

*Achillea oxyloba* (Gailtaler Alpen), *Leontodon hyoseroides* (Gailtaler Alpen).

Linie 6. Lavanttal—Loibl.

Schon Jabornegg hat darauf hingewiesen, daß dem Loiblpaß eine pflanzengeographische Bedeutung zukommt (Jabornegg. Die Alpenwirtschaft in Kärnten).

Leitpflanze: *Erythronium Dens canis*.

*Scilla bifolia*, *Veronica austriaca*, *Seseli montanum*.

Linie 7. Das Becken von Klagenfurt (einschließlich des unteren Lavanttales).

Dem Laufe der Drau folgend sind aufwärts bis in die Ebene von Klagenfurt vorgedrungen:

*Hierochloa hirta*, *Carex pilosa*, *Allium angulosum*, *Hemerocallis flava*, *Iris sibirica*, *Platanthera chlorantha*, *Aristolochia Clematidis*, *Silene linicola*, *Anemone Pulsatilla*, *Alyssum montanum*, *Genista pilosa*, *Teucrium Scordium*, *Physalis Alkekengi*, *Scrophularia vernalis*, *Gratiola officinalis*, *Orphantha lutea*, *Melampyrum nemorosum*, *Inula britannica*, *Anthemis tinctoria*, *Senecio Doria*, *S. paludosus*.

Von ganz besonderer Bedeutung ist die Verbreitung von *Alyssum montanum*: Ob Lavamünd, Südseite der Rabensteiner Felsen bei St. Paul, am Weinberg bei Wolfsberg, am Griffner Schloßberg, Trixen, Eberstein, Hochosterwitz!, Berge ober Launsdorf, Ulrichsberg, Globasnitz, Südseite des Magdalensberges. Es fällt uns auf, daß wir mit diesen Standorten die Grenzlinien der Drauendmoränen beschrieben haben. Innerhalb des Moränengürtels im übrigen Becken von Klagenfurt kein Fundort dieser Pflanze!

(Fortsetzung S. 279.)

## Zur Kenntnis hyperhydrischer Gewebe.

Von Fr. Zach (Wien).

(Mit 2 Textfiguren.)

Mit dem Studium hyperhydrischer Gewebe beschäftigt, machte ich einige Befunde, die im folgenden dargestellt werden sollen. Sie beziehen sich auf Lentizellenwucherung bei *Ginkgo biloba* und auf eine Hypertrophie der Wurzelhaube an den „Wurzelknöllchen“ von *Elaeagnus angustifolia*.

### Lentizellenwucherung bei *Ginkgo biloba*.

(Vgl. Fig. 1.)

Neben einer beträchtlichen Anzahl von Pflanzen, bei denen sie Lentizellenwucherungen hervorrufen konnten, führen Devaux<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> H. Devaux, „Recherches sur les lenticelles“. Ann. Sc. Nat. Bot. 8<sup>me</sup> sér., T. XII, 1900, p. 136, 137.

und v. Tubeuf<sup>1)</sup> auch eine Reihe von Pflanzen an, bei denen es ihnen nicht gelungen ist. Hierher gehören unter andern auch die Koniferen und *Ginkgo biloba*.

Die Lentizellen von *Ginkgo biloba* hat neben Tubeuf auch Küster<sup>2)</sup> untersucht, ohne daß es aber auch ihm gelang, hier Hypertrophien beobachten zu können, wiewohl es ihm auffiel, daß die Rinde leicht zur Wucherung angeregt werden konnte.

Machte schon dieser Umstand die Möglichkeit von Lentizellenwucherungen an *Ginkgo biloba* wahrscheinlich, so ergaben auch diesbezügliche Untersuchungen, im Frühjahr 1907 ausgeführt, ein positives Resultat.

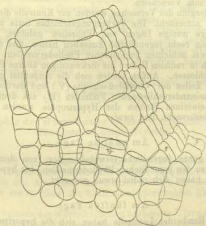


Fig. 1.

Das Material wurde einige Zeit vor dem Ausschlagen der Blätter vom Baume genommen. Ich bemerke auch hier schon, daß es später nach Belaubung des Baumes in keinem Falle mehr gelungen ist, von ihm entnommene Astteile zur Lentizellenwucherung zu bringen.

Da die erhaltenen Hypertrophien von dem bekannten Typus (z. B. bei *Ribes*) einigermaßen abweichen, mögen sie ausführlicher besprochen werden.

Stecklinge von etwa 20 cm Länge wurden in ein Standglas gebracht, das mit einem schlecht passenden Kork verschlossen

<sup>1)</sup> C. v. Tubeuf, „Über Lentizellenwucherungen (Aërenchym) an Holzgewächsen“. Forstl.-Naturw. Zeitschr., VII. Jahrg., 1898, p. 408.

<sup>2)</sup> E. Küster, Pathol. Pflanzensanatomie, 1903, p. 77, 78.

wurde, um den Austausch der Luft nicht zu behindern. Anfeuchtetes Filtrierpapier sorgte für die nötige Luftfeuchtigkeit. Um den Feuchtigkeitsgrad und die Temperatur zu erhöhen, wurde das Glas dem direkten Sonnenlichte ausgesetzt.

Schon nach zwei Tagen schollen die hier bekanntlich quergestellten Lentizellen an und wölbten sich empor. Später trat dann, die Lentizelle von oben nach unten halbierend, ein Längsriß auf, womit die außen wahrnehmbaren Veränderungen ihren Abschluß fanden. Weißglänzende, lockere Gewebehäufchen, wie man sie sonst bei Lentizellenwucherungen zu finden gewohnt ist, und wie sie v. Tuben auf Seite 412 und 413 seiner Arbeit abbildet, kamen hier nicht zum Vorschein.

Vor Beginn des Versuches wurden zur Kontrolle die normalen Lentizellen untersucht. Die Verjüngungsschichte hatte nach außen schon einige wenige Lagen von Füllzellen gebildet, die sämtlich noch ein recht jugendliches Aussehen hatten, und nach innen ein bis zwei Schichten jugendlicher Phellogermzellen entwickelt, an die sich in radialen Reihen die dickwandigen älteren Phellogermzellen anschlossen. Außen fanden sich die tangential gestreckten, verkorkten Zellen der Verschlussschichte (V.) und darüber gelagert die eng aneinanderschließenden Füllzellen (F.) aus dem Vorjahre.

Die einzelnen Stadien der Hypertrophie wurden auf Querschnitten untersucht, und zwar:

#### Am zweiten Tage.

Der ganze jugendliche Gewebekomplex, von den Füllzellen bis hinab zu den jugendlichen Phellogermzellen, hat hypertrophiert. Die Zellen haben sich radial etwas gestreckt.

#### Am fünften Tage.

Am Rande der Lentizelle haben sich die hypertrophierenden Elemente wenig weiter gebildet. Dagegen haben sie sich in der Mitte derselben schon stark radial gestreckt und bilden in den 1—3 äußersten Lagen bereits lange, radial angeordnete Schläuche.

#### Nach zwei Wochen.

Diese Zellschläuche haben sich noch weiter verlängert und in der Mitte, wo sie bis  $288 \mu$  lang werden, die Verschlussschichten gesprengt. Meist krümmen sie sich von der Mitte gegen den Rand der Lentizelle hin ein und geben stellenweise ihren radialen oder auch tangentialen Zusammenhang auf. Sie sind aber sehr vergänglicher Natur. Diejenigen von ihnen, welche an den die Lentizelle halbierenden Riß angrenzten, waren in allen Fällen abgestorben, ihre Membranen waren kollabiert und gebräunt, während doch sonst die mit der Außenluft in Berührung kommenden hypertrophierten

Zellen längere Zeit am Leben bleiben, wenn man nur für die nötige Luftfeuchtigkeit sorgt.

Auch die Zellen am Rande haben sich weitergebildet und eine blasige oder kurzschlauchförmige Gestalt angenommen.

Ebenso haben auch die alten Phellogermzellen hypertrophiert, indem sie, wie Messungen ergaben, unter Beibehaltung ihrer Gestalt bloß ihr Volumen vergrößerten. Tangentiale Scheidewände traten nur hier und da in ihnen auf.

Eine lebhaftere Zellteilung dagegen fand sich in den zu kurzen Schläuchen herangewachsenen jugendlichen Phellogermzellen, wodurch es durch Auftreten neuer tangentialer Zellwände zur Bildung einer neuen, sekundären Verjüngungsschichte (Vj.) kam. Doch konnte an dieser im Gegensatze z. B. zu *Ribes* usw. keine Neubildung weiterhypertrophierender Zellen mehr beobachtet werden.

Da vermuthungsweise der Druck der Verschlussschichte die Hypertrophie behindern konnte, so wurde versucht, denselben durch Anbringen seichter Längsschnitte herabzumindern. Das Resultat konnte nicht geprüft werden, da die Lentizellen überhaupt nicht zur Hypertrophie gelangten.

In derselben Weise wie bei *Ginkgo biloba* hypertrophieren die Lentizellen auch bei *Laurocerasus*.

### Hypertrophie der Wurzelhaube an den Wurzelknöllchen von *Elaeagnus angustifolia*.

(Vgl. Fig. 2.)

Während der Untersuchung der Lentizellenwucherungen bei *Elaeagnus angustifolia* kamen auch lockere, hellglänzende Gewebeknötchen an den Astspitzen der Wurzelknöllchen zur Beobachtung, die auf den ersten Blick den Lentizellenhypertrophien ganz ähnlich sahen.

Die Anatomie der Wurzelknöllchen hat bereits J. Brunchorst<sup>1)</sup> gegeben. Wir finden an ihnen vor allem keine Wurzelhaare; ihre ganze Oberfläche ist vielmehr gleichmäßig von Kork überzogen. Nach Angabe der bekannten Lehrbücher sollen sie auch keine Wurzelhaube besitzen. Brunchorst erwähnt merkwürdigerweise bei den *Alnus*-Knöllchen eine kleine, runde Zellschichte, welche die Spitze bedeckt und der eigentlichen Korkschichte noch aufsitzt und welche er als eine reduzierte Wurzelhaube deutet, während er von *Elaeagnus* nichts berichtet. Und doch verhält es sich gerade umgekehrt.

Bei *Elaeagnus* lagert noch über der Vegetationsspitze ein ansehnlicher parenchymatischer Gewebekomplex, der sich bei *Alnus* nicht findet. Rückwärts geht derselbe in das Dermatogen der

<sup>1)</sup> J. Brunchorst, „Über einige Wurzelschwellungen, besonders diejenigen von *Alnus* und der *Elaeagnaceen*“. Untersuchungen aus dem botanischen Institut zu Tübingen, Bd. II, H. II, 1886.

Wurzelspitze, seitwärts in das Korkmeristem über. Er ist als Wurzelhaube aufzufassen, wie sie sich bei vielen Dikotylen findet, die aber hier infolge der eigenartigen Wachstumsverhältnisse des Wurzelastes ein verändertes Verhalten zeigt. Da die Wurzelspitze kurze Zeit schon nach eingetretener Gabelung ihr Wachstum einstellt und die ganze Vegetationsperiode hindurch untätig bleibt, hat auch die Wurzelhaube ihre Tätigkeit eingestellt und ist in ihren äußersten Schichten verkorkt. So kann sie leicht übersehen werden. Ihren selbständigen Charakter gibt sie aber sofort zu erkennen, wenn sie in feuchte Luft gebracht wird, indem da ihre Zellen allein zu hypertrophieren beginnen.

Ursprünglich lückenlos aneinanderschließend und polyedrisch abgeplattet, zeigen die Zellen bei beginnender Wucherung zunächst eine kleine Volumszunahme. Sie runden sich ab, lassen Inter-

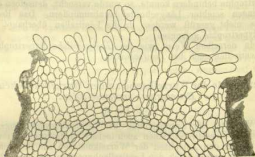


Fig. 2.

cellularen auftreten und ordnen sich auch nach Art von Sternparenchymzellen an. Zellteilungen in tangentialer Richtung treten hierbei an den inneren Lagen der Wurzelhaube sehr häufig auf. Die äußersten, unter dem Kork gelegenen Zellen strecken sich hierauf in radialer Richtung, am stärksten an der Spitze der Wurzelhaube. Der Kork wird dadurch gesprengt und abgehoben. Von dem Drucke desselben befreit, wachsen nun die Zellen zu deutlichen kurzen Schläuchen heran, die, im allgemeinen radial angeordnet, ein lockeres, hellglänzendes Gewebe bilden. Die seitlich gelegenen Zellen biegen sich meist nach außen um. Teilungswände wurden aber in diesen Schläuchen nicht beobachtet. Die Streckung der Zellen greift dann von außen auch auf die inneren Zellschichten der Wurzelhaube über.

In ihrer Beschaffenheit stimmen die hypertrophierten Zellen mit dem gewöhnlichen Typus hyperhydrischer Elemente überein.

Sie sind äußerst dünnwandig, haben einen hellen Plasmabelag mit deutlichem Kern und einen großen Flüssigkeitsraum.

In den meisten Fällen gaben dann die knapp über dem Vegetationspunkt gelegenen innersten Zellen der Wurzelhaube in einer oder in wenigen Lagen Reaktion auf Sudan III. und auf Phloroglucin und Salzsäure, also die Reaktion auf Wundgummi, wie ich sie an anderem Orte ausgeführt habe. Gelegentlich konnte ich die gleiche Reaktion auch an den Zellen eines sekundären Phellogens beobachten, das sich bei lang andauernder Rindenwucherung an *Ribes* in beträchtlicher Entfernung von der gesprengten Oberfläche und parallel zu dieser mitten im hypertrophierten Rindenparenchym ausgebildet hatte. Ähnliches bespricht auch Küster, p. 165, 166.

Indem diese Schichten seitwärts in das Korkmeristem übergingen, schlossen sie das intakte Gewebe von der äußeren atmosphärischen Luft ab. Sie verhielten sich auch insofern als Verwundungsgewebe, als unter ihnen sich ein Korkmeristem ausbildete. Die Wurzelhaube wird dadurch abgeschnitten und geht zugrunde.

Regelmäßig wurde dieses Abwerfen der Wurzelhaube nach vorangegangener Hypertrophie an Knöllchen beobachtet, welche auf ihrem natürlichen Standorte in feuchter Erde geblieben waren. Oft waren auf diese Weise beinahe sämtliche Äste eines Knöllchens an ihrer Spitze geöffnet und ließen die Gewebe hell entgegenschimmern. Hierbei erfuhren die Zellen in den innersten Schichten meist eine Streckung in tangentialer Richtung, so daß sie sich in ähnlicher Weise abschürften wie die Zellen einer normalen Wurzelhaube.

Ob die hypertrophierte Wurzelhaube wieder regeneriert wird und ein Abstoßen derselben etwa periodisch erfolgen kann, vermag ich nicht mit Sicherheit anzugeben. Es erscheint aber eine Regeneration derselben wenig wahrscheinlich. Es dürften sich vielmehr erst die durch Gabelung der Wurzelspitze entstandenen neuen Wurzelenden allein wieder mit Wurzelhauben umgeben.

Zum Vergleiche wurden auch die Knöllchen von *Alnus glutinosa* diesbezüglich untersucht. In ihrem Baue weichen sie von den bei *Elaeagnus* vorkommenden durch das Fehlen einer Wurzelhaube und durch den Besitz von oft schon makroskopisch wahrnehmbaren Lentizellen ab, welche im Kreise um die Wurzelspitze herumsitzen. Es konnten bis fünf dieser pustelförmigen Erhabenheiten gezählt werden. Die Füllzellen schließen eng aneinander und unterscheiden sich morphologisch fast gar nicht von den Kork- resp. Phellogenzellen. Am Schnitte fallen sie nur dadurch auf, daß sie eine etwa doppelt so dicke Schichte bilden als das angrenzende Phellogen.

In feuchte Luft gebracht, bleibt also die Wurzelspitze selbst unverändert; dagegen hypertrophieren die Lentizellen in der schon bekannten Art und Weise. In feuchter Erde und im Wasser, letzteres ist auch bei *Elaeagnus* der Fall, bleibt aber die Hypertrophie aus.

## Figuren-Erklärung.

Fig. 1. Halber Querschnitt durch die hypertrophierte Lentizelle von *Ginkgo biloba*.

F. Füllzellen, V. Verschlusschichte, Vj. Verjüngungsgeschichte.

Reichert: Obj. 6, Ok. 2, Vergr. ca. 275.

Fig. 2. Längsschnitt durch die hypertrophierte Wurzelhaube eines *Elaeagnus*-Knöllchens.

Zeiß: Obj. C, Ok. 4.

## *Erythronium Dens canis* L. und *Primula vulgaris* Huds. in Obersteiermark.

Von Dr. Ludwig Lämmermayr (Leoben).

Seit mehreren Jahren wird regelmäßig von Schülern, welche das hiesige Staatsgymnasium besuchen und in Bruck a. M. wohnen, der Hundszahn (Schoßwurz) mitgebracht mit der Angabe, daß die Pflanze in der Umgebung von Bruck wachse. Da nun Fritsch als nördlichsten Standort dieser Pflanze in Steiermark Stübing angibt (Floristische Studien, II. *Erythronium Dens canis* L. in Niederösterreich; Österr. bot. Zeitschr., LIV. Jahrg., 1904, pag. 240), war es von Interesse, eventuell weiter vorgeschobene Posten sicherzustellen, zu welchem Zwecke sich Verfasser am 2. d. M. (Mai 1908) nach Bruck a. M. begab. Der Standort befindet sich am linken Ufer, im Kaltbachgraben, kaum zehn Minuten von der Eisenbahnstation Bruck entfernt. Dort findet sich die Pflanze am linken Bachufer (Seehöhe ca. 500 m) auf Wiesen in Hunderten von Exemplaren in Gesellschaft von *Primula elatior* und *P. veris*, *Corydalis cava*, *Gagea lutea*, *Anemone nemorosa*, *Viola canina*, vorwiegend in ganz freier Exposition, aber auch unter Gebüsch (*Corylus Avellana*), an letzteren Stellen mit *Oxalis Acetosella*, *Asarum europaeum*, *Chrysplenium alternifolium*, *Adoxa Moschatellina* u. a. Sie stand zur Zeit meines Besuches noch in vollster Blüte. Nach Angabe des Herrn Spary, Kapellmeister in Bruck, war sie vor zirka zehn Jahren erst viel weiter oben im Graben (reichlich  $\frac{1}{2}$  Stunde vom Bahnhof entfernt) anzutreffen, kommt dagegen bei Pernegg reichlich vor. Am rechten Bachufer fand ich sie nirgends; ebensowenig z. B. am Brucker Schloßberge.

Was *Primula vulgaris* betrifft, welche gleichfalls nach Fritsch ihre Nordgrenze in der Nähe von Stübing erreicht, so bemerke ich, daß ich diese Pflanze gelegentlich einer mit Schülern unternommenen Exkursion am 20. April 1907 an den nördlichen Abhängen des Galgenberges und im Tal bei Donawitz in ca. 560 m Seehöhe zwischen *Primula elatior* und *P. veris*, *Anemone nemorosa* und *A. ranunculoides*, *Crocus albiflorus*, *Isopyrum thalictroides*, *Ranunculus Ficaria* u. a. in spärlicher Anzahl gesammelt habe.

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

Zoologisch-Botanische  
Datenbank/Zoological-Botanical  
Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische](#)



Botanische Zeitschrift = Plant  
Systematics and Evolution

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: 058

Autor(en)/Author(s): Zach Franz

Artikel/Article: Zur Kenntnis  
hyperhydrischer Gewebe. 278-284