© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

MITTEILUNGEN

der

Bayerischen Botanischen Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora (E.V.).

Im Auftrage der Vorstandschaft herausgegeben

von der Redaktionskommission.

Für Form und Inhalt der Aufsätze sind die Verfasser verantwortlich.

II. Bd. MÜNCHEN, 1. April 1911. **No. 19.**

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

Beiträge zur Biologie des Blattes.

Von **Friedrich Boas**, Hennenbach.

Im Jahre 1887 veröffentlichte Axel N. Lundström seine bekannten Untersuchungen über domatienführende Pflanzen[1]). Von unseren einheimischen Pflanzen widmet er neben mehreren anderen auch zwei Loniceraarten eine eingehendere Beschreibung. Speziell von *Lonicera Xylosteum* und *alpigena* sagt er folgendes: „Die erstere dieser Arten trägt an der Blattunterseite längs dem Hauptnerv und den unteren Teilen der Seitennerven zahlreiche unregelmäßige, netzförmig verbundene Grübchen, welche dadurch entstanden sind, daß die Epidermis an den Nerven sich von der untenliegenden Zellschicht frei gemacht hat und zu hervorspringenden und seitwärts gefalteten Rändern ausgewachsen ist, wodurch eine Menge von Täschchen oder Grübchen entstehen. Diese Grübchen sind aller Wahrscheinlichkeit nach entstanden, erst nachdem das Milbenei auf die Epidermis gelegt worden ist."

So Lundström. In Wirklichkeit handelt es sich um ganz andere und weit verbreitete Verhältnisse. Daß Lundström diese jetzt näher zu erläuternden Bildungen bei krautartigen Pflanzen nicht auffand, kann nicht wundernehmen, da nach seiner Auffassung krautartige Pflanzen domatienlos sind; sonst hätte Lundström die Epidermisabhebungen an der Blattunterseite von *Lamium album* sicher ebenso für Domatien erklärt wie die von Lonicera.

An den ersten, aber völlig entwickelten Blättern von *Lamium album* sieht man an der Unterseite zahlreiche weißlichgrüne, hervorspringende Stellen, die dem Blatt einen stark unebenen Charakter verleihen; man möchte fast sagen, die Unterseite des Blattes stellt eine Landschaft mit vielen kleinen Hügeln und Tälern dar. Am stärksten sind diese Hervorwölbungen am Mittelnerv ausgeprägt. Dort entspringen nämlich oft bis $1\frac{1}{2}$ mm breite, flügelartige Epidermisstreifen und ragen verbogen und vielfach gefaltet von dem kräftigen Hauptnerv wie ein weitausladendes Dach über die Blattfläche hervor. Alle die genannten Bildungen stellen eine Los-

[1]) Nova acta reg. soc. sc. Ups. Ser. III. Vol. XIII. 1887. Unter Domatien (=Acarodomatien = Milbenhäuschen) versteht Lundström Anpassungen der Pflanzen an Milben. In unserer Flora sind die bekanntesten Bildungen dieser Art die Haarschöpfe in den Nervenwinkeln der Blätter der Linde, Erle, Hasel und Ulme. Vergl. auch Ross: „Die Gallenbildungen (Cecidien) der Pflanzen". Stuttgart bei Ulmer. 1904.

APR 2 - 1912

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

lösung der unteren Epidermis vom Mesophyll dar. Die untere Blattepidermis wächst allem Anschein nach stärker als das übrige Blatt, so daß sie durch die dabei entstehenden Spannungen losgesprengt wird; Spannungen. welche jedenfalls bei der Abwicklung des Blattes aus der Knospenlage zur Assimilationslage noch verstärkt werden. Auffallend ist ferner noch die Verteilung dieser Bildungen an *Lamium album*. Diese Epidermisabhebungen treten nämlich stets an den zuerst entwickelten, meist auch etwas kleineren Blättern auf und beschränken sich auf die 3—4 unteren Blattpaare. Aber auch da ist noch eine sehr deutliche Abstufung in der Ausbildung wahrnehmbar, insofern als sie von unten nach oben ganz beträchtlich abnimmt. Offenbar kann es sich hierbei nur um Ernährungsstörungen handeln, die bei der sehr zeitigen Ausbildung der Lamiumblätter und infolge der noch ungünstigen Lebensverhältnisse eine dem Wachstum der untern Epidermis entsprechende Ausbildung des Blattes verhindern. Mit der Besserung der Vegetationsverhältnisse fällt diese Hemmung weg und das Wachstum der Blätter erfolgt in allen Teilen gleichmäßig, so daß die Epidermisabstoßungen an den später gebildeten Blättern ausbleiben. Die Epidermisabhebungen werden also durch eine ganze Reihe von zusammenwirkenden Ursachen bedingt; mit der Eiablagerung von Milben und den dadurch hervorgerufenen chemischen Reizwirkungen, wie Lundström für *Lonicera* annehmen möchte, können sie jedenfalls nicht erklärt werden.

Durch ein einfaches Experiment kann man die an sich schon recht deutlichen Epidermisabhebungen ganz besonders scharf hervortreten lassen. Wenn man nämlich die Blätter einige Zeit in Alkohol legt, so füllt sich der zwischen Epidermis und Mesophyll gelegene Hohlraum sehr stark mit Luft und wird infolgedessen prall und blasig aufgetrieben. Wie aus der ganzen Bildungsweise hervorgeht, stehen die subepidermalen Hohlräume mit der Außenwelt nicht in Verbindung, so daß Milben ihre Wohnung darin nicht aufschlagen können. Dagegen bilden die flügelartig vorspringenden Leisten und Bänder der abgehobenen Epidermis an den Nerven ein wahres Labyrinth von Hohlräumen, die nach außen offen sind. Die untere Blattseite ist das Dach und die flügelartigen Fortsätze der Nerven der Boden dieser gelegentlich von Milben bewohnten Hohlräume. Ein Querschnitt durch ein Blatt von *Lamium album* erläutert am besten diese Verhältnisse. Vgl. Fig. 1.

Wie schon erwähnt entsprechen die Epidermisabhebungen an Lamiumblättern denen von *Lonicera*. Auch in der Verteilung der Blätter mit und ohne „Domatien" herrscht Übereinstimmung. Die großen, reichlich ernährten Blätter der Frühjahrstriebe zeigen nämlich nur selten eine Abhebung der Epidermis. Dagegen weisen die meist kleineren und weniger gut ernährten Blätter an den verholzten Teilen älterer Triebe sie in großer Anzahl auf, oft in solcher Menge, daß die Blattunterseite fast weiß erscheint. Diese Abhebungen bestehen weniger in Grübchen, wie Lundström meint, als in leistenförmigen Ausstülpungen der Epidermis an den Nerven und Venen und in sehr zahlreichen Anastomosen solcher innen hohlen Ausstülpungen. Vgl. Fig. 2.

Das an die Hohlräume grenzende Gewebe zeigt mancherlei anatomische Veränderungen. Infolge einseitiger Entlastung durch die abgehobene Epidermis tritt oft ein sehr beträchtliches Wachstum der entlasteten Zellen in den Hohlraum ein, so daß ältere Zellen oft ein lang-schlauchartiges Aussehen haben. Des öfteren treten zentrifugale Wandverdickungen in Form von Celluloseknötchen auf. Vgl. Fig. 3 und 4. Ganz eigenartig gruppieren sich sehr häufig die Zellen in den Hohlräumen bei *Lonicera Xylosteum*. Hier kleidet sich nämlich die Höhlung mit einer zweiten Epidermis röhrig aus, so daß ein Bild ganz ähnlich einem Sekretgang entsteht, obwohl derartige sekretorische Elemente bei *Lonicera* gänzlich fehlen. Vgl. Fig. 5.

Diese an *Lamium album* und *Lonicera Xylosteum* näher beschriebenen Bildungen kommen zahlreichen Arten in stärkerer oder geringerer Ausbildung zu und scheinen sehr allgemeine, bis jetzt nicht näher beachtete Erscheinungen zu sein, da ich sie in den verschiedensten Gegenden Bayerns sammeln konnte (Franken, München, Kochelsee, Bayerischer Wald usw.). An folgenden Arten habe ich Epidermis-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Taf. I.

Zu Friedrich Boas, Beiträge zur Biologie des Blattes.

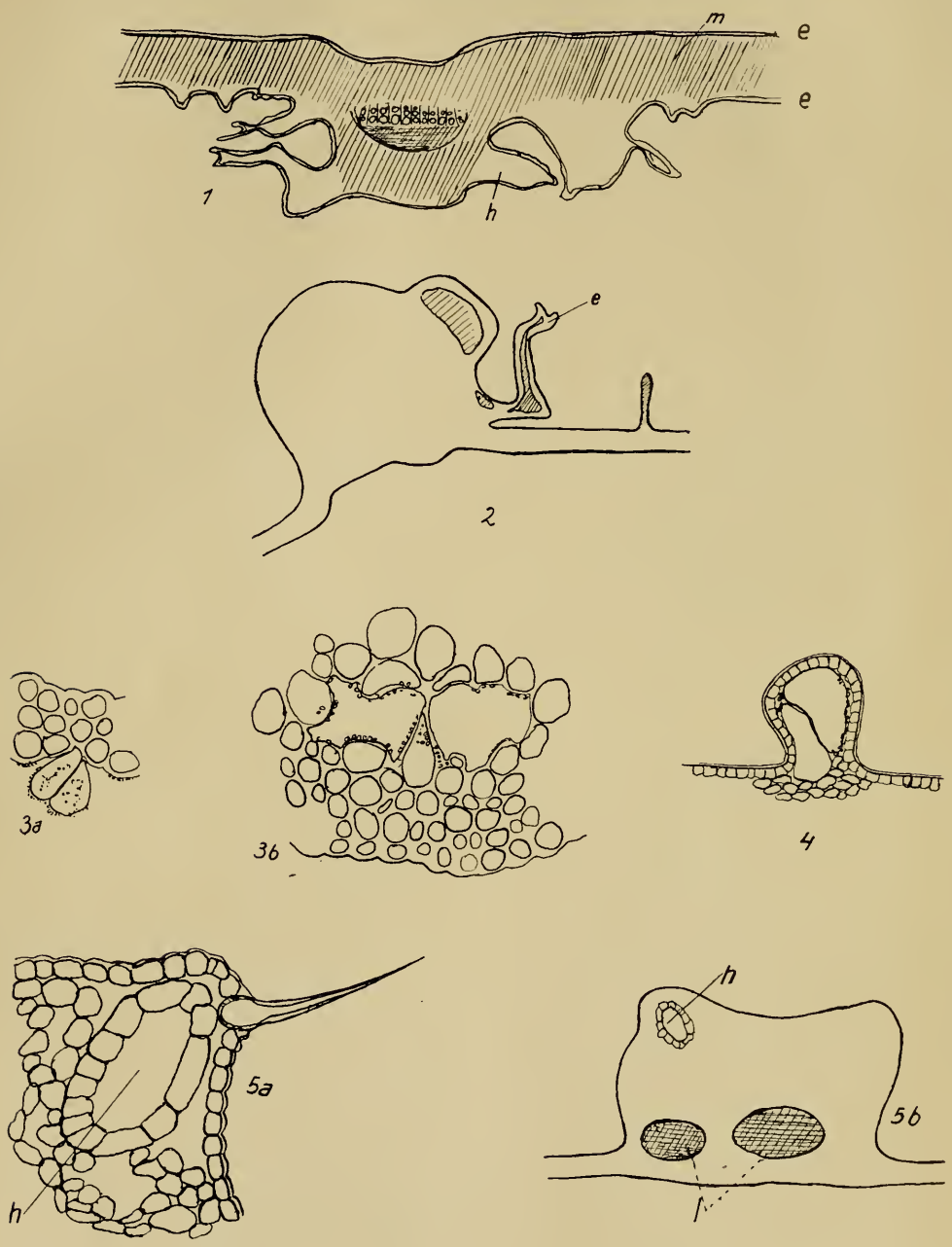

Fig. 1. Schnitt durch das Blatt von Lamium album L., die großen Hohlräume h zeigend; e = Epidermis: m = Mesophyll.

Fig. 2. Schnitt durch das Blatt von Lonicera Xylosteum L., die durch die abgehobene Epidermis e gebildeten Hohlräume gestrichelt.

Fig. 3. Hohlräume im Hauptnerv von Evonymus latifolia Scop. mit Wandverdickungen an den oft abnorm vergrößerten Zellen.

Fig. 4. Epidermis der Blattunterseite von Sambucus nigra L. ausgestülpt und mit abnorm großen Zellen ausgefüllt, letztere für Wandverdickungen.

Fig. 5. Schnitt durch den Hauptnerv von Lonicera Xylosteum L. mit der harzgangähnlichen Bildung h, diese in 5a stärker vergrößert.

(Alle Figuren vom Verfasser mit dem Zeichenapparat von Albe gezeichnet.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Taf. II.

Zu H. Andres, Zur Pirolaceen-Flora Bayerns.

Abb. 1 (3/4 natürlicher Grösse).

Abb. 2 (1/2 natürlicher Grösse).

Abb. 3 (ca. 3/4 natürlicher Grösse).

Abb. 4 (1/4 natürlicher Grösse).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

abhebungen nicht pathologischer Natur beobachten können: *Ballota nigra, Brassica spec., Chelidonium maius, Crataegus spec., Evonymus latifolia, Galium spec., Lamium album, Lonicera Xylosteum, Sambucus nigra, racemosa, Syringa vulgaris.*

Milben finden sich nicht nur auf Blättern mit „echten" Domatien, sondern auch auf Blättern krautartiger Pflanzen, für die man auf folgende Art einen neuen Typus von Milbenhäuschen konstruieren kann. Bei *Lamium album*[1]) wölbt sich das Blatt am Hauptnerv schwach hohlrinnig nach der Oberseite, während der Nerv beiderseits schräg seitwärts etwas ausladet, so daß eine geschützte Rinne entsteht, die namentlich an der Abzweigungsstelle eines Seitennerven sehr schön ausgebildet ist und sich in nichts von den von Lundström als Domatien beschriebenen Bildungen an *Ribes, Crataegus* usw. unterscheidet. Ähnliche Verhältnisse bietet das Blatt von *Sambucus nigra* in seinem unteren Teile, wo man auch gelegentlich Milben antrifft. Trotzdem wird in diesen beiden Fällen niemand die Lundströmsche Erklärungsweise als richtig betrachten wollen. Die Milben halten sich eben da auf, wo Organisations- und andere Merkmale eine schützende Stelle bilden. Daß übrigens der Konnex zwischen Milben und Milbenhäuschen selbst an Pflanzen mit ganz typischen Domatien wie *Tilia europaea* nicht so groß ist, wie man nach Lundström und den vielfach noch weitergehenden Anschauungen in der betreffenden Literatur vermuten möchte, beweist folgender einfache Versuch: Durch eine feine Nadel jagte ich eine Milbe aus ihrem Verstecke auf. Aufgeschreckt lief sie im schnellsten Tempo über das Blatt, über die Domatien, dann auf die Blattoberseite und wiederholte diesen ganzen Weg drei bis viermal, bis sie endlich in einem der vielen Domatien verschwand. Wenn wirklich die behaupteten innigen Beziehungen zwischen Milben und Milbenhäuschen bestehen, so ist unverständlich, warum die Milbe nicht sofort in einem der sehr zahlreichen benachbarten Domatien Schutz suchte. Ohne indes auf diesen von mir oft mit demselben Erfolg wiederholten Versuch viel geben zu wollen, trägt er doch zur Bestätigung der Anschauung bei, daß die Milben eben dahin gehen, wo sie Schutz finden, und daß viele Angaben über die Wechselbeziehung speziell zwischen Milben und Pflanzen konstruiert sind, die bei einer realen Prüfung ihrer Grundlagen nicht mehr bestehen können.

V. Beitrag zur Moosflora von Oberbayern.

(Umgebung von Schliersee, Tegernsee, Tölz, Walchensee und Kochelsee.)

Von **P. Anton Hammerschmid,** Kgl. geistl. Rat in Bad Tölz. 1910.

Die Nomenklatur ist (mit Ausnahme von Hypnum) nach Limpricht „Die Laubmoose usw." eingehalten. Die Moose mit gesperrt gedruckten Namen sind für das Gebiet neu, jene mit fettgedruckten Namen sind ganz neu entdeckt.

Sphagnum imbricatum (Hornsch.) Russ. var. affine (Ren. & Card.) Warnst. fo. squarrosulum Warnst. — In einem Waldbruch bei Rotenrain zwischen Tölz und Königsdorf 630 m. — Holzkörper teils braun teils gelblich. Die Poren und Fasern der Stammblätter sind sehr zahlreich und ziehen sich an den Seitenrändern wie ein Saum bis zum Grunde hinunter. Kammfasern fehlen.

Dieses Moos ist von ähnlichen Formen des *Sph. cymbifolium* mit Sicherheit nur durch den Querschnitt der Astblätter, resp. der Chlorophyllzellen zu unterscheiden. Nach meinen mit dem Zeichnungsapparat vorgenommenen Messungen haben die Chlorophyllzellen des vorliegenden Mooses eine Breite von 0,009—0,012 mm, jene des *Sph. cymbifolium* eine Breite von 0,004—0,006 mm. — Das Moos kommt in einem späteren Nachtrag zur *Flora exsiccata Bavarica* (Dr. Familler) zur Verteilung.

[1]) Hier handelt es sich um die besser ernährten Blätter ohne Epidermisabhebungen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Bayerischen Botanischen Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: 2_1911

Autor(en)/Author(s): Boas Friedrich

Artikel/Article: Wissenschaftliche Mitteilungen. Beiträge zur Biologie des Blattes. 327-329