Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern
Band: - (1908)
Heft: 1665-1700

Artikel: Beitrag zur schweizerischen "Epiphytenflora"
Autor: Stäger, R.
Kapitel: IV: Lebensweise der Gelegenheitsepiphyten
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-319183

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

und Wiesenpflanzen, in der Nähe von menschlichen Siedelungen (z. B. im Gebirge) Läger- und Ruderalpflanzen beherbergt u. s. w.

So trugen, um nur einige typische Beispiele hervorzuheben, die Ahornbäume auf dem Steinweidli im Kiental mit Vorliebe die Pflanzen, die auch auf den benachbarten Steinblöcken wuchsen, als: Polypodium vulgare, Saxifraga aizoon, Viola biflora, Geranium Robertianum, Oxalis acetosella etc.

Die geköpften Eschen bei der Gasanstalt in Bern, welche Gebüsche und Wiesen in ihrer nächsten Nähe haben, beherbergen: Viburnum opulus, Plantago major und Plantago lanceolata, Taraxacum officinale, Poa trivialis, Bellis perennis, Trifolium repens und Prunus padus.

Die Kopfweiden des Auenwaldes an der Saane bei Gümmenen sind geschmückt mit Epilobium angustifolium, Rubus idaeus, Saponaria officinalis, Berberis vulgaris, Humulus lupulus, Galiumarten etc., alles Gewächse, die im Auenwald in nächster Nähe der Epiphytenträger massenhaft terrestrisch vorkommen.

IV. Lebensweise der Gelegenheitsepiphyten.

Auf welche Weise unsere höheren Ueberpflanzen auf ihren luftigen Standort hinauf gelangen können, haben wir im vorigen Kapitel gesehen. Es drängen sich uns nun die weitern Fragen auf: Woher nehmen die Ueberpflanzen die rohen Nahrungsstoffe, welche die chlorophyllhaltigen, terrestrisch lebenden Gewächse dem Erdboden entziehen? Wie decken die Ueberpflanzen ihren Wasserbedarf und wie schützen sie sich gegen die Austrocknung und deren Folgen?

Die typischen Epiphyten der Tropen haben bekanntlich eine ganze Reihe von Anpassungen erfahren, mit deren Hilfe sie ihre Existenz ebenso gut finden, wie irgend eine Bodenpflanze. Um sich ein Nährsubstrat zu schaffen, bilden die Wurzeln einiger tropischen Ueberpflanzen [1]) [2]) vielverzweigte Geflechte schwamm-

---

[1]) A. F. W. Schimper, Die epiphytische Vegetation Amerikas. Jena 1888.

[2]) G. Haberlandt, Eine botan. Tropenreise. Leipzig 1893.

artiger Struktur, in und auf welchen sich abgestorbene Blätter und andere humusbildende Stoffe ansammeln. In andern Fällen (z. B. Platycerium - Arten) werden neben den gewöhnlichen Blättern sog. «Nischenblätter» ausgebildet, die nicht aufsteigen, sondern sich mit ihren Rändern unten und seitlich an den Baumstamm legen und so geräumige Nischen oder Taschen formieren, in denen sich bald Humus anhäuft.

Um den Bedarf an Wasser zu decken, bilden viele tropische Epiphyten Luftwurzeln aus, welche von einem als Velamen bezeichneten, toten Gewebe umgeben, das einen Capillar-Apparat vorstellt, jeden auffallenden Wassertropfen sofort wie Löschpapier aufsaugen. Wieder andere exotische Ueberpflanzen schmiegen ihre Luftwurzeln der Baumrinde eng an und saugen die Feuchtigkeit auf. Bei den epiphytischen Bromeliaceen sammeln die einen Trichter formierenden Blätter bedeutende Quantitäten Wasser und saugen es vermittelst eigentümlicher Schuppenhaare auf.

Um bei längerer Dürre einer gelegentlichen Austrocknung und deren Folgen wirksam zu begegnen, finden wir bei den echten Epiphyten wiederum die zweckmässigsten Einrichtungen. Da sind Blätter, Knollen und Zwiebeln in «Wasserspeicher» umgewandelt. Die sog. Scheinknollen der Orchideen sind nichts anderes als Wasserreservoire, ebenso die kolossalen Knollen der Myrmecodien. Wieder andere führen in den Intercellular-Räumen eine wasserspeichernde Schleimschicht, welche bei Regenwetter aufschwillt und bei trockenem Wetter das Wasser an die übrigen Gewebe abgibt.

Sind unsere Gelegenheitsepiphyten mit ähnlichen Einrichtungen versehen?

In der Literatur liegen allerdings einige wenige Angaben über derartige Beobachtungen vor. So will Rietz [1]) bei Sorbus aucuparia vogelnestartige, vergrösserte Wurzelköpfe gesehen haben, aus denen graue, oft armdicke Wurzeln und zahlreiche dichtbelaubte Aeste entsprangen. Diese Wurzelköpfe sollen nach der Ansicht des Autors zum Zwecke reichlicherer Humusansamm-

[1]) Ein weiterer Beitrag zur Flora der Kopfweiden. In «Verhandl. d. Bot. Ver. d. P. Brandenb.» 35. Jahrg., 1893.

lung entstanden sein. Diese scheinbare Anpassung lässt sich aber ebensogut als Folge einer reichlichen Ernährung durch eine bereits vorhanden gewesene grössere Humusansammlung und Zerfall der Weidenholzmasse im Innern auffassen. Tatsächlich war auch jener Vogelbeerbaum durch den Mulm der Weide hindurchgewachsen und hatte den Erdboden erreicht.

Derselbe Autor sah ferner Blattrosetten an jungen Pflanzen von Cirsium und Sonchus, die nach Magnin dem gleichen Zweck dienen «könnten». — Dagegen möchte R. Beyer[1]) eine Blattrosette, die er bei Avigliana an Ajuga reptans beobachte, als eine «ganz normale Bildung» betrachtet wissen.

Willis und Burkill[2]) beschreiben bei epiphystisch lebenden Gramineen (Holcus lanatus und Poa annua) das «gelegentliche» Auftreten einer «Neigung» zu bulbösen Anschwellungen am Grunde des Stengels.

Diese wenigen Beobachtungen und Deutungen derselben entsprechen mehr dem subjektiven Bedürfnis nach Anklängen unserer Gelegenheitsepiphyten an die typischen Epiphyten, als einem tatsächlichen Vorkommnis. Man hat immer und immer wieder versucht, irgendwelche Adaptationen der Gelegenheitsepiphyten an ihren ungewohnten Standort doch noch herauszubringen, aber bisher ohne Erfolg. So wurde auch die schon von Loew postulierte Mykorrhiza-Bildung der einheimischen Ueberpflanzen bis jetzt immer noch nicht nachgewiesen.

Um das Gedeihen unserer einheimischen «Epiphyten» auf ihrem luftigen Standort zu erklären, ist die Annahme besonderer Anpassungen ganz überflüssig.

Vorausgesetzt, die Humusschicht auf einem Baume wäre dicht genug und die Verbreitungseinheiten wären alle an den Wind oder baumbesuchende Tiere angepasst, so könnten die meisten unserer einheimischen Gewächse «epiphytisch» leben. Zu dieser Behauptung ermächtigt uns die Beobachtung, dass sonst sehr selten als Ueberpflanzen angetroffene Arten epi-

---

[1]) Ergebnisse der bisherigen Arbeiten bezüglich der Ueberpflanzen ausserhalb der Tropen. In «Verhandl. Bot. Ver. Brandenb.» 37. Jahrg., 1896.

[2]) Observations on the Flora of the Pollard Willows near Cambridge. «Proceedings of the Cambridge Philosophical Society», 1893, vol. VIII, pt. II.

phytisch auftreten, so bald ein dicker Humusbelag vorhanden ist. Die sonst sehr vulgäre Bellis perennis z. B. fand ich nur ein einziges Mal auf dem dicken, tiefgründigen und mastigen Humusbelag auf einer geköpften Esche bei der Gasanstalt in Bern. Auf den, ebenfalls in Wiesen stehenden Kopfweiden bei Villmergen, die mehr Mulm als eigentlichen Humus auf ihren Scheiteln angehäuft haben, konnte ich Bellis perennis nie konstatieren, obwohl die Pflanze ringsherum terrestrisch in Menge vorkommt. Aehnlich verhält es sich mit Lysimachia nummularia, Angelica silvestris (Nr. 34 und 35 unserer Epiphytenliste des schweizer. Hügellandes) und andern.

Nun ist aber für gewöhnlich der Humusbelag auf unsern Bäumen nicht so sehr bedeutend, oder es ist mehr Mulm vorhanden, oder endlich, es ist nur eine dicke Moosschicht, welche die Astgabelung ausfüllt oder die Aeste bekleidet und welche sehr geringe Mengen Humus und mineralische Bestandteile birgt. Dieses Faktum setzt schon eine gewisse Auswahl unter den Ansiedlern voraus. Eine Menge Keime, wenn sie auch glücklich auf das Substrat hinauf gelangt sind, werden an Nahrungsmangel oder aus Mangel an zweckmässiger Nahrung zu Grunde gehen. Darum ist es doch immer nur ein gewisser Kreis von Arten, welche als Gelegenheitsepiphyten bei uns zu leben vermögen und diese verhältnismässig wenigen Arten bringen alle jene Eigenschaften schon mit, welche sie zu dem sonst ungewohnten Leben auf Bäumen befähigen.

Was Schimper mit Hinsicht auf die eigentlichen Epiphyten der Tropen gesagt, dass sie nämlich «präexistierende Eigenschaften» bereits besassen, ehe und bevor sie epiphytisch leben konnten, das trifft für die Gelegenheitsepiphyten in ganzem Umfang zu. Währenddem aber die echten Epiphyten jene präexistierenden Eigenschaften unter den veränderten Bedingungen zu direkten Anpassungen weiter fortbildeten und schliesslich die terrestrische Lebensweise ganz aufgaben, entwickeln unsere Gelegenheitsepiphyten keinerlei Adaptationen und können nur so lange und in sofern an dem neuen Standort fortexistieren, als die Existenzbedingungen dieses neuen Standortes mit den

Existenzbedingungen des alten, terrestrischen Standortes sich decken.

Unsere einheimischen Ueberpflanzen beziehen also die rohen Nahrungsstoffe, die die bodenständigen höhern Gewächse dem Erdreich entnehmen, aus dem schon vorhandenen Substrat, das sich da und dort im Lauf der Zeit auf den Bäumen gebildet hat. Dieses Substrat ist nach unsern Beobachtungen dreifach verschieden. Entweder ist es Humus, oder Mulm oder ein reines Moospolster. Sehr oft ist eine Kombination aller drei Elemente vorhanden.

1. Das Substrat.

Am meisten Aufmerksamkeit hat man bisher der Substratbildung auf den Kopfweiden geschenkt. Nach E. Loew, R. Beyer, Magnin und anderen gibt das übliche «Köpfen» der Krone dieser Bäume verschiedenen Pilzen und Bakterien Veranlassung zum Eindringen in die weiche Holzmasse, welche dadurch zerfällt oder vermodert. Der in Vermoderung begriffene Stamm saugt grosse Massen Wasser schwammartig auf und zersetzt sich so immer mehr. Das Substrat der sich hier bald ansiedelnden Ueberpflanzen besteht also zunächst der Hauptsache nach aus der vermoderten, lockeren und feuchten Weidenholzmasse oder dem sog. Mulm, der von spärlichen, durch den Wind aufgewehten festen Mineralbestandteilen des Bodens bedeckt und häufig noch von einer Moosdecke überzogen ist. Wir hätten demmach hier eine Kombination verschiedener Nährböden vor uns. In Wirklichkeit überwiegt aber bei den Kopfweiden der Mulm die beiden andern Elemente bei weitem.

Einzig dem raschen Zerfall der weichen Weidenholzmasse ist es zuzuschreiben, dass manch ein Gelegenheitsepiphyt eine ansehnliche Grösse erreicht und schliesslich, mit seinen Wurzeln durch die Holzmasse hindurch den Boden erreichend, dem Epiphytenträger über den Kopf wächst.

Eigentliche Humusansammlungen können zwar auch bei den Weiden, zumal den ungeköpften vorkommen, meistens haben wir sie aber bei andern Baumgattungen wahrgenommen. Wir bemerkten kürzlich, dass auf dem dicken Humusbelag einer geköpften Esche bei der Gasanstalt in Bern die sonst selten

epiphytisch lebende Bellis perennis von uns angetroffen worden sei. An der nämlichen Stelle sind noch mehrere geköpfte Eschen, die auf der Stumpffläche zwischen den nachträglich gebildeten Aesten bedeutende Ansammlungen von fettem, reinem Humus tragen. Die Esche mit ihrem zähen Holz zerfällt nicht so leicht in Mulm, auch wenn sie „geköpft“ ist.

Gewöhnlich haben wir es auch mit reinem Humus zu tun, wenn wir die Nährböden auf Ulmen, Linden, Eichen, Pappeln, Platanen, Nussbäumen etc. untersuchen, insofern es sich nicht um sehr alte, hohle Bäume handelt. Bei allen diesen Bäumen beobachten wir die Gelegenheitsepiphyten fast immer in der Astgabel I. oder höchstens II. Ordnung. Dort, wo die grossen Aeste vom Stamm abgehen, entsteht häufig eine flache Excavation, in welcher der aufgewirbelte Staub der Strassen und Plätze und das herabfallende Herbstlaub des Baumes selber sich ansammeln und durch die Tätigkeit der Bakterien und der Atmosphärilien in guten Humus umgewandelt werden. Nach und nach dringt die dort angesammelte Feuchtigkeit (im Sommer das Regenwasser und im Winter das Schmelzwasser des in den Astgabeln lange verharrenden Schnees) durch die gelockerte Borke in das Holz des Stammes selber und erzeugt einen Fäulnisherd, in den die Wurzeln manch eines Epiphyts, der bisher nur oberflächlich im Humus steckte, kräftig eindringen.

Gewöhnlich tragen bei uns nur ältere und mächtige, wenn auch oft noch gut erhaltene Bäume ihren Epiphytenflor. Davon kann die Robinia pseudacacia eine Ausnahme machen. Wiederholt haben wir (an der Brunngasshalde und Tiefenaustrasse, Bern) Chelidonium majus, Galeopsis tetrahit, Stachys silvaticus, Urtica dioeca und andere Phanerogamen epiphytisch in üppigen Exemplaren auf noch jungen geköpften Individuen unserer sog. „Akazien“ gesehen. Das sind jene zugestutzten Robinien mit kugelförmiger Krone, wie sie vielerorts die Strassen und Plätze der Städte einsäumen. Die Krone besteht aus lauter dünnen, rutenförmigen Zweigen, die sehr dicht am obern Ende des geköpften Stammes stehen und radiär ausstrahlen. Vermöge ihrer Stellung resp. Insertion fast in einem Punkt, bilden sie direkt über dem Stumpfende eine Art Trichter oder Reuse, wo sich aller Strassenstaub und die abgefallenen Blätter der Zweige in dicken Polstern

ansammeln und zu Humus umgewandelt werden. Die dichte Laubmasse der Krone bei diesen Kugelakazien sorgt auch dafür, dass die nach und nach entstandene Humusschicht nicht ganz austrocknet.

Mit wie wenig Humus unter Umständen gewisse Pflanzen auskommen können, bewies uns jener, lange Stolonen treibende Günsel (Ajuga reptans), den wir bei der Badeanstalt Lorraine in Bern aus einem kleinen Astloch eines Robinienstammes herauswachsen sahen. (No. 37 der Epiphytenliste des schweizer. Hügellandes).

Bei den meisten Epiphytenträgern handelt es sich also um Humus- und Mulmansammlungen, die immerhin von Moosen überzogen sein können. Man hat aber bis jetzt keine Veranlassung gehabt, der Moosansiedelung eine bedeutendere Rolle zuzuschreiben. So sagt E. Loew: „Letztere (die Moosdecke) bietet in den ihr anhaftenden Erdbestandteilen wohl für niedere, kleinwurzlige und einjährige Pflanzen wie Moehringia trinervia u. a. hinreichende Nährstoffe dar, allein eine grössere Zahl der oben genannten Holzpflanzen und Stauden besitzt tiefer gehende Wurzeln und Rhizome, so dass die Annahme einer ganz oberflächlichen Anheftung derselben ausgeschlossen erscheint.“ — Auch die andern Autoren sprechen fast nur von Humus und Mulm als Substrate der Gelegenheitsepiphyten. Das mag daher rühren, weil bis jetzt keiner die Epiphyten höherer Gebirgstäler studiert hat. In der feuchten Luft bachdurchströmter Bergtäler gewinnt das Moos als Substrat der Gelegenheitsepiphyten plötzlich eine viel grössere Bedeutung. Zwar begegnen wir auch hier manchem halb zerfallenen Baumpatriarchen, in dessen Mulm verschiedene Ueberpflanzen günstige Existenzbedingungen finden, aber oft, oder sogar meistens sind die Ahorne, um die es sich da einzig handelt, vollständig intakt und beherbergen doch einen reichen Epiphytenflor, der durchaus nur in den dezimeterdicken Moospolstern der Stämme und Aeste wurzelt. Oft kann man ganze dicke Mooshüllen mitsamt allen darin steckenden Ueberpflanzen wie einen Pelz abnehmen. Diese gewaltige Moosvegetation ist's, welche den Epiphyten des Gebirges ermöglicht, nicht nur in den Astgabeln I. Ordnung, sondern auch II. und III. Ordnung sich an-

zusiedeln und selbst in 20 M. Höhe von den Aesten der Krone Besitz zu ergreifen.

Es sind auch keineswegs nur Kräuter, welche da im Moos ein vorübergehendes Dasein fristen; auch Stauden- und Holzgewächse haben dauernden Wohnsitz genommen. Ausser den in den Mooshüllen sehr üppig gedeihenden, blühenden und fruchtenden Moehringia trinervia, Saxifraga rotundifolia, Saxifraga aizoon, Geranium Robertianum, Oxalis acetosella, Viola biflora, Galeopsis tetrahit, Sedum album, Valeriana tripteris und manchen andern Kräutern breiten Farne, zumal Aspidium spinulosum und Polypodium vulgare ihre Rhizome in demselben lebenden Substrat aus, ganz so, wie sie es auf bemoosten Steinblöcken zu tun pflegen.

Aber selbst ansehnliche Bäumchen und Büsche von Sorbus aucuparia, Ribes alpinum (mit Früchten!), Rubus saxatilis, Lonicera xylosteum und $^1/_2$—1 Meter hohe Exemplare von Picea excelsa haben wir oftmals in den dicken Mooskissen der Astgabelungen und selbst in den Mooshüllen wagrechter und aufwärtsstrebender Aeste bei 10 und 20 Meter Höhe über dem Erdboden angetroffen.

Ein riesiger Ahornbaum mit dicken, weit ausladenden Aesten, deren Moosüberzüge oft bis zu den äussersten Grenzen der Krone in dichten Beständen weissblühende Saxifragaceen und Sedum album, ganze Gärtchen der gelben Viola biflora oder zwischen Gras- und Farnbüscheln senkrecht aufstrebende Tännchen oder Ribes-Büsche mit rotleuchtenden Beeren tragen, macht auf den flüchtigsten Beschauer den Eindruck des Ungewohnten, halb Exotischen. In der Tat haben wir hier, abgesehen von durchaus fehlenden Anpassungen, wenigstens physiognomisch, entschieden Anklänge an das Vegetationsbild epiphytenstrotzender Baumriesen des tropischen Bergwaldes vor uns. Nirgends haben wir im schweizer. Hügelland eine ähnliche kraftstrotzende Ueppigkeit der epiphytischen Vegetation angetroffen. Das Gebirge ist der Ebene nicht nur an Artenzahl, sondern auch an Ueppigkeit der epiphytischen Vegetation überlegen. Insofern präsentieren die Ueberpflanzen des Gebirges immerhin eine höhere Stufe auf dem Weg zum typischen Epiphytismus.

Nach Haberland [1]) ist es besonders der Kampf um das Licht im tropischen Urwald, welches ehemals terrestrisch lebende Pflanzen auf die Bäume drängte.

L. Lämmermayr [2]) hat nun für verschiedene Gelegenheitsepiphyten um Leoben und Linz a. d. Donau Messungen mit dem Wiesner'schen „Handinsolator" vorgenommen und die beobachteten Werte ganz innerhalb der Grenzen jener gefunden, welche

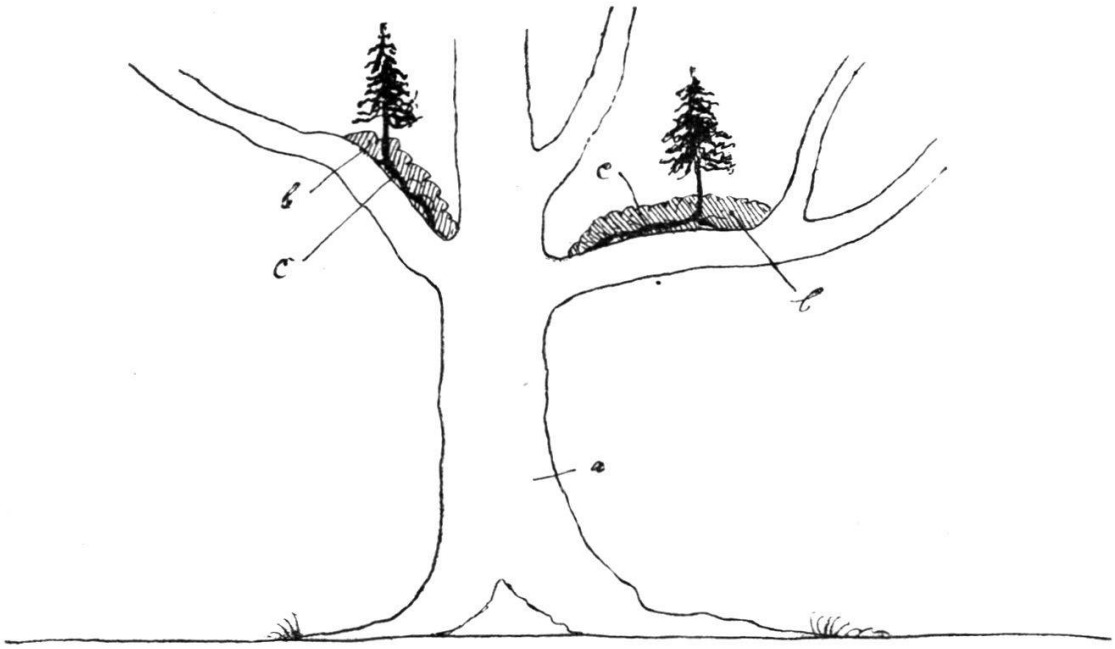

Fig. 1.
Ahorn mit epiphytisch im Moospolster wachsenden Rottännchen. Schematisch.
a = Ahorn; b = Moospolster; c = im Moospolster kriechende Wurzel der Tännchen.

für die betreffenden Arten als bodenständige, im Humus des Waldes wachsende ermittelt werden konnten.

Es wäre interessant, ähnliche photometrische Studien an den Gelegenheitsepiphyten des Gebirges anzustellen. Vielleicht möchten sich doch einige Differenzen ergeben. —

Was die Anheftung von Holzgewächsen im Moospolster der Bäume betrifft, so haben wir denselben Modus, wie bei be-

[1]) Eine botanische Tropenreise. Seite 180.

[2]) „Gelegenheitsepiphyten" in „Aus der Natur"; II. Jahrg. 1906. Heft 16. Verl. E. Nägele, Leipzig.

moosten Blöcken, d. h. die Wurzeln (z. B. bei Tännchen) kriechen auf dem Grunde des Moospolsters dem Stamm oder Ast entlang. Bei wagrechten Aesten nimmt die Wurzel wagrechte, bei schief aufwärtsstrebenden Aesten eine dieser Lage entsprechende Richtung an. (Siehe Figur 1.)

Im Justistal und auf der Grimmialp haben wir 10—15 m hohe Tannen beobachtet, welche, von der einen Seite betrachtet, frei und wurzellos zu oberst auf einem kahlen Felsblock zu stehen schienen. Ging man dann auf die andre Seite des Blocks, so klärte sich die seltsame Erscheinung sofort auf, indem der vorn

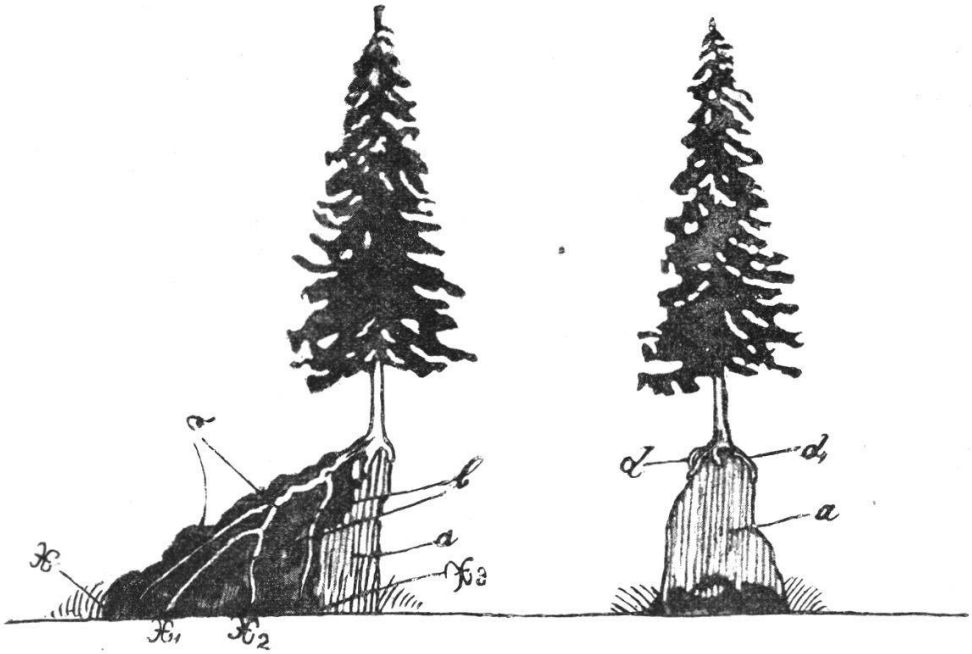

Fig. 3.
Felsblock mit Tanne, von der Seite, resp. hinten.
c = der im Moospolster b sich verbreitende Wurzelapparat der Tanne, der bei x, x_1, x_2 und x_3 in den Boden dringt.
a = Felsblock.

Fig. 2.
Felsblock mit Tanne, von vorn.
Es sind nur einige Wurzelstummeln bei d und d_1 sichtbar.
a = Felsblock.

senkrecht abfallende Block hinten eine allmählich sich senkende schiefe Ebene aufwies, welche mit einer starken Moosschicht bedeckt war. (Siehe Fig. 2 u. 3!) Dieser Ebene entlang hatte die Tanne in der Moosdecke ihren ganzen Wurzelapparat entwickelt. Als kleines Tännchen, ehe ihre Wurzeln die Erde erreichten, steckte

aber die jetzt ansehnliche Tanne nur im Moospolster, ohne in die Gesteinsfugen Wurzeln zu senden. Speziell im Justistal konnten wir häufig grosse Mooshüllen samt $^1/_2$—1 m hohen Tännchen von Steinplatten und Blöcken glatt abheben.

Die auf Blöcken so häufigen Tannen (Picea excelsa) dürften wohl alle ihre Jugend im Moospolster allein zugebracht haben, das die Felsen überzieht, ehe es ihren Wurzeln gelang, unter dem Moos dem Stein entlang zu kriechen und in die Erde zu dringen.

Ganz so liegen die Verhältnisse bei den im Moospolster des Bergahorns epiphytisch lebenden Holzgewächsen, speziell Picea excelsa, nur dass selten einmal ein solcher Gelegenheitsepiphyt mit der Wurzel den Erdboden erreichen wird.

Wie die Gelegenheitsepiphyten der Ahornbäume zu ihren rohen Nahrungsstoffen gelangen, ist nicht schwer einzusehen, nachdem man weiss, dass das Moospolster an seiner Basis, wo es dem Stamm oder Ast aufliegt, aus hergewehtem Staub, abgestorbenen Moosblättchen und aus den Leichen von hunderttausenden von Rädertierchen und abgestossenen Chitinhüllen der moosbewohnenden Tardigraden und anderer Kleintiere einen feinen, wenn auch nicht gerade reichlichen Humus erzeugt. Für die Zusammensetzung der geschilderten Mooshüllen des Bergahorns kommen nach der Bestimmung des unlängst verstorbenen Hrn. Prof. L. Fischer in Bern hauptsächlich die folgenden vier Arten in Betracht: Barbula ruralis, Madotheka platyphylla, Leucodon sciuroides und Hypnum cupressiforme.

2. Die Wasserversorgung.

Wie die Gelegenheitsepiphyten nur das schon vorhandene Substrat benützen, so können sie auch nur da ihren Wasserbedarf decken, wo dieses Substrat infolge des Klimas feucht genug gehalten wird, ohne dass die Ueberpflanze selber über Einrichtungen verfügt, die sie zum Wassersammeln befähigen würden. Daher werden wir nur da Gelegenheitsepiphyten antreffen, wo ein hoher Feuchtigkeitsgehalt der Luft vorhanden ist: Die Weiden bei Villmergen stehen am Ufer von Bächen, in feuchten Matten, an Sumpfgräben, an Stellen, wo sofort Nebel entstehen, wenn andere, höher und trockener gelegene Punkte

noch gänzlich nebelfrei sind. In Baden stehen nach Dr. Baums Angaben die betreffenden epiphytentragenden Bäume an der Limmat; ebenso sind die Kopfweiden bei Laupen und Gümmenen alle in den feuchten, von Wasserlachen durchsetzten Auenwäldern an der Saane angetroffen worden.

Um Bern müssen wir zwei Arten von Lokalitäten streng auseinander halten. Da sind die gekappten Eschen bei der Gasanstalt in einem sehr feuchten Terrain zwischen einem schilfbewachsenen Sumpfgraben und einem Teich, an dem, nur durch einen Damm getrennt, die Aare vorbeifliesst. An diese Örtlichkeit schliessen sich andere am Wasser gelegene Stellen an, wie die Badanstalt Lorraine, die Felsenau u. s. w. — Von jedem Wasser entfernt und in erhöhter Lage finden sich dann die grossen, Überpflanzen tragenden Alleebäume der Enge, des Muristaldens, der Länggasse, die Kugelakazien der Brunngasshalde, die hoch über der Aare stehen u. s. w. — Dieser zweiten Art von Lokalität schliesst sich dann der Höheweg in Interlaken mit seinen Riesenbäumen an.

So verschieden die beiden skizzierten Standorte sind — einmal dicht am Wasser, das andere Mal vom Wasser weit entfernt — so ähnlich gestalten sich doch beiderorts die Existenzbedingungen für die Epiphyten. Dort am Wasser halten die aufsteigenden Dämpfe das Substrat feucht, hier in der Allee oder bei dem vom Wasser entfernten dichtkronigen Einzelbaum schützt das Laubdach das einmal vom Regen angefeuchtete Substrat vor allzuschneller Vertrocknung. Man achte nur einmal darauf, wie lange die von den grossen Alleebäumen beschattete Strasse beim Bierhübeli in Bern nach einem Regen nass und schmutzig bleibt! Anderswo mag es ebenso sein.

Geradezu ideale Verhältnisse in Bezug auf die Gelegenheitsepiphyten haben wir dann in den Gebirgstälern (Kiental und Justistal), wo die erhöhte Feuchtigkeit der Luft infolge zahlreicher, rasch fliessender Bäche, öfterer Niederschläge und Tau bildung in den schattigen Kronen alter Ahorne sozusagen aufgespeichert wird. Alles wirkt hier zusammen, um eine reichere und üppigere epiphytische Vegetation hervorzurufen. Immerhin können innerhalb des im allgemeinen feuchteren Gebirges örtliche Schwankungen vorkommen, wie wir das bei dem trockenern

und daher auch epiphytenärmern Justistal gegenüber dem feuchteren und daher epiphytenreichern Kiental gesehen haben.

Dass das Substrat unter Umständen selbst in trockenern Klimaten seine Feuchtigkeit lange behalten kann, hat Beyer nachgewiesen. Er fand bei Avigliana im Piemont bei völlig ausgedörrtem Erdboden geradezu nassen Humus in den Weidenköpfen. Im allgemeinen und wenn auch langsamer macht aber doch das Substrat die Schwankungen des Feuchtigkeitsgehaltes der umgebenden Luft mit, was uns so recht unsere Justistaler-Excursion zur Anschauung brachte.

Nachdem es dort wochenlang nicht mehr geregnet hatte, war auch die Feuchtigkeit der Mooshüllen an den Ahornbäumen auf ein Minimum reduziert worden. An manch einem exponierten Baum waren die Blätter des epiphytisch-wachsenden Sauerklees erschlafft; die Wedel von Aspidium spinulosum und Polypodium vulgare hatten sich kraus zusammengezogen und selbst manche Moehringie und manches Geranium machte einen kläglichen Eindruck, ohne indes ganz verdorrt zu sein. Das Moospolster mitsamt seinen höhern Bewohnern machte fast den nämlichen Eindruck: auf das höchste eingetrocknet, aber nicht tot. —

Eine Pflanze, die epiphytisch fortkommen will, muss zum voraus merkwürdige Eigenschaften haben, sonst ist ihr Baumleben von kurzer Dauer. Sie muss viel Feuchtigkeit, viel Schatten und wenn es gilt, auch wieder grosse und anhaltende Trockenheit vertragen können. Der Kreis unserer Gelegenheits-Epiphyten ist und bleibt daher ein ziemlich begrenzter. Nur dort kann der Kreis durchbrochen werden, wo gelegentlich einmal eine sehr dicke Humusschicht dem Träger aufliegt, welche die Feuchtigkeitsschwankungen nicht so bald mitmacht.

Im Justistal haben wir einen starken Parallelismus der dortigen Blockflora und der Epiphytenflora beobachtet, welcher für eine grosse Aehnlichkeit der Existenzbedingungen beider Florulae spricht. Wir notierten uns am 2. September 1906 im Justistal folgende Pflanzen, welche im Moospolster eines einzigen grossen Steinblockes wurzelten:

1. *Moehringia trinervia*
2. *Oxalis acetosella*
3. *Fragaria vesca*
4. *Geranium Robertianum*
5. *Lactuca muralis*
6. *Valeriana tripteris*
7. *Saxifraga rotundifolia*
8. *Veronica chamaedrys*
9. *Lonicera xylosteum*
10. *Lonicera alpigena*
11. *Sorbus aucuparia*
12. *Ribes alpinum*
13. *Picea excelsa*
14. *Polypodium vulgare*

Von den 14 den Steinblock bewohnenden Arten kommen nicht weniger als 10 Arten im Justistal zugleich als Gelegenheitsepiphyten vor und Fragaria vesca, Valeriana tripteris und Lonicera alpigena wiesen wir teils im Kiental, teils in der schweizerischen Hochebene als gelegentliche Ueberpflanzen nach.

Schon Schimper[1]) machte darauf aufmerksam, dass viele Felspflanzen auch epiphytisch leben können und dass ihre Einrichtungen häufig für beide Arten des Vorkommens passen.

Für zwei Felsenpflanzen, Saxifraga aizoon und Sedum album, hat uns Max Oettli[2]) den Schlüssel zum Verständnis gegeben, warum sie auch epiphytisch vorkommen können. Saxifraga aizoon ist nach Oettli bei der Keimung an das Moos gebunden und gedeiht überall, wo sich Moos findet. Moospolster sind der „Wurzelort" dieses Steinbrechs. Die Pflanze steckt nur im Moospolster und kann mit diesem abgehoben werden.

Sedum album hat als Wurzelort einerseits den feinen Humus, den die Regenwürmer und Schalenasseln bereiten, andererseits Moospolster. Zudem sind beide Pflanzen ausgesprochene Xerophyten.

---

[1]) Die epiphytische Vegetation Amerikas.

[2]) Beiträge zur Ökologie der Felsflora. Separatabdruck aus dem Jahrbuch der St. Gall. naturwiss. Ges. 1903.

Von Oxalis acetosella, Moehringia trinervia und Polypodium vulgare können wir mit Sicherheit behaupten, dass ihr Wurzelort das Moospolster sei. Wir haben die drei Pflanzen nie und nirgends anders als im Moos und nur im Moos wurzelnd sowohl auf Bäumen als terrestrisch angetroffen. Das Studium der Wurzelorte kann uns noch manchen Fingerzeig zum Verständnis unseres Gelegenheits-Epiphytismus geben und umgekehrt ist das Studium unserer Gelegenheitsepiphyten geeignet, die Wurzelorte mancher Pflanzen leichter zu erkennen.

3. Der Schutz gegen Austrocknung.

Man sollte meinen, bei der grossen Vertrocknungsgefahr müssten alle Gelegenheitsepiphyten xerophytische Anpassungen haben. Tatsächlich sind aber die meisten unserer einheimischen Ueberpflanzen keine Xerophyten. Es wurde schon bemerkt, dass die Gelegenheitsepiphyten ebenso grosse Feuchtigkeit und Schatten, wie manchmal grosse Trockenheit zu ertragen haben. Daraus erklärt sich der verhältnismässig kleine Kreis von Arten, welche gelegentlich auf Bäumen ihren Standort haben. Nicht jede Pflanze ist diesen hohen Anforderungen gewachsen.

Typisch für viele dieser Gelegenheitsepiphyten ist Polypodium vulgare. Es gedeiht am besten und freudigsten im wasserdurchtränkten, schwammfeuchten Moospolster tiefbeschatteter Blöcke oder Bäume. Es stirbt aber auch nicht ab bei grosser Trockenheit und lang anhaltender Dürre.

Nach Neger[1]) erträgt sein Wurzelstock eine 113tägige Austrocknung. Wie Moose und Flechten schrumpft es bei zu grosser Trockenheit ein, um beim nächsten Regenguss wieder frisch aufzuleben. Auch Oxalis acetosella, diese typische Schattenpflanze, ferner Galeopsis tetrahit, Geranium Robertianum, Lactuca muralis, Fragaria vesca, Moehringia trinervia und die meisten andern der aufgeführten Gelegenheitsepiphyten überwinden leicht ein bedeutendes Mass von Trockenheit, ohne hervorragende xerophytische Einrichtungen zu besitzen, welche äusserlich wahrnehmbar wären.

---

[1]) Natur und Kultur. Jahrgang 1904. S. 406.

Wir müssen daher notgedrungen für die Gelegenheitsepiphyten, insofern sie nicht wie z. B. Saxifraga aizoon oder Sedum album augenfällige xerophytische Einrichtungen aufweisen, eine angeborne Unempfindlichkeit gegen einen bedeutenden Grad von Austrocknung annehmen, was C. Schröter[1]) mit dem Ausdruck „Trockenhärte bezeichnet hat.

Zwei Faktoren sind es, welche den Gelegenheitsepiphyten ihre Existenz sichern helfen, ein äusserer: das ist die Wahl eines im allgemeinen schattigen und feuchten Standortes, und ein innerer: das ist bei zeitweiligem Versagen des ersten Faktors, ihre angeborene Unempfindlichkeit gegen Trockenheit.

Einen anderen Schutz gegen Austrocknung haben weitaus die meisten Gelegenheits-Epiphyten nicht.

Dass sie aber dennoch ihr Fortkommen auf ihren exponierten Standorten finden, zeigt der Umstand, dass von unsern 89 schweizerischen, bisher beobachteten Ueberpflanzen 27 Arten zu den Holzpflanzen (Baum oder Strauch), 51 Arten zu den ausdauernden oder mindestens 2jährigen Gewächsen und nur 11 Arten zu den einjährigen Kräutern zählen. Also 78 Arten haben die physiologische Trockenperiode wenigstens eines Winters auf dem im allgemeinen nicht sehr dicken Substrat der Bäume zugebracht. Dabei ist zu bemerken, dass die Grosszahl der von uns beobachteten Ueberpflanzen ein gesundes, zum Teil üppiges Aussehen darbot. Ausgenommen die zu den Bäumen zählenden Holzgewächse, trafen wir die meisten Gelegenheitsepiphyten im blühenden oder fruktifizierenden Zustand an.

Für die normale Entwicklung der Gelegenheitsepiphyten mag auch der Umstand sprechen, dass sich in einem Fall (No. 5 unseres Kientaler-Verzeichnisses) an einer epiphytischen Sesleria cœrulea sogar wohlausgebildete Sklerotien einer Claviceps-Art fanden. Dass sich aber bei epiphytischen Hölzern, die zu den Bäumen zählen wie z. B. bei Picea excelsa und andern, gelegentlich auch Kampf- und Krüppelformen herausbilden, wenn sie, wie bei den Ahornen, meistens nur auf ein mehr oder

---

[1]) Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich, 1908. b. Albert Raustein.

weniger dickes Moospolster als Substrat angewiesen sind, kann ebensowenig verwundern, als wenn irgend eine Pflanze anderswo zu wenig Nahrung und Raum findet.

Zum Schluss danke ich, ausser den in der Arbeit schon genannten Herren, besonders noch den Herren Prof. Dr. Ed. Fischer in Bern, Prof. Dr. C. Schröter und Conservator Dr. M. Rikli, beide in Zürich, für ihre überaus freundliche und bereitwillige Unterstützung mit Literatur.