

# 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. 40.

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

1897.

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.

## Wissenschaftliche Original-Mittheilungen.\*)

Ueber Strangbildungen im Marke von *Alnus glutinosa*.

Von

**Theodor Künkele**

in Annweiler, Pfalz.

Mit 1 Tafel.\*\*)

Bekannt ist das Vorkommen markständiger Gefäßbündel bei einigen Familien der *Dikotyledonen*. Dass aber Strangbildungen im Marke auch bei Kätzchenblütlern, im Besonderen bei der Schwarzerle, auftreten können, wurde meines Wissens noch nicht veröffentlicht. Gelegentlich einer anderen Untersuchung fand ich zufällig gefäßbündelartige Stränge im Erlenmark, den Gegenstand dieser Zeilen.

\*) Für den Inhalt der Originalartikel sind die Herren Verfasser allein verantwortlich. Red.

\*\*\*) Die Tafel liegt einer der nächsten Nummern bei.

Aus jeder Urmeristemzelle im jugendlichen Pflanzenorganismus kann — oder besser: könnte — prinzipiell jedes beliebige differenzierte Gewebeelement hervorgehen, welches die betreffende Art hervorzubringen überhaupt im Stande ist. Mit dieser freieren Auffassung, die, entgegen früheren Anschauungen, immer mehr an Boden gewonnen hat, steht der experimentellen Forschung ein bereits mit grossem Erfolg angegriffenes unendliches Feld offen. Wenn wir auch die wirklichen inneren Zusammenhänge bisher noch nicht verstehen, wenn auch der Organismus immer nur „indirect“ auf Beeinflussungen reagirt, so ist doch die Möglichkeit einer Einwirkung auf die Gewebeausbildung durch äussere Mittel mehrfach festgestellt worden. Bei solchen Beeinflussungen der Gewebebildung treten im grossen Ganzen Aenderungen ein, die uns physiologisch verständlich erscheinen. Es müssen aber auch — uns freilich bisher nicht zugängliche — Beeinflussungen innerhalb des Organismus stattfinden, welche in sonst normal ausgebildeten Geweben plötzlich Bildungen zur Entstehung kommen lassen, die unsern physiologischen Anschauungen sogar zu widersprechen scheinen.

Von diesem Standpunkte aus erscheint jedes neue Untersuchungsergebnis beachtenswerth, und scheinbar kleine „Abnormitäten“ erlangen eine weittragende Bedeutung. Zu solchen Bildungen gehören insbesondere gänzlich von dem übrigen leitenden Strangsystem losgelöste Stranggewebe, die inmitten umfangreicher Parenchymmassen auftreten, wie ich sie im Erlenmark antraf.

Das diese Abnormität zeigende Untersuchungsmaterial bestand aus einem am 5. Mai d. J. von einem jüngeren Baume genommenen, ziemlich langsam gewachsenen Zweigstück vom vorigen Jahre und aus zwei am 7. August den Stockausschlägen einer anderen Erle entnommenen, üppigen heurigen Trieben.

Reihen von Querschnitten ergaben folgenden Verlauf: Die Stränge beginnen mitten im Mark und laufen etwa 8 bis 10 cm darin weiter, ohne beim Passiren von Blattinsertionen sich oder ihre Lage irgendwie zu ändern; schliesslich enden sie, also ohne jede Verbindung mit dem normalen Gefässbündelring, wie sie begannen. Zuweilen theilt sich ein Strang in zwei, um sich bald wieder zu vereinigen (z. B. in Fig. 2 der grosse Strang). Nach diesem Verhalten lassen sich die Bündel nicht nur als stammeigen, sondern sogar als „markeigen“ bezeichnen.

Die Stränge treten auf dem Querschnitt zuerst als Gruppen von dickwandigen, kleinumigen, prosenchymatischen Elementen auf, wobei die nächstliegenden Parenchymzellen ebenfalls verdickte Wandungen zeigen; gerade wie solche im jugendlichen Marke die primordialen Bündelenden begrenzen; später verdicken sich bekanntlich bei der Erle alle Markzellen. Höher nach oben nehmen die Stränge an Zahl ihrer Zellen zu. Einige (z. B. die auf Fig. 2 nicht mit r bezeichneten) bestehen in ihrem ganzen Verlaufe nur aus den erwähnten Elementen, und zwar aus einer geringen Zahl derselben. Die meisten aber, die grösseren immer (z. B. die auf Fig. 2 mit r bezeichneten und die beiden der Fig. 1) zeigen bald nach Beginn eine starke Vermehrung und gleichzeitige Differenzirung jener

Elemente, so dass man sofort zwei Haupttheile an ihnen unterscheiden kann.

Der grössere äussere Theil, der den inneren hohlcylindrisch umhüllt, besteht aus zweierlei, regelmässig radial geordneten Zellen (vergl. Fig. 3): Die einen haben verdickte, verholzte, stark lichtbrechende Wandungen, oft mit deutlichen Hoftüpfeln, sind tangential bedeutend gestreckt und meist ganz leer resp., wie wohl auch innerhalb der lebenden Pflanze, mit Wasser erfüllt; nur die gegen den inneren Strangtheil gelegenen, sowie nicht wenige der äussersten, weisen lebensfähigen Inhalt auf. Wie Längsschnitte (Fig. 5) ergaben, stellen diese verholzten Elemente eine Art Fasertracheiden dar, welche ähnlichen Gebilden des normalen Holzrings entsprechen. Gefässe fanden sich nicht. — Zwischen den Zellen dieser Gewebearart liegen, ebenfalls in strahligen Reihen, solche mit dünneren, einfach getüpfelten Wänden, zumeist Protoplasma, auch Stärke führend. Sie haben mehr rundliche, oft auch radial verlängerte Gestalt; auch auf dem Längsschnitt zeigen sie sich mehr oder minder gestreckt. Zwischen je 1—3 Radialreihen von Zellen der ersten Art liegt 1, auch 2 der zweiten; die ganze Anordnung erinnert sehr an den Holztheil eines Gefässbündelringes mit seinen Markstrahlen.

Den inneren Theil der Bündel bilden theils prosenchymatische, theils parenchymatische Zellen von nur am Rand deutlich radiärer, sonst unregelmässiger Anordnung und von sehr verschiedener Grösse und Form (Fig. 4). Eine Anzahl, besonders die grösseren, sind rundlich, viele sind umgebogen und verzerrt. Die meisten führen lebendes Protoplasma; in den Strängen des vorjährigen Zweiges erwiesen sich einzelne mit braunen, schon längere Zeit abgestorbenen Protoplasmanmassen erfüllt (sie sind in Fig. 3 und 4 durch stark dunkle Lumina gekennzeichnet). Die Wandungen sind nicht verholzt und theilweise ziemlich dünn; wo sie dick erscheinen, erkennt man häufig bei starker Vergrösserung dünnen Spalten gleichende, zusammengedrückte Lumina. Längsschnitte zeigen, dass sich dieser Strangtheil aus drei Zellarten zusammensetzt: normal und abnorm ausgebildetem Parenchym und Resten von Siebröhren. Man erkennt nämlich keine deutlich ausgebildeten Siebröhren, aber durch Anilinblau in Glycerin dauernd, wenn auch schwach färbbare Tüpfelgruppen und (selten) mit Callus überzogene Querwände. Die ursprünglichen Siebröhren sind stark zusammengedrückt; sie entsprechen den vielen kleinen Lumina des Querschnitts. Von diesem mehr in der Mitte gelegenen, unwegsam gewordenen und zum Theil fast verschwundenen „Protophloem“ scheint die Aufgabe der Leitung übergegangen zu sein an bald mehr parenchymatisch, bald mehr prosenchymatisch ausgebildete Elemente mit sehr stark verdickten, viel- und grossporigen Wandungen. Sie haben grosse Aehnlichkeit mit dem langgestreckten Parenchym, das sich zwischen den faserförmigen Tracheiden des normalen Sommerholzes findet.

Augenscheinlich sind die ersten Strangelemente aus dem Urmeristem gleichzeitig entstanden mit der Differenzirung des Markes

und der sonstigen primordialen Gewebebestandtheile. Bei den gut ausgebildeten Bündeln, wo sich deutlich ein innerer Basttheil und ein äusserer Holztheil findet, entwickelte sich, wie die strahlige Lagerung beweist, am Aussenrande des Basttheils ein Reihencambium. Primanen dieses Theilungsgewebes waren freilich bei den beobachteten Strängen nicht mehr zu erkennen, es war alles bereits in Dauerzustand übergegangen. Secundäre Ausbildung von Xylem an marktständigen Phloemsträngen ist übrigens mehrfach beobachtet, wenn auch zur Zeit nicht genügend erklärbar.

Ausgedehntes Suchen nach ähnlichen Strangbildungen bei der Erle, auch bei ihren Verwandten, lieferte nur besagtes Material. Dagegen fanden sich einige Male von der Markscheide sich ablösende Stränge englumiger Elemente, wie sie den innersten Theil der Markscheide bilden; einmal wurde nach kurzer Trennung Wiederanlegen beobachtet. Im Allgemeinen besteht dieses innerste Gewebe der Markscheide aus bald dünnwandigen, bald mehr dickwandigen, bald mehr parenchymatischen, bald mehr prosenchymatischen, kleinlumigen Zellen; sie führen vielleicht keine Stärke, machen aber (ob Siebröhren vorhanden?) den Eindruck von Phloem und dienen zweifellos als Leitungsgewebe. Ob das oben erwähnte Ablösen von solchen Theilen der Markscheide zu dem Auftreten der gefässbündelartigen Stränge in Beziehung steht, kann ich nicht sagen. Derartiges Verhalten hat Petersen<sup>1)</sup> bei *Emex spinosa*, ähnliches auch bei *Rumex crispus* und *domesticus* beobachtet. Am meisten erinnert an unseren Fall eine ebendort bei *Emex Centropodium* beschriebene Erscheinung, indem sich nämlich „marktständige, im Internodium blind endigende Bündel interkalaren Ursprungs“ fanden; sie setzten sich zusammen aus „Weichbast in der Mitte, von Tracheen und anderen Holzelementen umgeben“. Da der Autor, nur nach systematischen Gesichtspunkten arbeitend, diesen interessanten Fall allzu kurz beschrieben, erscheint nicht ausgeschlossen, dass jene Stränge vielleicht während ihres Verlaufes mit regulären in Fühlung standen.

Bezüglich einschlägiger Schriften möchte ich ausser dieser Abhandlung Petersens hinweisen auf die durch de Bary<sup>2)</sup> gegebene Zusammenstellung und auf Abhandlungen von J. E. Weiss<sup>3)</sup> und von Westermaier.<sup>4)</sup> An letzterem Orte ist u. A. beschrieben, dass von drei marktständigen Gefässbündeln<sup>5)</sup> einer *Begonia* eines „mitten im Internodium blind endete“. Weiss meint (a. a. O.), dass dasselbe „seine Bestimmung verfehlt“ habe.

Ueber die Bedeutung der merkwürdigen isolirten Bündel im Mark der Erle können bis jetzt nur Vermuthungen ausgesprochen

<sup>1)</sup> „Bikollat. Gefässbündelsystem“. Engler's Jahrbücher. Band III. p. 377 ff.

<sup>2)</sup> „Vergleich. Anatomie“ § 62.

<sup>3)</sup> „Das marktständige Gefässbündelsystem in seinen Beziehungen zu den Blattspuren“. Botanisches Centralblatt. Band XV. p. 280 ff.

<sup>4)</sup> „Das marktständige Bündelsystem der *Begoniaceen*“. Flora 1879.

<sup>5)</sup> Nach Westermaier „stammeigenen“, nach Weiss „Blattspur-Bündeln“.

werden. Man kann sich vorstellen, dass das jugendliche Mark — vielleicht infolge einer gewissen erblichen Anlage — die Fähigkeit besitzt, durch lokales Bedürfniss veranlasst, Leitungsgewebe zu bilden. Möglicherweise spielt hierbei das grosse Wasserbedürfniss der Erle eine Rolle. Uebrigens zeigt auch das normale Mark nicht nur annähernd isodiametrische, sondern (sogar manchmal in ganzen Longitudinalreihen) senkrecht verlängerte Parenchymzellen, die von geringerem Lumen und oft derart prosenchymatisch sind, dass sie alle Uebergänge zu den abnorm ausgebildeten inneren Bündelelementen zeigen. Auch etwas anders getüpfelt, stellen sie schon gewissermassen ein Leitungsgewebe dar, dessen ausgeprägteste Form eben die gefundenen Stränge bilden würden. Immerhin ist der Zweck nicht leicht zu erkennen, den ein im Speichergewebe gänzlich isolirt verlaufendes, förmliches Leitungsgewebe haben soll; es müsste denn sein, dass es früher ausgebildet wurde, als die normalen Gefässbündel. Vom phylogenetischen Standpunkt aus liesse sich die Erscheinung unserem Verständniss vielleicht am nächsten bringen, als Rest früherer normaler markständiger Bündel.

Ich gedenke übrigens, später auf die interessanten Verhältnisse, welche der Markkörper der Erle zeigt, sowie auf anderes Einschlägiges zurückzukommen.

Zum Schlusse ist es mir Bedürfniss und Pflicht, meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Dingler, warmen Dank auszusprechen für die bereitwillige und anregende Theilnahme und Unterstützung, die er mir erwiesen hat.

Botanisches Laboratorium der Kgl. Forstlehranstalt Aschaffenburg, 14. August 1897.

#### Nachtrag:

Nach Fertigstellung obiger Zeilen erschien in den letzten Tagen eine Notiz von Paul Grélot (Compt. rend. 2. Août 1897), worin er die bemerkenswerthen Angaben Henslow's (in „On the vascular systems of floral organs“ in Journ. of the Linnean Society. XXVIII. p. 189) bestätigt, dass manche gamopetale Blüten (einige *Borragineen* und *Labiaten*) vollkommen selbstständige Fibrovasalbündel in ihrem Gynäceum besitzen, welche nicht mit dem übrigen Gefässbündelsystem zusammenhängen.

29. August 1897.

#### Erklärung der Tafel.

- Fig. 1. Querschnitt durch einen vorjährigen Zweig. Vergr. 13 : 1. Bei s zwei markständige Stränge; bei h<sub>1</sub>, h<sub>2</sub> Holz des 1., bezw. 2. Jahres; bei c das Cambium.
- Fig. 2. Querschnitt durch das Mark eines heurigen Stockausschlags mit 9 markständigen Strängen. Vergr. 15 : 1. Bei r radial geordnete, gut ausgebildete Stränge.
- Fig. 3. Querschnitt der markständigen Stränge der Fig. 1. Vergr. 450 : 1. Poren und Mittellamellen der umhüllenden Markzellen sind nur bei einem Theil gezeichnet.  
In Fig. 3 und 4 sind die Lumina der Inhalt führenden Zellen dunkel gehalten.

Fig. 4. Querschnitt des inneren (Phloem-) Theils des grösseren Strauges der Fig. 1. Vergr. 900 : 1. homog. Imm. Gezeichnet bei etwas verschiedener Einstellung. In Folge dessen erscheinen die Lumina der Elemente im innersten Theile des Bündels z. Th. etwas zu gross im Verhältniss zur Wanddicke.

Fig. 5. Radialer Längsschnitt; etwas schief, daher im oberen Theil tangential. Vergr. 130 : 1.

## Beiträge zur Morphologie und Biologie von *Ilex aquifolium* und *Cakile maritima* auf der Insel Rügen.

Von

Dr. Moritz Dalmer,

in Jena.

*Ilex aquifolium*, der schöne immergrüne Strauch mit den glänzenden stechenden Blättern, Stechpalme wird er deshalb genannt, in Rügen sagt man „Hülsbusch“, in Bayern „Wachslaub“, „Stechlaub“, spielt bekanntlich in der Pflanzengeographie eine Rolle. Nach der herrschenden Ansicht gehört er nämlich zu den Pflanzen, deren Verbreitung durch die Winterkälte etwas bedingt wird. Längs der Nord- und Ostseeküste, besonders in den Buchenwäldern gedeiht der Strauch ganz gut, nach dem Binnenlande zu soll er kleiner werden, weil die Stämme zum Beispiel bei Hannover bis auf die unterirdischen Organe zuweilen erfrieren.<sup>1)</sup>

Im botanischen Garten zu Jena gedeiht die Pflanze allerdings auch, aber nur in sehr geschützter Lage; in dem kalten Winter 1894/95 erfroren zwar sämmtliche Blätter an den Exemplaren, aber dieselben haben sich wieder ganz gut erholt. In den gebräuchlichen Bestimmungsbüchern, z. B. in dem Buch von Cürrie<sup>2)</sup> und in der Schulflora von Wünsche<sup>3)</sup>, heisst es in Bezug auf die Morphologie des Blattes: „eirunde, dornig-gezähnte immergrüne Blätter“ und „Blätter eiförmig, stachelig-gezähnt und wellig, glänzend, lederartig“. In der Flora germanica von Koch<sup>4)</sup> lautet die Beschreibung „foliis alternis ovatis acutis, glabris lucidis, spinosodentatis integerrimisve“, d. h. dornig gezähnt oder ganzrandig. Grisebach<sup>5)</sup> bemerkt, dass dieses Gewächs im Süden häufig, so z. B. auf dem Athos, zum Baum sich entwickelt, dass dann seine

<sup>1)</sup> Grisebach, Die Vegetation der Erde. Bd. I. p. 97, die klimatische Stellung, welche Grisebach dem Strauch *Ilex aquifolium* zugewiesen hat, soll in mancher Beziehung zu modificiren sein, nach Krause (Bot. Centralblatt. IV. 1894. p. 293, Pflanzengeographische Bemerkung über *Ilex aquifolium*). Ich glaube nicht, dass hier etwas zu verändern ist und schliesse mich in Folgenden der Auffassung von Grisebach an. Vergl. Dankelmann. Der Kältewinter 1892/93. (Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. 26. Jahrg. 1894.) Pflanzentod ist beobachtet worden bei Köln, Bonn und Eberswalde. p. 459.

<sup>2)</sup> Cürrie, Anleitung, die Pflanzen zu bestimmen. 2. Aufl. 1865. p. 246.

<sup>3)</sup> Wünsche, Schulflora von Deutschland. 6. Aufl. 1892. p. 198.

<sup>4)</sup> Koch, Synopsis florae germanicae. 1894. Bd. II. p. 553.

<sup>5)</sup> Grisebach, Die Vegetation der Erde. Bd. I. p. 290.



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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [72](#)

Autor(en)/Author(s): Künkele Theodor

Artikel/Article: [Ueber Strangbildungen im Marke von Alnus glutinosa. 1-6](#)