Section vom
5. März 1894.

Privatdocent Dr. Noll sprach

über eine neue Eigenschaft des Wurzelsystems,

die er als Aussenwendigkeit oder Exotropie bezeichnete. Wie der Name errathen lässt, handelt es sich um eine Eigenthümlichkeit in der Wuchsrichtung der Seitenwurzeln, welche bei der Verborgenheit des Wurzelsystems in der Erde bisher noch nicht festgestellt wurde. Der Vortragende hob zunächst die grosse Bedeutung der Wuchsrichtung von Pflanzentheilen überhaupt hervor, er zeigte, dass dieselben fast noch wichtiger sind für das Leben als die rein morphologische Ausgestaltung. Eine Wurzel, die nicht in den Boden eindringe, sondern

sich wie ein Spross in die Luft erhöhe, wäre total untauglich zur Erfüllung ihrer Aufgabe der Befestigung und Ernährung.

Erst die Forschungen des letzten Jahrhunderts haben dargethan, dass sich die Pflanzen in ihrer Wuchsrichtung vornehmlich durch die Richtung äusserer physikalischer Kräfte, vor allem die des Lichts und der Schwerkraft, bestimmen lassen, dass aber auch stoffliche Einwirkungen dabei zur Geltung kommen. Bei einer austreibenden Keimwurzel ist es die Schwerkraft, welche mittels der reizbaren Struktur des Protoplasmas auf das Wachstum so lange einseitig einwirkt, bis die Wurzel senkrecht abwärts wächst. Die aus der absteigenden „Pfahlwurzel“ hervorbrechenden Nebenwurzeln stellen sich unter allen Umständen schräg zur Schwerkraft-richtung und breiten sich demgemäss seitlich aus. Nebenwurzeln zweiter Ordnung brechen dann aus jenen wieder in jeder Richtung aus, und wenn man ein solches gutentwickeltes Wurzelsystem mit seinen Wurzelhaaren betrachtet, so staunt man, wie gründlich die ganze Erdscholle durch die verschiedene geotropische (geotropisch = erdwendig) Richtung der einzelnen Wurzeltheile durchfurcht und wie ausgiebig sie in allen Theilen ausgenutzt wird. Neben dem Geotropismus lernte man als sehr nützliche Eigenschaft noch den Hydrotropismus der Wurzel kennen, der darin sich zeigt, dass Wurzeln in trockener Erde sich nach den feuchten Stellen hinwenden.

Die von dem Vortragenden beobachtete Richtungsbewegung der Wurzeln hat mit äusseren Einwirkungen nichts zu thun; maassgebend für dieselbe ist vielmehr die Lage der Wurzeltheile zu einander. Werden die nach vier Himmelsrichtungen radial von der Hauptwurzel ausstrahlenden Seitenwurzeln einer Lupine oder einer Feldbohne durch Glasplatten oder Hohleylinder aus ihrer Richtung gewaltsam abgelenkt, so stellen sich nach Beseitigung des Hindernisses die fortwachsenden Wurzelspitzen mit scharfer Biegung wieder in die radiale Richtung zur Mutterachse ein. Die exotropische Krümmung solcher Wurzeln wurde an Photographien und Spirituspräparaten demonstrirt, an denen sie nicht weniger scharf zu sehen war, wie sonst die geotropische Krümmung. Bei den Nebenwurzeln höherer Ordnung überwiegt die Exotropie immer mehr den Geotropismus, sie strahlen alle radial von ihrer Mutterwurzel aus und kehren nach jeder Ablenkung wieder in die radiale Richtung zurück.

Wie die Richtung von Schwerkraft und Licht auf den Ort neuerer Organanlagen einzuwirken vermag, so beeinflusst merkwürdiger Weise auch die Aussenwendigkeit den Ort neuer Wurzelanlagen in der überraschendsten Weise. Wurzeln, die gezwungen werden, spiralig zu wachsen, entwickeln Nebenwurzeln stets nur auf ihrer Aussenseite oder die in der Mittellinie hervorgetretenen Wurzeln wenden sich mit scharfer Biegung nach aussen. Auch bei Wurzeln von Lupinen, welche Krümmungen in einer Ebene aufwiesen, kommen die ersten Seitenwurzeln immer auf der convexen Aussenseite hervor. Dass die convexe Krümmung an sich nicht die Wurzelanlage begünstigt, ging aus Präparaten von Seitenwurzeln hervor, wo das nach der Mutterwurzel zu gerichtete Knie von Nebenwurzeln frei blieb. Ohne auf wissenschaftlich-theoretische Fragen diesmal einzugehen, erinnerte der Vortragende an die von ihm aufgefundenen Exotropie seitenständiger Blüten und verwies auf die Vortheile, welche dem Wurzelsystem durch seine Aussenwendigkeit erwachsen.

Wenn die im Boden durch mannichfache Hindernisse, Steine und andere feste Körper immerfort abgelenkten Wurzeln in der ihnen mechanisch aufgedrängten Richtung einfach weiterwüchsen, so wäre eine horizontale Ausnutzung des ganzen Areals sehr in Frage gestellt. Die Wurzeln würden dann durch solche Zufälligkeiten statt sich peripherisch auszubreiten, häufig miteinander in Collision kommen und in bereits vom eigenen Wurzelsystem ausgebeuteten Boden gerathen. Der wunderbaren Ausnutzung des Bodens in vertikaler Richtung würde eine solche in der horizontalen Projection fehlen. Durch die Exotropie ist aber auch für die gleichmässige seitliche Ausbreitung und Ausbeutung des Bodens gesorgt.

In der dem Gärtner so bekannten und verhassten Erscheinung des dichten Wurzelflechtwerks an den nackten Topfwänden, wobei die Erde des Topfes selbst kärglich durchwurzelt wird, liegt eine sichtbare Folge der geschilderten Aussenwendigkeit der Wurzeln vor. Sachs glückte es, die Nachtheile dieser Erscheinung durch eine sinnreiche Düngungsart erheblich zu vermindern, und der Vortragende hofft in nicht zu ferner Zeit, über Versuche berichten zu können, welche, auf die beobachteten exotropischen Erscheinungen gegründet, die Topferde selbst besser auszunutzen suchen.

Sitzung der naturwissenschaftlichen Section vom
21. Mai 1894.

Privatdocent Dr. Noll sprach unter Vorlegung neuen Beobachtungsmaterials

über den morphologischen Aufbau der Abietineen-Zapfen.

Für den Nichtbotaniker scheint ein Tannen- oder Fichten-Zapfen ein höchst einfach gebautes Gebilde zu sein, und doch haben die scharfsinnigen Forschungen und Betrachtungen hervorragender Botaniker bislang noch keine zweifellos festgestellte und allseitig anerkannte Entstehungsgeschichte dieser Fruchtform geliefert. Die hier in Betracht kommende Frage spitzt sich darauf zu: Sind die holzigen Schuppen, welche auf ihrer Oberseite die bei den Abietineen geflügelten Samen tragen (die „Samen-“ oder „Fruchtschuppen“) umgebildete Blätter oder eigenartig umgebildete Seitenzweige oder sind sie aus beiden zusammengesetzt? Abgesehen von haarartigen Bildungen stehen einer höheren Pflanze an den Sprossen nur diese beiden Glieder für die Organbildung zur Verfügung.

Die Entwicklung des jungen Zapfens zeigt unzweideutig, dass es sich bei den Samenschuppen der Abietineen nicht einfach um die umgewandelten Blätter des fruchtragenden Sprosses handeln kann, sondern dass in dieser Beziehung die weiblichen Zapfchen von den männlichen Blüten unserer Nadelhölzer abweichen. Bei letzteren sind nämlich die Staubblätter nichts anderes als die pollenbildenden Blätter der Hauptachse. Die Samenschuppen der weiblichen Zapfen entstehen dagegen ganz wie junge Seitentriebe erst nachträglich in den Achseln der primären Blätter, die als sogen. „Deckschuppen“ entweder bis zur Fruchtreife sichtbar bleiben (bei der Weisstanne und manchen Lärchenvarietäten beispielsweise) oder häufiger an reifen Zapfen nicht mehr zu sehen sind (z. B. bei Kiefer,

Fichte u. s. w.). Diese Entstehungsweise der Samenschuppen hat, verglichen mit den Ergebnissen genauer mikroskopischer Untersuchungen zu zweierlei Deutungen Anlass gegeben:

1. Die Samenschuppe ist ein nachträglicher blattartiger Auswuchs der Deckschuppe, eine Art Placenta derselben. — Diese von Sachs zuerst ausgesprochene, von Eichler, Göbel u. A. lebhaft verteidigte Auffassung wird durch die Orientirung der Gefässbündel und durch die tatsächliche Verwachsung von Deck- und Samenschuppe wahrscheinlich gemacht und gestützt durch das Auftreten grosser Placentarwucherungen bei Phanerogamen im Allgemeinen und im Besonderen durch die Trennung des Ophiogloseen-Blattes in einen fertilen und einen sterilen Theil.

2. Die Samenschuppe ist ein flacher, blattloser Seitenzweig, ein discoidal entwickelter Achselpross der Deckschuppe. — Diese von Strasburger ausführlich begründete Auffassung stützt sich vornehmlich auf die mikroskopische Entwicklungsgeschichte der Samenschuppe und auf die Verhältnisse bei den Taxineen.

Vereinzelte Beobachtungen an durchgewachsenen missbildeten Zapfen, welche eigenartige Zwischenbildungen zwischen Samenschuppen und normalen Seitenknospen trugen, haben dann noch zu einer weiteren Deutung den Anlass gegeben:

3. Die Samenschuppe ist aus zwei seitlichen Blattanlagen eines sonst unentwickelten Achselprosses durch Verwachsung entstanden, also ein zusammengesetztes Gebilde. Die Verwachsung soll nach Caspary mit den vorderen Rändern, nach H. v. Mohl, dem sich neuerdings Stenzel und Celakovsky angeschlossen haben, mit den hinteren Rändern erfolgen. Willkomm dagegen ist der Ansicht, dass auch ein Theil der secundären Sprossachse in die Samenschuppe übergeht.

Diejenige Deutung, welche sich heute der allgemeinsten Zustimmung unter den Botanikern erfreut, ist die zuerst erwähnte, dass die Samenschuppe als placentare Wucherung der Deckschuppe zu betrachten sei. Sie wurde von Eichler mit grosser Energie und mit entschiedenem Erfolg zumal gegen die an dritter Stelle angeführte Anschauung verteidigt, so dass sie heute in den botanischen Lehrbüchern die herrschende Stelle einnimmt.

Das vom Vortragenden gesammelte reiche Beobachtungsmaterial, bestehend in durchgewachsenen Lärchenzapfen mit sehr schönen Zwischenbildungen, entstammt einem kleinen Lärchenbestand auf der Anhöhe des Rheinfels bei St. Goar. Ausser vereinzelten ausgesprochenen Missbildungen, welche keinerlei bestimmten Bauplan und keinerlei Mittelform zwischen normalen Samenschuppen und normalen Seitenknospen erkennen lassen, zeigen diese Rheinfelser Zapfen aber eine grosse Zahl klarer und sich unmittelbar an einander reihender Uebergänge von der vegetativen Achselknospe zur achselständigen Samenschuppe.

Es liegt bei der Heranziehung ungewöhnlicher Bildungen zur Untersuchung räthselhafter morphologischer Gebilde ja immer die Gefahr nahe, dass man durch sozusagen ganz willkürliche, völlig aus der Art schlagende Missgestaltungen irregeführt wird. Gegenüber solchen bizarren Verbildungen, bei welchen die uns als gesetzmässig erscheinende gewohnte Gestaltung und Anordnung der Glieder oft in der buntesten Weise durch-

einander gewürfelt erscheint, und welche man früher als „Launen“ der Natur bezeichnete, darf jedoch der aufklärende Werth gewisser Metamorphosen nicht zu gering geachtet werden. Wenn an den Keimpflänzchen neuholländischer Acacien allmähliche Uebergänge zwischen den ersten gefiederten oder doppelt gefiederten Laubblättern und den senkrecht abgeflachten Phyllodien auftreten, indem sich der Hauptstiel der Blätter mehr und mehr senkrecht abgeflacht, die Spreite immer mehr reducirt zeigt, so nehmen wir mit einem gewissen Recht an, dass die normalen Phyllodien sich durch Verbreiterung der Blattstiele und Spreitenreducirung gebildet haben. Es hat meines Wissens noch kein Botaniker versucht, diese Uebergangsformen für monströse Glieder zu erklären, in welchen das Blatt phyllodienhaft, das Phyllodium blattartig missbildet sei und beide Dinge sonst nichts mit einander gemein hätten. Dass solche Fälle nicht zu einer grundsätzlichen morphologischen Anerkennung der Metamorphosen führen dürfen, zeigen uns aber jene erwähnten bizarren Verbindungen, wo an Stelle einer Samenanlage beispielsweise eine Anthere oder an Stelle eines Sprosses beispielsweise eine Wurzel auftritt, nur zu deutlich. Man wird also von Fall zu Fall im einen oder anderen Sinne die Entscheidung zu treffen haben; dieser liegt also jederzeit ein subjectives Urtheil zu Grunde und sie zieht nur für denjenigen Beurtheiler irgendwelche Beweiskraft nach sich, der aus eigener Ueberzeugung diese Entscheidung auch zu der seinen macht. Von diesem Gesichtspunkte aus wird auch der Werth der nachfolgend beschriebenen Zwischenbildungen zu beurtheilen sein. Was sie dem Vortragenden besonders bemerkenswerth erscheinen lässt, ist ihr fast lückenloser Uebergang von der normalen Seitenknospe zur normalen Samenschuppe, der sich für die morphologische Betrachtung so einfach, einleuchtend und einwandfrei vollzieht wie an einer gut gewählten Serie. Gehen wir von den normalen Achselknospen aus, welche sich an den durchwachsenen Zapfen ebenfalls vorfinden, so treffen wir als erste Uebergangsstufe darunter solche an, bei denen die seitlichen Vorblätter etwas grösser geworden sind. In weiteren Knospen haben diese Vorblätter mit zunehmender Stärke die Form zugespitzter Ohren angenommen und zeigen dann bereits auf ihrer Rückseite kleine Höcker, die sich als rudimentäre Samenanlagen herausstellen. Diese Grössenzunahme der Vorblätter lässt sich dann schrittweise weiter verfolgen, wobei auch die Samenanlagen auf ihrer Rückseite sich immer weiter entwickelt zeigen. Gleichzeitig schlagen sich die Vorblätter mehr und mehr rückwärts um und nähern sich einander mit ihren hinteren Kanten hinter der Knospe. Es ist dann kein weiter Schritt zur Verwachsung derselben zu einer zweiflügeligen Schuppe, wie sie in fortschreitender Verschmelzung ebenfalls häufig anzutreffen ist. Die Rückseite solcher Schuppen trägt dann schon wohl ausgebildete Samenanlagen. Die weitere Umbildung besteht in der Folge nur noch in der innigeren Verschmelzung der beiden Flügelschuppen zu einer einzigen, womit die Ausbildung der normalen Samenschuppe erreicht ist. Von ganz besonderer Bedeutung für die Beurtheilung dieser Umbildungen ist der Umstand, dass sich auf den verschiedensten Zwischenstufen der vegetative Spross der Achselknospe ebenfalls weiter entwickelt hat und dass er dann ausnahmslos vor der Samenschuppe bezw. ihren beiden Componenten steht. Hierin unterscheiden sich die hier vorgelegten Um-

bildungen vortheilhaft und ganz wesentlich von früher beschriebenen Missbildungen, wo eine Knospe hinter der Samenschuppe aufgetreten war und in ihrer Stellung nicht mit der dargelegten Bildungsgeschichte stimmen wollte — wo auch noch allerlei andere Blättchen der Achselknospe schuppenartig ausgebildet und unregelmässig untereinander verwachsen waren. Die sehr einfachen und ohne Störung zu verfolgenden Umbildungen der Rheinfelder Zapfen zeigen das wenigstens ganz klar und unzweideutig, wie normale Namensschuppen aus der Metamorphose der seitlichen Vorblätter einer Achselknospe hervorgehen können, ohne dass die morphologische Gesetzmässigkeit der in Betracht kommenden Bildungen irgendwelche Störung erfährt. Damit steht aber der Annahme, dass sich die Samenschuppe phylogenetisch thatsächlich so entwickelt habe, kein Hinderniss mehr im Wege. Alles was die Morphologen bestimmte, sie für ein Blattgebilde zu erklären und sie darin den Fruchtblättern der Cycadeen und den Staubblättern der Coniferen gleichzustellen, trifft für diese Entstehung ebensowohl zu als die Gründe, welche andererseits für ihre Achselsprossnatur geltend gemacht wurden. Die Samenschuppe gehört danach ja in der That einem Achselspross an; nur sind es dessen erste Blätter, die sie bilden. Die so entstanden gedachte Samenschuppe hat aber auch ein interessantes Homologon in der vegetativen Region einer Conifere. Wie H. v. Mohl nämlich für die grünen, scheinbar einfachen Nadeln von *Sciadopitys* zweifellos nachgewiesen hat, kommen diese in ganz der gleichen Weise zu Stande, wie es für die Samenschuppe der *Abietineen* als möglich bezw. wahrscheinlich hingestellt wurde: Durch rückwärtige Verwachsung der beiden ersten Blättchen eines sonst unentwickelten Seitensprosses, dessen Deckblatt bei *Sciadopitys* nur als kleine Schuppe ausgebildet wird. In den Doppelnadeln von *Sciadopitys* zeigen sich daher die Gefässbündel der Nadeln gegenüber einfachen seitenständigen des Haupttriebes invers gestellt. Ganz dasselbe trifft aber auch bei der Samenschuppe der *Abietineen* zu und muss zutreffen, wenn ihre Bildung in der gedachten Weise zu Stande kommt.

Botanische Gärten und Institute.

Forschungsberichte der biologischen Station zu Plön, herausgegeben von **Otto Zacharias**. Theil I. 1893. 52 pp. Text und 1 Tafel. Theil II. 1894. 155 pp. Text, 2 Tafeln, 12 Abbildungen im Text, 2 Periodicitätstabellen und 1 Karte des ostholsteinischen Seengebiets. Berlin (Friedländer & Sohn) 1894.

Die im Jahre 1891 am grossen Ploener See gegründete „Biologische Station“, welche, wie bekannt, hauptsächlich den unermüdlischen Bestrebungen ihres jetzigen Directors, des Herrn Dr. Otto Zacharias, ihre Entstehung verdankt, bringt in den uns vorliegenden beiden Heften ihre ersten Ergebnisse. Während das erste Heft ausser einigen eingestreuten Bemerkungen über die Schwebvorrichtungen der Süsswasser-*Diatomeen*, sowie über das Auftreten und Verschwinden einiger Planktonalgen, vorwiegend zoologische Beobachtungen enthält, bietet das zweite auch eine

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: [60](#)

Autor(en)/Author(s): Anonymous

Artikel/Article: [Berichte gelehrter Gesellschaften. Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn. 129-134](#)