

Von Frl. Hedwig Bartels erhielt ich einen interessanten Fall einer Verwachsung zweier Blätter von *Cyclamen persicum* (s. Figuren 1, 2 und 3). Auf der Rückseite erscheinen die Blätter völlig verwachsen. Man sieht nur eine scharfe, einer Falte ähnliche Linie im oberen Teile der Spalte (s. Fig. 1). Auf der Blattoberseite hingegen sieht man die faltenähnliche Linie tiefer reichen und, was besonders interessant ist, es tritt ein Teil des Randes der einen der verwachsenen Blattspreiten getrennt mit deutlich ausgebildeten Blattzähnen an der Verwachsungsfalte hervor (s. Fig. 2 und 3). Wir haben daher hier den sehr interessanten Fall einer unvollständigen marginalen Verwachsung vor uns, bei der der Rand der einen verwachsenen Spreite an einer Stelle noch zur Ausbildung gelangt ist, während oberhalb und unterhalb dieser Stelle die Ränder beider verwachsenen Spreiten, wie bei den marginalen Verwachsungen, nicht zur Ausbildung gelangen, sondern nur durch die faltenähnliche Linie der Verwachsungsstelle angedeutet sind.

Diesen hervortretenden Blattrand der einen der verwachsenen Spreiten darf man nicht mit einer Blattexkreszenz verwechseln, Blattexkreszenzen treten immer typisch mit zwei Flügeln auf, wenn auch der eine Flügel namentlich bei schwachen Exkreszenzen noch weniger ausgebildet sein kann. Und, wie ich es zuerst dargelegt habe, bilden Blattexkreszenzen ihre der erzeugenden Blattfläche zugewandte Fläche immer ebenso wie die erzeugende aus, so daß der den Auswuchs erzeugenden Fläche die gleichwertige Fläche des Exkreszenz zugewandt ist. Hier im Gegenteile verstreicht die Oberseite des hervortretenden Blattrandes der einen verwachsenen Spreite in deren Oberseite, während die Rückseite des hervortretenden Blattrandes der Oberseite der anderen verwachsenen Spreite zugekehrt ist.

Solche Beispiele unvollkommener marginaler Verwachsung werden sich ohne Zweifel noch öfter finden lassen. Sie bilden einen interessanten Übergang zwischen der Rand- und Flächenverwachsung benachbarter Blattorgane.

Die beigegebenen Figuren hat Herr Dr. Paul Roeseler bei mir nach der Natur gezeichnet.

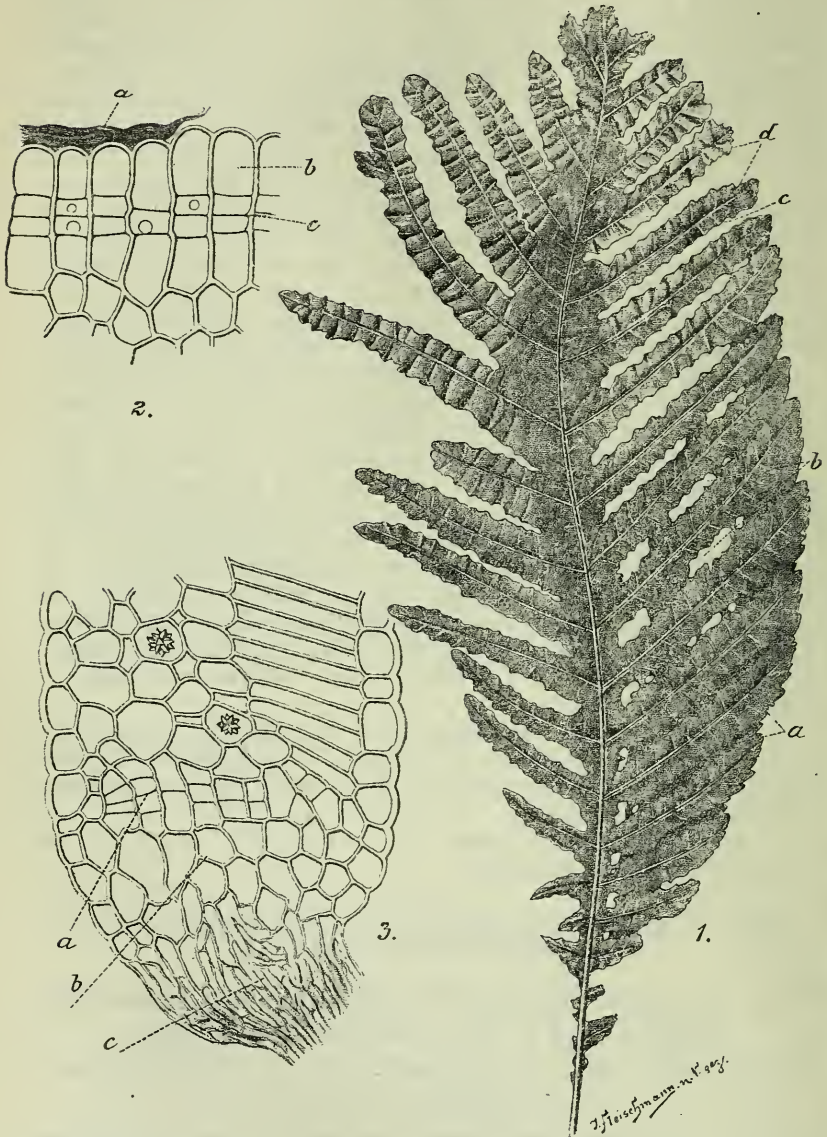
Kleinere Arbeiten des pflanzenphysiologischen Institutes der k. k. Universität in Wien. Nr. XXXIX.

Über den Ausheilungsprozeß angefrorener *Aesculus*-Blätter und deren Assimilationsenergie.

Von Karl Auer, Assistent a. d. Lehrkanzel f. Botanik d. k. k. Hochsch. f. Bodenkult.
Mit Abbildungen im Texte.

Die ungewöhnliche Wärme, mit welcher im vergangenen Jahre der Frühling einsetzte, lockte früher als sonst die jungen Triebe der Pflanzen hervor. Es ist daher nicht zu verwundern, wenn die in den letzten Tagen des März eingetretene und bis in

den April hinein dauernde Kälte so großen Schaden anrichtete. Nicht bloß Blüten fielen ihr zum Opfer, sondern auch die Blätter



verschiedener Sträucher und Bäume (*Syringa*, *Platanus*, *Aesculus*, *Prunus*, *Ligustrum* etc. etc.). Durch die Kälte veranlaßt, kam es bei den Blättern zu verschiedenen Mißbildungen, und am interes-

santesten dürfte diesbezüglich das Blatt von *Aesculus* sein. Die Blätter mancher Roßkastanien wurden durch die Kälte so stark verändert, daß sie eher den Eindruck eines Farn- als *Aesculus*-Blattes machten. Herr Hofr. Prof. Dr. Julius Wiesner machte mich auf die Erscheinung aufmerksam und betraute mich mit der Aufgabe, den Ausheilungsprozeß der angefrorenen Blatteile und die relative Assimilationsgröße der ausgeheilten Blätter zu studieren.

Die Blätter zeigen eine mehr oder minder bedeutende Durchlöcherung und Zerspaltung der Spreite. Diese durch die Kälte hervorgerufene Erscheinung beobachtete schon A. Braun im Jahre 1861; damals waren die Temperaturverhältnisse am Beobachtungsorte ähnliche wie im März des Jahres 1903 in Wien. Er hat die morphologischen Verhältnisse dieser Blätter in der eingehendsten Weise geschildert, so daß es ganz überflüssig erscheinen würde, eine neue Beschreibung vorzunehmen. Es sei deshalb auf die betreffende Abhandlung verwiesen.¹⁾ Ich bringe eine getreue Illustration eines charakteristisch geformten angefrorenen Teilblattes (Fig. 1), da, so viel ich weiß, diese merkwürdige Formänderung bisher noch niemals abgebildet wurde.

Wie die Abbildung lehrt, erreichen die Ausschneidungen entweder den Blattrand und dann erscheint das Blatt gefiedert, oder sie sind innerhalb der Blattfläche abgegrenzt und dann erscheint das Blatt perforiert. Beide Formen der Ausschneidung können an ein und demselben Blatte vorkommen. Auf diese Art deformierte Blätter erinnern, wie A. Braun bereits bemerkte, an manche fiederteilige Farnblätter, z. B. von *Blechnum Spicant* und *Woodwardia aspera*, und sind dann manchmal der Spielart der Roßkastanie, welche in den Gärten unter dem Namen *Aesculus Hippocastanum asplenifolia* kultiviert wird, nicht unähnlich, wiewohl selbstverständlich auf ganz andere Weise entstanden. Die Deformation beginnt mit einer Veränderung der Gewebe, welche sich äußerlich durch das Auftreten von bleichen, gelblichbraunen Punkten oder Streifen zu erkennen gibt.

Das Zustandekommen dieser Erscheinung wird von A. Braun in folgender Weise erklärt: „In der Faltenlage, in welcher die einzelnen Blättchen noch kürzere oder längere Zeit nach dem Ausbreiten der Knospen verharren, entsprechen die Rückenlinien der nach oben vortretenden Falten, welche der Einwirkung der Kälte am meisten ausgesetzt sind, genau den Mittellinien zwischen den Sekundärnerven, in deren Richtung die Ausschneidungen eintreten. Es läßt sich somit begreifen, wie ein Erfrieren gerade längs des Faltenrückens eintreten kann, während die in den Furchen versteckt liegenden geschützteren Teile der Blattfläche vom Froste verschont bleiben. Da nun das Blatt im Stadium der Faltenlage noch nicht ausgewachsen ist, sondern während der Ent-

¹⁾ Monatsberichte der k. preuß. Akademie der Wissensch. zu Berlin (18. Juli 1861).

faltung der Teilblätter an Länge und Breite zunimmt, so ist es ferner begreiflich, daß die durch den Frost getöteten, nicht mehr wachsenden Teile von der sich vergrößernden, lebenden Fläche abgelöst und abgestoßen werden müssen. Nach dem Faltenrücken wird zunächst der Rand der Wirkung der Kälte ausgesetzt sein, was gleichfalls der beobachteten Wirkung entspricht.“

Auch Frank¹⁾ führt ganz allgemein an, daß bei Bäumen mit gefalteter Knospenlage die Blätter auf den erhabenen Falten zwischen den Nerven in einer Reihe stehende, braune, trockene Stellen, endlich Löcher oder zusammenhängende Spalten, die bis an den Rand gehen können, bekommen, wenn sie von starker Kälte affiziert werden.

Nun aber möge die Frage erörtert sein, wie der Ausheilungsprozeß der angefrorenen Blatteile vor sich geht. Ich will zunächst den Fall in Untersuchung ziehen, wo infolge geringerer Kälteaffektion zwischen den Sekundärnerven noch keine Löcher, sondern nur braune Flecken entstanden sind. Schnitte, die man durch eine solche Stelle anfertigt, lassen deutlich erkennen, daß die Epidermis getötet worden ist. Die einzelnen Zellen derselben sind kollabiert, bilden eine zusammenhängende gelbe Masse und lassen die Zellwände nur undeutlich erkennen. (Fig. 2 a.) Wird nun diese Epidermis restituiert? In der Literatur finde ich die Regeneration der Epidermis betreffend folgendes. Nach übereinstimmenden Angaben von Schwarz²⁾ und Lippitsch³⁾ tritt bei einem im normalen Entwicklungsgange eintretenden Verletzen oder Schwinden der Epidermis ein Ersatzgewebe auf, welches den Charakter der Epidermis an sich trägt. Küster⁴⁾ bestätigt dies mit der Bemerkung, daß bei „physiologischen Verwundungen“ eine Regeneration der Epidermis eintritt, eine solche hingegen bei gewaltsamen Eingriffen unterbleibt. Dasselbe hat auch Tittmann⁵⁾ durch zahlreiche Experimente festgestellt. Eine Ausnahme von der Regel sollen nach Massart⁶⁾ die Blätter von *Lysimachia vulgaris* machen, die nach Verwundung in sehr jungem Alter eine normale, mit Haaren besetzte Epidermis regenerieren. Schließlich sei noch die Anschauung Haberlandts⁷⁾ erwähnt, derzufolge nach frühzeitigen mechanischen Verletzungen junger Blätter die Wundränder durch

¹⁾ Frank, Die Krankheiten d. Pflanzen. II. Aufl. 1895. I. Bd. p. 201.

²⁾ Fr. Schwarz, Über die Entstehung der Löcher und Einbuchtungen an dem Blatt von *Philodendron pertusum*. Sitzungsab. Ak. Wissensch. Wien 1878. Bd. LXXVII, Abt. I, p. 367.

³⁾ Lippitsch, Über das Einreißen der Laubblätter der Musaceen u. einiger verwandter Pflanzen. Öst. bot. Zeitg. 1889, p. 206.

⁴⁾ Küster, Patholog. Pflanzen-Anatomie, 1903, p. 19.

⁵⁾ Tittmann, Beobachtg. über Bildg. u. Regeneration d. Perid., d. Epid., d. Wachsüberzuges u. d. Cuticula einiger Gewächse. Pringsheims Jahrb. f. w. Bot., 1897, p. 116.

⁶⁾ Massart, La cicatrisation chez le veg. Mém. cour. et autres mém. Akad. Sc. Belgique, 1898. T. LVII.

⁷⁾ G. Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie. II. Aufl. p. 130.

eine aus dem Grundmeristen hervorgehende sekundäre Epidermis abgeschlossen werden können. So fand es wenigstens Pfitzer¹⁾ bei den durch Insektenfraß oder sonstwie beschädigten Blättern von *Peperomia peireskiiifolia*.

In dem zu betrachtenden Falle nun kommt es zu keiner Neubildung der Epidermis mehr, sondern es bildet sich ein Periderm aus. Die früher mit Chlorophyllkörnern vollgestopften Palissadenzellen zeigen nämlich folgende Veränderung. Die Chloroplasten sind verschwunden und aus den Zellen des Assimilationsgewebes ist ein Folgemeristem geworden. Die Palissadenzelle teilt sich und von der nach außen gelegenen Zelle werden noch 2—3 Zellen abgegliedert. Da die neuen Teilungswände parallel zueinander orientiert sind, bietet das Ganze das typische Bild eines Phellogens (Fig. 2 c). Das aus dem Palissadengewebe entstandene Schutzgewebe ist entschieden Periderm (Wundkork), unterscheidet sich aber von dem gewöhnlichen Wundkork dadurch, daß die denselben abgrenzenden Elemente sich abrunden und im Vergleich zu den darunter liegenden den Eindruck von Epidermiszellen machen. (b.)

Untersuchen wir schließlich den Rand einer Lazine in Bezug auf den Ausheilungsprozeß und führen wir zu diesem Zwecke Schnitte senkrecht zu dem eine Lazine durchziehenden Sekundärnerv, so zeigen dieselben zunächst am Rande den getöteten Gewebekomplex (Fig. 3 c), der sich als eine gelbe Masse präsentiert, in der die einzelnen Zellwände nur mehr schwer zu erkennen sind. An diese anschließend liegen nur locker zusammenhängende Zellen (b), in denen die schließliche Lostrennung der abgestorbenen Gewebeteile erfolgt. In den weiteren angrenzenden Gewebeelementen endlich geht durch Einschaltung sowohl von periklinen als auch antiklinen Teilungswänden in den Zellen des Palissadengewebes und Schwammparenchyms die Neubildung von Zellen vor sich (a). Weil hier aber die neuen Membranen nach den verschiedensten Richtungen orientiert sind, so führt der ganze Neubildungsprozeß schließlich zu einem kleinmaschigen Gewebe, und der Blattrand bekommt mehr oder weniger das Aussehen eines normalen Blattes, jedoch mit dem Unterschied, daß hier die Wände stark verkorkt sind.

So werden also die durch die Kälte getöteten Gewebeteile in dem untersuchten Falle nicht mehr restituiert, sondern die Wunde wird durch ein Periderm, welches den Charakter eines Saftperiderms trägt, d. h. eines aus Phellogen hervorgegangenen Gewebes, dessen Elemente noch Zellsaft führen, verschlossen.

Davon, daß ein derart verändertes Blatt seine Tätigkeit als Assimilationsorgan fortsetzt und so assimiliert wie ein normales Blatt, überzeugte ich mich durch die Sachs'sche Jodprobe. Zum Vergleiche der Assimilations-Energie wurden ein angefrorenes, aus-

1) E. Pfitzer, Pringsheims Jahrb. Bd. VIII, p. 40 ff.

geheiltes und ein normales Blatt, welche beide denselben Beleuchtungsverhältnissen unterworfen waren, gewählt. Die Jodprobe lehrte, daß in bezug auf die durch die Gegenwart der autochthonen Stärke bedingte Färbung sich so gut wie kein Unterschied ergab, woraus zu schließen ist, daß für die gleiche Blattfläche die Assimilationsenergie des normalen und des angefrorenen, ausgeheilten Blattes die gleiche war.

Figurenerklärung.

- Fig. 1. *Aesculus*-Blatt, welches die durch starke Kälteaffektion hervorgerufenen verschiedenen Veränderungen zeigt. *a*) braune Flecken, *b*) Löcherbildung, *c*) eine Lacinie, zeigt die Kräuselung, ebenso *d*.)
- Fig. 2. Schnitt durch *a* in Fig. 1. *a*) getötete Epidermis, rechts schon losgetrennt, *b*) äußerste abgeschnürte, einer Epidermiszelle ähnlich sehende Peridermzelle, *c*) Phellogen.
- Fig. 3. Schnitt durch den Rand einer Lacinie. *a*) Zone, in welcher die Neubildung von Zellen vor sich geht, *b*) Zone, in welcher die Lostrennung des toten Gewebes erfolgt, *d*) totes Gewebe.

Bryologische Fragmente.

Von Viktor Schiffner (Wien).

IV¹⁾.

Cephaloziella Jackii (Limpr.) Schffn. — Var. nov.
Jaapiana Schffn.

Paröcisch! Sehr klein; in Größe und Tracht mit der typischen Form der *C. Jackii* (verglichen mit dem Original-Exemplar: auf sandigem Waldboden bei Salem, 7. Juli 1873 lgt. Jack) übereinstimmend, Sterile Stengel kriechend oder aufstrebend, dicht bewurzelt, ohne Amphigastrien; die Blätter dicht, etwas hohl, etwa so breit als lang, über die Mitte zweispaltig mit meist spitzer Bucht, die Lappen eiförmig und etwas spitz (seltener fast stumpflich), an ihrer Basis \pm 6 Zellen breit. Zellen unbedeutend kleiner als bei der typischen Form, ringsum nur ganz schwach verdickt, nahezu dünnwandig, sehr chlorophyllreich. Fertile Pflanzen knieförmig aufsteigend, samt dem Perianthium selten über 2·5 mm lang. Amphigastrien deutlich, nach oben zu bedeutend zunehmend. Perianthium prismatisch, oben etwas verengt, an der Mündung bleich, wenig gerötet. Involukralblätter nur an der Basis mit dem Amph. verwachsen, bis zur Mitte zweiteilig mit spitzen, eiförmigen Lappen; deutlich gezähnt, jedoch viel schwächer und kürzer als bei der typischen *C. Jackii*. Involukral-Amph. bis über die Mitte zweiteilig, die Lappen halb so breit als die der Involukral-

¹⁾ Vgl. Nr. 2, S. 52.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [054](#)

Autor(en)/Author(s): Auer Karl

Artikel/Article: [Über den Ausheilungsprozess angefrorener Aesculus-Blätter und deren Assimilationsenergie. 97-102](#)