

Biologisches Centralblatt.

Unter Mitwirkung von

Dr. K. Goebel und Dr. R. Hertwig

Professor der Botanik

Professor der Zoologie

in München,

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

Der Abonnementspreis für 12 Hefte beträgt 20 Mark jährlich.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

Die Herren Mitarbeiter werden ersucht, alle Beiträge aus dem Gesamtgebiete der Botanik an Herrn Prof. Dr. Goebel, München, Luisenstr. 27. Beiträge aus dem Gebiete der Zoologie, vgl. Anatomie und Entwicklungsgeschichte an Herrn Prof. Dr. R. Hertwig, München, alte Akademie, alle übrigen an Herrn Prof. Dr. Rosenthal, Erlangen, Physiolog. Institut einzuenden zu wollen.

Bd. XXXIV. 20. März 1914.

№ 3.

Inhalt: Lakon, Über einige Abweichungen im herbstlichen Laubfall und ihre Natur. — Kassianow, Die Frage über den Ursprung der Arachnoideenlungen aus den Merostomenkiemen (*Limulus*-Theorie) (Fortsetzung). — Herwerden, Über die Perzeptionsfähigkeit des Daphnienauges für ultraviolette Strahlen. — Neger, Biologie der Pflanzen auf experimenteller Grundlage (Bionomie). — Tumaun, Pflanzenmikrochemie. — Gohlke, Die Brauchbarkeit der Serumdagnostik für den Nachweis zweifelhafter Verwandtschaftsverhältnisse im Pflanzenreiche. —

Über einige Abweichungen im herbstlichen Laubfall und ihre Natur.

Ein Beitrag zur Frage der jährlichen Periodizität.

Von Georg Lakon.

Es ist eine allgemein bekannte Erscheinung, dass bei einigen sommergrünen Holzarten die Blätter im Herbst wohl absterben und vertrocknen, aber zum Teil den ganzen Winter hindurch am Baum hängen bleiben.

Diese Erscheinung ist am meisten auffällig bei der Rotbuche (*Fagus sylvatica*) und den einheimischen Eichenarten (*Quercus pedunculata* und *Q. sessiliflora*).

Es ist nun sehr eigentümlich, dass nicht alle Individuen oder nicht alle Zweige eines und desselben Individuums das gleiche Verhalten zeigen. Die Frage, ob in diesen Abweichungen eine bestimmte Gesetzmäßigkeit herrscht, ist gewiss die erste, welche für das physiologische Verständnis der Erscheinung beantwortet werden muss.

Während Pfeffer¹⁾ bei gelegentlicher Erwähnung der Erscheinung nur von „manchen Individuen der Buche, Eiche etc.“ spricht,

1) Pflanzenphysiologie. Bd. II (2. Aufl. 1904), p. 277.

machen einige Autoren forstbotanischer Werke bestimmtere Angaben. Ich möchte hier nur das zitieren, was Willkomm²⁾ sagt: „Jüngere Traubeneichen pflegen die verwelkten Blätter den ganzen Winter hindurch zu behalten, ältere wenigstens an den untersten Ästen, doch kommt diese Erscheinung nicht selten auch bei der Stieleiche vor.“ „Junge Rotbuchen behalten das beim Vertrocknen sich braungelb färbende Laub bis zum Frühling.“ Diese Angaben Willkomm's kann ich nur bestätigen; die Erscheinung tritt tatsächlich nur bei jungen Individuen, an den untersten Zweigen älterer Bäume, an beschnittenen oder verstümmelten Exemplaren, Hecken, Stockkloden u. dgl. auf.

Außer den erwähnten, für die Erscheinung typischen Holzarten gibt es auch mehrere andere Arten, welche dasselbe, aber nur in kleinem Umfang zeigen. Ich habe dies gelegentlich bei zahlreichen Arten beobachtet, aber bei einer Lindenart, *Tilia mandschurica* Rupr. et Maxim.³⁾ näher festgestellt: hier sind es nur Stammloden (Schößlinge, Wasserreiser), welche längere Zeit hindurch frisch bleiben und ihre schließlich abgestorbenen Blätter bis zum nächsten Frühjahr behalten. Es ist nun kein Zufall, dass die Blätter dieser Stammloden stets kräftig gewachsen sind und Riesendimensionen erreichen. Ihr ganzes Aussehen weist auf eine bedeutend bessere Ernährung hin. Ihre bevorzugte Lage — sie sitzen unmittelbar am Stamme — ermöglicht ihnen eine bessere Versorgung mit Wasser und Nährsalzen.

Diese Gesetzmäßigkeit erinnert an Erscheinungen des Laubfalls in den Tropen. Ich beschränke mich, einige Beispiele aus den Arbeiten von Klebs und Volkens zu entnehmen. Volkens⁴⁾ macht darauf aufmerksam, dass an der Stammbasis oder an dicken Ästen wachsende Sprosse (Wasserreiser) ein kräftigeres Wachstum zeigen und längere Zeit am Leben erhalten bleiben, so dass sie sich von den übrigen kahlen Ästen deutlich abheben. Ferner weist er auf das Verhalten von jungen Individuen von *Tectona grandis* hin, welche in Ost-Java im Sommer, also in einer Zeit, wo ältere Bäume kahl stehen, beblättert sind. Derartige Abweichungen

2) Waldbüchlein (4. Aufl. herausgeg. von Neumeister, 1904), p. 88 u. 97. — Forstliche Flora von Deutschland und Österreich (2. Aufl. 1887), p. 405 u. 437.

3) Diese schöne, harte Art ist in Tharandt vereinzelt als Alleebaum angepflanzt; der Silberglanz ihrer Blattunterseite erinnert an *Tiba tomentosa* Moench, weshalb sie vom Laien Silberlinde genannt und mit letztgenannter Art verwechselt wird. Die mandchurische Linde hat in der Tat große Ähnlichkeit mit der ungarischen Silberlinde, unterscheidet sich aber deutlich von dieser insbesondere durch ihre Blattserratur (entfernt grannenzählig!) und den Bau ihrer Früchte (rundlich, filzigfeinkörnig, ungerippt). Beide Arten sind mit Sternhaaren versehen. (Vgl. C. K. Schneider, III. Handb. d. Laubholzkunde, 1912, Bd. II, p. 384, 386)

4) Laubfall und Lauberneuerung in den Tropen. Berlin, Borntraeger, 1912, p. 108, 109 und 125.

konnte auch Klebs⁵⁾ feststellen. Er teilt u. a. mit, dass nach Angaben von Herrn Oberförster Los die aus abgehauenen Baumstümpfen entspringenden kräftigen Sprosse (Stockkloden) von *Tectona* auch zur Trockenzeit frisch beblättert sind und weist auf die schon früher von Wright gemachte Angabe hin, dass nämlich bei zahlreichen Holzarten der periodische Laubfall in Ceylon erst bei älteren Bäumen eintritt.

Diese Abweichungen im herbstlichen Laubfall in den Tropen sind denjenigen, die ich in bezug auf den herbstlichen Laubfall einiger einheimischer Bäume eben erwähnte, durchaus parallel. In dem Ausbleiben eines physiologischen Abstoßens der Blätter kann ich nur die Tendenz zum Überwintern der Blätter erblicken.

Zur Begründung dieser Auffassung sei zunächst der Blattfall als solcher näher ins Auge gefasst. Das aktive Abstoßen der Blätter steht wohl mit dem Absterben derselben nicht unter allen Umständen in unmittelbarem Zusammenhang. Denn während oft die in normaler Weise abgestoßenen Laubblätter noch nicht völlig abgestorben sind, bleiben die durch energische äußere Eingriffe plötzlich abgetöteten Blätter am Zweige hängen, d. h. es bleibt ein aktives, physiologisches Abstoßen aus. Es ist z. B. allgemein bekannt, dass das Laub abgebrochener jugendlicher Zweige trotz völliger Vertrocknung doch längere Zeit am Zweige hängen bleibt und erst durch äußere mechanische Eingriffe weggerissen werden kann⁶⁾. Das aktive Abstoßen, welches den Laubfall kennzeichnet, ist somit eine Folge des langsam schwindenden Lebens, oder zum mindesten der allmählichen Außerfunktionssetzung⁷⁾ der Blätter. Wir wissen ja auch tatsächlich, dass die Veränderung der Lebensbedingungen (z. B. Verdunklung u. a. m.) bei einigen Pflanzen einen aktiven Laubfall zur Folge hat.

Die in der Natur langsam auftretende ungünstige Veränderung der äußeren Bedingungen hat die allmähliche Bildung der Trennungsschicht zur Folge. Beim plötzlichen Eintritt ungünstiger Witterung (z. B. Frost) im Herbst werden die mit wohlausgebildeter Trennungsschicht versehenen Blätter (soweit sie überhaupt noch am Baum hängen) zum Abstoß gelangen. Die absterbenden und vertrocknenden Blätter von jungen Individuen oder von Wasserreisern fallen deswegen nicht ab, weil sie noch ohne Trennungsschicht versehen waren, als sie vom Tode ereilt wurden. Sie befanden sich sozusagen noch in jugendlichem Zustand, als der plötzliche äußere schädliche Einfluss auf sie wirkte; sie zeigen also dasselbe Ver-

5) Über die Rhythmik in der Entwicklung der Pflanzen. Sitzber. Heidelb. Akad. Wiss. math.-naturw. Kl., 23. Abh. 1911, p. 50. — Über die periodischen Erscheinungen tropischer Pflanzen. Biol. Centralbl. Bd. 32, 1912, p. 282.

6) Vgl. z. B. Pfeffer, l. c., p. 276ff.

halten wie die schon erwähnten jugendlichen Zweige, wenn sie im Sommer abgebrochen werden.

Wir gelangen somit zu der Frage, warum die Blätter jüngerer Individuen oder von Stockausschlägen eine Verspätung in der Anlage und Ausbildung der Trennungsschicht aufweisen. Die Annahme von „inneren“ Ursachen oder einer „erblichen Eigenschaft“, welche zur Erklärung von derartigen Fragen der Periodizität herangezogen wird, ist wohl hier am wenigsten angebracht, denn es ist kaum denkbar, dass, wie schon Klebs betonte, jüngere Bäume andere erbliche Eigenschaften besitzen als ältere, oder gar Zweige desselben Individuums in ihren erblichen Eigenschaften solche Verschiedenheiten aufweisen. Aus den neueren Untersuchungen über die Periodizität geht vielmehr klar hervor⁸⁾, dass alle mit derselben in Zusammenhang stehenden Erscheinungen zum mindesten eine indirekte Folge der Außenwelt sind.

Klebs⁹⁾ bringt das analoge Verhalten der tropischen Holzpflanzen mit der ungleichen Wasser- und Nährsalzversorgung der oberen Zweige und der basalen Sprosse in Zusammenhang: „Diese Sprosse stehen in nächster Verbindung mit dem Wasser und Nährsalz aufnehmenden Wurzelsystem, sie schöpfen direkt aus der Quelle, während die oberen viel weiter entfernt sind und diese Stoffe mit hundert anderen teilen müssen. Diese nicht bestreitbaren Beziehungen bestätigen nur das, was meine Versuche mit jüngeren Exemplaren gesichert haben. Diese wuchsen monatelang ununterbrochen fort, während Sprosse älterer Bäume in Buitenzorg monatelang ruhen. Das lässt sich meiner Meinung nach nicht anders erklären, als dass die Wachstumsbedingungen für solche ältere Bäume nicht das ganze Jahr hindurch optimal sein können.“

Dieser Auffassung Klebs' kann ich nur zustimmen. Dass basale Sprosse bzw. jüngere Bäume in bezug auf die Nährsalzversorgung gegenüber den oberen Zweigen älterer Bäume im Vorteil sind, ist wohl nicht zu bezweifeln. Andererseits ist die große Bedeutung der Nährsalze für die Periodizität durch Klebs' und meine¹⁰⁾ Versuche zur Genüge erwiesen. Meine Versuche haben eben gezeigt, dass die Beeinflussung der Winterruhe der Holzgewächse durch die Nährsalze eine sehr große ist. Aus diesem

7) Es soll damit nicht gesagt sein, dass die Außerfunktionsetzung des Organs die „unmittelbare Ursache“ des Abstoßens sei. Das Abstoßen wird wohl eher die Folge der durch die abnormen äußeren Faktoren, welche eine normale Funktion der Blätter nicht gestatten, korrelativ eingetretenen Störung sein.

8) Vergl. dazu meine kritische Literaturstudie in der Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landw. XI, 1913, p. 28—48.

9) 1912, I. e., p. 274—275.

10) Lakon, Die Beeinflussung der Winterruhe der Holzgewächse durch die Nährsalze. Zeitschr. f. Botan. IV, 1912, p. 561—582.

können wir folgern, dass die Auffassung Klebs' auch für die bei unseren einheimischen Gewächsen auftretenden Erscheinungen Gültigkeit hat.

Durch die bessere Wasser- und Nährsalzversorgung, welche jüngere Bäumchen sowie die basalen Sprosse oder Stockausschläge älterer Bäume genießen, tritt bei diesen eine empfindliche Verminderung des Nährsalzfaktors viel später ein als dies bei den oberen Zweigen älterer Bäume der Fall ist. Die Folge dieser Verspätung ist, dass zum Herbst die Trennungsschicht noch nicht ausgebildet ist. Beim Eintritt der ersten Fröste sterben diese Blätter ab und vertrocknen, sie fallen aber infolge des Mangels einer Trennungsschicht nicht ab. Es ist höchstwahrscheinlich, dass, wenn solche Blätter von den starken Einflüssen wie Frost u. dgl. geschützt werden, später durch weitere allmähliche ungünstige Gestaltung der übrigen äußeren Bedingungen (z. B. der Beleuchtung) zur Ausbildung der Trennungsschicht schreiten und schließlich zur aktiven Abstoßung gelangen werden. Bei Beibehaltung der übrigen äußeren Bedingungen in günstigem Maße würden die Blätter frisch und gesund bleiben und überdauern; dies ist auch tatsächlich bei den tropischen Pflanzen der Fall.

Es entsteht nun die Frage, warum nur die genannten Pflanzen die Erscheinung regelmäßig zeigen, d. h. warum bei anderen Arten in der Regel kein auffallender Unterschied zwischen jungen und älteren Bäumen, unteren und oberen Zweigen, Stockausschlägen und normalen Sprossen besteht? Hierfür kommt meines Erachtens hauptsächlich die in der spezifischen Struktur begründete große Abhängigkeit dieser Baumarten vom Wasser- und Nährsalzfaktor und ihre schwächere Reaktionsfähigkeit gegen die übrigen Lebensbedingungen in Betracht. Damit steht der spätere Laubfall (bezw. spätere Ausbildung der Trennungsschicht) dieser Bäume in Zusammenhang. Dass Eichen und Buche in gleichem Maße auf den Boden hohe Ansprüche stellen ist genügend bekannt, so dass der große Einfluss des letzteren auf das Leben der genannten Baumarten nicht überrascht. Andererseits haben meine schon erwähnten Versuche deutlich gezeigt, wie groß gerade bei Eiche und Buche die Abhängigkeit der Periodizität vom Salzfaktor ist.

Auch bei *Tilia mandschurica* konnte ich Erscheinungen feststellen, welche mit der oben ausgesprochenen Ansicht völlig übereinstimmen. Erstens warfen die mandschurischen Linden, die ich beobachtete, ihr Laub später ab als die übrigen, am selben Ort stehenden *Tilia*-Arten, und dann zeigten jene an verschiedenen Standorten miteinander größere Unstimmigkeiten als diese und

zwar auch dort, wo Temperaturunterschiede, Winde u. s. w. eine solche Abweichung zu erklären nicht imstande waren. Der große Einfluss des Salzfaktors ist andererseits daraus zu ersehen, dass nämlich die direkt am Stamm oder kräftigen Ästen wachsende Langsprosse der mandschurischen Linde überraschend größere Blätter bilden als die übrigen Zweige, eine Erscheinung, die bei anderen *Tilia*-Arten in dem Maßstabe nicht anzutreffen ist. Die normalen Blätter von *Tilia mandschurica* hatten nach meinen Messungen im Durchschnitt eine Größe von 6—10 cm, die der Stamm-loden von 17—20 cm. Nach Schneider¹¹⁾ messen jene 6—15 cm, diese bis über 32 cm im Durchmesser.

Nehmen wir den Salz- und Wasserfaktor bei diesen Erscheinungen als maßgebend an, so ist es wohl nicht zu verwundern, dass die Erscheinungen des Laubfalls bei den genannten und dergleichen Bäumen großen Abweichungen unterworfen sind. Wenn gleich im allgemeinen die Blätter bei jüngeren Bäumen hängen bleiben, bei älteren abgeworfen werden, so ist doch eine genauere Altersgrenze nicht zu ziehen. Denn nicht das Alter der Pflanze als solches ist für die Erscheinung maßgebend, sondern die mit jenem verbundene Vergrößerung des oberirdischen Umfanges der Pflanze. Bei Vergrößerung der Blattmasse muss auch der „Kampf um die Nährsalze“ (Klebs) ein noch erbitterter werden. Geht die Vergrößerung der Blattmasse mit dem Alter nicht gleichen Schritt (durch Verstümmelung, Beschneiden, Wildbiss u. s. w.), so wird das Hängenbleiben der Blätter selbst bei höherem Alter anzutreffen sein. Als extremen derartigen Fall können wir die Schößlinge an alten Baumstümpfen (Stockloden) betrachten; und wir haben schon gesehen, dass in den Tropen bei solchen Stockloden der Laubfall in der Tat ausbleibt. Starker Schnitt einiger Exemplare der mandschurischen Linde, die ich beobachtete, hatte reichliche Lodenbildung zur Folge und hier trat auch die Erscheinung des Hängenbleibens der Blätter im großen ein. Bei dieser Gelegenheit sei noch erwähnt, dass diese Schößlinge nicht unten am Stamm, sondern auch in den obersten Partien der Krone an dicken Ästen anzutreffen waren, so dass vom Einfluss eines anderen Faktors, wie etwa Beschattung, keine Rede sein kann.

Verhalten sich also gleichalterige Bäume derselben Baumart bei gleichen klimatischen Bedingungen in bezug auf den Laubfall verschieden, so muss der Bodenfaktor in Betracht gezogen werden. Der Bodenfaktor kommt aber für einen Baum doppelt zur Geltung. Einerseits kommt die schon erwähnte, durch die Bodenverhältnisse bedingte Wasser- und Nährsalzversorgung des erwachsenen Baumes in Betracht. Andererseits aber hat die Beschaffenheit des Bodens für die Entwicklung des Wurzelsystems des heranwachsenden Individuums große Bedeutung. Eine

durch die Bodenbeschaffenheit bedingte gute Ausbildung des Wurzelsystems muss wohl für die Wasser- und Nährsalzversorgung der Pflanze zeitlebens von großer Bedeutung sein.

Aus diesen Darlegungen können wir den Schluss ziehen, dass der Bodenfaktor die individuellen Verschiedenheiten in dem Laubfall der Holzgewächse wohl zu erklären imstande ist. Dort, wo die Abhängigkeit der Pflanze vom Bodenfaktor am größten ist (Eichen, Buche, mandschurische Linde u. a. m.), sind auch die größten individuellen Verschiedenheiten im Laubfall zu suchen.

In gleicher Weise können uns die individuellen, zeitlichen Schwankungen in der Periodizität überhaupt verständlich erscheinen. So wie der Laubfall, wird auch der Laubausbruch vom Bodenfaktor beherrscht, bei anspruchslosen Arten weniger als bei Nährsalzgierigen. Bei jungen Fichtenanpflanzungen sehen wir beispielsweise des öfteren im Frühjahr große individuelle Verschiedenheiten im Laubausbruch gleichalteriger, nebeneinander stehender Individuen, wie auch der Wuchs individuell verschieden ist. Soll dort das Verhältnis zwischen Laubmasse und Wurzelsystem nicht von Einfluss sein?

Das Vertrocknen und Nichtabfallen der Blätter bei Eichen, Buche und anderen Holzgewächsen ist demnach eine im Wesen der durch die äußeren Faktoren bedingten Periodizität begründete Erscheinung. Sie stellt ein Bindeglied zwischen typischen Winterkahlen und tropischen teilweise überdauernden Gewächsen dar. Sie zeigt aber ferner — und das ist für die Frage der Natur der Periodizität von prinzipieller Bedeutung —, dass die Theorie Klebs' jede Einzelfrage, welche mit der Periodizität in Zusammenhang steht, in befriedigender Weise zu beantworten imstande ist. Die Erscheinung ist geradezu ein neuer Beweis für die Richtigkeit dieser Hypothese.

* * *

Vorliegende Notiz lag schon fertig vor, als eine Arbeit gleichen Inhalts von W. Magnus in dieser Zeitschrift erschien¹²⁾. Dieser Autor vergleicht ebenfalls die Erscheinung des Hängenbleibens der Blätter der Eichen und der Buche mit ähnlichen Erscheinungen in den Tropen, ist aber mit Dingler und Schottky geneigt, darin einen „physiologischen Atavismus“ zu erblicken. Es sei die Tendenz zur Beibehaltung der Blätter vorhanden, da diese Arten immergrüner Abstammung seien und sich die Periodizität noch nicht angeeignet haben. Der immergrüne Charakter sei ferner bei den verschiedenen Individuen verschieden ausgeprägt, bei jugendlichen

12) Bd. 33, 1913, Nr. 6, p. 309—337.

Bäumen stärker als bei älteren u. s. w. Und in gleicher Weise müsse das verschiedene Verhalten von Zweigen desselben Individuums auf einen individuell verschiedenen Grad der neuerworbenen Periodizität aufgefasst werden: „Die Periodizität sei vom Stamm abgerückt und auf die Zweige übergegangen.“

Wenngleich Magnus die Bedeutung der äußeren Bedingungen nicht unterschätzt und auch den Wasser- und Nährsalzfaktor gebührend berücksichtigt, kommt er doch zu dem Schluss, dass eine mit der Arteigentümlichkeit verknüpfte Disposition für alle periodischen Erscheinungen maßgebend ist. „Es gibt also in der Tat bei den tropischen Bäumen ebenso wie zum Teil bei Eichen und Buche eine von dem direkt wirkenden Wechsel äußerer Einflüsse ganz unabhängige Periodizität, die auch nicht als Nachwirkung früherer periodisch wechselnder äußerer Einflüsse aufgefasst werden kann¹³⁾).

Die uns hier beschäftigende Frage ist mit der ohnehin subtilen Frage der Periodizität im allgemeinen so eng verknüpft, dass man bei einer Diskussion der Anschauungen Magnus' die ganze Frage der Periodizität hätte aufwerfen müssen. Ich möchte hier jedoch nur einige Punkte unseres engeren Themas berühren, da mir die Annahme eines physiologischen Atavismus zur Erklärung des eigentümlichen Verhaltens unserer Eichen und Buche doch sehr ausgesucht und wenig gerechtfertigt erscheint.

Wenn die Ahnen unserer Eichen und Buche unter klimatischen Bedingungen zu suchen wären, die etwa denjenigen der Mittelmeerlande entsprächen, so müssten wohl diese Baumarten gerade in diesen Ländern ihre immergrüne Natur beibehalten haben, oder zum mindesten müsste ihr Verhalten dort am meisten an ihre immergrüne Natur erinnern, was doch nicht der Fall ist. Dass aber das eigentümliche Verhalten dieser Bäume allein nicht genügt, auf einen physiologischen Atavismus zu schließen, lehrt auch das von mir erwähnte Verhalten der mandchurischen Linde. Diese im kalten Klima der Mandchurei vom Amurgebiet bis M.-Korea und Halbinsel Liaodun einheimische Art¹⁴⁾ hat sicher nicht von Abstammung das Bestreben zu überwintern, so dass sie andere Linden wärmerer Klimate darin erheblich übertrifft. Wenn sie dies dennoch tut, so muss man hierfür andere Momente in Betracht ziehen.

Magnus konnte bei seinen während mehrerer Winter angestellten Beobachtungen feststellen, dass „das Verhalten der einzelnen Bäume in den aufeinanderfolgenden Jahren ein recht gleichartiges ist“¹⁵⁾. Ist nun diese Tatsache als ein Beweis einer individuellen Disposition anzusehen und steht dieselbe mit meiner Auffassung in

13) l. c., p. 333.

14) Schneider, Handbuch, l. c., p. 385.

15) l. c., p. 312.

Widerspruch? Meines Erachtens entschieden nicht, denn die lokalen Bodenverhältnisse (günstig oder ungünstig) bleiben stets die gleichen, ebenfalls das damit in Zusammenhang stehende Verhältnis zwischen Blattmasse und Entwicklung des Wurzelsystems. Die Veränderung der Laubfallverhältnisse solcher meist konstant sich verhaltenden Bäume durch Veränderung der Wasser- und Nährsalzversorgung des Laubes (z. B. durch Verstümmelung und Begünstigung der Bildung von Stamm- oder Stockloden) steht aber zu einer inneren individuellen Disposition in direktem Widerspruch.

Im Gegensatz zu Magnus und in Übereinstimmung mit anderen Autoren (Lasch, Nördlinger) konnte ich eine gewisse Abhängigkeit der Erscheinung von der Witterung beobachten. Vor allem erwies sich ein plötzlicher Einbruch des Winters bzw. ein jäher Wechsel extremer Temperaturen im Herbst als sehr wirksam; die gereiften Blätter fielen plötzlich ab, die ungereiften vertrockneten und blieben am Baume hängen. Ein genaues Verhältnis zwischen äußeren Einflüssen und der Erscheinung lässt sich aber ohne Anstellung spezieller Versuche nicht feststellen, da die verschiedenen Faktoren in komplizierter Weise ineinander greifen.

Es ist wohl unmöglich, in der Erscheinung eine biologische (ökologische) Zweckmäßigkeit auffindig zu machen. Wenn einige durch bessere Wasser- und Nährsalzversorgung bevorzugten Zweige ihren Blättern ein längeres Leben ermöglichen, so ist dies auch vom Zweckmäßigkeitsgesichtspunkt aus nicht verwunderlich. Wenn aber diese lebensfähigen Blätter doch plötzlich von extrem ungünstigen Bedingungen betroffen vom Tode ereilt werden, so braucht man darin keine besondere Zweckmäßigkeit zu suchen; die Pflanze wird ja auch dadurch in keiner Weise beeinträchtigt. Durch die Annahme einer individuellen, in der Art begründeten Disposition ist aber auch das Zweckmäßigkeitsprinzip keinesfalls gerettet, denn es ist unverständlich, zu welchem Zweck die fraglichen Arten ihre Disposition Jahrtausende hindurch beibehalten haben.

Die Erscheinung der Johannistriebbildung bei Eichen und der Buche, die Magnus ebenfalls in die uns beschäftigende Frage hereinzieht, steht wohl auch mit der großen Abhängigkeit dieser Arten vom Bodenfaktor in Zusammenhang, wobei auch die übrigen äußeren Lebensbedingungen von korrelativer Bedeutung sind. Magnus¹⁶⁾ stützt sich auf die Versuche von Späth¹⁷⁾ und vermisst einen Zusammenhang zwischen diesem Verhalten der Eichen und Buche und den äußeren Lebensbedingungen; er meint, dass man auch bei der Johannistriebbildung mit Anklängen von Bäumen zu tun hat, die unter anderen klimatischen Bedingungen aufgewachsen

16) l. c., p. 318—319.

17) l. c.

sind. Wie ich nun aber an anderer Stelle gezeigt habe¹⁸⁾, sind die Schlussfolgerungen, die Späth aus seinen Versuchen zieht, nicht gerechtfertigt; die Versuche zeigen im Gegenteil, dass die Johannistriebbildung mit den äußeren Bedingungen in Zusammenhang steht. Diese Auffassung teilt auch Klebs in seiner neuesten Arbeit¹⁹⁾, er erblickt in den Ergebnissen der Späth'schen Versuche eine Bestätigung seiner Auffassung von der Abhängigkeit der Periodizität von den äußeren Bedingungen. Die Versuche von Späth ergaben u. a., dass abnorme Trockenheit, schlechte Ernährung, Verletzung der Wurzeln oder mangelhafte Pflöpfung sowie Beschattung die Johannistriebbildung ganz oder teilweise unterdrücken können, während durch gute Ernährung, Schnitt und Dunkelkultur die Bildung von Johannistrieben wesentlich gefördert wurde²⁰⁾. Diese Versuche zeigen meines Erachtens zur Genüge, dass hier ein Zusammenhang zwischen Johannistriebbildung und Wasser- bzw. Nährsalzversorgung besteht. Die Aufklärung der näheren Verhältnisse in der Natur muss weiteren, speziellen Versuchen überlassen werden; aus dem vorliegenden Tatbestand können wir aber mit Sicherheit schließen, dass die Erscheinung der Johannistriebbildung keinesfalls für die Annahme eines physiologischen Atavismus bei den Eichen und der Buche spricht.

Die Frage über den Ursprung der Arachnoideenlungen aus den Merostomenkiemen (Limulus-Theorie).

Kritische Zusammenstellung der älteren und neuesten Literatur.

Von Dr. Nicolai Kassianow, Moskau.

(Fortsetzung statt Schluss.)

5. Zusammenstellung der embryologischen Daten.

Wir können die wichtigsten Tatsachen der Lungenentwicklung bei den Spinnen folgendermaßen zusammenfassen.

1. Die Lungen entstehen im engsten Zusammenhang mit den embryonalen Extremitäten und zwar in denjenigen Segmenten des Abdomens, in welchen auch bei *Limulus* Respirationsorgane sich befinden. (Diese Übereinstimmung ist besonders groß bei den Skorpionen und *Limulus*, wo sie Segment für Segment nachgewiesen werden kann, weil die allgemeine Zahl der Segmente in Prosoma und Mesosoma dieselbe ist, weil die embryonalen Beine

18) L a k o n, Neuere Untersuchungen zur Frage der jährlichen Periodizität u. s. w. (Zeitschr. f. Forst- u. Landw. XI, 1913), p. 40—44.

19) K l e b s, Über das Verhältnis der Außenwelt zur Entwicklung der Pflanzen. Sitzber. Heidelb. Akad. Wiss. math.-naturw. Kl. 1913, 5. Abh. p. 34.

20) S p ä t h, l. c., p. 50—60.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [34](#)

Autor(en)/Author(s): Lakon Georg

Artikel/Article: [Über einige Abweichungen im herbstlichen Laubfall und ihre Natur. Ein Beitrag zur Frage der jährlichen Periodizität. 161-170](#)