

Erwiderung auf Prof. WESTERMAIER's Besprechung meiner Rede über „Die von den fossilen Pflanzen gebotenen Daten für die Annahme einer allmählichen Entwicklung vom Einfacheren zum Verwickelteren“.

Von

H. Potonié in Berlin.

---

Der Professor der Botanik an der Universität zu Freiburg i. d. Schweiz, Herr Dr. M. WESTERMAIER, hat in dies. Jahrb. 1902. I. 99—126 eine Kritik an meiner im Titel genannten Rede geübt<sup>1</sup>.

Meine Rede umfasst in Octav umbrochen 13 Seiten, die Kritik von Herrn WESTERMAIER jedoch 28 Seiten. Obwohl der Separatabzug der ersteren enger gedruckt ist, so nimmt doch die Kritik weit mehr Raum ein als das, was ich gedruckt über den Gegenstand vorgelegt habe. Ich will damit sagen, dass das letztere weiter nichts als Andeutungen enthält, aber nicht nähere Ausführungen bringt. Das musste in einer so eingehenden Kritik, wie diejenige des Herrn WESTERMAIER ist, berücksichtigt werden.

Herr WESTERMAIER geht von der principiellen Meinung aus, dass sich alle Erscheinungen der Natur teleologisch deuten lassen müssen; ich selbst aber halte die Möglichkeit im Auge, dass Mancherlei im Thier- und Pflanzenreich für das

---

<sup>1</sup> Erschienen in der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift“. Jena. 6. October 1901.

Individuum ganz indifferent, ökologisch bedeutungslos, vergleichsweise unzweckmässig, nutzlos (Zähne des Walembryos u. s. w.), oder wie man sich sonst ausdrücken will, sein könnte. Und ich meine, es lohnt sich wohl, zuzusehen, ob und welche Eigenthümlichkeiten sich derzeitig als der letzten Kategorie zuweisbar betrachten liessen.

Eine solche Anschauung liegt im Rahmen der Descendenztheorie, die Herr WESTERMAIER als mit seiner Weltanschauung unverträglich bekämpft (p. 104, drittletzter Absatz der Kritik; vergl. auch sein „Compendium der allgemeinen Botanik“, Freiburg i. Breisgau 1893, p. 303 ff.), die sich aber sonst dem heutigen Naturforscher als beste Verknüpfung so unendlich vieler biologischer Thatsachen zwingend aufdrängt und so lange anerkannt werden wird, bis sie nicht durch eine andere Ansicht beseitigt wird, die in naturwissenschaftlichem Sinne mehr „erklärt“, d. h. mehr Thatsachen auf bereits Bekanntes zurückführt und einheitlich umfasst, als die genannte Theorie. Diese Möglichkeit ist zuzugeben und drückt sich ja durch die Bezeichnung der Descendenzlehre als Theorie, also als nur vermuthete Thatsache aus.

Bei der Niederschrift meiner Rede habe ich einmal möglichst alle wesentlicheren Thatsachen zusammenstellen wollen, die sich für die ausgesprochene Annahme verwerthen lassen, um mir selbst klar zu werden, inwieweit diese haltbar ist. Ich habe also durchaus nicht die Meinung, dass die gebotenen einzelnen Ansichten die besten und letzten sind. Ich habe vielmehr, wie aus der ganzen Tonart meiner Darstellung hervorgeht, die vorgeführten Punkte zur Discussion gestellt, und ich selbst möchte vor Allem hören und lernen, inwieweit das, was ich an Theoretischem geäußert habe, haltbar sein möchte. Durch Kritiken wie die WESTERMAIER'sche wird das freilich nicht erreicht, da Herr WESTERMAIER sich vermöge seines principiell abweichenden Standpunktes von vornherein negirend verhalten muss.

Herr WESTERMAIER steht auf rein dogmatischem Boden, ich selbst — sofern ich wissenschaftlich thätig bin — auf demjenigen der neuzeitlichen Naturforschung, d. h. auf einem, soweit das überhaupt menschlich möglich ist, voraussetzungslosen Standpunkt, der da forscht, um den Versuch zu machen,

der Lösung des Welträthsels näher zu kommen, während für den Dogmatiker das Welträthsel keiner Lösung bedarf, da er der Natur bereits mit einer fertigen, für ihn unumstösslichen Weltanschauung gegenübertritt. Die Forschungsrichtungen müssen daher — soweit es sich um Principielles handelt — in beiden Fällen diametral-gegensätzliche sein. Der Naturforscher (im erwähnten Sinne) wird die Einzelheiten, die Thatsachen und aufgedeckten Zusammenhänge als Bausteine zur Erreichung einer Weltansicht ansehen; für den Dogmatiker jedoch können die Thatsachen, die er sucht, von vornherein nur Beispiele für die Bestätigung seiner bereits vorgefassten Meinung über das Weltganze sein, und sie werden — wo sie sich nicht ohne Weiteres bequem fügen — durch Dialektik fügsam gemacht.

Schon einmal war ich genöthigt, auf diese Verschiedenheit hinzuweisen, nämlich bei Besprechung des bereits erwähnten WESTERMAIER'schen „Compendiums der allgemeinen Botanik“, die sich in der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift 1894, p. 163, findet. Ich selbst vermag mich sehr wohl in eine gänzlich von der meinigen verschiedene Weltanschauung hineinzuversetzen: es zu verstehen, dass derzeitig noch die heterogensten Weltansichten nebeneinander bestehen; denn es giebt einen triftigen psychologischen Grund dafür, dass eine Weltanschauung, die durch Erziehung eingepflanzt und durch lange Gewohnheit gefestigt ist, nur ausnahmsweise in andere Bahnen zu leiten ist. Diese Einsicht ist es denn auch, die mich am Schlusse der erwähnten Besprechung zwang, mich dahin zu äussern, dass nur der fanatische Gegner Anstoss an den Äusserungen nehmen würde, in denen WESTERMAIER seinen werthvollsten Überzeugungen Ausdruck verleiht. Wenn mein Partner weniger duldsam ist, so vermag ich mich darüber nicht zu ereifern, da das ebenso eine nothwendige Folge ist.

Ich gebe mich daher keinen Illusionen hin und weiss, dass eine Verständigung zwischen Herrn WESTERMAIER und mir so gut wie ausgeschlossen ist. Diesen Versuch zu machen, ist denn auch nicht der Zweck der vorliegenden Erwiderung, sondern ich will mit derselben in erster Linie nur da rectificiren, wo Herrn WESTERMAIER's Monita auf den nicht genau Orientirten den Eindruck hervorrufen müssen, als sei ich in

gewissen Dingen, die bei der Behandlung meines Themas elementare Grundlagen sein müssen, nicht hinreichend bewandert. Ich will also nur denjenigen Gelehrten, die auf demselben Standpunkt stehen, wie ich ihn für mich angedeutet habe, aufzeigen, dass von diesem aus meine Erörterungen wohl erwägenswerth sind und sich keineswegs bei Seite schieben lassen.

Wen der Gegenstand, um den es sich in meiner Rede handelt, interessirt, wird diese lesen, und ich setze im Folgenden ebenso voraus, dass die Kritik WESTERMAIER'S an derselben studirt wird.

Ich will mich daher so kurz wie möglich fassen, um an den von Herrn WESTERMAIER monirten Einzelheiten aufzuzeigen: erstens, dass meine Deutungen sehr wohl in der Bahn der principiellen Ansichten der heutigen Naturforschung liegen, und dass ich zweitens auch die Thatsachen, die zu denselben führen, richtig dargestellt habe. Ich hoffe, dass der Interessent trotz der Kürze, der ich mich befeissigen werde, durch die folgende Auseinandersetzung leichter und bequemer das Pro und Contra erkennen wird, als durch das blosses Studium der beiden Schriften: dies zu ermöglichen ist der alleinige Zweck dieser Zeilen. In der Disposition halte ich mich an die Kritik von Herrn WESTERMAIER.

Es würde in der That ins Unendliche führen, wenn ich auf alle Bemerkungen Herrn WESTERMAIER'S allgemeiner Natur eingehen wollte; sie fliessen ja alle aus ein und derselben Quelle, auf die ich immer wieder zurückkommen müsste. Es scheint mir genügend, auf dieselbe im Allgemeinen aufmerksam gemacht zu haben. Was nützt es z. B. auf die Behauptung (p. 100) der Kritik zu erwidern, in welcher von der von mir vertretenen Forschungsmethode gesagt wird, dass in ihr „der Phantasie ein ungehöriger Einfluss eingeräumt“ werde. Ohne Phantasie ist jede Wissenschaft unmöglich. Die gesammten Errungenschaften der Mathematik sind Erfolge der Phantasie. Einen „ungehörigen“ Einfluss derselben wird derjenige, der auf einem Standpunkte wie Herr WESTERMAIER steht, stets dann behaupten, wenn die Resultate gegen das von ihm Gelaubte sprechen oder zu sprechen scheinen. Die Phantasien des Naturforschers corrigiren sich durch die Einzelthatsachen

u. s. w. Kurz, ich könnte bei einem Eingehen auf solche Bemerkungen der Kritik immer nur für Viele Selbstverständliches sagen, ohne doch ein Verständniss mit meinem Kritiker erreichen zu können.

In einem Punkte wird er sich aber einem solchen auch von seiner Stellungnahme aus nicht verschliessen können. Herr WESTERMAIER citirt NÄGELI und SCHWENDENER als hervorragende Botaniker, die die uns bekannten palaeontologischen That-sachen als unzureichend für phylogenetische Schlüsse erklärt hätten. Ich brauche hier wohl nur darauf hinzuweisen, dass die Werke, von denen die Rede ist, 1884 und 1874 erschienen sind, und dass gerade in den beiden letzten Jahrzehnten, die doch NÄGELI und SCHWENDENER damals nicht berücksichtigen konnten, die Palaeobotanik gefördert worden ist, wie in keinem Jahrzehnt vorher auch nur annähernd. Trotzdem würde auch ich die z. B. von SCHWENDENER herangezogenen Specialfälle auch heute noch ebenso beurtheilen, wie dieser Autor sie vor bald 30 Jahren beurtheilt hat, da wir in diesen Specialfällen nicht wesentlich weiter sind als damals. Herr WESTERMAIER hat mir also die Gegenkritik z. Th. sehr leicht gemacht, wohl beeinflusst durch die Erregung, in die ihn die Tendenz meiner Arbeit versetzt hat, die ihn leichter aus der sonst von ihm bei Einzelstudien durchaus befolgten exacten Bahn abweichen liess, womit ich auch nicht von ferne meine, dass er etwa absichtlich Sophistik treibe, sondern nur sagen will, dass sogar ein Mann wie Herr WESTERMAIER die ruhige, sachgemässe Abwägung verlieren kann, wenn sich's um den Kampf um Principielles handelt. In dieselbe Kategorie gehört die Behauptung (p. 102), dass ich der „Meinung“ sei, durch meine „Lehre“ „der Selectionstheorie DARWIN'S“ zu „dienen“. Bei genauem Zusehen wird es Herrn WESTERMAIER unmöglich werden, das zu belegen, da ich in Wirklichkeit die Selectionstheorie ganz aus dem Spiele lasse und nur die Descendenztheorie als Grundlage annehme. Im Übrigen hätte er aus meiner Schrift „Abstammungslehre und Darwinismus“ (FERD. DÜMLER'S Verlagsbuchhandlung. Berlin 1899) ersehen können, dass ich der Selectionstheorie DARWIN'S kritisch gegenüberstehe. Schon der Titel dieser Schrift weist von vornherein darauf hin, dass ich scharf zwischen Abstam-

mungslehre und Darwinismus unterscheide. Der DARWIN'schen „Nützlichkeitsstheorie“ schlägt meine Lehre keineswegs ins Gesicht, d. h. der Lehre, die da annimmt, dass die Lebewelt sich in ihren Formen so gestaltet, wie es für ihren Lebensbestand am nützlichsten ist. Wenn Herr WESTERMAIER sagt, dass ich mir offenbar „gar nicht bewusst“ sei, dass ich mich im Gegensatz zu anderen Autoren befände, so hätte ihn doch die Thatsache eines Besseren belehren sollen, dass ich überhaupt den Gegenstand behandelt habe; man pflegt doch nur dann etwas mit dem Anspruch wissenschaftlich Neues zu bringen der Öffentlichkeit zu übergeben, wenn man sich der Gegensätze zu dem Früheren „bewusst“ ist.

So ziemlich der wichtigste Begriff in der Kritik ist der der Zweckmässigkeit, auf den ich daher etwas eingehender hinweisen muss. Ich verstehe in der Biologie unter zweckmässigen Einrichtungen solche, die zur Erhaltung der Lebewesen beitragen. Für den, der diese Begriffsbestimmung ausdenkt, ist danach der Begriff der Zweckmässigkeit ein relativer, d. h. es kann etwas Zweckmässiges A durch Besseres B ersetzt werden, und dann wird unter Umständen A neben B nicht mehr bestehen können. Die Pflanzen des Carbons haben also in der That „den Gesetzen der Festigkeit ebenso entsprochen wie die uns umgebenden Pflanzen“ (Kritik p. 103); es darf aber nicht übersehen werden, dass ein voller, aufrechter, allseitig-biegungsfester Cylinder diesen Gesetzen ebenso entspricht wie ein hohler, und doch ist der letztere zweckmässiger als der erste. Es ist daher in der Biologie durchaus berechtigt, unter Umständen „einfach“ und (relativ) „unzweckmässig“ und andererseits „complicirt“ und (relativ) „zweckmässig“ als idente Begriffe zu gebrauchen (vergl. p. 104 der Kritik).

Bei den Vorwürfen, die mir Herr WESTERMAIER macht, die — wenn sie haltbar wären — mich stark discreditiren müssten, ist es unrecht, dass er hier u. a. (p. 105) von „Entgleisungen“ spricht, denen ich unterlegen sei, wo er die Pflicht hatte, meine Begriffe zu studiren und nicht die seinigen (wenn auch nicht mala fide) unterschieben durfte. Mit den Begriffen, die er mit meinen Worten verknüpft, hat meine Abhandlung freilich keinen Sinn.

Herr WESTERMAIER nimmt nämlich u. a. die Begriffe Unzweckmässigkeit und Zweckmässigkeit in absolutem Sinne, und so ist denn eine so eingehende Kritik wie die von Herrn WESTERMAIER (vergl. vorn p. 97), die sich nicht zunächst mit der Begriffsauffassung des Gegners beschäftigt, sofern diese — wie in unserem Falle — von der des Kritikers verschieden ist, natürlich gänzlich verwirrend.

Als Errungenschaft der physiologisch-anatomischen Schule SCHWENDENER's formulirt Herr WESTERMAIER (p. 107) den Satz: „Die harmonische Wechselbeziehung zwischen Bau und Function ist ein naturgesetzlicher Grundzug, der den inneren Bau der Pflanzenorgane allseitig beherrscht.“ Das ist auch durchaus meine Meinung. Nur kann meiner Kenntniss nach der natürlich stets vorhandene Zusammenklang zwischen Bau und Function sich ändern, und Späteres kann besser harmoniren als Früheres. Überall steht also die absolute Auffassung von Herrn WESTERMAIER der relativen gegenüber. Ich vermag daher nicht einzusehen, inwiefern ich mich selbst mit der genannten Schule in Widerspruch setze.

Soviel über die „allgemeine Kritik“ (p. 100—108).

1. Der erste Fall, den Herr WESTERMAIER in der „Specialkritik“ (p. 108—126) behandelt, betrifft meinen Hinweis darauf, dass die „Lagerung der Leitbündel-(Blattspur-)Gewebe bei älteren Formen (ich meine nicht bei allen) gegenüber dem heutigen Verhalten als weniger vollkommen zu bezeichnen ist“. Ich bedaure, dass Herr WESTERMAIER nicht darauf geachtet hat, dass ich hier stets nur von Leitbündeln, nicht von Skeletgeweben spreche, und die Lagerung der erstgenannten nur mit der des Skeletgewebes vergleiche, und zwar — wie ich hier hinzufüge — berechtigt durch die Thatsache, dass bekanntlich auch das Leitbündelgewebe sich hinsichtlich seiner Lagerung den vom Ingenieur verlangten Bauprinzipien mehr oder minder annähert, wohl u. a. bedingt durch die Hydroïden in den Bündeln, die ja regelmässig gegenüber den anderen leitenden Geweben des Bündels die mechanisch resistantesten sind und somit wohl mithelfen, den Organen mechanisch zu dienen. Haben wir doch von den Hydroïden zu den Stereïden alle Übergänge, wie z. B. die Hydrostereïden der Gymnospermen u. s. w. Ich erinnere daran, dass in zug-

festen Wurzeln die leitenden Elemente sich besonders im Centrum vorfinden, im Gegensatz zu den aufrechten und allseitig biegungsfesten Stengeln, in denen sie sich mit dem Skeletgewebe regelmässig in der Peripherie befinden; es kommt hinzu, dass die leitenden Elemente offenkundig localen Schutz dadurch suchen, dass sie sich Skeletsträngen u. dergl. anlehnen. Wer diese Thatsache im Auge behält, dem muss es doch in der That auffallen, dass z. B. hufeisenförmige (körperlich gedacht rinnenförmige) Leitbündel bei palaeozoischen Farnen vorkommen, die in grosser Erstreckung im Wedelstiel ihre concave Seite nach aussen richten, „anstatt wie zweckmässig und heute gebräuchlich nach innen (oben) hin“ (vergl. z. B. meine Querschnittsabbildungen durch Wedelstiele in der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift. VI. 1891. p. 442).

Die Aufzeigung von Verschiedenheiten und die Hinweisung auf Übereinstimmungen ist eben der Hauptpunkt wissenschaftlicher Thätigkeit.

2. Deshalb halte ich auch meinen nachdrücklichen Hinweis auf die Thatsache, dass nach Maassgabe des Zurückgehens in den geologischen Formationen die Gabelverzweigung immer häufiger wird, für wichtig, insbesondere da es mir nach langer Beschäftigung mit den Belegen für diese Thatsache geglückt ist, eine Erklärung für dieselbe zu finden, die im Sinne der heutigen, dem Entwicklungsgedanken zugeneigten Naturforschung liegt.

Da die Theorie, die ich an diese Thatsache mit Zuhilfenahme einer grossen Zahl anderer geknüpft habe, nicht mit wenigen Worten darzulegen ist, müsste ich weit ausholen, um Herrn WESTERMAIER'S Einwendungen zu entkräften. Für den Interessenten ergeben sie sich aus meinen Abhandlungen über den Gegenstand, deren Inhalt ich hier nicht wiederholen möchte (vergl. z. B. mein Lehrbuch der Pflanzen-Palaeontologie. 1899. p. 110 ff.). Ich will nur auf den von Herrn WESTERMAIER gesperrt gedruckten, also ihm wohl als besonders wichtig geltenden Satz (p. 113) hinweisen, in dem er sagt: Es sei „ein gründlicher Irrthum, wenn die Gabelverzweigung von POTONIÉ typisch mit rechtwinkelig auseinanderfahrenden Strahlen dargestellt“ werde; Herr WESTERMAIER fügt in Klam-



mer hinzu: „in der schematischen Figur“. In schematischen Figuren wählt man doch immer „typische“ Fälle aus. Nach meiner Auffassung muss es doch alle Übergänge (z. B. wie bei *Sphenopteridium Dawsoni*) von solchen typischen Fällen zu denjenigen Typen geben, die aus den ersten hergeleitet werden: freilich immer nur für diejenigen, die eine solche Herleitung für möglich halten, nicht für solche, die sie wie Herr WESTERMAIER von vornherein für ausgeschlossen halten. Es ist mir überraschend, wie Herr WESTERMAIER behaupten kann, dass eine Blattspreite, die auch nur eine Hauptgabelung, sogar mit spitzem Winkel der Gabel besitzt, in ihrem Umrisse ebenfalls eiförmig ist. Für mich ist eine Spreite wie die von *Sphenopteridium Dawsoni* allenfalls verkehrt-eiförmig, passt also durchaus in den Rahmen meiner Theorie. Herr WESTERMAIER sagt nun freilich, dass meine schematische Figur „typisch“ für alle vorkommenden Fälle sein soll; das hat aber er hineingelegt, meine Meinung ist das — wie vorausgehend angedeutet — ganz und gar nicht. Ein so eingehender Kritiker wie Herr WESTERMAIER musste sich durchaus in den Sinn seines Autors zu vertiefen suchen, wenn er einmal kritisirt, natürlich erst recht dann, wenn dieser Autor einer ganz von der des Kritikers abweichenden Weltanschauung huldigt.

3. Die Absätze, in denen Herr WESTERMAIER seinen „entwickelungsgeschichtlich-teleologischen“ Gesichtspunkt (p. 114—115) vorträgt, könnte ich übergehen, da ich selbst keine Thatsachen aus der Ontogenie der Fossilien vorgebracht habe, aus dem einfachen Grunde nicht, weil wir diesbezüglich nur minimale Kenntnisse besitzen. Ich bemerke jedoch, dass es verkehrt wäre, von der Entwicklungsgeschichte der Individuen eine vollkommene Wiederholung der Entwicklung der Generationen zu verlangen, da sich Vieles, zuweilen so gut wie Alles, im Verlaufe der Zeiten auslöscht, was wohl die Vorfahren ausgezeichnet hat, jetzt aber nicht mehr zu den Eigenthümlichkeiten der betreffenden erwachsenen Individuen gehört.

4. Herr WESTERMAIER geht nunmehr auf das ein, was ich über die Blattaderung geologisch älterer Typen gegenüber jüngeren gesagt habe. Es ist gewiss auffällig, dass — um

nur die grössten Züge anzudeuten — die ältesten Blätter die sogen. Paralleladerung (Fächeraderung) aufweisen, ohne Querverbindungen der Längsadern, dass erst später Typen mit einfacher Maschenaderung hinzutreten und gar erst seit dem Mesozoicum diejenige Ausbildungsweise vorkommt, die heute die übliche ist, nämlich grössere Maschenadern die kleinere, von feineren Leitbündeln gebildete unschliessen. Es würde mir wie eine Art Blindheit vorkommen, hier nicht ohne weiteres einzusehen, dass, um die Berieselung einer Fläche (in unserem Falle einer Blattfläche) zu bewerkstelligen, die letzte Art der Gestaltung nicht für das Individuum zweckdienlicher sein soll als die vorhergehende oder gar als die reine Fächeraderung. Man nehme nur an, dass bei der letzteren einmal bei einigen der Adern partiell durch irgendwelche Ursachen, z. B. durch mechanische Zerstörung, die Leitungsfähigkeit unterbrochen werde, so wird die ganze oberhalb der Zerstörung befindliche Spreitenpartie von der Berieselung ausgeschlossen, während bei der Maschenaderung, auch wenn einzelne Leitbündel functionsunfähig geworden sind, dennoch die Möglichkeit offen bleibt, alle Spreitentheile zu berieseln, und das wird der Fall sein, gleichgültig, welche äussere Form auch immer die Blattspreitentheile haben mögen.

Da sich übrigens in diesem Falle die ausgesprochene Anschauung durch das Experiment schnell und leicht belegen lässt, habe ich den oben postulirten mechanischen Eingriff an dem Typus mit Fächeraderung einerseits und an demjenigen mit Doppelmaschenaderung andererseits vorgenommen. Ich hätte am liebsten zwei Farnarten der in Rede stehenden beiden Typen dazu genommen (und werde das noch bei Gelegenheit nachholen<sup>1</sup>), habe aber jetzt — um die vorliegende Erwiderung nicht zu lange hinausschieben zu müssen — Pflanzenarten genommen, die ich gerade sofort zur Hand hatte, nämlich für den Typus mit Fächeraderung der Blätter die aus der Vorwelt herüber gerettete *Ginkgo biloba* und für denjenigen mit Doppelmaschen: 1. *Syringa persica*, 2. *Spar-*

<sup>1</sup> Das ist mittlerweile geschehen und zwar für die Fächeraderung mit einigen *Adiantum*-Arten und für die Maschenaderung mit *Woodwardia radicans*. Das Resultat war durchaus das von mir von vornherein vermuthete. — Anm. in der Correctur. — H. POTONIÉ.

*mannia africana*, 3. eine *Doronicum*-Art, 4. *Vinca major* und 5. *Polygonum cuspidatum*. Diese Pflanzen (mit Ausnahme von 5.) stehen unter gleichen Bedingungen in Töpfen auf meiner verglasten Veranda, und ich habe an allen mit der Scheere an je mehreren Blättern möglichst übereinstimmende Einschnitte gemacht, um einen Theil des Blattspreitengrundes von dem darüber befindlichen zu trennen. Die Folge war, dass sich bei *Ginkgo* schon nach einigen Stunden durch schlaffes Herabhängen des nunmehr ausser Zusammenhang mit dem Leitbündelsystem befindlichen Spreitentheiles anzeigte, dass die für die Erhaltung des Turgors und somit des Lebens nothwendige Berieselung nicht durch irgend eine andere diesbezüglich zweckmässige Einrichtung ausgeglichen wird. Ganz anders — nämlich ebenfalls wie vorausgesehen — verhielten sich die Blätter mit Doppelmaschen. Noch beim Abschluss dieses Manuskriptes, mehrere Tage nach Beginn des Experimentes, strotzen die gesammten Flächen der lädirten Blätter lebensfrisch: eben weil die zweckmässigere Maschenaderung eine Berieselung der ganzen Fläche nach wie vor, nämlich durch Umgehung des künstlichen Einschnittes ermöglicht.

Bei der Deutung dieses kleinen Experimentes ist nun zu beachten, dass die Leitbündel auch durch die grössere Festigkeit ihrer Hydroïden und da ihnen in vielen Fällen Hydrostereïden bezw. Skeletzzellen beigegeben sind, auch mechanisch wirksam sind (vergl. p. 103 No. 1). Das verhältnissmässig schnelle Herabsinken der von der leitenden Verbindung abgetrennten Spreitentheile bei *Ginkgo* zeigt also zwar, dass der Turgor rasch nachlässt, und der erste Halt des Spreitentheiles in diesem Falle durch eben den Turgor bedingt wird, aber es könnte eingewendet werden, dass hierauf nicht der erste Nachdruck zu legen sei, weil die Änderung in dem Turgor auch bei den maschenaderigen Blättern stattfinden könnte, ohne dass jedoch hiermit ein Herabhängen der entsprechenden Blattspreitentheile wie nasse Lappen die Folge wäre, weil hier die Leitbündel mit ihren festen Elementen dem Gesamtblatt dauernderen Halt verleihen. Der springende Punkt ist in der That die Erscheinung des Welkens, die sich bei den *Ginkgo*-Blättern einstellt gegenüber den in ihrer ganzen

Fläche strotzend bleibenden Blättern mit Maschenadern. Durch Verdunstung, ohne dass die verdunstete Flüssigkeit ersetzt werden kann, schrumpfen die operirten *Ginkgo*-Blatttheile, so weit die Zufuhr durch die Leitbündel abgeschnitten ist, allmählich ein, während — wie gesagt — die in Verbindung verbliebenen Blatttheile von *Ginkgo* sowohl als auch die Gesamtmflächen der operirten maschenartigen Blätter jetzt — nach Tagen — immer noch lebensfrisch sind<sup>1</sup>.

Übrigens zeigt sich das Welken bei vielen Arten mit maschenaderigen Blättern ebenfalls durch schlaffes Herabhängen derselben an, so z. B. bei *Impatiens parviflora* und *Doronicum*; in solchen Fällen reicht also die Bündelfestigkeit nicht aus, um auch noch nach dem Welken genügenden Halt zu geben. Ich habe daher — um einen Controlversuch zu machen — das zu dem Experiment verwendete Exemplar von *Doronicum* durch Vorenthaltung von Wasser so weit austrocknen lassen, dass sich die Blätter bereits stark erschlaft zeigten und mit ihrem grösseren Theile bereits senkrecht herabhingen; nummehr, nachdem also die Erscheinung des Welkens schon höchst auffällig war, habe ich vieles Wasser gegeben: und nicht nur die unlädirten, sondern auch die operirten Blätter wurden wieder in ihrer ganzen Fläche, also auch die durch einen Schnitt von der Verbindung mit der Basis getrennten Theile berieselt und lebenskräftig.

Diese Experimente, die meines Erachtens schlagend für die von Herrn WESTERMAIER bekämpfte und von mir in der Rede zu Grunde gelegte Ansicht von dem Vorkommen zweckmässiger Einrichtungen bei den Pflanzen neben unweckmässigeren sprechen, werden bei der ausserordentlichen Leichtigkeit, mit der sie auszuführen sind, hoffentlich recht oft wiederholt werden, um diese Ansicht zu festigen.

In der That: darf man sich nach dieser Erfahrung dem Schlusse entziehen, den schon die blosse Betrachtung der Structurverschiedenheit aufdrängt, dass nämlich die Fächeraderung der Blätter für das Individuum weniger „zweck-

---

<sup>1</sup> Jetzt, 6 Wochen später, sind die von der Berieselung ausgeschlossenen *Ginkgo*-Blatt-Theile längst vollständig vertrocknet, die operirten Blätter der 5 genannten maschenaderigen Arten jedoch leben in ihren ganzen Flächen weiter. — Anm. bei der Correctur. — H. POTONIÉ.

entsprechend“ (also weniger im Interesse des Lebens wirkend) ist als die Maschenaderung?

5. Ist die Hauptfunction der Markstrahlen die Leitung in der Radialrichtung der Stengel und Stämme, so ist die radiale Erstreckung der leitenden Zellen geboten. Sehen wir nun trotzdem gelegentlich Längserstreckung der Markstrahlen, so ist es durchaus naheliegend, ja sogar wissenschaftlich nothwendig, über die Ursachen dieser Abweichung nachzudenken und — im Sinne meiner Grundanschauung — ist da unter anderem auch die phylogenetische Anknüpfung solcher Fälle zu erwägen. Das habe ich gethan, indem ich darauf aufmerksam mache, dass die vermuthlichen ältesten Vorfahren, soweit sie stengelförmige Organe besaßen, nur längsgestreckte Elemente in diesen gehabt haben dürften. Dass es Einzelfälle giebt, bei denen auch heute noch bei im übrigen höchst entwickelten Pflanzen solche eigenthümlichen Markstrahlen vorhanden sind, kann kein Hinderniss sein, meiner Anregung zu folgen und die Sache ernstlich auf ihre eventuelle Haltbarkeit weiter zu untersuchen. Dass auch schon im alten Palaeozoicum Hölzer vorkommen, die bereits die heute übliche Markstrahlausbildung zeigen (vergl. Kritik p. 119—120), habe ich nirgends bestritten.

6. Mein Satz von dem „allmählich im Verlauf der geologischen Formationen immer ausgesprochener an den Fossilien auftretenden nachträglichen (secundären) Dickenwachstum durch Zunahme des Holzkörpers“ bezieht sich auf das gesammte Pflanzenreich, nicht auf den Specialfall, der uns bei den Farn entgegentritt, den Herr WESTERMAIER (p. 120) herausgreift, um mich zu widerlegen. Ich meine also: Die Masse der palaeozoischen Bäume hatte eine geringfügigere Ausbildung des Holzkörpers als die Masse der heutigen: das ist der Sinn meines Ausspruchs, der — dachte ich — leicht zu erfassen wäre.

7. Die Einwendung von Herrn WESTERMAIER gegen meinen Hinweis auf den häufiger centralen Bau der älteren aufrechten Farnstämme gegenüber dem heute ausgesprochenen (wenn wir von dem mechanisch unwirksamen Mark absehen) hohl-cylindrischen erledigen sich durch das schon vorn p. 103 No. 1 Angedeutete. Wie ein Anatom der physiologisch-anatomischen

Schule diesbezüglich den Unterschied im anatomischen Bau zwischen den sicher aufrecht gewesenen *Psaronius*-Stämmen (Kritik p. 122) und den heutigen Farnstämmen (*Alsophila* u. s. w.) nicht würdigen kann, ist mir unverständlich. Vielleicht entgegen mir Herr WESTERMAIER, dass es doch bei *Psaronius* central auftretende Leitbündel seien und nicht Skeletstränge. Ich würde da dasselbe antworten müssen wie schon vorn p. 103.

8. Von den Aphlebien habe ich in der That nur gemeint, dass sie „vielleicht“ „auf den Aussterbeetat gesetzte Reste, die aber nicht bloss, wie die decursiven Fiederchen, ihrer Stellung, sondern überdies auch ihrer Form nach an weit entlegene Bauverhältnisse der Vorfahren erinnern“ (Kritik p. 123). Damit will ich also hier besonders ausdrücken, dass die Sache noch weiterer Untersuchung bedarf. Herr WESTERMAIER deutet, einer Äusserung GOEBEL's folgend, die Aphlebien als Schutzfiedern. Herr Prof. GOEBEL hatte die Freundlichkeit, mich im März d. J. (übrigens vor dem Erscheinen von WESTERMAIER's Kritik, mit der die Zuschrift Prof. GOEBEL's also nicht zusammenhängt) darauf aufmerksam zu machen, dass die Aphlebien (auch Adventivfiedern genannt) auch noch (vergl. seine „Organographie“ 1889—1901. p. 540) eine ganz andere Function haben können, nämlich diejenige der Wasseraufnahme. Es ist demnach u. A. zu unterscheiden zwischen Fiedern, die der Assimilation dienen, solchen, die insbesondere der Wasseraufnahme angepasst sind (habituell diesen sehr ähnlich sind die eigentlichen Aphlebien, wie sie z. B. die Spindeln gewisser *Pecopteris*-Arten des Palaeozoicums bekleiden), drittens solchen, die Schutzfiedern für Knospen sind u. s. w., wie z. B. viertens fertilen Fiedern. Freilich bleibt nun immer noch die von mir angeregte weitere Untersuchung übrig, wie sich nämlich nun diese ihrer Function nach eventuell richtig erkannten Aphlebien morphogenetisch an Früheres anknüpfen, und da scheint es mir nach wie vor angebracht, auf dem von mir angedeuteten Wege die Lösung zu versuchen.

9. Bezüglich des letzten von Herrn WESTERMAIER (p. 124—125) vorgebrachten Punktes muss ich darauf aufmerksam machen, dass er die jugendlichen Sprosse mit denen verwechselt, die schon secundären Holzdickenzuwachs besitzen.

Meine Auseinandersetzungen bezüglich des Bündelverlaufes der Protocalamariaceen im Vergleich mit dem der Calamariaceen beziehen sich natürlich nur auf erstere, sobald Dickenzuwachs eintritt, liegt allerdings im Holz der Sitz der Biegungsfestigkeit.

Nur so viel zur Erleichterung des Verständnisses der beiden Schriften, um die es sich handelt.

Von einer „gesunden“ Kritik, wie Herr WESTERMAIER (p. 125) die seinige nennt, kann nach alledem keine Rede sein. Möchte aber die Beachtung, die — wie sich aus dieser Kritik immerhin ergibt — meine Auseinandersetzungen finden, die wahre Wissenschaft fördern helfen!

Trotzdem Herrn WESTERMAIER's Einwände die von mir vorgebrachten Thatsachen und Schlüsse nicht zu erschüttern vermögen, bin ich doch weit von der Annahme entfernt, dass ich nun in der Sache das letzte Wort gesprochen hätte. Nein: ich habe hier und da das erste Wort gewagt, und wenn einmal das letzte Wort gesprochen werden sollte, so wird Vieles, vielleicht Alles ganz anders aussehen. Wohin der Ball rollen wird, den ich angestossen habe, das weiss ich nicht. Soll er aber dahin laufen, wo die Wahrheit liegt, so kann das nur geschehen, wenn er weitere Stösse aus der Richtung strictester Anwendung rein naturwissenschaftlicher Methodik erhält: nur dann ist eine Förderung möglich.

Es war Herrn WESTERMAIER vielleicht weniger darum zu thun, gerade meine Schlüsse und die Specialfälle zu bekämpfen, die ich vorgebracht habe, sondern er hat wohl meine Arbeit nur als Handhabe benutzt, um wieder einmal seinen principiellen Standpunkt kundzuthun, der so sehr von demjenigen abweicht, den die heutige Wissenschaft einnimmt und der für mich überhaupt kein wissenschaftlicher ist.

Der Glaube darf nicht in den Dienst der Wissenschaft gestellt werden, aber auch die Wissenschaft nicht in den des Glaubens; geschieht es dennoch, so leiden beide darunter.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: [1902\\_2](#)

Autor(en)/Author(s): Potonié Henry

Artikel/Article: [Erwiderung auf Prof. WESTERMAIER's Besprechung meiner Rede über „Die von den fossilen Pflanzen gebotenen Daten für die Annahme einer allmählichen Entwicklung vom Einfacheren zum Verwickelteren“. 97-111](#)