

Beitrag zur schweizerischen "Epiphytenflora"

Autor(en): **Stäger, R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern**

Band (Jahr): - **(1908)**

Heft 1665-1700

PDF erstellt am: **29.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-319183>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Rob. Stäger.

Beitrag zur schweizerischen „Epiphytenflora.“

(Mit einer Ansicht und 3 Textfiguren.)

I. Einleitung.

Im Jahre 1891 veröffentlichte E. Loew im 33. Jahrgang der „Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg“ eine kleine Arbeit über die „Anfänge epiphytischer Lebensweise bei Gefässpflanzen Norddeutschlands“, welche der Anfang einer langen Reihe von ähnlichen Publikationen war. Loew war seinerseits zu seiner Arbeit angeregt worden durch Goebels „Pflanzenbiologische Schilderungen“ und nicht zum wenigsten durch Schimpers „Epiphytische Vegetation Amerikas.“ — Zunächst waren es die geköpften Weiden am Ufer der Flüsse und Seen, welche durch ihre oft reiche Adventivflora die Aufmerksamkeit auf sich zogen. Bald wandte man sich auch den Überpflanzen anderer alten Bäume zu und studierte besonders deren Aussäungseinrichtungen, vermöge deren sie auf ihren hohen Standort hinauf zu gelangen vermögen. Eine weitere Frage drehte sich um die Möglichkeit der Ernährung, resp. Wasserversorgung.

Die meisten Beobachtungen und Untersuchungen liegen vor aus dem nördlichen Deutschland. Ausser Loew befassten sich daselbst mit dem Gegenstande C. Bolle, W. O. Focke, R. Beyer, Rudolf Rietz, Berdrow, L. Geisenheyner und Otto Jaap. In Deutsch-Österreich war es Hans Sabidussi, der die Umgebung Klagenfurts nach Überpflanzen absuchte. Neuestens haben J. Golker für Klagenfurt, J. Römer für Kronstadt in Siebenbürgen und L. Lämmermayr für Leoben und Linz an der Donau Angaben über Epiphyten gemacht.

Aus England sind die Beobachtungen von Willis und Burkill (Cambridge) bekannt. Über die französischen Epiphyten

liegt eine grössere Arbeit von Ant. Magnin und eine kleinere von C. Thomas vor. In Italien (Piemont) machte schon R. Beyer im Jahre 1892 Studien. Seither publizierten A. Béguinot und G. B. Traverso eine diesbezügliche Arbeit über die Epiphyten der Poebene und C. Massalongo eine Beobachtung über Gelegenheitsepiphytismus in den Lessiner-Bergen.

Norwegen wurde in neuester Zeit von Jens Holmboe nach Überpflanzen durchforscht. Die Ergebnisse sind in einer grösseren Arbeit niedergelegt.

Schon A. F. W. Schimper¹⁾ hatte gezeigt, dass die grösste Fülle von Epiphyten in Bergwäldern und zwar nicht bloss der heissen, sondern auch der temperierten Regionen vorkommen. Ausschlaggebend ist der Wasserdampf, die Taubildung und die Häufigkeit der Niederschläge der betreffenden Gegend. E. Loew vermutet den grössten Reichtum an Gelegenheits-Epiphyten ebenfalls (ausser am Meeres- und Binnenseeufer) in Gebirgsgegenden.

Merkwürdigerweise sind aber gerade die letztern bis jetzt noch wenig nach dieser Richtung durchforscht worden. Selbst Holmboe stellte seine Beobachtungen zum grössten Teil nicht im Gebirge, sondern an den Ufern der tief ins Land einschneidenden Fjorde an. Magnin's höchste Angaben über Weiden-Epiphyten stammen aus der Vallée de la Romanche (730 Meter). Die Listen von Überpflanzen aller andern Autoren stammen aus noch viel tiefer gelegenen Gegenden.

Es schien uns daher nicht ohne Interesse zu sein, einmal in unserem Lande den gelegentlich auf Bäumen vorkommenden höheren Pflanzen nachzuspüren und das um so mehr, als bis jetzt in der Schweiz in dieser Richtung unseres Wissens nichts geschehen ist. Bei unseren Beobachtungen konzentrierten wir uns aber nicht auf das Gebirge allein, sondern berücksichtigten auch vergleichshalber unsere schweizerische Hochebene. Zu der letztern rechnen wir für unsere Zwecke auch die nächste Umgebung von Interlaken, da hier wie dort für das Vorkommen von Epiphyten ähnliche Verhältnisse vorhanden sind. Fjordähnlich schneidet sozusagen die Hochebene über Thun und Interlaken

¹⁾ Die epiphytische Vegetation Amerikas. Jena. Gustav Fischer 1888.

bis Meiringen in das Gebirge ein und bildet hier am Thuner- und Briensersee geschützte, dem üppigen Wachstum mächtiger Ulmen- und Wallnussbäume zusagende Winkel. Da es auch an der nötigen Feuchtigkeit nicht fehlt, so beobachten wir hier, wie übrigens auch an andern geeigneten Orten der eigentlichen schweizerischen Hochebene, eine reiche „Epiphytenflora“.

Um eine irgendwie erschöpfende Darstellung des Gegenstandes kann es sich hier nicht handeln, dazu sind die bisherigen Beobachtungen noch allzu spärlich. Was wir zu geben haben, ist bloss ein erster Beitrag zur schweizerischen „Epiphytenflora“. Dabei beschränken wir uns hauptsächlich auf die Erstellung der Pflanzenlisten und einige statistische Vergleiche.

Ein reiches, auch dem Experiment zugängliches Feld der Forschung würde unbedingt die Verbreitungs-Biologie unserer einheimischen Überpflanzen bieten. Dieses unlängst von Rutger Sernander¹⁾ mit Erfolg betretene Gebiet wird von uns kaum gestreift werden können. Ebenso werden die Fragen nach der Ernährung, resp. Wasserversorgung vorläufig nur im allgemeinen behandelt werden müssen, bis eingehendere Studien im einzelnen Fall Aufschlüsse zu geben vermögen.

II. Statistik.

Um unsere einheimischen höheren Überpflanzen einigermaßen kennen zu lernen, unternahmen wir in den Jahren 1904 bis 1907 eine Reihe von Exkursionen in den Gegenden von Villmergen (Aargau), Interlaken, Bern, Laupen-Gümnenen und in das Justistal (Berner-Oberland). Das Kiental (Berner-Oberland) hatte ich im Juli des Jahres 1906 während eines vierwöchentlichen Aufenthalts daselbst hinreichend zu durchforschen Gelegenheit. Aus der Umgebung von Genf und Baden im Aargau überliess mir Herr Dr. Baum (Baden) in verdankenswerter Weise eine Anzahl von Beobachtungen für die vorliegende Arbeit. — Nach der Höhe über Meer zusammengestellt reihen sich die Fundorte folgendermassen aneinander: Genf (377 m.), Baden (383 m.), Villmergen (416 m.), Laupen-Gümnenen (480 m.), Bern

¹⁾ Skandinaviska vegetationens spridningsbiologi, Uppsala, 1901.

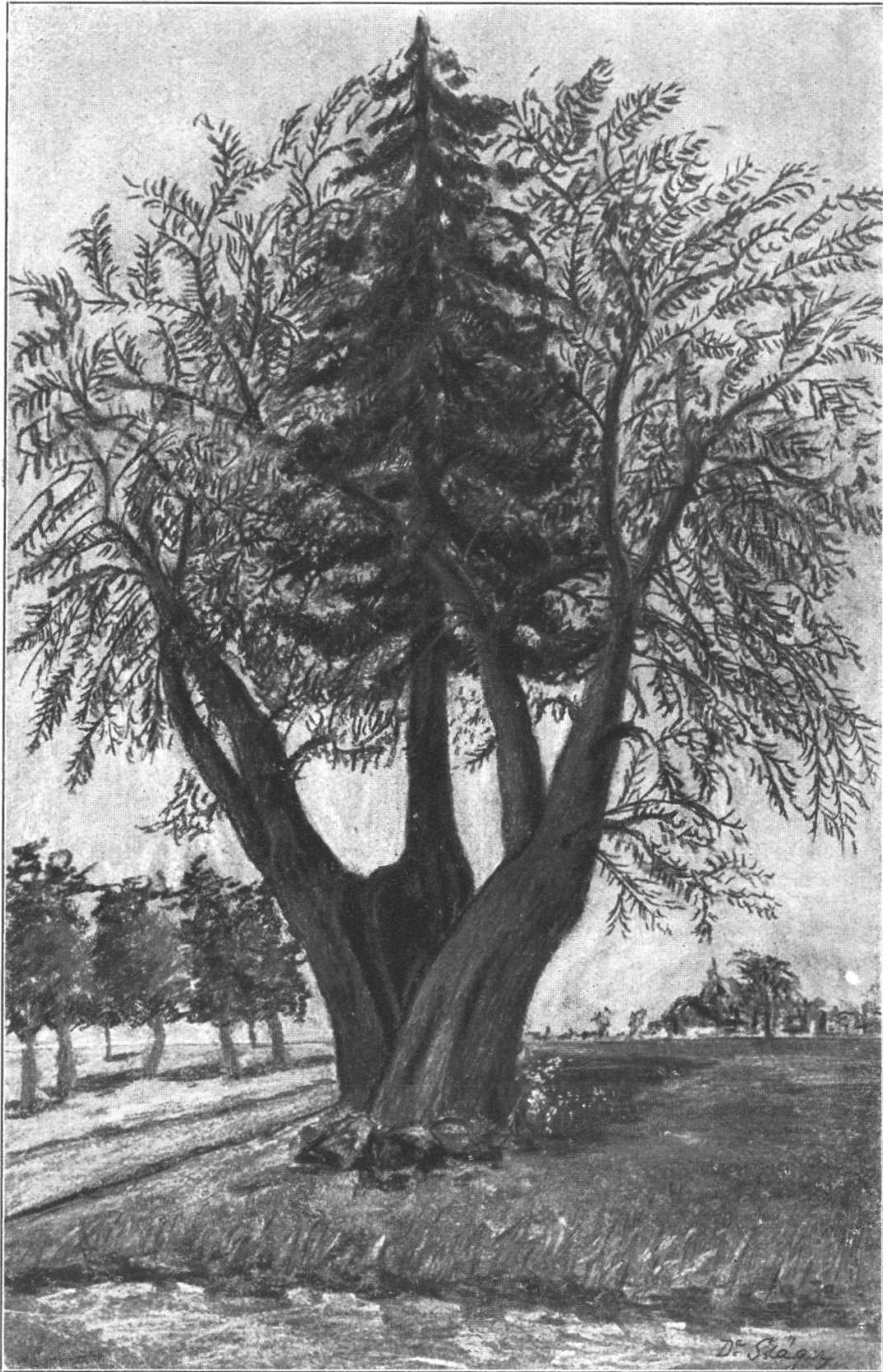
(541 m.), Interlaken (568 m.); Justistal (tiefste Fundstelle 1122 m. und höchste Fundstelle ca. 1500 m.), Kiental (tiefste Fundstelle 930 M. und höchste Fundstelle ca. 1500 m.).

Es mag hier schon erwähnt werden, dass, während im Tiefland, resp. Hügelland eine ganze Menge von Bäumen, insofern sie nur umfangreich genug sind, Überpflanzen beherbergen können, in den beiden untersuchten Alpenhochtälern nur ein einziger Baum, der Bergahorn (*Acer pseudoplatanus* L.) Träger von Epiphyten ist.

Überpflanzen, welche tiefer als 1½ Meter an Baumstämmen angetroffen wurden, finden hier keine Berücksichtigung.

Die Zahl der Individuen sowohl als der Arten von Epiphyten auf einem Baum ist sehr schwankend. Manchmal beobachten wir ein einzelnes Individuum auf einem Baum, manchmal tritt eine einzige Art bestandbildend auf, oft bilden mehrere Arten (10—20) auf ein und demselben Stamm eine eigentümliche Pflanzengesellschaft.

Als ziemlich reiche Fundstellen erwiesen sich, wie schon bemerkt, die üppigen Hochstämme der Interlakener Linden- und Wallnussbäume, besonders am Höheweg, ferner die mächtigen Alleebäume in der Umgebung von Bern. Um Genf (b. Servette) scheinen nach Dr. Baum die Eichen mit Epiphyten geschmückt zu sein. Bei Villmergen, Laupen und Gümnen übernehmen die Kopfweiden die Rolle von Epiphytenträgern. Daneben ist aber auch manche nie geköpft gewesene Weide, welche eine reiche Epiphytenflora zur Schau trägt, gradeso wie die Ahornen der Bergtäler. — Es sei noch bemerkt, dass es sich hier in keinem Fall um echten Epiphytismus handeln kann, in dem Sinne, dass spezielle Anpassungen vorhanden wären, vermöge deren die betreffenden Pflanzen durchaus an das Baumleben gebunden wären. Es ist hier nur die Rede von sog. Gelegenheits-epiphyten, die samt und sonders auch auf dem Boden gedeihen. Der Kürze halber und weil andere Autoren ebenso verfahren, werden wir aber oft die Ausdrücke „Epiphyten“ und „Überpflanzen“ in diesem Sinn gebrauchen.



Picea excelsa (10 m. hoch), auf einer ungeköpften Weide.
Bei Studen im bernischen Seeland.
Nach einem Pastellbild photographiert von Ad. Stäger.

1. Systematisches Verzeichnis der von uns in der schweizerischen Hochebene und in der Umgebung von Interlaken beobachteten Epiphyten.¹⁾

A. Pteridophyta.

(Wurden von uns bisher keine beobachtet).

B. Gymnospermæ.

1. *Picea excelsa* (Lam.) Link. 2 mal auf Weiden: Ein grosses Exemplar, ca. 10 m. hoch, 30 cm. dick, 1¹/₂ m. über der Erde, auf einer hohlen Weide (*Salix alba*), die nie geköpft gewesen und die jetzt noch eine riesige Krone trägt. (Siehe Tafel!) Die Wurzeln der Tanne haben durch das morsche Holz der Weide hindurch den Erdboden erreicht. Die Ernährung der Tanne ist so wie die Verhältnisse jetzt liegen, leicht ersichtlich. Wie lange musste aber die Tanne mit dem bischen Humus auskommen, welcher sich in der Astgabel angesammelt haben mochte! Ueber diese epiphytische Rottanne wurde in der Sitzung der „Naturforschenden Gesellschaft in Bern“ vom 24. November 1906 Mitteilung gemacht. Ein Autoreferat hierüber findet sich pag. XXI der „Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern“ aus dem Jahr 1906; ein kleines, ca. 1/2 m. hohes Tännchen auf einer benachbarten Kopfweide, in deren Humusansammlung in einer Höhe von ca. 2 m. über dem Erdboden. Studen im bernischen Seeland.

C. Monocotyledones.

2. *Poa annua* L. Einmal auf *Populus italica* Mönch in Rindenspalte, 2 m. über der Erde, blühend. Badanstalt Lorraine, Bern.
3. *Poa trivialis* L. Dreimal auf geköpften Eschen (*Fraxinus excelsior*), in Humusansammlung, 1¹/₂ m. über der Erde in vielen Exemplaren, blühend. Bei der Gasanstalt Bern.

¹⁾ In der Anordnung dieses wie der folgenden Verzeichnisse folge ich der „Flora der Schweiz“ von Prof. Schinz u. Dr. Keller. 2. Auflage. Zürich, 1905.

D. Dicotyledones.

4. *Corylus avellana* L. Dreimal auf Kopfweiden, im Mulm: Ein grosser Busch, ca. 2 m. über der Erde; ein kleineres Exemplar, ca. 1 m. dick in einem seitlichen Loch der Weide. Villmergen. — Ein Sämling auf dem Moospolster einer Weide. Villmergen. — Einmal auf einer geköpften *Robinia pseudacacia*, ansehnliches Sträuchlein mit einer ca. 25 cm. langen, starken, in den Mulm eindringenden Wurzel. Brunnfasshalde in Bern.
5. *Fagus sylvatica* L. Einmal auf Eiche, ca. 20–30 cm. hohes, strauchartiges Exemplar mit etwas dürftigen Blättern und von schwächlichem Wuchs. Die Pflanze scheint nach Mitteilungen von Dr. Baum, der den Epiphyt beobachtete, überhaupt nicht normal entwickelt zu sein. Servette b. Genf.
6. *Quercus spec.* Einmal auf *Quercus spec.*, 30–40 cm. hohes Sträuchlein mit kräftigen Zweigen und gut entwickelten Blättern. Dr. Baum. Servette b. Genf.
7. *Ulmus montana* With. Achtmal auf Linden, in deren Astgabeln I. Ordnung, 4–5 m. hoch über dem Erdboden: 1 m. hohes Exemplar in 4 m. Höhe über der Erde; ein 50 cm. hohes Exemplar, in 4½ m. Höhe; 4 je 1½ m. hohe Pflanzen in 5 m. Höhe. — Ulmen und Linden stehen hier ziemlich dicht neben einander, so dass der Ulmensamen direkt auf die Astgabeln der Linden fallen kann, wo er denn auch keimt, insofern daselbst etwas Humus abgelagert ist. Merkwürdig ist es, dass nicht auch umgekehrt der auf die Ulmen fallende Lindensamen zum Keimen gelangt. Enge-Allee b. Bern. — Zwei je ca. 80 cm. hohe Exemplare auf 3–4 m. Höhe. Allee am Muristalden b. Bern. — Einmal auf Esche. Allee b. Bremgarten-Wald b. Bern. — Einmal auf Wallnussbaum. Interlaken. — Einmal auf *Acer pseudoplatanus* in 5 m. Höhe, 1 m. hohes Exemplar. Egelmoos b. Bern.
8. *Humulus lupulus* L. Einmal auf Kopfweide, starkes blühendes Exemplar im Mulm auf 2 m. Höhe, ohne Verbindung mit der Erde. Gümnenen.
9. *Urtica dioeca* L. Zweimal auf Kopfweiden. 2 m. hoch oben. Villmergen. — 4 mal auf Kopfrobinien an der Brunnfass-

- halde in Bern. Auch häufig bodenständig in der nächsten Umgebung.
10. *Saponaria officinalis* L. 1 mal auf Kopfweide mit viel Mulm. Fast in Reinkultur vorhanden; teils aufrecht, teils wie aus einer Ampel hängend; blühend und mit Fruchtkapseln. In 2 m. Höhe. In der Nähe bodenständig. Laupen.
 11. *Stellaria media* (L.) Cirillo. 5 mal auf Kopfweiden. In 2 m. Höhe. Villmergen.
 12. *Berberis vulgaris* L. Ein grosser Busch auf einer Kopfweide im Auenwald an der Saane bei Gümmenen. In 2 m. Höhe. Häufig an demselben Orte bodenständig.
 13. *Chelidonium majus* L. Sechsmal auf Linden; in vielen Exemplaren 4—5 m. hoch oben in der Astgabel I. Ord.: Enge-Allee, Muristalden, Neubrückstrasse bei Bern. — Zweimal in üppig-blühenden Exemplaren auf Kopfrobinien an der Tiefenaustrasse und Länggasstrasse, Bern. An den betreffenden Linden- sowie Robinien-Stämmen bemerkte ich häufig Ameisenstrassen. Überall war die Pflanze auch am Fusse der betreffenden Bäume oder in benachbarten Hecken und Mauerritzen zu treffen.
 14. *Alliaria officinalis* Andr. Einmal blühend auf einer Kopfweide und einmal auf einer Eiche. Beobachtet von Dr. Baum. Servette bei Genf.
 15. *Ribes rubrum* L. Zweimal auf Linden; $\frac{1}{2}$ —1 m. hoher Busch, blühend und mit Fruchtansatz in ca. 5 m. Höhe. Enge-Allee bei Bern. — Einmal auf grosser, ungeköpfter Robinie, in deren Astgabel I. Ord., ca. 3 m. hoch oben. Spitalackerstrasse, Bern.
 16. *Sorbus aucuparia* L. Einmal auf Linde, 1 m. hoher Strauch in der Astgabel I. Ord. ca. 5 m. hoch oben. Interlaken. — Einmal auf Ulme, nach Dr. Baum. Genf. — Zweimal auf Wallnussbäumen, schwächliche, 2—3jährige Pflanzen. Nach Dr. Baum, Genf. — $\frac{1}{2}$ m. hoher Busch in ca. 3 m. Höhe bei Iseltwald. — Dreimal auf Robinien: $1\frac{1}{2}$ m. hohes, nicht blühendes Exemplar, Länggasse, Bern; 1 m. hohes, vegetatives Exemplar, Länggasse, Bern und 1 m. hoher Busch, Interlaken. — Einmal auf Esche, kleines Sträuchlein, Brunn-

- gasshalde, Bern. — Einmal auf ungeköpfter Weide in 2 bis 2¹/₂ m. Höhe in der Astgabel I. Ordnung, 1¹/₂ m. hoher Strauch. Bächimatt bei Thun.
17. *Rubus caesius* L. Zweimal auf Kopfweiden, blühend und mit reifen Früchten. Villmergen. — Einmal auf Erle im Astwinkel. Villmergen.
 18. *Rubus idaeus* L. Dreimal auf Kopfweiden in mehreren Exemplaren, üppig gedeihend, mit aufrechten Schösslingen. Laupen. — Villmergen.
 19. *Fragaria vesca* L. Einmal auf Buchenstumpf, in ca. 1¹/₂ m. Höhe mit Früchten. Villmergen. — Einmal auf Kopfweide mit langen, hängenden Stolonen. Villmergen. Einmal auf geköpfter Esche in ca. 2 m. Höhe, mit über 1 m. langen, hängenden Ausläufern. Gasanstalt Bern.
 20. *Geum urbanum* L. Einmal auf Kopfweide. Dr. Baum. Servette, Genf.
 21. *Prunus padus* L. Dreimal auf Kopfweiden in vielen Exemplaren; grössere und kleinere, blühende und nicht blühende Büsche. Villmergen. — In der Umgebung häufig bodenständig. — Einmal auf geköpfter Esche, sehr fest im Mulm wurzelnd. Gasanstalt Bern. — Einmal auf einer sehr grossen Esche in ca. 4 m. Höhe in deren Astgabel I. Ordnung; grosser, reichlich blühender Busch. Enge bei Bern.
 22. *Prunus avium* L. Einmal auf Kopfweide. Kleines Bäumchen, 1 m. hoch. In nächster Nähe ein grosser Kirschbaum. Laupen.
 23. *Trifolium repens* L. Einmal in 2 Exemplaren auf geköpfter Esche, blühend. Gasanstalt Bern.
 24. *Geranium Robertianum* L. Fünfmal, meistens in grosser Anzahl auf Kopfweiden. Villmergen. — Laupen. — Auf allen Kopfweiden blühend und mit Früchten angetroffen. — Einmal auf ungeköpfter Robinie, blühend. In 4 m. Höhe. Interlaken. — Einmal auf Wallnussbaum in vielen Individuen. Interlaken.
 25. *Oxalis acetosella* L. Einmal auf stark bemooster Kopfweide von unten bis 2¹/₂ m. hoch total damit bewachsen, üppig blühend, so dass der alte Strunk ganz in Blütenschnee

gehüllt erscheint. Villmergen. — Einmal auf tief gelegener Gabelung einer Buche, ca. 1½ m. hoch vom Boden auf bemooster Humusansammlung. Villmergen.

26. *Euonymus europaeus* L. Zweimal auf Kopfweide: grosser Strauch mit noch grünen Früchten. — Ein anderes Exemplar hat sich in einem hohlen Weidenbaum entwickelt und drängt seine Zweige seitlich durch eine schlitzförmige Öffnung des noch lebensfrischen Mantels des Strunks. Villmergen.
27. *Acer pseudoplatanus* L. Einmal auf einer geköpften Robinie, kleines, 30 cm. hohes Exemplar. Brunngasshalde, Bern. — Zweimal auf Wallnussbäumen in 5–6 m. Höhe als 1–2 m. hohe Stauden. Interlaken.
28. *Acer platanoides* L. Einmal auf grosser, ungeköpfter Robinie als 3 m. hoher Busch in ca. 5 m. Höhe. Interlaken.
29. *Acer campestre* L. Einmal auf Eiche als ½ m. hohes Exemplar. Dr. Baum. Servette, Genf.
30. *Impatiens noli tangere* L. Einmal, bestandbildend auf *Platanus orientalis* L. In der nächsten Nähe der Platanen häufig bodenständig. Dr. Baum. Baden.
31. *Epilobium angustifolium* L. Einmal auf Kopfweide, blühend. Laupen.
32. *Hedera helix* L. Einmal in der Astgabel I. Ordnung, ca. 5 m. hoch über der Erde auf Silberpappel (Moospolster). Die Pflanze ist ca. ½ m. hoch und wächst frei auf dem Baum, hat absolut keine Verbindung mit der Erde. In aller nächster Nähe überhaupt kein Epheu zu sehen. Interlaken.
33. *Aegopodium podagraria* L. Einmal auf Kopfweide an sehr schattiger, feuchter Stelle. Üppige Exemplare, aber nicht blühend. Villmergen.
34. *Angelica silvestris* L. Einmal in sehr üppigen Exemplaren auf Kopfweide. In der Nähe ein bachdurchströmtes, kleines, sehr feuchtes Laubwäldchen. Villmergen.
35. *Lysimachia nummularia* L. Einmal in einem einzigen Exemplar auf Kopfweide in Humus-Ansammlung. Villmergen. Bern. Mittel., 1908.

36. *Fraxinus excelsior* L. Zweimal auf Kopfweiden; 20 cm. und 1 m. hohes Exemplar. Villmergen. — Viermal auf Linden, in der Astgabel I. Ordnung, 3—5 m. hoch gelegen. 1 m., 1½ m. und 50 cm. hohe Exemplare. Enge bei Bern; Interlaken.
37. *Ajuga reptans* L. Einmal, in 2 m. Höhe, in einem Astloch am Stamm, seitlich mit 1 m. langen, herabhängenden Ausläufern. Auf Robinie. Badanstalt Lorraine, Bern.
38. *Galeopsis tetrahit* L. Einmal auf Kopfrobinie. Starkes Exemplar, blühend. Brunngasshalde, Bern.
39. *Galeopsis ladanum* L. Viermal auf Kopfweiden, immer bestandbildend. Laupen.
40. *Lamium maculatum* L. Viermal auf Kopfweiden, blühend und fructifizierend, mit teilweise bis 2 m langen Ausläufern, welche über die Weidenstämme herunterhängen. Villmergen.
41. *Stachys silvaticus* L. Dreimal auf Kopfweiden; bisweilen 3 m. lange, hängende Ausläufer herabsendend, welche dünn wie Bindfaden aussehen. Villmergen. — Einmal auf einem Erlensumpf, 1½ m. hoch vom Boden; schwaches Exemplar. Villmergen. — Einmal auf Kopfrobinie, eine Menge Exemplare. Brunngasshalde Bern.
42. *Solanum dulcamara* L. Einmal in mehreren kräftigen, reichlich blühenden Exemplaren auf Eiche. Dr. Baum. Servette b. Genf.
43. *Plantago major* L. Einmal in 2½ m. Höhe im Astwinkel von *Populus italica*, mit reifen Ähren. Lorraine, Bern. — Einmal auf einer geköpften Esche mit üppigen Blättern und schön entwickelten Ähren. Gasanstalt Bern.
44. *Plantago lanceolata* L. Einmal auf geköpfter Esche mit entwickelten Ähren. Schönes frisches Exemplar auf dicker Humusansammlung. Gasanstalt Bern.
45. *Galium aparine* L. Einmal auf Kopfweide. Dr. Baum. Servette, Genf.
46. *Galium mollugo* L. Einmal auf Eiche; Dr. Baum. Servette Genf. Zweimal auf Kopfweiden, zum Teil sehr zahlreich blühend. Dr. Baum. Servette, Genf. — Villmergen.

47. *Galium verum* L. Einmal auf Eiche, Dr. Baum. Servette, Genf.
48. *Symphoricarpos racemosus* L. Einmal auf Kopfweide, starker blühender Strauch, Dr. Baum. Servette, Genf. — Aus Gärten verschleppt.
49. *Sambucus nigra* L. Zweimal auf geköpften Schwarzpappeln (*Populus nigra* L.) im Mulm. An der Aare bei der Felsenau, Bern. — Dreimal auf Robinien auf deren Astgabeln I. Ordnung in ca. 3 m. Höhe. — Mehrere bis 1 m. hohe Büsche. Länggasstrasse Bern. — Melchenbühl bei Bern. — Spitalackerstrasse Bern. — Zweimal auf Wallnussbäumen in deren Astgabelung I. Ordnung, ca. 4 m. hoch oben. Am Höhweg in Interlaken. — Einmal auf Birnbaum, Astgabel I. Ordnung. Unterseen bei Interlaken. — Zweimal auf Linden in deren Astgabeln I. Ordnung, $\frac{1}{2}$ bis 1 m. hohe Exemplare. Enge und Muristalden b. Bern. — Einmal auf *Platanus orientalis* L., eine 3—4jährige Pflanze. In 30—40 m. Entfernung gibt es daselbst Hollunderbüsche genug auf der Erde. — An der Limmat in Baden. Dr. Baum.
50. *Viburnum opulus* L. Zweimal auf geköpften Eschen im Humus und Mulm, mit tief eindringenden Wurzeln, nicht blühend, ansehnliche Sträucher. In nächster Nähe in Hecken massenhaft bodenständig an einem Sumpfgraben, oberhalb der Gasanstalt Bern.
51. *Lonicera periclymenum* L. Einmal auf Kopfweide in 2 kräftigen Exemplaren. Dr. Baum. Servette, Genf. — Aus Gärten verschleppt.
52. *Lonicera xylosteum* L. Dreimal auf Kopfweiden in grossen, starken, blühenden und fruchttragenden Büschen. Ueberall in der Nähe auch bodenständig. Villmergen. — Einmal auf Linde; $\frac{1}{2}$ m. hoher Busch in der Astgabel I. Ordnung. Enge b. Bern.
53. *Valeriana officinalis* L. Einmal in vielen Exemplaren auf Kopfweide an einem Bach. Villmergen.
54. *Campanula rotundifolia* L. Einmal in drei blühenden Exemplaren auf Kopfweide im Humus. Villmergen.

55. *Bellis perennis* L. Einmal auf geköpfter Esche in deren Humus-Ansammlung, nicht blühend, aber üppig. Gasanstalt Bern.
56. *Matricaria chamomilla* L. Einmal auf Eiche. Dr. Baum. Servette, Genf. — Einmal auf *Platanus orientalis* L. in 2–3 Exemplaren. Dr. Baum. Baden. — Einmal auf *Robinia pseudacacia* L. in 3 Exemplaren. Dr. Baum. Baden.
57. *Lampana communis* L. Einmal auf Robinie. Dr. Baum. Baden.
58. *Taraxacum officinale* Weber. Einmal auf geköpfter Esche, sehr üppig, blühend und fruchtend. Gasanstalt Bern. — Einmal auf Kopfweide; in zahlreichen blühenden Exemplaren. Laupen. — Zweimal auf Wallnussbaum, mehrere reichlich blühende Pflanzen in 4–5 m. Höhe, Astgabeln I. Ordnung. Am Höhweg in Interlaken. — Einmal auf Kirschbaum; 2 blühende Pflanzen in 2 m. Höhe, in der Humus-Ansammlung der Astgabel I. Ordnung. Wimmis.
59. *Lactuca muralis* (L.) Less. Einmal auf Robinie, 1 Exemplar von normalem Wuchs. Dr. Baum. Baden.
60. *Hieracium pilosella* L. Einmal in mehreren Exemplaren auf Eiche. Dr. Baum. Servette b. Genf.
61. *Hieracium spez.* Einmal auf Ulme, kräftiges Exemplar. Dr. Baum. Servette b. Genf.

Von diesen 61 Arten von Überpflanzen sind 58 Dicotyledonen, 2 Monocotyledonen und 1 Gymnosperme. Im ganzen sind 32 Familien vertreten. Es fallen somit durchschnittlich 2 Arten auf die Familie. Am stärksten treten hervor die Rosaceen und die Compositen mit je 7 Arten, dann die Labiaten und Caprifoliaceen mit je 5 Arten.

Im ganzen wurden von uns 16 Baumarten, 162 Einzelbäume mit „Epiphyten“ angetroffen. Die beigefügte übersichtliche Darstellung erlaubt uns eine rasche Orientierung in Bezug auf die Verteilung der „Epiphyten“ auf die einzelnen Baumarten sowie die Häufigkeit ihres Vorkommens auf einer bestimmten Baumart.

| „Epiphyten“ | Weide | Robinie | Esche | Eiche | Linde | Nussbaum | Platane | Populus italica | Erle | Buche | Ulme | Populus alba | Populus nigra | Acer pseudoplat. | Kirschbaum | Birnbaum | Epiphytenträger |
|-------------------------|-------|---------|-------|-------|-------|----------|---------|-----------------|------|-------|------|--------------|---------------|------------------|------------|----------|-----------------|
| Angelica silvestris | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lysimachia nummularia | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fraxinus excelsior | 2 | | | | 4 | | | | | | | | | | | | |
| Ajuga reptans | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Galeopsis tetrahit | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Galeopsis ladanum | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lamium maculatum | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stachys silvaticus | 3 | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| Solanum dulcamara | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| Plantago major | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| Plantago lanceolata | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| Galium aparine | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Galium mollugo | 2 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| Galium verum | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| Symphoricarpus racemos. | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sambucus nigra | | 3 | | | 2 | 2 | 1 | | | | | | 2 | | | 1 | |
| Viburnum opulus | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| Lonicera periclymenum | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lonicera xylosteum | 3 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| Valeriana officinalis | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Campanula rotundifolia | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bellis perennis | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| Matricaria chamomilla | | 1 | | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | |
| Lampsana communis | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Taraxacum officinale | 1 | | 1 | | | 2 | | | | | | | | | 1 | | |
| Lactuca muralis | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hieracium pilosella | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| Hieracium spec. | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | |

Anmerkung: Die Ziffern in den einzelnen Kolonnen bedeuten die Häufigkeit des Vorkommens eines Epiphyten auf einem Epiphyten-Träger.

Nur die Weiden bewohnen:

Picea excelsa, Humulus lupulus, Saponaria officinalis, Stellaria media, Berberis vulgaris, Rubus idaeus, Geum urbanum, Prunus avium, Euonymus europaeus, Epilobium angustifolium, Aegopodium podagraria, Angelica silvestris,

Lysimachia nummularia, Galeopsis ladanum, Lamium maculatum, Galium aparine, Symphoricarpos racemosus, Lonicera periclymenum, Valeriana officinalis, Campanula rotundifolia; zusammen **20** Arten.

Nur auf Robinien kommen vor:

Acer platanoides, Ajuga reptans, Galeopsis tetrahit, Lamp-sana communis, Lactuca muralis; zusammen **5** Arten.

Nur auf Eschen kommen vor:

Poa trivialis, Trifolium repens, Plantago lanceolata, Viburnum opulus, Bellis perennis; zusammen **5** Arten.

Nur auf Eichen fanden sich:

Fagus silvatica, Quercus spec., Acer campestre, Solanum dulcamara, Galium verum, Hieracium pilosella; zusammen **6** Arten.

Nur auf Platane:

Impatiens noli-tangere; **1** Art.

Nur auf der Pyramidenpappel:

Poa annua; **1** Art.

Nur auf der Ulme:

Hieracium spec; **1** Art.

Nur auf der Silberpappel:

Hedera helix; **1** Art.

Auf Weide und Robinie kommen vor:

Corylus avellana, Urtica dioeca; im ganzen **2** Arten.

Auf Robinie und Linde:

Chelidonium majus, Ribes rubrum; im ganzen **2** Arten.

Auf Weide und Eiche:

Alliaria officinalis, Galium mollugo; im ganzen **2** Arten.

Auf Weide und Erle:

Rubus caesius; **1** Art.

Auf Weide und Esche:

Prunus padus; **1** Art.

Auf Weide und Buche:

Oxalis acetosella; **1** Art.

Auf Robinie und Nussbaum:

Acer pseudoplatanus; **1** Art.

Auf Weide und Linde:

Fraxinus excelsior, Lonicera xylosteum; im ganzen 2 Arten.

Auf Esche und Pyramidenpappel:

Plantago major; 1 Art.

Weide, Esche und Buche bewohnen:

Fragaria vesca; 1 Art.

Weide, Robinie und Nussbaum bewohnen:

Geranium Robertianum; 1 Art.

Weide, Robinie und Erle bewohnen:

Stachys silvatica; 1 Art.

Robinie, Eiche und Platane bewohnen:

Matricaria chamomilla; 1 Art.

Esche, Linde, Nussbaum und Bergahorn bewohnen:

Ulmus montana; 1 Art.

Weide, Esche, Nussbaum und Kirschbaum bewohnen:

Taraxacum officinale; 1 Art.

Auf Weide, Robinie, Esche, Linde, Nussbaum und Ulme:

Sorbus aucuparia; 1 Art.

Auf Robinie, Linde, Nussbaum, Platane, Schwarzpappel u. Birnbaum:

Sambucus nigra; 1 Art.

Zu ganz analogen Resultaten kam Hans Sabidussi¹⁾ für Kärnten. Nur auf Weiden fand er 19 Arten. — *Taraxacum officinale*, *Sorbus aucuparia* und *Sambucus nigra* sind auch in Kärnten diejenigen Epiphyten, welche auf verschiedenen Bäumen zusagende Existenzbedingungen finden.

Im ganzen beobachteten wir auf Weiden 34 Arten, auf Robinien 15 Arten, auf Eschen 11 Arten, auf Eichen 9 Arten, auf Linden 7 Arten, auf Nussbäumen 6 Arten, auf Platanen 3 Arten, auf der Pyramidenpappel, Erle, Buche und Ulme je 2 Arten, auf der Silberpappel, Schwarzpappel, Bergahorn, Kirschbaum und Birnbaum je eine Art.

¹⁾ «Ueberpflanzen» der Flora Kärntens. In Carinthia II. No. 4; 90. Jahrgang 1900.

Wir gehen mit diesen Resultaten namentlich in Bezug auf die Weiden mit Sabidussi ziemlich parallel. Er beobachtete in toto auf Weiden 35 Arten (wir 34). Alle andern Bäume treten als Nährböden von Überpflanzen vor der Weide weit zurück. Alle mitteleuropäischen Beobachter stimmen darin überein, dass die Weide als Nährpflanze für Überpflanzen die Hauptrolle spiele. Nicht so für den Norden. Jens Holmboe hat für Norwegen nachgewiesen, dass dort fast die Hälfte aller Epiphyten auf der Esche vorkommen. Die Esche vertritt also in Norwegen die Stelle der Weide. Schon in Schweden ändert sich das Verhältnis: nach Wittrock¹⁾ nehmen dort die Linden, Weiden und Eichen den ersten Platz ein, und die Esche kommt erst in sechster Linie.

Wir werden später sehen, dass etwas Ähnliches für unsere Alpen eintritt. In unsern höhern Alpentälern tritt der Bergahorn an die erste Stelle, ja er ist überhaupt, so weit wir Beobachtungen anstellen konnten, daselbst der einzige Träger einer interessanten und keineswegs armen epiphytischen Flora.

Fragen wir noch nach der Häufigkeit des Vorkommens der von uns bisher in der schweizerischen Hochebene und in der Umgebung von Interlaken beobachteten Überpflanzen, so erhalten wir folgende Verhältnisse: am häufigsten begegnen wir *Sambucus nigra* und *Ulmus montana* (je 11 mal); dann *Sorbus aucuparia* (9 mal); dann *Chelidonium majus* (8 mal); dann *Geranium Robertianum* (7 mal); dann *Urtica dioeca* und *Fraxinus excelsior* (je 6 mal); dann *Stellaria media*, *Prunus padus*, *Stachys silvatica* und *Taraxacum officinale* (je 5 mal). Alle andern Epiphyten fanden sich 4, 3 oder 2 mal, zum grössten Teil aber nur 1 mal vor. Wir werden über diese Verhältnisse in einem späteren Kapitel über die Verbreitung der Epiphyten noch zu sprechen haben. Vorläufig mag nur bemerkt werden, dass die Florula unserer Bäume fast immer genau, oder nahezu genau aus Vertretern der nächst-gelegenen Pflanzengesellschaften sich zusammensetzt.

¹⁾ In der Arbeit von Jens Holmboe.

2. Systematisches Verzeichnis der von uns in den Alpen beobachteten Epiphyten.¹⁾

Wie schon bemerkt, schmilzt im Gebirge die Zahl der epiphytenträgenden Bäume sehr zusammen, so zwar, dass wir, bis jetzt wenigstens, nur auf einem einzigen Baum, dem Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) Überpflanzen beobachten konnten. Es scheint uns zwar durchaus nicht ausgeschlossen, dass auch noch auf andern Gebirgsbäumen solche gefunden werden mögen; den Löwenanteil wird aber doch voraussichtlich der Bergahorn für sich beanspruchen. Die Buche, die in erster Linie noch in Frage käme, hat eine viel zu glatte Borke, als dass sich auf ihr dicke Moospolster oder gar Humusansammlungen bilden könnten. Auch tritt die Buche meistens in geschlossenen Beständen auf; die Gelegenheitsepiphyten lieben aber das Dunkel des Schlusswaldes nicht. Ebensowenig ist der geschlossene Coniferenwald geeignet, Überpflanzen zu beherbergen. Dagegen mögen vielleicht auf alten, einzelstehenden Wettertannen gelegentlich einige Funde gemacht werden. In Norwegen fand Holmboe auf Tannen (*Picea excelsa*) im ganzen 14 Epiphyten, welche 3 Arten angehörten. Meistens waren es nur Keimpflanzen.

Um recht anschaulich zu machen, wie die epiphytische Flora je nach der Örtlichkeit in ihrem Bestand wechselt, reicher oder ärmer wird, wollen wir die Pflanzenlisten der beiden durchforschten Alpentäler getrennt aufführen.

1a. Systematisches Verzeichnis der von uns im Justistal auf Bergahornen beobachteten Epiphyten.

Vorbemerkung: a) Die Ziffer hinter jeder Spezies gibt an, auf wie viel Ahornbäumen die betreffende Pflanze gefunden wurde. Die Anzahl der einzelnen Individuen wird nicht berücksichtigt. Auch hier bewegt sich dieselbe innerhalb weiter Grenzen. Ein einzelnes Individuum wechselt mit ganzen Beständen derselben Art, oder viele Arten treten zu kleinen Pflanzengesellschaften zusammen.

¹⁾ Diese in den Alpen beobachteten «Epiphyten» waren noch z. Teil von Prof. L. Fischer † in zuvorkommendster Weise bestimmt worden.

b) Die Höhenangaben der Standorte der epiphytentragenden Ahornbäume sind nach Blatt 391 des „Topogr. Atlas der Schweiz“ folgende: Grön = 1122 m. ü. Meer; Vorderstberg ca. 1200 m; Flühlauen ca. 1300 m.; Scharfboden ca. 1400 m.; Hinterstberg ca. 1500 m.

A. Pteridophyta.

1. Fam. Polypodiaceae.

1. *Aspidium spinulosum* (Lam.) Sw. (1). In mehreren schönen Exemplaren auf Moos, ca. 4 m hoch in der Astgabel I. Ordnung. Vorderstberg.
2. *Polypodium vulgare* L. (3). An den Stämmen und in Astgabeln I. und II. Ordnung, auf dicken Moospolstern in Menge. Auch überall auf benachbarten moosüberwallten Blöcken. Hier wie dort welk, da es seit Wochen nicht mehr geregnet hat. Flühlauen. — Scharfboden. — Hinterstberg.

B. Gymnospermæ.

1. Fam. Pinaceae.

3. *Picea excelsa* (Lam.) Link (1). Im Mulm eines angefaulten Ahornbaumes. Astgabel I. Ordnung, ca. in 4 m Höhe. Der Epiphyt ist 50 cm hoch. Flühlauen.

C. Monocotyledones.

Konnten keine beobachtet werden.

D. Dicotyledones.

1. Fam. Caryophyllaceae.

4. *Mœhringia trinervia* (L.) Clairv. (3). An drei stark bemoosten Ahornstämmen, von 1 m an bis 3 m hoch hinauf am Stamm, Astgabel I. Ordnung und grossen Ästen. Üppig wuchernd und blühend. Sehr schattiger Ort. Mehrere Acer nahe bei einander. Zusammen mit *Geranium Robertianum*. Dieselben Pflanzen sehr häufig auf nahen Blöcken. Grön.

2. Fam. Saxifragaceae.

5. *Saxifraga rotundifolia* L. (3). In den Astgabeln I. Ordnung in dicken Moospolstern, in ca. 2—3 m Höhe, üppig gedeihend, blühend. Durchaus nicht leidend unter dem abnormalen Standort. Grön. — Vorderstberg.

6. *Ribes alpinum* L. (3). Grosser Busch mit reifen, roten Früchten vollbesetzt, ca. 80 cm hoch, im Moospolster der Astgabel I. Ordnung in ca 5 m Höhe. Scharfboden. — Gleich grosser Strauch in ca. 10 m Höhe auf Moospolster der Astgabel I. Ordnung, mit reifen Früchten. Flühlauenen. Kleiner Busch mit einigen reifen Früchten im Moospolster einer Astgabel I. Ordnung, ca. 3 m hoch gelegen. Vorderstberg. — *Ribes alpinum* kommt im ganzen Justistal häufig bodenständig vor.

3. Fam. Rosaceae.

7. *Sorbus aucuparia* L. (7). Auf dicken Moospolstern in den Astgabeln I. Ordnung in 2–6 m Höhe. Exemplare von 50 cm bis 1 m 50 cm, vegetativ. In der Nähe auf Blöcken sehr häufig Sorbusbüsche mit Früchten. Flühlauenen. — Zwei m hoher, starker Busch mit Früchten auf Astgabel I. Ordnung im Mulm einer angefaulten Stelle, in 3 m Höhe. Scharfboden. — Keimlinge. Vorderstberg.
8. *Rubus saxatilis* L. (1). In 2—2½ m Höhe im Moospolster der Astgabel I. Ordnung. Blühendes Exemplar. Im Moos der benachbarten Blöcke zahlreich. Hinterstberg.
9. *Rosa spec.* (1). In 1 m Höhe im Moospolster und Humusanflug eines Strunks. In der Nähe, wie überhaupt im Justistale eine Menge Rosen. Trotzdem habe ich sonst nie die Gattung *Rosa* als Epiphyten beobachten können. Hinterstberg.

4. Fam. Geraniaceae.

10. *Geranium Robertianum* L. (8). In ganzen Beständen auf dem Moospolster grosser schattiger Ahornbäume in verschiedener Höhe (1–8 m). Ameisenstrassen an 2 Stämmen! Flühlauenen. — Vorderstberg. — Stark bemooste grosse Äste in einer Höhe von mindestens 10 Metern mit dem Epiphyt dicht besetzt, zusammen mit *Moehringia trinervia*. An andern Ahornen am Stamm auf Moos, 2–3 m hoch hinaufgehend. Grön.

5. Fam. Oxalidaceae.

11. *Oxalis acetosella* L. (5). Massenhaft im Moospolster von Astgabeln I. Ordnung, in Höhen von 2–5 m. Dreimal

Ameisenstrassen an den betreffenden Stämmen beobachtet. Flühlauen. — Im Mulm eines angefaulten Acer, ca. 3 m hoch, blühend. Vorderstberg. — In der Nähe ist *Oxalis acetos.* überall bodenständig.

6. Fam. Aceraceae.

12. *Acer pseudoplatanus* L. (1). Ein schwacher Keimling im Moospolster einer Astgabel I. Ordnung, in 4 m Höhe. Vorderstberg.

7. Fam. Violaceae.

13. *Viola biflora* L. (1). Im Moospolster einer Astgabel I. Ordnung, 4 m hoch oben. Vorderstberg.

8. Fam. Onocharaceae.

14. *Epilobium montanum* L. (1). In 5 m Höhe auf Moospolster einer Gabelung I. Ordnung. Blühendes Exemplar. Grön.

9. Fam. Labiatae.

15. *Galeopsis tetrahit* L. (2). In 2—2¹/₂ m Höhe auf Moos, in Astgabel I. Ordnung. Grön. — In der Nähe bodenständig.

10. Fam. Caprifoliaceae.

16. *Lonicera xylosteum* L. (4). Auf dickem Moospolster in Astgabel I. Ordnung, ca. 1 m hoher Strauch, in 4 m Höhe. Flühlauen. — Auf 10 m Höhe im Moos einer Astgabel I. Ordnung ein kleinerer Busch, blühend, bez. mit Fruchtansatz. Scharfboden. — Ein kleines Sträuchlein in einem Astloch im Mulm, ca. 3 m hoch oben. Hinterstberg. Grön.

11. Fam. Campanulaceae.

17. *Campanula cochleariifolia* Lam. (Syn. *C. pusilla* L.) (1). Auf dickem Moospolster einer Astgabel I. Ord., 3¹/₂ m hoch oben. Ganzer Rasen, blühend. In der Umgebung auf Blöcken. Scharfboden.

12. Fam. Compositae.

18. *Lactuca muralis*. (L.) Less. (1). In 2—3 m Höhe, auf Moos der Astgabelung I. Ordnung. Zwei Exemplare, blühend. Vorderstberg.

Stellen wir diese Epiphyten des Justistals nach der Häufigkeit ihres Vorkommens zusammen, so erhalten wir folgendes Schema:

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | mal |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Aspidium spinulosum</i> | — | | | | | | | | |
| <i>Picea excelsa</i> | — | | | | | | | | |
| <i>Rubus saxatilis</i> | — | | | | | | | | |
| <i>Rosa spec.</i> | — | | | | | | | | |
| <i>Acer pseudoplatanus</i> | — | | | | | | | | |
| <i>Viola biflora</i> | — | | | | | | | | |
| <i>Epilobium montanum</i> | — | | | | | | | | |
| <i>Campanula cochleariifol.</i> | — | | | | | | | | |
| <i>Lactuca muralis</i> | — | | | | | | | | |
| <i>Galeopsis tetrahit</i> | — | — | | | | | | | |
| <i>Polypodium vulgare</i> | — | — | — | | | | | | |
| <i>Moehringia trinervia</i> | — | — | — | | | | | | |
| <i>Saxifraga rotundifolia</i> | — | — | — | | | | | | |
| <i>Ribes alpinum</i> | — | — | — | | | | | | |
| <i>Lonicera xylosteum</i> | — | — | — | — | | | | | |
| <i>Oxalis acetosella</i> | — | — | — | — | — | | | | |
| <i>Sorbus aucuparia</i> | — | — | — | — | — | — | | | |
| <i>Geranium Robertianum</i> | — | — | — | — | — | — | — | | |

Oxalis acetosella, *Sorbus aucuparia* und *Geranium Robertianum* sind also die drei am häufigsten vorkommenden Ahorn-Epiphyten im Justistal.

Die 18 aufgeführten Arten verteilen sich auf 14 Familien. Am häufigsten vertreten sind die Rosaceen mit drei Arten, dann die Saxifragaceen und Polypodiaceen mit je zwei Arten. Alle übrigen Familien sind nur durch eine Art repräsentiert. Die Familien gehören den Pteridophyten, Gymnospermen und Dicotyledonen an. Die Monocotyledonen fehlen.

1b. Systematisches Verzeichnis der von uns im Kiental auf Bergahornen beobachteten Epiphyten.

Vorbemerkung:

a) Die Ziffer hinter jeder Spezies gibt wie beim Verzeichnis 1a an, auf wie viel Ahornbäumen die betreffende Ueberpflanze gefunden wurde.

b) Die Höhenangaben der Standorte der epiphytentragenden Ahornbäume sind nach den Blättern 395, 463 und 488 des «Topograph. Atlas der Schweiz» folgende:

| | |
|---|-------------|
| Rufenen | 930 m ü. M. |
| Kientaldorf | 947 » » » |
| Vorder- und Hinterlängacker ca. | 1350 » » » |
| Miesweid ca. | 1260 » » » |
| Arsweiden ca. | 1270 » » » |
| Vorderer Spiggengrund ca. | 1150 » » » |
| Mittlerer Spiggengrund (Tscheggern) ca. | 1250 » » » |
| Hinterer Spiggengrund (Steinwängen) ca. | 1500 » » » |
| Gornern ca. | 1450 » » » |
| Tschingel | 1153 » » » |
| Steinweidli-Faulbrunnen ca. | 1120 » » » |
| Gürmschi | 1353 » » » |
| Längschwenden | 1200 » » » |
| Kühmatten ca. | 1400 » » » |
| Bachalp ca. | 1400 » » » |
| Bachwaldweiden ca. | 1200 » » » |

A. Pteridophyta.

1. Fam. Polypodiaceae.

1. *Aspidium spinulosum* (Lam.). Sw. (4). in vielen Exemplaren im dicken Moosbelag zweier Ahornbäume, in einer Höhe von ca. 3 m an den Stämmen. Tscheggern. — Auf zwei Meter Höhe im Moospolster der ersten Astgabel. Tschingel. — Steinwängen.
2. *Polypodium vulgare* L. (11). In Menge im Moospolster der Bäume, an den Stämmen und in den Astgabeln in 2–4 m Höhe. An benachbarten, mit Moos überzogenen Steinblöcken ebenfalls in Masse Polypodium. Steinweidli. — Ein mit Stamm und grössern Aesten total in einem dicken Mantel von Moos (hauptsächlich *Madotheca plathyphylla*) steckender, aber durchaus noch frischer und lebenskräftiger Ahornbaum bis hoch hinauf und bis zu äusserst an den Aesten mit einer Unmasse von üppigen Polypodium-Pflanzen bewachsen. Sehr feuchte Stelle in einer Waldschlucht (Karrflur) oberhalb Kühmatten. — Vorderer Spiggengrund:

schöne Exemplare bis 12 m hoch hinauf. — An vielen Stämmen im Moos in dem feuchten Felssturzgebiet bei Tscheggern. — In 2 m Höhe auf Arsweiden. — In 5 m Höhe mehrmals im Tschingel. — An allen diesen Stellen kann Polypodium mit leichter Mühe auch auf benachbarten moosüberzogenen Blöcken nachgewiesen werden.

2. Fam. Lycopodiaceae.

3. *Lycopodium clavatum* L. (1). Einen sehr stark bemoosten Ahornstamm am Bach ganz überwuchernd. Vorderer Spiggengrund. — (Siehe auch No. 39!)

B. Gymnospermae.

1. Fam. Pinaceae.

4. *Picea excelsa* (Lam.) Link. (4.) Zwei je $\frac{1}{2}$ —1 m hohe Tännchen in ca. $2\frac{1}{2}$ m Höhe auf Moospolster einer Astgabel I. Ordnung. Ein ca. 60 cm hohes Tännchen in ca. 5 m Höhe in einer Astgabel 3. Ordnung auf Moos. Steinweidli-Faulbrunnen. — 3 Tännchen von 20, 50 und 80 cm auf Moos der Astgabelung I. Ordnung in ca. 4 m Höhe. Tscheggern. — Ein Riesenahornbaum trägt im Moospolster eines horizontalen Astes ca. 10 m über der Erde zwei $\frac{1}{2}$ m hohe Tännchen. Längschwenden. — An allen drei Standorten sind die Ahornbäume, welche *Picea excelsa* tragen, dem Fichtenwald sehr nahe gelegen.

C. Monocotyledones.

1. Fam. Gramina.

5. *Sesleria coerulea* (L.) Ard. (1). In ca. $1\frac{1}{2}$ m Höhe im Humus eines hohlen Ahorns mit Honigtau und wohlausgebildeten Sklerotien (*Claviceps Sesleriae* Stäger). In nächster Nähe des Baumes eine Menge Mutterkorn tragender Seslerien. Vorderer Spiggengrund.
6. *Poa nemoralis* L. (4). Zahlreiche üppige Exemplare auf Moospolster der Astgabeln bis hoch hinauf (5—8 m). Feuchte Waldschlucht bei Kühmatten. — Immer auf Moos, üppig blühend. Tschingel; Vorderer Spiggengrund.

D. Dicotyledones

1. Fam. Urticaceae.

7. *Urtica dioeca* L. (5). Die Nesseln tragenden Ahornbäume stehen immer in der Nähe von menschlichen Wohnungen: Alphütten, Gaden, Ställen oder nicht weit von Lagerstellen des Viehs (Lägerflora!). Im Moos in 2—3 m Höhe. Längschwenden. — Im Moospolster der Astgabel I. Ord. 4—5 m hoch. Tscheggern. — Bis 2 m hoch hinauf am Stamm (Moos) dicht bewachsen. Tschingel, am Bach, bei den Hütten. — Auf 3 m Höhe im Mulm eines angefaulten Ahornstammes üppige Exemplare, blühend. Unterhalb Hotel Bären, Kientaldorf.

2. Fam. Polygonaceae.

8. *Rumex arifolius* All. (2). Auf sehr schattigen Riesenahornen im Moos oder angesammeltem Humus der Astgabeln I. Ord., ca. 3 m. hoch. Ueppige, blühende Pflanzen. Finden sich auch in der Nachbarhaft. Tscheggern.

3. Fam. Caryophyllaceae.

9. *Stellaria media* (L.) Cirillo (2). In der Astgabel I. Ord. auf Moospolster und am Stamm. Gornern.
10. *Stellaria nemorum* L. (1). In ca. 2½ m Höhe im angesammelten Humus zwischen den Ästen. Blühend. Gürmschi.
11. *Moehringia trinervia* (L.) Clairv. (1). Vom Fuss des Ahornbaumes bis ca. 2½ m hoch hinauf, auf dickem Moospolster. In nächster Nähe auf Blöcken und an Hecken ebenfalls vorkommend. Rufenen. — (Siehe No. 19!).

4. Fam. Cruciferae.

12. *Cardamine impatiens* L. (1). In ca. 4 m Höhe auf Moospolster. Schattige Stelle inmitten grosser Blöcke. Blühendes, üppiges Exemplar. Tscheggern.

5. Fam. Crassulaceae.

13. *Sedum album* L. (1). Ein stark bemooster Ahornbaum trägt im Moospolster zu unterst am Fusse des Stammes und sehr hoch oben am Stamm und auf den moosumwallten grösseren Ästen (bis ca. 20 m hoch hinauf) eine Menge blühender Sedumpflanzen. Am Stamm Ameisenstrasse. Bern. Mitteil., 1908. Nr. 1670.

Ebenso sind die benachbarten Steinblöcke mit *Sedum* überwuchert. Längschwenden.

6. Fam. Saxifragaceae.

14. *Saxifraga aizoon* Jacq. (3). Ein gewaltiger, malerisch-schöner Ahornbaum mit dick bemoosten Ästen bis 10 m hoch hinauf mit ganzen Rasen der blühenden Pflanze bewachsen. Ameisenstrasse. Gornern. — Blühende *Saxifraga*-Rasen auf Moos von Astgabeln I. Ordnung, in 3 m Höhe. Auf nahen Steinblöcken dieselbe Pflanze häufig. Steinweidli. — Gleiches Vorkommen in Tscheggern.
15. *Ribes grossularia* L. (3). Mehrere grosse Büsche von $\frac{1}{2}$ —1 m Höhe im Mulm eines angefaulten grossen Ahornbaumes (Astgabel I. Ordnung) in 3—4 m Höhe; blühend und teils mit Fruchtansatz. Unter dem Hôtel Bären, Kientaldorf. — Kleinere Büsche in Humusansammlungen der Astgabeln I. Ordnung. Längschwenden. — Überall in Hecken.
16. *Ribes alpinum* L. (1). Im Mulm des angefaulten *Acer pseudoplatanus* L. unterhalb des Hôtel Bären, Kientaldorf. — In nahen Hecken vorkommend.

7. Fam. Rosaceae.

17. *Sorbus aucuparia* L. (5). Zwei Exemplare, 1—1 $\frac{1}{2}$ m hoch, in ca. 3 m Höhe. Astgabel I. Ordnung in Mulm und angesammeltem Humus. Tschingel. — Busch von 1 m Höhe im Moospolster eines gut erhaltenen, nicht angefaulten Baumes steckend. Sehr feuchte Waldschlucht oberhalb Kühmatten. — Zwei $\frac{1}{2}$ m hohe Büsche auf 2 *Acer* in Längschwenden. — Ein 1 m hohes Bäumchen auf Moos in ca. 6 m Höhe. Gürmschi.
18. *Fragaria vesca* L. (2). In Humusansammlung auf 2 $\frac{1}{2}$ —3 m Höhe in der Astgabel I. Ordnung. Am nahen Wegrand häufig Erdbeeren. Steinweidli. — Bachalp.

8. Fam. Geraniaceae.

19. *Geranium Robertianum* L. (25). In ca. 5 m. Höhe in einer Astgabel II. Ordnung massenhaft; blühend; im Moos. Derselbe Stamm trägt auch *Viola biflora*. Grosse Ameisenstrasse an dem betreffenden Baum. Die Pflanze lebt auch auf den herumliegenden Steinblöcken. Steinweidli. — Ferner

beobachtet auf Bachalp; Steinwängen; Miesweid. — Auf mehreren Ahornen im Moospolster bis zu 20 m. Höhe, am Stamm und in Astgabeln I., II. und III. Ordnung; auch auf Ästen. Blühend und bloss vegetativ. Überall in der Nähe auf Steinblöcken. Tscheggern. — In Rindenspalten und auf dem Moosüberzug der Stämme vom Erdboden an bis zu ca. 2 m. Höhe an verschiedenen Stellen, zugleich mit *Mercurialis perennis* und *Moehringia trinervia*. (Siehe No. 11!) Auch in einer Astgabel I. Ordnung. Alle diese Pflanzen am Fusse der Bäume oder in der nächsten Umgebung. Rufenen. — Auf vielen Bäumen, fast immer im Moos auf Bachwaldweiden, Arsweiden, Gornern, Tschingel, Kientaldorf und Längschwenden.

9. Fam. Oxalidaceae.

20. *Oxalis acetosella* L. (9). Auf 3 m. Höhe im Moospolster. Auf nahen Steinblöcken vorhanden. Steinweidli. — Mit *Geranium Robertianum* und *Viola biflora* zusammen auf Moos der Astgabeln I. und II. Ordnung. Miesweid, Steinwängen. — In 2—3 m. Höhe am Stamm. Rufenen. — In 4—5 m. Höhe in der Astgabel I. Ordnung. Arsweiden. Zusammen mit *Saxifraga aizoon* (Siehe No. 14!) auf Stamm und Ästen bis 10 m. hoch, im Moos. Gornern. — Vom Erdboden bis 2¹/₂ m. hoch hinauf den Stamm dicht überziehend, auf Moospolster. Tschingel. — Längschwenden.

10. Fam. Euphorbiaceae.

21. *Mercurialis perennis* L. (1). Zusammen mit *Geranium Robertianum* und *Moehringia trinervia* auf Moos bis ca. 2¹/₂ m. hoch, in Masse. In der allernächsten Nähe des Baumes ebenfalls vorkommend. Rufenen.

11. Fam. Balsaminaceae.

22. *Impatiens noli tangere* L. (1). Ein ganzer Bestand, noch nicht blühend, in der Astgabel I. Ordnung in angesammeltem Humus. Ebenso im nahen Gebüsch vorkommend. Vorderlängacker.

12. Fam. Violaceae.

23. *Viola biflora* L. (10). Oft in ganzen Rasen, massenhaft auf Moos in den Astgabeln I. Ordnung, blühend und frukti-

fizierend. Auch sehr häufig auf benachbarten Blöcken. Steinweidli. — Von unten bis ca. 2 m. hoch auf Moos am Stamm zusammen mit *Oxalis acetosella*, Tschingel. — (Vergleiche Nr. 20!). — Gornern. — Bis zu 15 m. Höhe auf Moos. Überall in der nächsten Nähe auf Blöcken vorkommend. Felssturzgebiet bei Tscheggern; Steinwängen.

13. Fam. **Onothraceae.**

24. *Epilobium montanum* L. (1). Eine einzige blühende Pflanze im Humus auf der Astgabel I. Ordnung. Hinterlängacker.
25. *Epilobium angustifolium* L. (1). Zwei blühende Pflanzen auf einem Ahornbaum in der Nähe des Waldes. Längschwenden.

14. Fam. **Umbelliferae.**

26. *Aegopodium podagraria* L. (1). Auf sehr schattigem Ahornbaum in starker Humusansammlung zwischen den Astgabeln I. Ordnung, nicht blühend. Die Pflanze kommt in nahen Hecken vor. Längschwenden.

15. Fam. **Labiatae.**

27. *Glechoma hederacea* L. (1). Im Mulm eines angefaulten Ahornbaumes. ca. 3 m hoch oben, mit langen Stolonen, blühend. Kientaldorf.
28. *Galeopsis tetrahit* L. (3). Weiss blühend; kleiner Bestand in der Astgabel I. Ordnung, im Humus. Rufenen; Tscheggern. — Einzelnes Exemplar. Tschingel. — (In der Nähe menschliche Wohnungen).
29. *Stachys spec.* (2). Mehrere, nicht blühende Exemplare auf Mulm, ca. 3 m. hoch. Unterhalb Hôtel Bären. Kientaldorf. — Einzelne Pflanzen in verschiedener Höhe, nicht blühend. Gornern.

16. Fam. **Scrophulariaceae.**

30. *Veronica urticifolia* Jacq. (2). Mehrere Exemplare, ca. 2—3 m. hoch oben zwischen Astgabeln auf Humusansammlungen. Kommt auch in der Nähe am Boden vor. Steinweidli.

17. Fam. **Rubiaceae.**

31. *Galium aparine* L. (1). Im Humus auf Astgabel I. Ordnung, ca. 3 m. hoch. Kientaldorf. — Hecken mit *Galium aparine* in der Nähe.

32. *Galium mollugo* L. (2). Mehre blühende Pflanzen in der Astgabel I. Ordnung, ca. 3 m. hoch oben im Humus. Steinweidli. — Auf hohlem Ahornbaum. Tschingel.

18. Fam. Caprifoliaceae.

33. *Sambucus racemosa* L. (2). Im Mulm angefallter Ahornbäume in der Astgabel I. Ordnung. Längschwenden; Gürmschi. — Derselbe Strauch kommt auf Lägermauern in der Umgebung vor.
34. *Lonicera xylosteum* L. (3). Ein ca. 30 cm. hohes Sträuchlein im Moospolster, 4 m. hoch oben in der Astgabel I. Ordnung. Tscheggern. — Grosser Busch in einem dicken Moospolster in der Astgabel I. Ordnung im Tschingel. — Ein 1¹/₂ m. hoher Strauch im Moospolster wurzelnd, blühend, ca. 4 m. hoch oben in der Astgabel I. Ordnung. Vorderer Spiggengrund.
35. *Lonicera alpigena* L. (1). Ein 60 cm hohes Sträuchlein mit Fruchtansatz im Mulm der Astgabel I. Ordnung. Waldnähe. Arsweiden.

19. Fam. Valerianaceae.

36. *Valeriana officinalis* L. (1). Mehrere üppige, über 1 m hohe, blühende Exemplare im Humus der Astgabel I. Ord. Sehr schattiger Baum. Nähe von Hütten. Tscheggern.
37. *Valeriana tripteris* L. (3). In der Astgabel I. Ordnung im Moospolster, üppig gedeihend, blühend und fruchtend, in einer Höhe von 2¹/₂ m. Vorderer Spiggengrund. Auf 2 Bäumen im Moos und Humusansammlungen, bis hoch in die Krone hinauf, üppig blühend. Ueberall in der Nähe auf Blöcken und an Felswänden. Gegen den Bärenpfad im Tschingel.

20. Fam. Campanulaceae.

38. *Campanula rotundifolia* L. (1). Einige Pflanzen im Moospolster, ca. 4 m hoch oben in der Astgabel I. Ordnung, blühend. Gedüngte Wiese. Haus in der Nähe. Bachwaldweiden.

21. Fam. Compositae.

39. *Solidago virga-aurea* L. (1). Im Moosmantel eines Ahornstammes zusammen mit *Lycopodium clavatum*, *Polypodium*

- vulgare etc. Schön blühende Exemplare. Ebensolche im nahen Gebüsch auf der Erde. Vorderer Spiggengrund. — (Siehe auch Nr. 2 und 4.)
40. *Taraxacum officinale* Weber. (4). Im angehäuften Humus der Astgabel I. Ordnung, 4 m hoch oben, blühend. In der Nähe Hütten. Tscheggern. — In ca. 5 m Höhe in der Astgabel I. Ordnung im Humus 2 blühende Pflanzen. Bachwaldweiden. — Einige Pflanzen im Mulm hohler Bäume in Gornern. — Längschwenden.
41. *Lactuca muralis* (L.) Less. (6). Auf 3 und 4 m Höhe im Moos von Astgabeln I. Ordnung, blühend. Steinweidli. — Miesweid. — Nicht blühende Pflanzen auf Moos. Gornern. Ein 1 m hohes, blühendes Exemplar auf Moospolster der Astgabel I. Ordnung. Tschingel. — Hohes blühendes Exemplar auf Mulm, ca. 4 m hoch oben. Kientaldorf. — Längschwenden. — Ueberall in der Nähe der besetzten Ahornbäume ist *Lactuca muralis* auf der Erde bezw. Steinblöcken etc. leicht aufzufinden.
42. *Hieracium silvaticum* (L.) Fr. (syn. *Hieracium murorum* L.) (1). Blühende Pflanzen auf Moospolster ca. 2¹/₂ m hoch oben in Astgabel I. Ordnung. Ueberall in der Nähe. Steinweidli. —

Stellen wir auch für das Kiental die Ahornepiphyten nach der Häufigkeit ihres Vorkommens zusammen, so erhalten wir die übersichtliche Darstellung Seite 48 und 49.

Geranium Robertianum, *Polypodium vulgare*, *Viola biflora* und *Oxalis acetosella* sind diejenigen Pflanzen, welchen wir im Kiental am häufigsten als Ueberpflanzen der Ahornbäume begegnen. Mit besonderer Vorliebe sucht *Geranium Robertianum* jenen luftigen Standort auf. *Sorbus aucuparia*, dieser Allerwelts-Epiphyt, tritt im Kiental ziemlich in den Hintergrund. Das hängt mit dem Umstand zusammen, dass der Vogelbeerbaum im Kiental auch terrestrisch weit weniger häufig vorkommt als zum Beispiel im Justistal, wo er alle grösseren Blöcke und Felsen ziert.

Die aufgezählten 42 Arten, welche im Kiental epiphytisch leben, verteilen sich auf 25 Familien, von denen die Compositen mit 4 Arten, die Caryophyllaceen, Saxifragaceen, Labiaten und Caprifoliaceen mit je 3 Arten, die Polypodiaceen, Gramineen, Rosaceen, Oenotheraceen, Rubiaceen und Valerianaceen mit je 2 Arten und die Lycopodiaceen, Pinaceen, Urticaceen, Polygonaceen, Cruciferen, Crassulaceen, Geraniaceen, Oxalidaceen, Euphorbiaceen, Balsaminaceen, Violaceen, Umbelliferen, Scrophulariaceen und Campanulaceen mit je 1 Art vertreten sind.

Dem Justistal gegenüber fehlen im Kiental auch die Monocotyledonen nicht.

3. Vergleich der beiden Täler unter sich in Bezug auf ihre Epiphytenflora.

Ein flüchtiger Blick auf die Pflanzenverzeichnisse der beiden Alpentäler zeigt uns im Kiental einen viel grösseren Artenreichtum an Ueberpflanzen als im Justistal. Und doch sind im Justistal die Ahornbäume keineswegs weniger zahlreich oder in weniger mächtigen Exemplaren vorhanden als im Kiental. Im Gegenteil! Im Justistale zieren oft ganze lockere Bestände von mächtigen *Acer pseudoplatanus* die steilen Hänge und alten Schutthalden der beidseitigen Talwände. Mit Vorliebe entfaltet der Baum hier seine schattige Krone über den Riesenblöcken alter Felsstürze und setzt seinen Fuss hart an den Rand tobender Wildwasser. Die offene Weide und die Nähe der Hütten scheint er im Justistal eher zu meiden. Die Pflanzengesellschaften seiner nächsten Umgebung sind hier im Justistal fast überall die gleichen; daher auch eine gewisse Monotonie seines epiphytischen Pflanzenschmucks, der nach Individuen gerechnet, keineswegs arm ist. Nur die Armut an Arten fällt auf. Vielleicht muss auch die orographisch-geologische Gleichförmigkeit des Tales für diesen Punkt mit in Anschlag gebracht werden.

Im Kiental sind infolge der stärkeren Gliederung des Tales und der mannigfaltigeren Unterlage weit mehr Möglichkeiten für das Vorhandensein verschiedenartigerer Pflanzengesellschaften

Häufigkeit des Vorkommens.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | mal | |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|--|
| <i>Lycopodium clavatum</i> | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sesleria coerulea</i> | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Stellaria nemorum</i> | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Moehringia trinervia</i> | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cardamine impatiens</i> | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sedum album</i> | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ribes alpinum</i> | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Mercurialis perennis</i> | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Impatiens noli tangere</i> | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Epilobium montanum</i> | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Epilobium angustifolium</i> | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aegopodium podagraria</i> | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Glecoma hederacea</i> | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Galium aparine</i> | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lonicera alpigena</i> | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Valeriana officinalis</i> | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Campanula rotundifolia</i> | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Solidago virga-aurea</i> | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Hieracium silvaticum</i> | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Rumex arifolius</i> | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Stellaria media</i> | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Häufigkeit des Vorkommens.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | mal | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|--|--|--|--|--|
| <i>Fragaria vesca</i> | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Stachys spec.</i> | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Veronica urticifolia</i> | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Galium mollugo</i> | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sambucus racemosa</i> | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Saxifraga aizoon</i> | — | | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ribes grossularia</i> | — | | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Galeopsis tetrahit</i> | — | | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lonicera xylosteum</i> | — | | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Valeriana tripteris</i> | — | | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aspidium spinulosum</i> | — | | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Picea excelsa</i> | — | | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Poa nemoralis</i> | — | | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Taraxacum officinale</i> | — | | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Urtica dioeca</i> | — | | — | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sorbus aucuparia</i> | — | | — | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lactuca muralis</i> | — | | — | — | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Oxalis acetosella</i> | — | | — | — | — | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Viola biflora</i> | — | | — | — | — | — | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Polypodium vulgare</i> | — | | — | — | — | — | — | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Geranium Robertianum</i> | — | | — | — | — | — | — | — | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

geschaffen und diese beeinflussen ihrerseits direkt die grössere Reichhaltigkeit der dortigen epiphytischen Flora.

Die Ahornbäume des Kientals stehen bald in der Nähe menschlicher Wohnungen im Talgrund oder bei Hütten und Lägerplätzen auf den Weiden der Talhänge (Rufenen, Kientaldorf — Längacker, Miesweid, Arsweiden, Längschwenden etc.) und zeigen dann in ihrer Epiphytenflora Vertreter der Ruderal- und Lägerflora; bald finden wir sie zwischen grossen Blöcken und Bergsturzmateriale oder am Rande des Fichtenwaldes (Tscheggern, Faulbrunnen etc.) mit Anklängen an die Formation des Fichtenwaldes und der Felsflur. Im grossen und ganzen kann man sagen: Die Ahornepiphyten des Justistals gehören fast ausschliesslich der Waldformation und der Feldflurformation an; im Kiental gesellen sich dazu noch die Elemente der Grasflur und der Ruderalflora.

Stellen wir die sämtlichen Arten von Epiphyten der beiden Täler übersichtlich zusammen, so ergibt sich folgende Liste:

| <i>Kiental.</i> | <i>Justistal.</i> |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| 1. <i>Aspidium spinulosum</i> _____ | 1. <i>Aspidium spinulosum</i> |
| 2. <i>Polypodium vulgare</i> _____ | 2. <i>Polypodium vulgare</i> |
| 3. <i>Lycopodium clavatum</i> | |
| 4. <i>Picea excelsa</i> _____ | 3. <i>Picea excelsa</i> |
| 5. <i>Sesleria coerulea</i> | |
| 6. <i>Poa nemoralis</i> | |
| 7. <i>Urtica dioeca</i> | |
| 8. <i>Rumex arifolius</i> | |
| 9. <i>Stellaria media</i> | |
| 10. <i>Stellaria nemorum</i> | |
| 11. <i>Moehringia trinervia</i> _____ | 4. <i>Moehringia trinervia</i> |
| 12. <i>Cardamine impatiens</i> | |
| 13. <i>Sedum album</i> | |
| 14. <i>Saxifraga aizoon</i> | |
| 15. <i>Ribes grossularia</i> | 5. <i>Saxifraga rotundifolia</i> |
| 16. <i>Ribes alpinum</i> _____ | 6. <i>Ribes alpinum</i> |
| 17. <i>Sorbus aucuparia</i> _____ | 7. <i>Sorbus aucuparia</i> |
| | 8. <i>Rubus saxatilis</i> |
| 18. <i>Fragaria vesca</i> | 9. <i>Rosa spec.</i> |

Kiental.

Justistal.

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 19. <i>Geranium Robertianum</i> — | 10. <i>Geranium Robertianum</i> |
| 20. <i>Oxalis acetosella</i> — | 11. <i>Oxalis acetosella</i> |
| 21. <i>Mercurialis perennis</i> | 12. <i>Acer pseudoplatanus</i> |
| 22. <i>Impatiens noli tangere</i> | |
| 23. <i>Viola biflora</i> — | 13. <i>Viola biflora</i> |
| 24. <i>Epilobium montanum</i> — | 14. <i>Epilobium montanum</i> |
| 25. <i>Epilobium angustifolium</i> | |
| 26. <i>Aegopodium podagraria</i> | |
| 27. <i>Glecoma hederacea</i> | |
| 28. <i>Galeopsis tetrahit</i> — | 15. <i>Galeopsis tetrahit</i> |
| 29. <i>Stachys spec.</i> | |
| 30. <i>Veronica urticifolia</i> | |
| 31. <i>Galium aparine</i> | |
| 32. <i>Galium mollugo</i> | |
| 33. <i>Sambucus racemosa</i> | |
| 34. <i>Lonicera xylosteum</i> — | 16. <i>Lonicera xylosteum</i> |
| 35. <i>Lonicera alpigena</i> | |
| 36. <i>Valeriana officinalis</i> | |
| 37. <i>Valeriana tripteris</i> | |
| 38. <i>Campanula rotundifolia</i> | 17. <i>Campanula cochlearifolia</i> |
| 39. <i>Solidago virga-aurea</i> | |
| 40. <i>Taraxacum officinale</i> | |
| 41. <i>Lactuca muralis</i> — | 18. <i>Lactuca muralis</i> |
| 42. <i>Hieracium silvaticum.</i> | |

(Bemerkung: Die für beide Täler gemeinsamen Epiphyten-Species sind durch einen wagrechten Strich verbunden. Die für jedes der beiden Täler spezifischen Arten sind in *Kursivschrift* gesetzt.)

Wir erhalten somit für das Kiental 29, für das Justistal 5, oder für beide Täler zusammen 34 unter sich verschiedene Arten. Beiden Tälern gemeinsam sind dazu noch 13 Arten. Von den in toto 47 differenten Arten der beiden Täler dominieren die Saxifragaceen, Rosaceen und Compositen (mit je 4 Arten). Ihnen folgen die Caryophyllaceen, Labiaten und Caprifoliaceen (mit je 3 Arten).

Am häufigsten treffen wir in den beiden Tälern zusammen als Epiphyten: *Oxalis acetosella*, *Geranium Robertianum*, *Sorbus aucuparia*, *Viola biflora* und *Polypodium vulgare*.

**4. Vergleich der beiden Alpentäler
mit der schweizerischen Hochebene in Bezug auf ihre
Epiphytenflora.**

Noch interessanter als ein Vergleich der beiden Alpentäler unter sich, fällt ein Vergleich zwischen den Epiphyten der beiden Oberländer-Täler und den Ueberpflanzen der schweizerischen Hochebene aus.

Stellen wir einmal als Grundlage des Vergleichs die beiden Arten-Listen einander gegenüber wie folgt:

| <i>Schweizerische Hochebene.</i> | <i>Kiental und Justistal.</i> |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. <i>Picea excelsa</i> _____ | 1. <i>Aspidium spinulosum</i> |
| 2. <i>Poa annua</i> | 2. <i>Polypodium vulgare</i> |
| 3. <i>Poa trivialis</i> | 3. <i>Lycopodium clavatum</i> |
| 4. <i>Corylus avellana</i> | 4. <i>Picea excelsa</i> |
| 5. <i>Fagus silvatica</i> | 5. <i>Sesleria coerulea</i> |
| 6. <i>Quercus spec.</i> | 6. <i>Poa nemoralis</i> |
| 7. <i>Ulmus montana</i> | |
| 8. <i>Humulus lupulus</i> | |
| 9. <i>Urtica dioeca</i> _____ | 7. <i>Urtica dioeca</i> |
| 10. <i>Saponaria officinalis</i> | 8. <i>Rumex arifolius</i> |
| 11. <i>Stellaria media</i> _____ | 9. <i>Stellaria media</i> |
| | 10. <i>Stellaria nemorum</i> |
| | 11. <i>Moehringia trinervia</i> |
| | 12. <i>Cardamine impatiens</i> |
| | 13. <i>Sedum album</i> |
| 12. <i>Berberis vulgaris</i> | 14. <i>Saxifraga rotundifolia</i> |
| 13. <i>Chelidonium majus</i> | 15. <i>Saxifraga aizoon</i> |
| 14. <i>Alliaria officinalis</i> | 16. <i>Ribes grossularia</i> |
| 15. <i>Ribes rubrum</i> | 17. <i>Ribes alpinum</i> |
| 16. <i>Sorbus aucuparia</i> _____ | 18. <i>Sorbus aucuparia</i> |
| 17. <i>Rubus caesius</i> | 19. <i>Rubus saxatilis</i> |
| 18. <i>Rubus idaeus</i> | 20. <i>Rosa spec.</i> |
| 19. <i>Fragaria vesca</i> _____ | 21. <i>Fragaria vesca</i> |

Schweizerische Hochebene.

Kiental und Joststal.

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 20. <i>Geum urbanum</i> | |
| 21. <i>Prunus padus</i> | |
| 22. <i>Prunus avium</i> | |
| 23. <i>Trifolium repens</i> | |
| 24. <i>Geranium Robert.</i> _____ | 22. <i>Geranium Robertianum</i> |
| 25. <i>Oxalis acetosella</i> _____ | 23. <i>Oxalis acetosella</i> |
| 26. <i>Euonymus europaeus</i> | 24. <i>Mercurialis perennis</i> |
| 27. <i>Acer pseudoplatanus</i> _____ | 25. <i>Acer pseudoplatanus</i> |
| 28. <i>Acer platanoides</i> | |
| 29. <i>Acer campestre</i> | |
| 30. <i>Impatiens noli tangere</i> _____ | 26. <i>Impatiens noli tangere</i> |
| | 27. <i>Viola biflora</i> |
| | 28. <i>Epilobium montanum</i> |
| 31. <i>Epilobium angustifol.</i> _____ | 29. <i>Epilobium angustifol.</i> |
| 32. <i>Hedera helix</i> | |
| 33. <i>Aegopodium podagr.</i> _____ | 30. <i>Aegopodium podagraria</i> |
| 34. <i>Angelica silvestris</i> | |
| 35. <i>Lysimachia nummularia</i> | |
| 36. <i>Fraxinus excelsior</i> | |
| 37. <i>Ajuga reptans</i> | 31. <i>Glecoma hederacea</i> |
| 38. <i>Galeopsis tetrahit</i> _____ | 32. <i>Galeopsis tetrahit</i> |
| 39. <i>Galeopsis ladanum</i> | |
| 40. <i>Lamium maculatum</i> | |
| 41. <i>Stachys silvaticus</i> | 33. <i>Stachys spec.</i> |
| 42. <i>Solanum dulcamara</i> | 34. <i>Veronica urticifolia</i> |
| 43. <i>Plantago major</i> | |
| 44. <i>Plantago lanceolata</i> | |
| 45. <i>Galium aparine</i> _____ | 35. <i>Galium aparine</i> |
| 46. <i>Galium mollugo</i> _____ | 36. <i>Galium mollugo</i> |
| 47. <i>Galium verum</i> | |
| 48. <i>Symphoricarpus racemosus</i> | |
| 49. <i>Sambucus nigra</i> | 37. <i>Sambucus racemosa</i> |
| 50. <i>Viburnum opulus</i> | |
| 51. <i>Lonicera periclymenum</i> | |
| 52. <i>Lonicera xylosteum</i> _____ | 38. <i>Lonicera xylosteum</i> |
| | 39. <i>Lonicera alpigena</i> |

Schweizerische Hochebene.

Kiental und Justistal.

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 53. <i>Valeriana officinalis</i> _____ | 40. <i>Valeriana officinalis</i> |
| | 41. <i>Valeriana tripteris</i> |
| | 42. <i>Campanula cochleariifolia</i> |
| 54. <i>Campanula rotundifolia</i> _____ | 43. <i>Campanula rotundifolia</i> |
| 55. <i>Bellis perennis</i> | |
| 56. <i>Matricaria chamomilla</i> | |
| 57. <i>Lamprana communis</i> | 44. <i>Solidago virga-aurea</i> |
| 58. <i>Taraxacum officinale</i> _____ | 45. <i>Taraxacum officinale</i> |
| 59. <i>Lactuca muralis</i> _____ | 46. <i>Lactuca muralis</i> |
| 60. <i>Hieracium pilosella</i> | 47. <i>Hieracium silvaticum</i> |
| 61. <i>Hieracium spec.</i> | |

(Bemerkung. Die den beiden Alpentälern und der schweizerischen Hochebene gemeinsamen Epiphyten-Arten sind durch einen wagrechten Strich verbunden; diejenigen Arten, welche nur in den Alpen, oder nur in der schweizerischen Hochebene gefunden wurden, sind in Kursivschrift gesetzt.)

Wir erhalten also für die schweizerische Hochebene allein 42, für die beiden Alpentäler allein 28, oder für die schweizerische Hochebene und die beiden Alpentäler zusammen 70 unter sich verschiedene Arten. Dazu kommen noch 19 gemeinsame Arten. Im ganzen sind es also 89 Pflanzen-Arten, welche nach unseren Beobachtungen gelegentlich epiphytisch leben können.

Magnin¹⁾ notiert für Frankreich 85, Jens Holmboe²⁾ für Norwegen 83 Species. Unsere 89 Arten verteilen sich auf 39 verschiedene Familien, von denen die Rosaceen, Compositen, Labiaten und Caprifoliaceen am zahlreichsten vertreten sind. Die Rosaceen und Compositen weisen je 9; die Labiaten und Caprifoliaceen je 7 Arten auf. Es folgen dann die Saxifragaceen mit 5 und die Caryophyllaceen mit 4 Arten.

Auf die Dicotyledonen fallen bei uns 81 Arten, auf die Monocotyledonen 4 Arten, auf die Gymnospermen 1 Art und auf die Pteridophyten 3 Arten.

¹⁾ Florule adventive des saules têtards de la région lyonnaise. Lyon 1895.

²⁾ Hoiere epifytisk planteliv i Norge. Christiania 1904.

Die 83 Arten Holmboes verteilen sich auf 41 Familien, von denen Rosaceen und Compositen am stärksten, d. h. mit je 8 Arten vertreten sind. Auf die Dicotyledonen fallen bei diesem Autor 70, auf die Monocotyledonen 7, auf die Gymnospermen 1 und auf die Pteridophyten 5 Arten.

In ähnlichen Zahlen bewegen sich neben Magnin für Frankreich auch Willis und Burkill für England.

Es herrscht also für diejenigen Pflanzen, welche die Vorbedingungen zur gelegentlichen epiphytischen Lebensweise in sich tragen, ziemlich grosse Uebereinstimmung. Bei weitem nicht alle Arten können epiphytisch leben; es ist nur ein bestimmter Kreis, der dies vermag, und dieser Kreis ist so ziemlich überall derselbe, insofern die nämlichen Florenelemente vorhanden sind. Andernfalls treten vikariierend ähnliche Formen ein.

Ziehen wir für die Alpen und die Hochebene nur ihre beidseitigen spezifischen Arten vergleichend in Betracht, so könnte man auf den ersten Blick glauben, die Alpen wären weit ärmer an Ueberpflanzen als die Hochebene. Dem ist nicht so. Einmal ist das von uns in den Alpen untersuchte Gebiet weit kleiner als das in der Hochebene durchforschte. Sodann ändert sich die Sache total, wenn wir die Epiphyten pro Baumart berechnen. In der schweizerischen Hochebene haben wir 16 Baumarten als Epiphytenträger kennen gelernt, in den Alpen einzig und allein den Bergahorn.

Alle Beobachter in Deutschland, Oesterreich und Frankreich, sowie in England, haben übereinstimmend gefunden, dass die Weide und zwar hauptsächlich die Kopfweide (verschiedene Salix-Arten) weitaus die grösste Anzahl von Epiphyten beherbergt. Loew zählt 30, Rietz 48, Berdrow 50, Sabidussi 35, Willis und Burkill 80 und Magnin 85 Weidenepiphyten auf. Wir selber wiesen auf unsern Weiden 34 Epiphyten-Species nach. Die auf andern Bäumen der schweizerischen Hochebene gefundenen Ueberpflanzen sinken der Zahl nach rasch herunter. Wenn wir demnach ein richtiges Urteil fällen wollen, so müssen wir durchaus die Anzahl der Epiphyten auf dem Bergahorn mit der Anzahl von Ueberpflanzen auf Salix in Vergleich bringen und da haben wir bereits gesehen, dass auf dem Bergahorn in

den Alpen von uns bisher 47 verschiedene Arten gefunden wurden. Berechnen wir das Vorkommen der Ueberpflanzen-Species gar auf die Anzahl der untersuchten Bäume nach Prozenten aus, so erhalten wir für

den Bergahorn (55 Einzelbäume = 47 Arten) = 85 %
die Weide (64 Einzelbäume = 34 Arten) = 53 %

Der Reichtum des Bergahorns an Epiphyten überwiegt also tatsächlich weit denjenigen der Kopfweide und das Gebirge ist dem Gelegenheits-Epiphytismus mit Hinsicht auf den Haupt-Epiphytenträger der Hochebene, die Weide, sehr viel günstiger als unser schweizerisches Hügelland. In andern Ländern mag sich das Verhältnis verschieben, das wissen wir nicht, weil aus anderen mitteleuropäischen Gebirgen noch keine Beobachtungen vorliegen; aber für die Schweiz trifft nach unsern Untersuchungen zu, was A. F. W. Schimper mit Hinsicht auf die eigentlichen Epiphyten nachgewiesen hat, dass nämlich deren grösste Fülle in Bergwäldern, nicht nur der heisseren, sondern auch der temperierten Regionen vorkomme, oder was E. Loew vermutungsweise aussprach, dass wohl der grösste Reichtum an Gelegenheits-Epiphyten ausser am Meeres- und Binnensee-Ufer in Gebirgsgegenden zu suchen sei. Hier ist die Luft mehr mit Wasserdampf geschwängert, die Taubildung ist viel stärker, und die Niederschläge sind bekanntermassen im Gebirge weit häufiger und ausgiebiger.

Immerhin sind auch dieses von Bergtal zu Bergtal schwankende Grössen und es will uns scheinen, dass auch dieser Faktor für die ärmere Epiphytenflora des Justistals gegenüber dem Kiental mit in Rechnung gezogen werden müsse. Es ist uns nicht bekannt, ob zahlenmässige meteorologische Aufzeichnungen für die beiden Täler vorliegen, aber man weiss aus Erfahrung, dass es im Kiental sehr viel häufiger regnet, oder dass öfters Nebel die Gipfel umlagert, als irgendwo in einem andern Tal des Oberlandes. Der Juli des Jahres 1906 kennzeichnete sich durch grosse Trockenheit. In Bern litt man unter grosser Hitze. Im Kiental, wo ich mich damals aufhielt, hatten wir sehr oft Regen mit oder ohne Gewitter und manche Bergtour wurde infolge dessen vereitelt. Wir konnten die Witterungsberichte aus dem

«Unterlande» kaum verstehen, die von immerwährendem trockenem und heiterem Wetter sprachen.

Ganz anders als im Kiental sah es im gleichen Jahr im Justistal aus. Bei einer Excursion dorthin im August erklärten uns die Sennen, dass sie nächstens «ab der Alp fahren» müssten, falls nicht anderes Wetter eintrete. Seit vielen Wochen habe es bei ihnen nicht mehr geregnet. In der Tat sah der Rasen auch darnach aus: gelb, unter dem Fusstritt knirschend.

Stellen wir noch für das Hügelland und die Alpen die vier am meisten vorkommenden Epiphyten dem Häufigkeits-Grade nach zusammen, so ergibt sich folgende Uebersicht:

Schweizerische Hochebene: 1. Sambucus nigra.
2. Ulmus montana.
3. Sorbus aucuparia.
4. Chelidonium majus.

Alpengebiet: 1. Oxalis acetosella.
2. Geranium Robertianum
3. Sorbus aucuparia.
4. Viola biflora.

III. Verbreitung der von uns beobachteten Epiphyten.

Um genauen Aufschluss zu erhalten, wie die Pflanzen überhaupt und die gelegentlich epiphytisch lebenden Pflanzen insbesondere verbreitet werden, gibt es nur zwei Wege: die direkte Beobachtung und das Experiment. Rutger Sernander, wie schon in der Einleitung bemerkt, ist der erste gewesen, der diese beiden Wege einschlug und er hat gezeigt, dass weit mehr Verbreitungsmöglichkeiten existieren, als man bisher annahm, da man nur nach morphologisch-anatomischen Gesichtspunkten die Verbreitungsorgane studierte und danach einteilte. Die wirkliche Verbreitung geschieht oft ganz anders, als der Bau der Früchte oder Samen vermuten lässt. Mitunter kann dieselbe Verbreitungseinheit auf mehrere ganz verschiedene Arten verbreitet werden, wie Sernander in seiner «Spridningsbiologi» nachweist. Eine bedeutende Rolle bei der Verbreitung der

Pflanzen überhaupt spielen nach demselben Forscher¹⁾ auch die Ameisen. Wir werden hierauf später noch zurückkommen müssen.

Leider sind die direkten Beobachtungen und Experimente über den Samen- und Fruchttransport noch lange nicht vollständig genug, um hierauf eine Einteilung unserer Gelegenheitsepiphyten auch nur annähernd versuchen zu dürfen. Wir sind daher gezwungen, uns vorderhand an das alte Einteilungsprinzip, d. h. die morphologisch-anatomische Beschaffenheit der Verbreitungseinheiten zu halten, und folgen in der untenstehenden Uebersicht und Gruppierung hauptsächlich Hildebrand²⁾ und P. Vogler³⁾. Wir erhalten durch diese Zusammenstellung Einsicht, wie unsere schweizerischen Ueberpflanzen verbreitet werden können vermöge der Einrichtungen ihrer Verbreitungseinheiten (Samen oder Früchte, Brutzwiebeln etc.), nicht aber, wie ihr Transport faktisch und praktisch im einzelnen Fall von der Natur bewerkstelligt wird. Immerhin wird unsere Einteilung nach der morphologisch-anatomischen Beschaffenheit der Verbreitungseinheiten eine Basis abgeben zum weiteren, speziellen Studium der Verbreitungsbiologie unserer Gelegenheitsepiphyten.

Wir werden im folgenden dieses Schema innehalten:

- a) *Aktive Verbreitung der Ueberpflanzen.*
- b) *Passive Verbreitung der Ueberpflanzen.*
- α) Verbreitung durch den Wind.
- β) Verbreitung durch Tiere.
 - *) durch grössere Tiere.
 - ***) durch Ameisen.
- γ) Verbreitung unbekannt oder unsicher (ohne Verbreitungsmittel).

¹⁾ Rutger Sernander, Entwurf einer Monographie der europäischen Myrmekochoren. Upsala und Stockholm 1906.

²⁾ Die Verbreitungsmittel der Pflanzen. Leipzig 1873.

³⁾ Ueber die Verbreitungsmittel der schweizerischen Alpenpflanzen. Inaug.-Diss. von Paul Vogler. München 1901.

1. Verbreitung der Epiphyten der schweizerischen Hochebene.

a) Aktive Verbreitung.

- | | |
|---------------------------|------------------|
| 1. Geranium Robertianum | Schleuderfrüchte |
| 2. Oxalis acetosella | Schleuderfrüchte |
| 3. Impatiens noli-tangere | Schleuderfrüchte |

b) Passive Verbreitung.

α. Windverbreitung:

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. Picea excelsa | geflügelte Samen |
| 2. Ulmus montana | „ „ |
| 3. Humulus lupulus | Flügel aus dem Deckblatt |
| 4. Urtica dioeca | Frucht sehr klein, von zwei als Flügel dienenden Perigonblättern eingeschlossen. |
| 5. Acer pseudoplatanus | geflügelte Teilfrucht |
| 6. Acer platanoides | „ „ |
| 7. Acer campestre | „ „ |
| 8. Epilobium angustifolium | pappusartiger Haarschopf |
| 9. Angelica silvestris | geflügelte Rippen |
| 10. Fraxinus excelsior | Flügelfrucht |
| 11. Valeriana officinalis | pappusartige Federkrone |
| 12. Campanula rotundifolia | Kleine, flache Samen |
| 13. Bellis perennis | Kleinheit der Samen |
| 14. Taraxacum officinale | Pappus |
| 15. Lactuca muralis | „ |
| 16. Hieracium pilosella | „ |
| 17. Hieracium spec. | „ |

β. Tierverbreitung.

*) Durch grössere Tiere (Vögel, Pelztiere etc.)

- | | |
|----------------------|--------------|
| 1. Poa annua | klettend |
| 2. Poa trivialis | klettend |
| 3. Corylus avellana | Nagetiere |
| 4. Fagus silvatica | „ |
| 5. Quercus spec. | „ |
| 6. Berberis vulgaris | Beere, Vögel |
| 7. Ribes rubrum | Beere, Vögel |

| | |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| 8. <i>Sorbus aucuparia</i> | Apfel Frucht, Vögel |
| 9. <i>Rubus caesius</i> | saftige Sammelfrucht, Vögel |
| 10. <i>Rubus idaeus</i> | " " " |
| 11. <i>Fragaria vesca</i> | Scheinbeere, Vögel |
| 12. <i>Geum urbanum</i> | häckelnd, Tiere |
| 13. <i>Prunus padus</i> | Steinfrucht, Vögel |
| 14. <i>Prunus avium</i> | " " |
| 15. <i>Euonymus europaeus</i> | Rotkelchen Arillus. farbig. |
| 16. <i>Hedera helix</i> | Beere, Amseln |
| 17. <i>Galeopsis tetrahit</i> | häckelnd, Kelchzähne |
| 18. <i>Galeopsis ladanum</i> | " " |
| 19. <i>Solanum dulcamara</i> | Beere, Vögel |
| 20. <i>Galium aparine</i> | häckelnd |
| 21. <i>Symphoricarpus racemosus</i> | Beere, Vögel |
| 22. <i>Sambucus nigra</i> | " " |
| 23. <i>Viburnum opulus</i> | " " |
| 24. <i>Lonicera periclymenum</i> | " " |
| 25. <i>Lonicera xylosteum.</i> | " " |

**) durch Ameisen.

1. *Chelidonium majus* (nach Kerner)

γ) Ohne Verbreitungsmittel (Unbekannte Verbreitung).

1. *Saponaria officinalis*
2. *Stellaria media*
3. *Alliaria officinalis*
4. *Trifolium repens*
5. *Aegopodium podagraria*
6. *Lysimachia nummularia*
7. *Ajuga reptans*
8. *Lamium maculatum*
9. *Stachys silvaticus*
10. *Plantago major*
11. *Plantago lanceolata*
12. *Galium mollugo*
13. *Galium verum*
14. *Matricaria chamomilla*
15. *Lamprana communis.*

Hiernach finden sich unter den 61 auf 162 Einzelbäumen der schweizerischen Hochebene wurzelnden Ueberpflanzen :

- a) aktiv verbreitete Arten: 3 oder 4,91%
- b) passiv verbreitete Arten:
 - α) durch den Wind: 17 oder 27,86%
 - β) durch Tiere: 26 oder 42,62%
 - γ) durch unbekannte Faktoren 15 oder 24,59%

2. Verbreitung der Epiphyten der Alpen.

a) Active Verbreitung.

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. Cardamine impatiens | Schleuderfrüchte |
| 2. Geranium Robertianum | Schleuderfrüchte |
| 3. Oxalis acetosella | Schleuderfrüchte |
| 4. Mercurialis perennis | Schleuderfrüchte |
| 5. Impatiens noli-tangere | Schleuderfrüchte |
| 6. Viola biflora | Schleuderfrüchte, soll nach Kerner auch von Ameisen verschleppt werden. Samenstrang als Ameisen-Nahrung angesprochen. |

b. Passive Verbreitung.

α) Windverbreitung.

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. Aspidium spinulosum | Sporen |
| 2. Polypodium vulgare | „ |
| 3. Lycopodium clavatum | „ |
| 4. Picea excelsa | geflügelte Samen |
| 5. Urtica dioeca | Perigonblätter als Flügel |
| 6. Rumex arifolius | Flügel |
| 7. Sedum album | sehr kleine flache Samen |
| 8. Saxifraga rotundifolia | kleine Samen; Vergrößerung des Angriffspunkts durch kleine Würzchen. |
| 9. Saxifraga aizoon | Wie bei No. 8 |
| 10. Acer pseudoplatanus | geflügelte Teilfrucht |
| 11. Epilobium montanum | pappusartiger Haarschopf |
| 12. Epilobium angustifolium | „ „ |

| | |
|--------------------------------------|-------------------------|
| 13. <i>Veronica urticifolia</i> | kleine Samen, 0,5 mm. |
| 14. <i>Valeriana officinalis</i> | pappusartige Federkrone |
| 15. <i>Valeriana tripteris</i> | „ „ |
| 16. <i>Campanula cochleariifolia</i> | kleine Samen |
| 17. <i>Campanula rotundifolia</i> | kleine, flache Samen |
| 18. <i>Solidago virga aurea</i> | Pappus |
| 19. <i>Taraxacum officinale</i> | „ |
| 20. <i>Lactuca muralis</i> | „ |
| 21. <i>Hieracium silvaticum</i> | „ |

β) Tierverbreitung:

*) durch grössere Tiere (Vögel, Pelztiere etc.)

| | |
|-------------------------------|---------------------------|
| 1. <i>Poa nemoralis</i> | klettend |
| 2. <i>Ribes grossularia</i> | Beerenfrucht, Vögel |
| 3. <i>Ribes alpinum</i> | „ „ |
| 4. <i>Sorbus aucuparia</i> | kleine Apfelfrucht, Vögel |
| 5. <i>Rubus saxatilis</i> | saftige Sammelfrucht, „ |
| 6. <i>Rosa spec.</i> | fleischige Cupula, „ |
| 7. <i>Fragaria vesca</i> | Scheinbeere, „ |
| 8. <i>Galeopsis tetrahit</i> | häckelnd, Kelchzähne |
| 9. <i>Galium aparine</i> | häckelnd |
| 10. <i>Sambucus racemosa</i> | Beeren, Vögel |
| 11. <i>Lonicera xylosteum</i> | „ „ |
| 12. <i>Lonicera alpigena</i> | „ „ |

**) durch Ameisen:

| | |
|--------------------------------|---------------|
| 1. <i>Moehringia trinervia</i> | Nabelschwiele |
|--------------------------------|---------------|

γ) Ohne Verbreitungsmittel (Unbekannte Verbreitung.)

1. *Sesleria coerulea*
2. *Stellaria media*
3. *Stellaria nemorum*
4. *Aegopodium podagraria*
5. *Glecoma hederacea*
6. *Stachys spec.*
7. *Galium mollugo*

Es finden sich somit unter den 47, auf 55 Ahornen wurzelnden Epiphyten des Kien- und Justistales

a) aktiv verbreitete Arten: 6 oder 12,76 %

b) passiv verbreitete Arten:

- α) durch den Wind 21 oder 44,68 ‰
- β) durch Tiere 13 oder 27,65 ‰
- γ) durch unbekannte Faktoren 7 oder 14,89 ‰

Stellen wir des bessern Vergleichs wegen die Ergebnisse der Epiphytenverbreitung in der schweizerischen Hochebene und in den beiden Alpentälern noch übersichtlicher zusammen wie folgt, so erhalten wir folgende Resultate:

| | Schweiz. Hochebene | Alpen |
|--------------------------|--------------------|---------|
| Aktive Verbreitung = | 4,91 ‰ | 12,76 ‰ |
| Windverbreitung = | 27,86 ‰ | 44,68 ‰ |
| Tierverbreitung = | 42,62 ‰ | 27,65 ‰ |
| Unbekannte Verbreitung = | 24,59 ‰ | 14,89 ‰ |

Dabei fällt uns sofort das umgekehrte Verhältnis der Wind- und Tierverbreitung in der schweizerischen Hochebene und in den Alpen auf. In der Hochebene dominiert die Tierverbreitung mit 42,62 ‰, während die durch den Wind verbreiteten Arten auf 27,86 ‰ herabsinken. In den beiden Alpentälern überwiegt die Verbreitung durch den Wind mit 44,68 ‰, während die Verbreitung durch Tiere weit zurücksteht (27,65 ‰). Wir erhalten damit ein ähnliches Resultat wie P. Vogler, der für die eigentliche alpine Region (über der Baumgrenze) ein starkes Ueberwiegen der anemochoren Arten gegenüber den zoochoren und hydrochoren nachwies.

Tier- und Windverbreitung spielen bei unsern Gelegenheitsepiphyten die Hauptrolle. Aber auch für die echten Epiphyten wies schon Schimper nach, dass sie Keime haben, die zum Transport auf Bäume geeignet sind; seien es saftige Früchte, die von Vögeln verbreitet, seien es kleine oder mit Flugapparaten versehene Samen, die vom Winde verweht werden. —

Wollen wir unsere Resultate hinsichtlich der Epiphytenverbreitung mit denjenigen anderer Autoren vergleichen, so dürfen wir nur die Ueberpflanzen der schweizerischen Hochebene in Betracht ziehen, weil keiner der fremden Beobachter seine Untersuchungen im Gebirge angestellt hatte. Folgende Zusammenstellung wird uns einen Ueberblick über die prozentischen Verhältnisse der Verbreitungsarten gewähren:

| | Loew | Willis- Burkill | Sabidussi | Magnin | Stäger |
|----------------------|--------|--------------------|-----------|--------|--------|
| Windverbreitung: | 53,33% | 53,75% | 46% | 56% | 27,86% |
| Tierverbreitung: | 23,33% | 27,5 % | 28% | 31% | 42,62% |
| Unbekannte Faktoren: | 23,33% | 18,75% | 26% | 14% | 24,59% |

Es muss auffallen, dass wir für die schweizerische Hochebene einen so hohen Prozentsatz von Arten erhalten, die durch Tiere ihre Verbreitung finden, oder genauer ausgedrückt, deren Fruchteinrichtungen auf die Tierverbreitung hinweisen.

Auch wenn wir die Epiphyten der beiden Alpentäler mit zum Vergleich heranziehen, die doch zum grössern Teil durch den Wind verbreitet werden, und die Verbreitungsarten für unsere sämtlichen 89 schweizerischen Ueberpflanzen nach Prozenten ausrechnen, so überwiegt doch immer noch die Tierverbreitung mit 38,20 % über die Windverbreitung mit bloss 33,70 %. Die Verbreitung durch unbekannte Faktoren sinkt auf 21,34 % und die aktive Verbreitung nimmt 6,74 % für sich in Anspruch. —

Manche Autoren rechnen allerdings einige Epiphyten zu der Kategorie Windverbreitung, die wir nach P. Vogler's Uebersicht entweder zur Rubrik Tierverbreitung oder Verbreitung durch unbekannte Faktoren ziehen, wie z. B. *Moehringia trinervia* (Ameisen), *Stellaria*-Arten (unbekannte Verbreitungsart), *Plantago lanceolata* (unbekannte Verbreitungsart), *Poa nemoralis* (Tiere), *Ajuga reptans* (unbekannte Verbreitungsart) und einige andere. Diese kleine Verschiebung in der Auffassung und Einteilung der Verbreitungsmöglichkeiten kann aber durchaus nicht dieses gewaltige Ueberwiegen der Tierverbreitung über die Windverbreitung mit einer Differenz von nahezu 15 % in der schweizerischen Hochebene zur Folge haben.

Es ist auch nicht wohl möglich, dass uns der Zufall meistens nur solche Bäume in die Hände gespielt haben sollte, welche der Hauptsache nach mit Epiphyten besetzt gewesen wären, welche ihre Verbreitung den Tieren verdanken; denn unsere Beobachtungen stammen aus recht verschiedenen Gegenden der schweizerischen Hochebene.

Die Gelegenheitsepiphyten des Mittellandes müssen sich demnach wirklich aus Arten zusammensetzen, die in überwiegender Mehrzahl von Tieren verbreitet werden, insofern wir das

nicht unbeträchtliche Kontingent von Arten unbekannter Verbreitungsweise hier aus dem Spiel lassen.

Dass eine Klassifizierung der Ueberpflanzen nach dem morphologisch-anatomischen Einteilungsprinzip (ihrer Verbreitungseinheiten) kein ganz richtiges Bild von ihrer wirklichen Aussäung abgeben kann, darauf haben wir schon hingewiesen.

Sind einmal alle Faktoren bekannt, welche bei der Verbreitung der Ueberpflanzen tatsächlich und im einzelnen Fall in Betracht kommen, dann wird sich das prozentische Verhältnis zwischen Wind- und Tierverbreitung vielleicht noch ganz anders gestalten. Es mögen auch noch kombinierte Verbreitungsarten mit in Frage kommen, die man nicht kurzerhand vereinfachen und zu einer einzigen Verbreitungs-Kategorie ziehen kann.

Kommen wir hierauf einige derartige Verhältnisse zu sprechen! Eine grössere Rolle bei der Epiphyten-Verbreitung, als man bisher anzunehmen pflegte, spielen die Ameisen. Unter Rutger Senanders Myrmekochoren finden wir folgende Arten vertreten, die wir in unsern Listen als Gelegenheitsepiphyten aufführten:

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| 1. <i>Chelidonium majus</i> | 10. <i>Alliaria officinalis</i> |
| 2. <i>Mercurialis perennis</i> | 11. <i>Trifolium spec.</i> |
| 3. <i>Veronica spec.</i> | 12. <i>Geranium spec.</i> |
| 4. <i>Ajuga reptans</i> | 13. <i>Aegopodium podagraria</i> |
| 5. <i>Lamium maculatum</i> | 14. <i>Plantago lanceolata</i> |
| 6. <i>Viola spec.</i> | 15. <i>Glecoma hederacea</i> |
| 7. <i>Poa trivialis</i> | 16. <i>Taraxacum officinale</i> |
| 8. <i>Urtica dioeca</i> | 17. <i>Impatiens noli-tangere</i> |
| 9. <i>Stellaria media</i> | |

Die Verbreitung dieser Arten durch Ameisen wurde von Sernander zum Teil experimentell, zum Teil empirisch nachgewiesen, indem er deren Samen direkt von Ameisen transportieren sah, oder bei Ameisenbauen fand, oder die betreffenden Pflanzen in Reihen längs der Ameisenstrassen beobachtete. Diese letztern Punkte sind allerdings nicht streng beweisend, aber im Verein mit andern Momenten machen sie doch die Myrmekochorie der betreffenden Pflanzen sehr wahrscheinlich. Sernander entdeckte nämlich an vielen dieser Pflanzensamen sog. Elaiosome, eigentümliche Oelkörper, welchen die Ameisen nachstellen, und

stellte ferner in der Organisation der Myrmekochoren auffallende Eigentümlichkeiten fest. So zeichnen sich unter anderem die meisten Ameisenpflanzen dadurch aus, dass sich ihre Infloreszenzen kurze Zeit nach Schluss der Anthese der letzten Blüte völlig leeren. Sie sind tachyspor. Hieher gehören auch einige Pflanzen mit explosiven Früchten.

Dafür, dass die Myrmekochoren in der Epiphytenflora vertreten sind, führt Sernander folgende Standsortsaufzeichnung aus Palermo an: Am 21. Mai 1903 beobachtete er in einem dortigen Garten eine *Phoenix dactylifera*-Palme, deren Stamm bis zu einer Höhe von 3 m hinauf in jeder Falte der übrig gebliebenen Blattfüsse reichlich mit folgenden myrmekochoren Phanerogamen bekleidet war: *Antirrhinum majus*, *Chelidonium majus*, *Parietaria officinalis*, *Sonchus tenerrimus*, *Stellaria media*, *Viola odorata*. Eine direkte Beobachtung über Ameisen, die Samen den Baum hinauf trugen, machte er am Mont Ventoux: *Aphaenogaster barbata* schleppte einen *Veronica hederaefolia*-Samen einen im Ackerland stehenden Wallnussbaum hinauf.

Wir selber möchten die Vermutung aussprechen, dass *Geranium Robertianum*, *Oxalis acetosella*, *Viola biflora* und eventuell auch *Sedum album* und *Saxifraga aizoon* mit zu den Myrmekochoren gehören dürften. Für eine ganze Reihe von *Viola*-Species wies Sernander die Myrmekochorie experimentell nach (*Viola biflora* verwandte er nicht) und *Geranium molle*-Samen sah er direkt von Ameisen transportiert werden. Schon aus diesem Grunde lässt sich die Zugehörigkeit von *Geranium Robertianum* und *Viola biflora* zu den Ameisenpflanzen vermuten. Aber die Wahrscheinlichkeit wird noch grösser durch folgende Beobachtungen unsererseits, die wir nicht nur an *Geranium Robertianum* und *Viola biflora*, sondern auch an *Oxalis acetosella*, *Sedum album* und *Saxifraga aizoon* machten.

1. Wir bemerkten diese Pflanzen meistens unmittelbar am Fusse des betreffenden Baumstammes oder ganz dicht in der Nähe auf Steinblöcken und dann oft erst wieder hoch oben (10—20 m über dem Boden) in den Astwinkeln und bemoosten Aesten des betreffenden Baumes. Ein ganz analoges Verhalten beobachtet man an dem sicher als myrmekochor nachgewiesenen *Chelidonium majus*.

2. Die in Frage stehenden Pflanzen kommen auf den Epiphytenträgern gern und oft im Verein mit sicher als Myrmekochoren erkannten Gewächsen vor.

3. An den Stämmen, auf denen die fraglichen Pflanzen wurzeln, erblickt man nicht selten Ameisenstrassen.

Belege.

Sedum album und *Saxifraga aizoon* (Nr. 13 und 14 des Epiphytenverzeichnisses vom Kiental) finden sich ganz unten am Fuss der bemoosten Stämme und dann wieder 20 m hoch oben am Stamme und auf den bemoosten Aesten. *Sedum album* wächst in Gesellschaft von *Geranium Robertianum* und an dem Stamm findet sich eine Ameisenstrasse. Ebenso laufen geschäftig Ameisen an dem Stamm auf und ab, an welchem *Saxifraga aizoon* zusammen mit *Viola biflora* gedeiht. Trotzdem können natürlich die Samen der beiden fraglichen Pflanzen durch den Wind auf die Bäume hinaufgebracht worden sein. Ganz entschieden wird die Frage nur durch das Experiment oder durch direkte Beobachtung.

Geranium Robertianum findet sich im Kiental zusammen mit *Mercurialis perennis* und *Moehringia trinervia* (Nr. 19 des Kientaler Epiphytenverzeichnisses); ebenso im Justistal mit *Moehringia trinervia* auf mehreren Bäumen (Nr. 4 und Nr. 10 des Epiphytenverzeichnisses des Justistals). *Mercurialis perennis* und *Moehringia trinervia* sind aber sicher als Ameisenpflanzen erkannt worden. *Geranium Robertianum* geht oft sehr hoch hinauf in die Krone und auf die dicht bemoosten Aeste. Seine Schleuderkraft reicht entschieden nicht so weit. An den Wind ist sein Same auch nicht angepasst. Was liegt näher, als an die Vermittlung der Ameisen zu denken, umso mehr, als wir an vielen Bäumen, auf denen *Geranium Robertianum* wurzelte, Ameisenstrassen wahrnahmen. — Das nämliche trifft zu für *Oxalis acetosella* und *Viola biflora*. Bald trifft man sie ganz unten am Stamm oder auf Blöcken in nächster Nähe und dann erst wieder hoch oben (bis 15 m, Nr. 23 des Kientaler Verzeichnisses) auf den Aesten der Krone. Die Kraft der Schleuderfrüchte reicht nicht so weit, das ist ganz sicher. Windanpassung scheint auch nicht vorhanden zu sein. Also ist wieder an Myr-

mekochorie zu denken, zumal bei *Viola biflora*, deren nächst Verwandte fast alle durch die Ameisen verbreitet werden.

An drei Bäumen, auf denen *Oxalis acetosella* epiphytisch lebt, beobachteten wir Ameisenzüge, ebenso an mehreren Bäumen, die *Geranium Robertianum*, *Saxifraga aizoon* und *Sedum album* trugen. Die beobachteten Ameisen erwiesen sich ¹⁾ als *Formica rufa* L. var. *rufopratensis* For. und *Camponotus herculeaneus* L.

Wir stellen uns nicht vor, dass alle Individuen z. B. eines *Geranium*-Bestandes, der epiphytisch vorkommt, von Ameisen ausgesät worden wären. Ein einziger von einer Ameise einmal auf das Moospolster eines Baumes heraufgebrachter Same kann genügen zur Heranzucht eines dichten Bestandes. Der neue Same keimt und bringt wieder Früchte und Samen hervor. Letzterer fällt aus, oder wird ausgeschleudert und haftet da und dort im Moos und Mulm desselben Baumes. So hat man sich überhaupt die Fortexistenz einer grossen Reihe von Gelegenheits-epiphyten zu denken.

Durch das Studium der Myrmekochorie sehen wir die Liste der durch unbekannte Faktoren verbreiteten Epiphyten stark zu Gunsten der Rubrik Tierverbreitung zusammenschmelzen. Von den 6 aktiv verbreiteten Epiphyten bleibt vermutlich nur noch *Cardamine impatiens* bestehen. Selbst die Kategorie Windverbreitung würde einen geringen Abzug erhalten oder mit andern Worten: eine streng durchzuführende Rubrizierung wird sich bei der fortschreitenden Erfahrung als unzulänglich erweisen und die Existenz einer Kombination verschiedener Verbreitungsarten wird sich bei den Gelegenheitsepiphyten und überhaupt im Pflanzenreich immer mehr in den Vordergrund drängen.

Eine mehr zufällige Verbreitungsweise von Ueberpflanzen kann zu Stande kommen, wenn verschiedene Baumarten, z. B. in einer Allee, sehr nahe bei einander stehen, so dass sich ihre Kronen verflechten; oder wenn eine Schlingpflanze sich hoch in die Kronen von Bäumen hinaufwindet. In beiden Fällen kann dann der Same, mag er für Wind- oder Tierverbreitung einge-

¹⁾ Nach der freundlichen Bestimmung von P. E. Wasmann in Luxemburg, dem wir an dieser Stelle den herzlichsten Dank aussprechen.

richtet sein, durch blosses Herabfallen auf das Moospolster, bez. Humusansammlung eines Astwinkels gelangen und dort bei günstiger Gelegenheit keimen.

Etwas derartiges beobachtete Sabidussi. Er fand zwei, etwa fünfjährige Exemplare von *Aesculus Hippocastanum* L. in der humusreichen Gabelung einer Sommerlinde, deren Samen von einer überhängenden Rosskastanie direkt herabgefallen sein mussten. Ebenso wuchs eine zweijährige *Robinia Pseudacacia* auf einem Baum derselben Art, deren Same sicher von einem überhängenden Robinienstamme herrührte. Berdrow machte auf ähnliche Erscheinungen aufmerksam.

Wir selber konnten eine derartige primitive Verbreitungsart für eine Anzahl (zum mindesten 8 Stück) *Ulmus montana* konstatieren. In der Enge-Allee bei Bern stehen abwechselnd Ulmen und Linden so dicht neben einander, dass die Aeste beider Baumarten in einander greifen. Wir beobachteten direkt, wie zur Zeit der Samenreife eine Menge Samen von höher gelegenen Aesten der Ulmen auf die Astgabelungen der benachbarten Linden herunterfielen und auf den Humusablagerungen liegen blieben. Merkwürdig ist der Umstand, dass nicht auch umgekehrt die auf die Ulmen herabgefallenen Lindensamen zur Keimung gelangen. Die Linde scheint eben nicht die für die epiphytische Lebensweise notwendigen Eigenschaften zu besitzen.

Ein anderes Beispiel für die eben geschilderte einfache Verbreitungsart liefert uns der Hopfen.

Im Auenwald an der Saane bei Gümnenen gibt es eine Menge geköpfter und ungeköpfter Weiden, welche bis zu oberst hinauf an den Aesten von *Humulus lupulus*, *Clematis vitalba* und *Convolvulus sepium* umschlungen werden. Bei der Samenreife ist nun gar nicht zu vermeiden, dass die Verbreitungseinheiten gelegentlich auch auf die tiefer unten sich befindlichen Astgabeln fallen. So ist das epiphytische Vorkommen einer Hopfenpflanze daselbst auf einer mulmreichen Kopfweide (No. 8 des Epiphytenverzeichnisses des schweizerischen Hügellandes!) leicht zu erklären. Schwerer zu begreifen ist es, dass trotz dieser massenhaften Verbreitung von Samen auf den dortigen Weiden die drei genannten Pflanzen nicht sehr häufig epiphytisch anzutreffen sind. Dies fast negative Verhalten hängt offenbar mit ihrer innern

Organisation eng zusammen. Auch andere Beobachter (Rud. Rietz, Magnin etc.) stellten diese 3 Schlingpflanzen nur selten als Gelegenheitsepiphyten fest.

Eine ganz gelegentliche und nicht häufige Art der Verbreitung mag auch auf der Stolonen-Bildung beruhen. So beobachtete R. Beyer¹⁾ 1894 bei Avigliana im Innern eines hohlen, an einer Seite bis zum Grund aufgerissenen Weidenstammes in $\frac{1}{2}$ m Höhe über dem Boden ein üppig entwickeltes, nicht blühendes Gras (*Poa spec.*), welches durch einen Ausläufer von unten her durch das morsche Holz hindurch da hinauf gelangt war.

Eine Epiphyten-Verbreitung durch das Wasser haben bisher nur Geisenheyner²⁾ und Béguinot-Traverso³⁾ beschrieben. Zur Zeit von Ueberflutungen bleiben nach ihren Beobachtungen Früchte und Samen, eventuell auch ganze lebende Pflanzen oder Pflanzenteile im überschwemmten Geäst besonders von Weidenbäumen hängen und finden nach dem Verlaufen des Wassers in dem zurückgelassenen Schlamm der Astgabeln gute Bedingungen zur Keimung.

Von Interesse ist auch das Verhältnis der Gelegenheits-epiphyten zur bodenständigen Flora ihrer Umgebung. Fast alle Beobachter betonen übereinstimmend, dass die überwiegende Mehrzahl der Ueberpflanzen in geringer Entfernung auch terrestrisch vorkommen. Besonders gilt dies für die meisten der durch den Wind, und fügen wir gleich hinzu, durch die Ameisen oder dann auch aktiv durch Schleuderfrüchte verbreiteten Arten. Die Vögel können die Verbreitungseinheiten auf grössere Distanzen vertragen. Nach Willis und Burkill beträgt die grösste Entfernung 180 m. Andere nehmen grössere Distanzen an. So muss nach Magnin der auf *Salix* auf dem Plateau de la Dombes gefundene *Cucubalus* von viel weiter her verschleppt worden sein. Jens Holmboe konstatierte am 11. Juli 1900 auf einer Linde in

¹⁾ Ergebnisse der bisherigen Arbeiten bezüglich der Ueberpflanzen ausserhalb der Tropen. In „Verhandl. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenb.“ 37. Jahrg. 1895.

²⁾ Zur epiphytischen Kopfweidenflora. In: Verhandl. d. bot. V. d. Pr. Brandenb. 36. Jahrg. 1894.

³⁾ Notizie preliminari sulle arboricole della flora italiana. In Bull. soc. bot. ital. 1904.

Vestre Aker, acht Meter über dem Boden ein Exemplar von *Chenopodium album*, das wenigstens $\frac{1}{2}$ —1 Kilometer weit her transportiert worden sein musste. Sabidussi fand bei Klagenfurt auf einer Weide ein *Epilobium angustifolium*, dessen nächster terrestrischer Standort einige Kilometer weit entfernt lag.

Nach A. Ernst¹⁾ übertragen Tauben, welche an irgend einem Küstenstriche im Gebiet der Sundastrasse Früchte genossen haben, nach weniger als einstündigem Fluge durch ihre Exkremeute auch die verschlungenen aber nicht verdauten Samen nach der 50 und mehr Kilometer entfernten Insel Krakatau. Nach demselben Forscher und übrigens schon nach Treub steht unumstösslich fest, dass auch der Wind eine Menge Samen der benachbarten Inseln auf das 40 bis 50 Kilometer entfernte Krakatau hinüberzuwehen im Stande ist.

Ebenso hat P. Vogler für das schweizerische Alpengebiet die Möglichkeit des Windtransportes über grosse Distanzen nachgewiesen und zwar auf Grund zahlreicher Angaben über den Transport von Blättern auf Gletscher und Schneefelder und Bestimmung des nächsten normalen Standortes der betreffenden Pflanzen. So kommt Vogler zum Schluss, dass bei Sturmwinden im Alpengebiet ein Transport von Samen über Distanzen von 20 Kilometern wohl möglich ist.

Im allgemeinen kommen für die Verbreitung unserer Gelegenheitsepiphyten solch grosse Distanzen kaum in Betracht. Auf jeden Fall wäre es meistens unmöglich, einen Ferntransport nachzuweisen, wenn er auch stattgefunden haben sollte, da vielleicht die weithergetragenen Ueberpflanzen auch in allernächster Nähe terrestrisch um den Epiphytenträger herum gedeihen. Wer will entscheiden, ob ein *Taraxacum*-Same ein paar Meter oder vielleicht einige Kilometer weit hergeweht worden sei? Einige wenige Fälle ausgenommen, trägt die Epiphytenvegetation eines Baumes fast immer den Charakter und das Gepräge der nächstgelegenen Pflanzengesellschaften, so zwar, dass ein Epiphytenträger im Wald Waldpflanzen, in heckenreichen Wiesen Büsche

¹⁾ Die neue Flora der Vulkaninsel Krakatau. Separatabdruck aus d. „Vierteljahrsschrift der naturf. Ges. i. Zürich“. Jahrg. LII. 1907. Heft 3. Zürich. Fäsi u. Beer.

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 Gümnenen sind geschmückt mit *Epilobium angustifolium*, *Rubus idaeus*, *Saponaria officinalis*, *Berberis vulgaris*, *Humulus lupulus*, *Galium*arten 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 weitem 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. *Platyserium*-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 Wasserreservoir, ebenso die kolossalen Knollen der Myrmecodien. Wieder andere führen in den Interzellular-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. Beyer¹⁾ eine Blattrosette, die er bei Avigliana an *Ajuga reptans* beobachte, als eine «ganz normale Bildung» betrachtet wissen.

Willis und Burkill²⁾ beschreiben bei epiphytisch 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 Gelegenheits-epiphyten 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 demnach 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 Atmosphärien 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 Epiphyten, 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 Stumpfe 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 Günseï (*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 Aorne, 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 $\frac{1}{2}$ —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*-Büschel 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 Gelegenheits-epiphyten 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

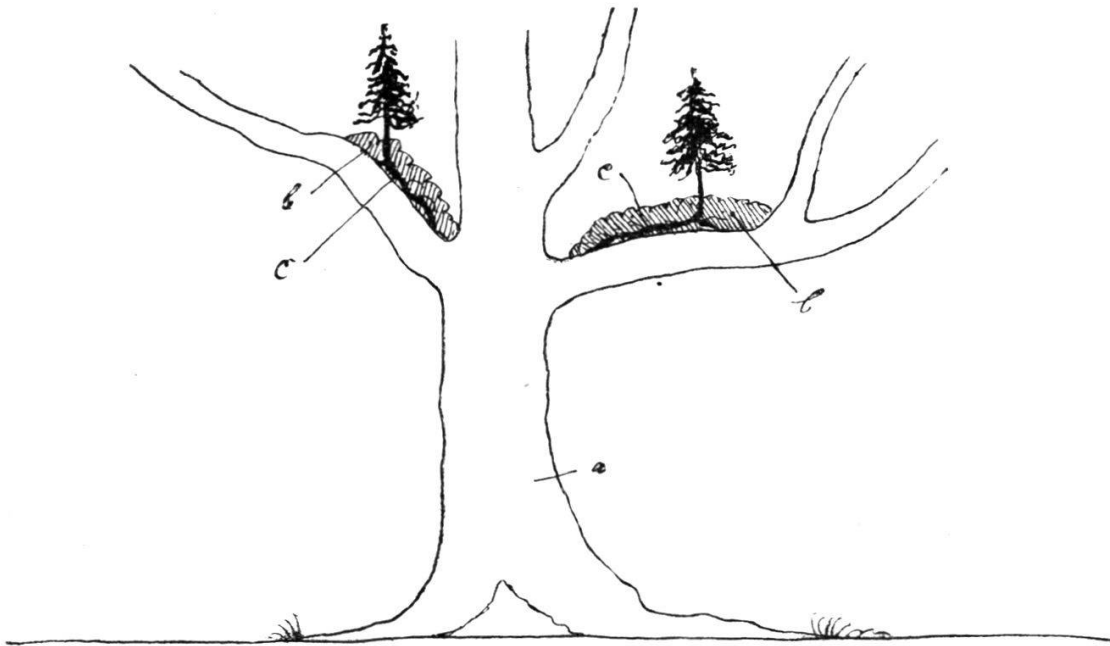


Fig. 1.

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

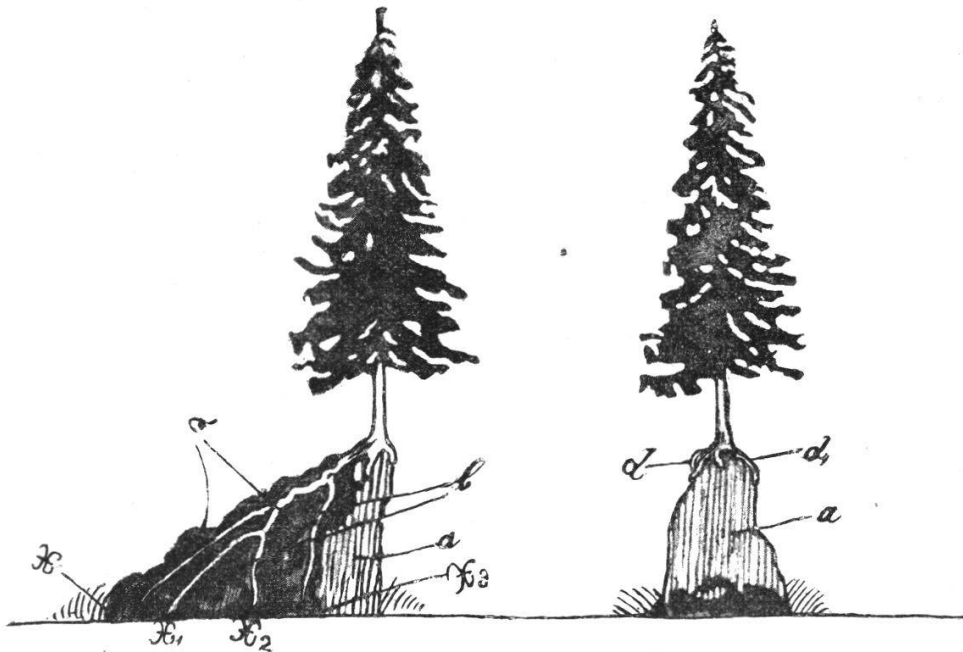


Fig. 3.

Felsblock mit Tanne, von der Seite, resp. hinten.

c = der im Moospolster b sich verbreitende Wurzelapparat der Tanne, der bei x, x₁, x₂ und x₃ in den Boden dringt.

a = Felsblock.

Fig. 2.

Felsblock mit Tanne, von vorn. Es sind nur einige Wurzelstummeln

bei d und d₁ sichtbar.

a = Felsblock.

senkrecht abfallende Block hinten eine allmählich sich senkende schiefe Ebene aufwies, welche mit einer starken Mooschicht 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 $\frac{1}{2}$ —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 Gelegenheits-epiphyt 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 Gümnenen 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 Höweg 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 allzuschneider 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 Gelegenheits-epiphyten haben wir dann in den Gebirgstälern (Kiental und Justistal), wo die erhöhte Feuchtigkeit der Luft infolge zahlreicher, rasch fliessender Bäche, öfterer Niederschläge und Taubildung 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 trockeneren 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 Schimper¹⁾ 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 Oettli²⁾ 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 Neger¹⁾ 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 angeborene Unempfindlichkeit gegen einen bedeutenden Grad von Austrocknung annehmen, was C. Schröter¹⁾ 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 coerulea* 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.

Literaturverzeichnis.

- Béguinot, A. und Traverso, G. B. Notizie preliminari sulle arborecole della flora italiana (Bull. soc. bot. ital. 1904). (Ref. in Just's botan. Jahresbericht. 32. Jahrg. 1904. I. Abt. 1905.)
- Berdrow. Deutsche Ueberpflanzen. (Gaea 1894, Heft VII, S. 401—407.)
- Beyer, R. Weitere Beobachtungen von „Ueberpflanzen“ auf Weiden. (Verhandl. Bot. Ver. Brandenb., 35. Jahrg., 1893.)
- Beyer, R. Ergebnisse der bisherigen Arbeiten bezüglich der Ueberpflanzen ausserhalb der Tropen. (Verhandl. Bot. Ver. Brandenb., 37. Jahrg., 1895.)
- Bolle, C. Heimische Farne als Baumschmuck. (Deutscher Garten. Berlin, 1880.)
- Bolle, C. Zur Florula der Kopfweiden. (Verhandl. Bot. Ver. Brandenb. 33. Jahrg., 1891.)
- Ernst, A. Die neue Flora der Vulkaninsel Krakatau. (Vierteljahrsschrift der naturf. Ges. in Zürich. Jahrg. LII, 1907, Heft 3) und separat bei Fäsi & Beer, Zürich, 1907.
- Focke, W. O. Miscellen. I. Ueber epiphytische Gewächse. (Abhandl. Naturw. Ver. Bremen, Band XII, 1893.)
- Geisenheyner, L. Zur epiphytischen Kopfweidenflora. (Verh. Bot. Ver. Brandenb. 36. Jahrg., 1894.)
- Golker, J. Ueber Gelegenheitsepiphyten. (Carinthia, 1904.)
- Haberlandt, G. Eine botanische Tropenreise. Leipzig, 1893.
- Hildebrand. Die Verbreitungsmittel der Pflanzen. Leipzig, 1873.
- Holmboe, Jens. Hoiere epifytisk planteliv i Norge. Christiania, 1904.
- Jaap, Otto. Kopfweiden-Ueberpflanzen bei Triglitz in der Prignitz. (Verh. Bot. Ver. Brandenb., 37. Jahrg., 1895.)
- Lämmermayr, L. „Gelegenheitsepiphyten“. (Aus der Natur., II. Jahrg., 1906, Heft 16, Leipzig.)
- Lœw, E. Anfänge epiphytischer Lebensweise bei Gefässpflanzen Norddeutschlands. (Verh. Bot. Ver. Brandenb., 33. Jahrg., 1891.)
- Magnin, A. Florule adventive des saules têtardes de la région lyonnaise. Lyon, 1895.
- Massalongo, C. Di una singolare associazione di piante legnose. (Bull. soc. botan. ital., 1904.)
- Oettli, M. Beiträge zur Oekologie der Felsflora. Inaug.-Diss., St. Gallen, 1904. Auch erschienen als III. Heft der „Botanischen Excursionen Bern. Mitteil., 1908. No. 1676.

- und pflanzengeographischen Studien aus der Schweiz“. Herausgeg. v. Prof. C. Schröter, Zürich.
- Rietz, Rud. Ein weiterer Beitrag zur Florula der Kopfweiden. (Verh. Bot. Ver. Brandenb., 35. Jahrg., 1893.)
- Römer, J. Ueberpflanzen auf Weiden. (Aus der Natur. I. Jahrg., 1906, Heft 22.)
- Sabidussi, H. „Ueberpflanzen“ der Flora Kärntens. (Carinthia II. 1894.)
- Schimper, A. F. W. Die epiphytische Vegetation Amerikas. Jena 1888.
- Schimper, A. F. W. Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. Jena 1898.
- Schinz, H. u. Keller, Rob. „Flora der Schweiz“. 2. Aufl. Zürich, 1905.
- Schröter, C. Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich, 1908.
- Sernander, Rutger. Den skandinaviska vegetationens spridningsbiologi. Upsala, 1901.
- Sernander, Rutger. Entwurf einer Monographie der europäischen Myrmekochoren. Upsala u. Stockholm, 1906.
- Thomas, C. Végétation epiphyte des saules têtardes. (Bull. acad. internat. geogr. bot. XIII. Jahrg., 1904.)
- Vogler, P. Ueber die Verbreitungsmittel der schweizerischen Alpenpflanzen. München, 1901.
- Willis and Burkill. Observations on the Flora of the Pollard Willows near Cambridge. (Proc. of the Cambr. Philos. Soc. VIII. 1893.)
-