

### Tafelerklärung.

(Tafel I.)

Fig. 1. *Splachnum luteum*, Spaltöffnung, Flächenansicht einer Öffnung von einer reifen Apophyse.

Fig. 2. Dieselbe im Querschnitt.

Fig. 3. *S. sphaericum*, reduzierte Spaltöffnung.

Fig. 4. *S. luteum*, junge Spaltöffnung, Flächenansicht.

Fig. 5. *S. sphaericum*, reduzierte Spaltöffnung.

Fig. 6. *S. luteum*, Spaltöffnung in Seitenansicht.

Fig. 7. *S. sphaericum*, reduzierte Spaltöffnung.

Fig. 8. Dasselbe, Spaltöffnung im Querschnitt.

Fig. 9. *Tetraplodon mnioides*, Spaltöffnung, Flächenansicht.

Fig. 10. *S. sphaericum*, reduzierte Spaltöffnung.

Fig. 11. *Tetraplodon mnioides*, Spaltöffnung, Querschnitt.

Fig. 12. *Tayloria acuminata*, reduzierte Spaltöffnung.

Fig. 13. *S. sphaericum*, normale Spaltöffnung in Flächenansicht.

Fig. 14. *S. vasculosum*, Spaltöffnung einer reifen Apophyse in Flächenansicht.

Alle Figuren sind mit Zeichenapparat, Zeiß-Objektiv E und Okular 4 gezeichnet. Vergrößerung ca. 300  $\times$ . Querschnitte nach Mikrotomschnitten von 5  $\mu$  Dicke.

## Die Vegetation der Turracher Höhe.

Von Dr. Rudolf Scharfetter (Graz).

(Mit einer Textabbildung.)

In den Sommerferien 1917, 1918, 1919 und 1920 verbrachte ich jedesmal einige Wochen auf der an der Grenze Steiermarks und Kärntens gelegenen Turracher Höhe. Dieser 1763 m hoch gelegene Alpenpaß liegt etwa 5 km Luftlinie von Flattnitz entfernt, dessen Vegetation ich in dieser Zeitschrift, Jahrgang 1918, zu schildern versuchte. Es war nahelegend, meine Studien auf dieses etwa 400 m höher gelegene Gebiet auszuweiten.

Suchte ich in meinen „Beiträgen zur Kenntnis subalpiner Pflanzenformationen“ in erster Linie die genetischen Beziehungen dieser Formationen klarzulegen, so schwebt mir bei Abfassung dieser Zeilen ein anderes Ziel vor. Seit Jahren an einer zusammenfassenden Studie „Die Vegetation der Ostalpen“ arbeitend, vermißte ich schmerzlich Schilderungen der Pflanzenvereine einzelner Gegenden, welche, nach modernen Gesichtspunkten aufgezeichnet, als Bausteine für diese Gesamtübersicht hätten verwendet werden können. Gebiete, deren Vegetation ausführlich unter Zugrundelegung von pflanzengeographischen Karten geschildert wird, wechseln mit Räumen, über die wir nur aus den Florenkatalogen auf ihre Pflanzenvereine schließen können. Monographien einzelner Gebiete werden immer die Pfeiler unserer Kenntnis größerer Erdräume bilden müssen, aber es würde zu zwecklosen Wiederholungen und Weit-

schweifigkeiten führen, wenn die Vegetation benachbarter und unter ähnlichen äußeren (klimatischen und edaphischen) Verhältnissen stehender Gebiete in allen Einzelheiten beschrieben würde. Es genügt die Angabe, daß diese oder jene Formation, sei es in typischer oder abweichender Form, entwickelt ist, um die Kenntnis des neuen Gebietes an das im Detail aufgenommene anzugliedern. Solche erweiternde „Reiseberichte“ setzen natürlich genaue Kenntnis der Pflanzenvereine voraus. Blättern wir in älteren Jahrgängen botanischer Zeitschriften, so finden wir Reiseberichte, welche die Flora eines bestimmten Berges oder Tales aufzählen und aus solchen Berichten sind schließlich die Landesfloren entstanden. Ähnlich werden wir auch die Kenntnis von den Pflanzenvereinen eines Landes aus solchen Einzelberichten schöpfen. Als Bausteine wertvoll und brauchbar sind aber solche Berichte nur dann, wenn sie außer der Angabe der Komponenten, welche eine bestimmte Formation zusammensetzen, auch noch Angaben allgemeiner Natur über die Verbreitung, Begrenzung und Entstehung der betreffenden Formation enthalten. Die Formation darf nicht als solche — derartige Beschreibungen haben wir genug — beschrieben werden, sondern als Teil der Landschaft.

Auf unserem Wege zur Turracher Höhe treffen wir, von Feldkirchen in Kärnten ausgehend, oberhalb Himmelberg auf die Gurk und folgen nun dieser bis Reichenau. Das etwa 1 km breite, in Urgestein eingebettete Tal verläuft von Patergassen bis Gnesau von Nordwest nach Südost, zeigt also eine recht gut ausgeprägte Sonn- und Schattenseite, die in den Kulturen gut zum Ausdruck kommt. Diese steigen nämlich auf der Sonnseite hoch hinauf, während die Schattenseite fast ohne Kulturen bleibt. Das Bild dieser auf den Hängen gelegenen Gehöfte ist das für die Uralpen charakteristische. Auf den ersten Blick erkennt man, daß alle die grünen Felder und gelb gefärbten Äcker dem düsteren Fichtenwalde abgerungen wurden. Reste desselben sind noch allerorten, an besonders steilen Stellen, auf anstehendem Felsboden, an den Hängen tiefer eingeschnittener Schluchten, welche die Seitenbäche der Gurk eingegraben haben, erhalten. Solche Bilder finden wir in den zentralen Ostalpen allenthalben; als besonders charakteristisch sind mir die Hänge des zum Millstätter See abfallenden Mirnock und die zum Zeller See in Salzburg abfallenden Hänge des Hundsteins in lebhafter Erinnerung. Auf diesen Abhängen des Gurktales finden sich die von Vierhapper<sup>1)</sup> aus dem Lungau geschilderten Erlenwiesen in charakteristischer Ausbildung. Es handelt sich ursprünglich um gerodete Waldparzellen, jetzt mit Gebüsch bestandene Grasfluren, die teils als Wiese, teils

<sup>1)</sup> Vierhapper F., Klima, Vegetation und Volkswirtschaft im Lungau. Deutsche Rundschau für Geographie, XXXVI. Jahrgang, 1913/14, S. 18 des Sonderabdruckes.

als Weide benutzt werden. Die Bedeutung der eingestreuten Erlengebüsche, die sich charakteristischer Weise besonders längs der Fahrwege, welche den Hang schräg verlaufend durchziehen, ansiedeln, liegt hauptsächlich in der Festigung des Terrains durch die Wurzeln, daneben wohl auch in ihrer Nutzung zu Laubheu und Laubstreu. Zu erwähnen ist, daß besonders Eschen und Bergahorn sich den Beständen dieser Laubwiesen zugesellen. Der Anbau von Buchweizen ist in diesem Abschnitt des Gurktales nicht mehr möglich; er findet bei Himmelberg seine Nordgrenze. In die letzten Tage des August 1919 fiel der Gerstenschnitt, Hafer war noch grün. Als charakteristischer Bestand der Mähwiesen dürfte nach Analogie in der Umgebung Feldkirchens *Trisetum flavescens* die herrschende Grasart sein, doch konnte ich, da eben die Mahd erfolgt war, dies nicht feststellen. Dagegen konnte ich die Wiesen bei Patergassen, Reichenau, Winkl und die kleinen Mähwiesen längs der Straße zur Turracher Höhe bis etwa 1400 m als typische *Trifolium repens* feststellen. Es scheint dieser Wiesentypus in unseren Zentralalpentälern der herrschende zu sein, wenigstens finden sich nach eigener Beobachtung solche *Trifolium* bei Mallnitz im Mölltale und Böckstein im obersten Salzachtale. Die Brachwiesen waren charakterisiert durch richtige Reinbestände von *Viola polychroma*; solche Wiesen sind mir auch aus Treffen bei Villach bekannt. Diese *Viola polychroma*-Wiesen sind um so auffällender, als bei Feldkirchen in Kärnten z. B. *Melandryum album*, um Salzburg *Melandryum rubrum* die Brachwiesen weiß, bzw. rot färben. Es wäre nicht uninteressant, der Ursache dieser Erscheinung nachzugehen, warum diese Arten strichweise alleinherrschend auftreten und ihre sonst häufigen Konkurrenten fast gänzlich verdrängen. Ist der Boden oder die Wirtschaftsweise (Düngung, Egarten) hierfür bestimmend?

Schließlich sei aus der Talstufe noch der die junge Gurk besonders von Reichenau bis Patergassen begleitenden Erlengebüsche (*Alnus incana*) gedacht. Ich habe auf die Regelmäßigkeit im Auftreten dieser Gehölze in dem Oberlaufe unserer Alpenflüsse in meinem Aufsätze über die Murauen<sup>1)</sup> hingewiesen und fand meine Beobachtungen hier in schönster Weise bestätigt.

Die obere Waldgrenze dieses Gebietes liegt etwa bei 1850 m. Sie wird durch Zirben und Lärchen gebildet, welche den Fichtenwald ablösen, wenn man von Reichenau zur Turracher Höhe, dem Passe, emporsteigt. Die Paßhöhe (1763 m) ist etwa 1 km lang, ziemlich eben, trägt den ernsten, dunkelfarbenen Großen Turrachsee und gegen Süden ein kleines Hochmoor. Die beiden den Paß flankierenden Höhen des Rinsennocks (2328 m) und des Schoberriegels (2204 m) lassen ein ziemlich breites

<sup>1)</sup> Scharfetter R., Die Murauen bei Graz. Mitt. d. Nat. Vereines f. Steiermark, Bd. 54, Jahrg. 1918, S. 216 f.

Tal zwischen sich, welches alle Spuren eiszeitlicher Bearbeitung heute noch deutlich erkennen läßt. So trägt der Kalkzug an der Ostseite des Rinsennocks eine schön ausgebildete Gletschermühle.

Nebst dem großen Turracher See finden sich in der gebuckelten Landschaft noch der Schwarzsee und der Grünsee (auf der Karte Kleinssee), letzterer von herrlichen Zirben-Lärchenbeständen umrahmt, zwischen denen sich ein Flammenmeer roter Alpenrosen im smaragdgrünen, klaren Wasser spiegelt.

Versuchen wir, die weitere Umgebung der Paßhöhe pflanzengeographisch zu charakterisieren. Ursprünglich einem lichten Fichten-Lärchen-Zirben-Mischwald angehörend, ist heute durch Menschenhand ein Waldweidegebiet geschaffen worden. Die Fichte — wohl auch ursprünglich selten — wurde fast ganz ausgeschlagen, Zirbe und Lärche bilden bald dichtere, bald lockerere Bestände bis zu prachtvollen Solitärbäumen. Der Boden wird von Restbeständen des ehemaligen Unterholzes (*Rhodoretum ferruginei* und *Juniperetum nanae*) von *Vaccinietum myrtilli* und von Grasfluren (*Nardetum* und *Festucetum*) bedeckt; prächtige Karfluren besiedeln die feuchten Rinnen. An vielen Stellen ist aber die Entwaldung zu weit gegangen, und der Paßwind hat zur Bloßlegung der Felsen geführt; so treten vielfach kahle Felsen hervor, und auf dem Wege vom Schwarzsee zum Grünsee wandern wir an Gebieten vorüber, die an Karstgebiete erinnern. Die pflanzengeographische Analyse ergibt also für die Umgebung der Paßhöhe folgende Pflanzenformationen.

#### A. Gesamtgebiet:

Waldweide.

#### B. Im einzelnen:

1. Zirben-Lärchen-Mischwald;
2. *Rhodoretum ferruginei* als Rest des Mischwaldes;
3. *Juniperetum nanae* als Rest des Mischwaldes;
4. *Alnetum viridis* an steilen Hängen;
5. *Vaccinietum myrtilli*;
6. *Nardetum-Festucetum-rubrae*;
7. Karfluren;
8. Felsflur (zum größten Teil sekundär freigelegt);
9. Mähwiesen;
10. Hochmoor.

Von diesen seien einige hinsichtlich ihrer botanischen Zusammensetzung näher charakterisiert.

**Karflur:** Straße längs des Turracher Sees, Westufer des Grünsees. Das Ganze stellt eine reich mit *Alnus viridis* durchsetzte Hochstaudenflur dar.

Die Zusammensetzung der Karflur ist folgende: *Alnus viridis*, *Sorbus aucuparia*, *Lonicera coerulea*; — *Phleum alpinum*, *Poa alpina*, *Verastrum album*, *Silene vulgaris*, *S. nutans*, *Dianthus superbus*, *Melandryum rubrum*, *Caltha palustris*, *Aquilegia atrata*, *Aconitum vulpina*, *A. tauricum*, *Ranunculus acer*, *R. lanuginosus*, *R. platanifolius*, *Saxifraga rotundifolia*, *Geum rivale*, *Alchemilla vulgaris*, *Trifolium badium*, *Geranium silvaticum*, *Hypericum maculatum*, *Viola biflora*, *Chamaenerion angustifolium*, *Chaerophyllum Villarsii*, *Peucedanum ostruthium*, *Alectorolophus angustifolius*, *Valeriana tripteris*, *Knautia silvatica*, *Companula Scheuchzeri*, *C. barbata*, *Phyteuma Michellii*, *Ph. spicatum*, *Solidago alpestris*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Doronicum austriacum*, *Senecio Fuchsii*.

Als Beispiel für eine Mähwiese wähle ich das vom Grenzbächlein zwischen Steiermark und Kärnten durchflossene Wiesenstück. Zur Zeit der Aufnahme (21. August 1919) war dasselbe bereits gemäht, doch konnte ein großer Teil der Komponenten aus den Resten erkannt werden. Die Wiese füllt eine größere Mulde aus, die von einem kleinen Bächlein durchflossen wird. Der floristischen Zusammensetzung nach entspricht der tiefliegende Teil einer Sumpfwiese mit der gewöhnlichen Sumpfwiesenflora (z. B. *Lychnis flos-cuculi*), die Allerweltswiesenpflanzen herrschen hier vor, gegen den Hang wird das Terrain trockener und über ein *Trifolium repens* und *Alchemilla vulgaris* kommt ein Wiesentyp zur Herrschaft, den wir als *Nardetum* ansprechen können, an den steilsten und felsigen Stellen treten aber *Callunetum* und sogar *Loiseleurietum* auf, anderseits finden sich dort und da Anfänge eines *Sphagnetums*. So zeigt diese Wiese auf kleinstem Raum alle Übergänge von einer trockenen Hangwiese zu einer feuchten Talwiese. Treten an den Rändern noch zahlreiche Relikte der ursprünglichen Waldflora auf, so nehmen gegen die Mitte die Wiesenubiquisten immer mehr an Zahl zu. Dort und da ein einzelner Baum (*Pinus cembra*), kleinere Gruppen von *Alnus viridis*, ein hervortretender Felsblock zeugen von den Schwierigkeiten, welche das unebene Terrain der Anlage einer Mähwiese bot. Die auf Schritt und Tritt wechselnde floristische Zusammensetzung der Grasnarbe zeigt aufs deutlichste, wie empfindlich die Pflanzen auf die wechselnde Zusammensetzung des Bodens reagieren. Es ist schwierig, ja unmöglich, diese kleine (etwa 3 Joch große) Mähwiese einem bestimmten Wiesentyp unterzuordnen. Würde uns eine kartographische Aufnahme nötigen, uns für einen Sammelbegriff zu entscheiden, so müßte man sie wohl als *Nardetum* bezeichnen.

Die Zusammensetzung der Mähwiese ist folgende: *Juniperus nana*, *Alnus viridis*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Loiseleuria procumbens* (die fünf genannten Holzpflanzen als Relikte); — *Nardus stricta*,

*Avenastrum versicolor*, *Anthoxanthum odoratum*, *Deschampsia flexuosa*, *Festuca rubra*, *Poa alpina vivipara*, *Briza media*, *Luzula nemorosa*, *L. campestris*, *Gymnadenia conopea*, *G. albida*, *Allium sibiricum*, *Silene vulgaris*, *Lychnis flos-cuculi*, *Ranunculus acer*, *R. montanus*, *Anemone vernalis*, *Parnassia palustris*, *Potentilla erecta*, *Alchemilla vulgaris*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Lotus corniculatus* (behaart), *Anthyllis vulneraria*, *Gentiana Kochiana*, *G. rhaetica*, *Brunella vulgaris*, *Thymus serpyllum*, *Melampyrum silvaticum*, *Alectorolophus angustifolius*, *Euphrasia Rostkoviana*, *E. versicolor*, *E. minima*, *Campanula Scheuchzeri*, *C. barbata*, *Solidago alpestris*, *Antennaria dioica*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Homogyne alpina*, *Arnica montana*, *Senecio carniolicus*, *Carlina acaulis*, *Hypochoeris uniflora*, *Leontodon pyrenaeicus*, *Crepis aurea*, *Hieracium aurantiacum*.

Steigen wir von der geschilderten Mähwiese gegen den Rinsennock empor, so durchwandern wir einen etwa 200 m breiten Rhodoretum-Gürtel, der als Pferdeweide benützt wird. Dieses Rhodoretum, das durch eingestreute Lärchen und Zirben seine Herkunft aus ehemaligem Wald deutlich erkennen läßt, wechselt an steileren felsigen Stellen mit *Alnetum viridis*, in flacheren Mulden mit einem Nardetum, das durch massenhaftes Auftreten von *Leontodon pyrenaeicus* an Milchkrautweiden anklängt.

Die Zusammensetzung des Rhodoretums ist folgende: *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *V. uliginosum*, *Calluna vulgaris*; — *Deschampsia flexuosa*, *Poa alpina vivipara*, *Nardus stricta*, *Carex sempervirens*, *Tofieldia calyculata*, *Veratrum album*, *Silene vulgaris*, *Dianthus superbus*, *Anemone alpina*, *Potentilla aurea*, *Melampyrum silvaticum*, *Euphrasia minima*, *Campanula Scheuchzeri*, *C. barbata*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Homogyne alpina*, *Gnaphalium silvaticum*, *Arnica montana*, *Hypochoeris uniflora*, *Leontodon pyrenaeicus*, *Crepis aurea*.

In etwa 2000 m Höhe findet sich nun — wo auf der Karte das Wort Turracher Alm steht — ein für das Gesamtgebiet recht charakteristisches Bild, welches im folgenden genauer geschildert sein soll. Nach Osten zu senkt sich der Hang zu einer kleinen Mulde, welche ursprünglich wohl von einem kleinen Karssee ausgefüllt war. Eine Skizze möge die Verteilung der Pflanzenformationen, welche hier ganz von der Morphologie des Terrains abhängig sind, erläutern.

Die Abhänge sind zur Hauptsache mit Rhodoretum ferruginei (a) besetzt. Dieses zeigt deutlich die von der Beweidung herrührende Stufenbildung<sup>1)</sup>. Am Rande der Mulde, wo der Hang umbiegt, um in eine

<sup>1)</sup> Scharfetter R., Beiträge zur Kenntnis subalpiner Pflanzenformationen. Österr. bot. Zeitschr., 1918, S. 71.

zweite danebenliegende Mulde überzugehen, wird das Rhodoretum durch ein prachtvoll deutlich ausgebildetes Loiseleurietum (*b*) ersetzt. Es ist ganz zweifellos der Wind, der diesen Wechsel in den Erikazeenbeständen verursacht. Wie Rübel<sup>1)</sup> gezeigt hat, wird an solchen windexponierten Stellen die winterliche Scheedecke weggeblasen und nur das windharte Loiseleurietum vermag sich zu halten. Schon aus der Entfernung sind diese Loiseleurietum durch eine etwas bräunliche Färbung gut zu erkennen.

Noch deutlicher aber ist ein Farbenunterschied, wenn wir die Streifen zwischen den Rhodoretum betrachten; sie sind hellgrün im Verhältnis zu diesen dunkelgrünen Beständen. Bei näherer Untersuchung erweisen sie sich als Nardeta, welche die feuchteren Rinnen, in denen im Frühjahr der Schnee länger liegt, besiedeln. Diese Nardeta gehen gegen die einzelnen Teilrücken zu in die genannten Rhodoretum,

nach innen aber bisweilen, besonders wenn ein Wasserlein die Rinne durchrieselt, in Caricetum Goodenoughii (*d*) über. Auch in der Mulde selbst lassen sich — schon durch die verschiedenen Töne des Grün — auf den ersten Blick zwei verschiedene Pflanzenformationen erkennen. Die dem Hange zugekehrte innerste Fläche der Mulde nimmt ein Caricetum Goodenoughii (*d*) ein, daß gegen außen einem Trichophoretum austriaci (*caespitosi*) (*f*) Platz macht, welches schließlich in ein Sphagnetum übergeht. In zweien solcher Mulden fanden sich an der Hangseite kleine Schneeflecken, von Schneetälchenflora (*e*) mit *Soldanella pusilla* umgeben.

Die Verteilung der einzelnen Pflanzenformationen entspricht ganz den Erfahrungen, welche in der Literatur niedergelegt sind. Sie zeigt sich aber hier in so schöner, deutlich ausgeprägter Weise, daß es sich wohl lohnt, sie übersichtlich zusammenzufassen.

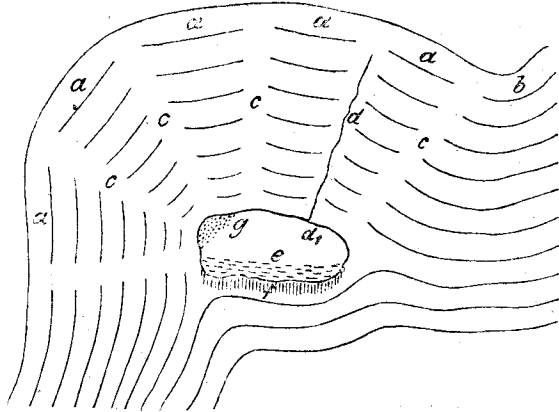


Abb. 1.

Schematische Skizze der Verteilung der Pflanzenvereine am Hochmoor der Turracher-Alm des Rinsennocks. — *a* Rhodoretum, *b* Loiseleurietum, *c* Nardetum, *d* und *d*<sub>1</sub> Caricetum Goodenoughii, *e* Trichophoretum, *f* Sphagnetum, *g* Schneetälchen.

<sup>1)</sup> Rübel E., Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes. Engler, Botanische Jahrbücher, 47. Bd., 1911, Sonderabdruck S. 132, 133.

- a) Rhodoretum — Riedel des Hanges, Weideterassen;
- b) Loiseleurietum — Windrücken, schneefrei;
- c) Nardetum — Feuchtere Rinne des Hanges;
- d) Caricetum Goodenoughii — Wasserfaden der Rinne;
- d<sub>1</sub>) Caricetum Goodenoughii — Flachmoor, im innersten Teil der Mulde, nährstoffreiches, terrestrisches Wasser;
- e) Trichophoretum — Übergangsmoor;
- f) Sphagnetum — Hochmoor, als wulstige Aufwölbung des Muldenrandes gegen den nach außen abfallenden Hang der Mulde, nährstoffarmes, atmosphärisches Wasser;
- g) Schneetälchen.

Es folgen Florenlisten von c) Nardetum und e—f) Trichophoretum-Sphagnetum (Muldenmoor).

Nardetum: *Nardus stricta*, *Avenastrum versicolor*, *Agrostis rupestris*, *Festuca rubra*, *Anthoxanthum odoratum*, *Deschampsia flexuosa*, *Luzula campestris*, *Carex sempervirens*, *C. pallescens*, *Thesium alpinum*, *Polygonum viviparum*, *Helianthemum alpestre*, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *Gentiana Kochiana*, *G. rhaetica*, *Valeriana celtica*, *Campanula Scheuchzeri*, *C. barbata*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Antennaria dioica*, *Homogyne alpina*, *Arnica montana*, *Leontodon pyrenaicus*, *Crepis aurea*.

Muldenmoor: *Carex Goodenoughii*, *C. limosa*, *Potentilla palustris*, *Cardamine crassifolia*; — *Sphagnum* sp., *Cetraria islandica*, *Cladonia rangiferina*; — *Pinus mughus*, *Salix retusa*, *Betula nana*, *Empetrum nigrum*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *V. uliginosum*, *Calluna vulgaris*, *Loiseleuria procumbens*; — *Trichophorum austriacum*, *Eriophorum vaginatum*, *E. angustifolium*, *Juncus castaneus*, *J. effusus*, *J. filiformis*, *Carex Goodenoughii*, *C. echinata*, *C. brunnescens*, *C. pauciflora*, *C. limosa*, *Luzula campestris*, *Avenastrum versicolor*, *Allium sibiricum*, *Anemone alpina*, *Polygonum viviparum*, *Potentilla erecta*, *Gentiana bavarica*, *Pedicularis palustris*, *Swertia perennis*, *Bartschia alpina*, *Homogyne alpina*, *Willemetia stipitata*.

Das Trichophoretum und das Sphagnetum gewähren mit ihren weißhaarigen Fruchtständen den bekannten Anblick alpiner Hochmoore. Sie tragen vereinzelt mehrere umfangreiche Bestände von *Pinus mughus* und beherbergen insbesondere auf Büten zahlreiche Büsche von *Betula nana*. Die Vorkommnisse liegen, wie schon erwähnt, in zwei durch einen kleinen Höhenrücken getrennten Mulden etwa dort, wo auf der Karte das Wort „Turracher Alm“ steht, in einer Seehöhe von 2000 bis 2100 m. *Pinus mughus* und *Betula nana* fruchten hier.

Versuchen wir nun die Vegetation des Rinsennocks zu schildern. Diese Schilderung erweist sich umso lehrreicher, als mir während der



Beobachtungen immer deutlicher die Erkenntnis wurde, wie innig die Pflanzenformationen mit den einzelnen Oberflächenformen verbunden sind, ja ganz einfach deren Ergebnis sind. Von botanischer Seite ist der Analyse der einzelnen Pflanzenformationen bereits ein eingehendes Studium gewidmet worden, aber deren Verteilung im Raume, ihr Auftreten an bestimmten Oberflächenformen, wurde vernachlässigt. Es ist ja dies in der Tat mehr ein geographisches Problem; aber eine Grenzwissenschaft — und dies ist nun einmal die Pflanzengeographie — muß auch der räumlichen und örtlichen Verteilung der Pflanzenformationen ihre volle Aufmerksamkeit schenken. In der Tat bereitet es hohe Befriedigung, die Formen des Berges geographisch-morphologisch zu betrachten und die ihn überziehende Pflanzendecke als „lebendigen“ Ausdruck dieser wechselnden Formen zu erkennen. Zu solchen Studien eignet sich der Rinsennock in vorzüglichster Weise und der geschulte Blick betrachtet mit wechselndem Staunen, wie dieser dem Laien und dem pflanzensammelnden Botaniker langweilige „eintönige Grasberg“ hinsichtlich der Verteilung der Pflanzenvereine in großzügiger Weise bestimmten Regeln und Gesetzen unterliegt, wie die braungrüne Gesamtfarbe in bald helleren, bald tieferen Farbtönen *Nardeta*, *Cariceta curvulae*, *Cariceta sempervirentis*, *Loiseleuria*, an gesetzmäßig vorausbestimmter Stelle erkennen läßt.

Der Rinsennock gehört den noch zu bedeutender Höhe ansteigenden Gebirgsmassiven der östlichen Zentralalpen an, welche als das Nockgebiet bezeichnet werden. Der Name kommt von der charakteristischen Form dieser Berge, welche aus Urgestein bestehend, die sanft gewölbten Kuppen und Rücken dieser Gesteinsart zeigen. Görlitzen, Mirnock, Rinsennock, Wintertaler Nock usw. gehören diesem Gebiete an. Das Charakteristische aber ist, daß diese Berge von der Eiszeit nicht mehr aus der Mittelgebirgsform in die Hochgebirgsform übergeführt wurden. Der Prozeß bestand bekanntlich darin, daß mächtige, mit Eis erfüllte Kare so lange gegen das Zentrum des Berges arbeiteten und sich in seine Flanken einfräßen, bis sie mit ihren Rücken gegeneinanderstießen und schroffe Gebirgskämme und Grate als Scheidewände hinterließen, als deren Gesamtergebnis eben die Hochgebirgsformen entstanden. Unser Nockgebiet — der Vergletscherung nicht mehr im ausreichendem Maße unterworfen — zeigt nun alle Übergänge von der Mittelgebirgsform zur Hochgebirgsform. So finden sich in die gerundeten Formen mächtige Kar-Nischen eingesenkt, ohne daß benachbarte Kare mit diesen zusammenstoßend dem Berge Hochgebirgsform verliehen hätten. Als typische Beispiele solcher Berge mit einzelnen Kar-Nischen möchte ich den Köllbrein mit nach Süden gewendetem großen Kar (prächtiger Anblick von der Turracher Höhe) oder den Wintertaler Nock nennen, der

auf gerundetem Hang ein schönes Kar der Flattnitzer Alm (also nach Osten) zukehrt.

Was nun den Rinsennock anlangt, so möchte ich dessen Grundform anschaulich folgendermaßen schildern. Man zerlege ein gekochtes Hühnerei mit einem Messer der Länge nach und lege eine Hälfte mit der Spaltfläche auf den Tisch, die spitze Seite nach Norden, die breite nach Süden gewendet. In diese Grundform ist ein Kar, dessen Karboden etwa 1900 m hoch liegt und die „Karalm“ enthält, nach Südosten, und ein zweites Kar, welches in 1800 m Meereshöhe die Winkelalm beherbergt, nach Nordwesten eingesenkt. Die Wände dieser beiden Kare bilden einen ziemlich schroffen, von Nord nach Süd ziehenden Kamm.

Die Vegetationsdecke läßt sich nun in Anpassung an die hauptsächlichsten Oberflächenformen kurz schildern.

1. Die primären sanftgewölbten Rücken tragen *Caricetum curvulae*, in den einzelnen flachen Mulden *Caricetum sempervirentis*, an den Windecken, ganz insbesondere an jenen Stellen, wo der Rücken in die Karwände übergeht, *Loiseleurietum* und Windtreppen.

2. Der von beiden Karen gebildete Kamm oder Grat ist durch Wechsel von Kalk und Urgestein der Standort einer Kalk-, bzw. Urgesteinsfelsflur.

3. Die Kare bestehen in ihren Rückwänden aus Felsen mit eingesetzten Grasbändern, an den Seitenwänden *Nardetum-Rhodoretum*. Der Karboden der „Kahralm“ (1900 m) ist klein, felsig uneben und fällt, wie die Wände dieses Kares, bereits über den Bereich der Waldgrenze, während sich in dem geräumigen, fast ebenen Karboden der Winkelalm (1800 m) neben den Almhütten ein hellgrün leuchtender umzäunter „Almanger“ (Mähwiese) ausbreitet und an den schroffen Karwänden Zirben und Lärchen emporklettern, zwischen denen ausgedehnte *Alneta viridis* die Felsen überkleiden.

Betrachten wir nun diese drei Hauptteile im einzelnen.

1. Das *Caricetum curvulae* überzieht die breiten Rücken im Westen, Süden und Osten, sowie den unterhalb des Felskammes gegen die Rotleitenspitze hinziehenden Rücken in ziemlich einförmiger Ausbildung.

*Carex curvula* besiedelt fast allein den Boden, nur ab und zu ein Grashalm von *Oreochlora disticha* und *Avenastrum versicolor*. Das Bild ändert sich nur, wo der Wind schärfer angreift. Auch hier schöne Übergänge: *Caricetum curvulae* — *Loiseleurietum* — einzelne Prachtpolster von *Saponaria nana* — Rasen von *Primula glutinosa* — kahle Windtreppen. Wo aber in kleinen Mulden und Rinnen der Schnee länger liegen bleibt, dort macht das *Caricetum curvulae* einer frisch grünen Vegetation Platz: *Luzuletum spadiceae*, *Festucetum variaae*, *Caricetum sempervirentis*, Jun-

cetum monanthi und trifidi wechseln hier, ohne daß es mir möglich gewesen wäre, die Ursache ihres Auftretens im einzelnen festzustellen.

Aufnahmen des Caricetum curvulae der Spitze und der nord-östlichen Hänge ergeben folgende Zusammensetzung: *Agrostis rupestris*, *A. alpina*, *Avenastrum versicolor*, *Oreochloa disticha*, *Poa alpina vivipara*, *Carex curvula*, *C. sempervirens*, *Juncus trifidus*, *Luzula campestris*, *Polygonum viviparum*, *Saponaria nana*, *Cerastium uniflorum*, *Oxytropis campestris*, *Helianthemum alpestre*, *Ligusticum mutellina*, *Primula glutinosa*, *P. minima*, *Armeria alpina*, *Gentiana bavarica*, *Swertia perennis*, *Myosotis alpestris*, *Euphrasia minima*, *Valeriana celtica*, *Campanula alpina*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Homogyne alpina*, *Antennaria carpatica*, *Chrysanthemum alpinum*, *Senecio carniolicus*, *Leontodon pyrenaicus*, *Hieracium alpinum*.

Auf dem steil nach Norden zu den kleinen Hochmooren abfallenden Hängen wechseln Loiseleurietum-Rücken mit Luzuletum-Rinnen. Die Analyse ergibt: *Nardus stricta*, *Luzula spadicea*, *Anemone alpina*, *Ligusticum mutellina*, *Primula glutinosa*,<sup>1</sup> *Soldanella pusilla*, *Veronica bellidioides*, *Valeriana celtica*, *Chrysanthemum alpinum*, *Homogyne alpina*, *Senecio carniolicus*.

Die nach Osten und Süden in den Caricetum-curvulae-Rücken eingesenkten Mulden tragen eine Vegetation, in der *Carex sempervirens*, *Festuca varia*, *Poa alpina*, *Juncus trifidus* und *J. Jacquini* in wechselnder Stärke die Oberhand gewinnen. Diese ausgedehnten, flachen Mulden — fast nur durch die hellere Vegetation als Mulden erkennbar — werden nicht beweidet, sondern Ende August gemäht. Es fehlen die vom weidenden Vieh erzeugten Terrassen und der Fuß gleitet auf diesen *Festuca*- und *Juncus*-Rasen leicht aus. Die Vegetation dieser Wildheuplanken (hochalpinen Mähwiesen) setzt sich zusammen aus: *Anthoxanthum odoratum*, *Phleum alpinum*, *Deschampsia flexuosa*, *Avenastrum versicolor*, *Sesleria varia*, *S. sphaerocephala*, *Oreochloa disticha*, *Poa alpina*, *Festuca varia*, *Carex curvula*, *C. sempervirens*, *Juncus trifidus*, *J. Jacquini*, *Luzula campestris*, *L. maxima*, *L. spadicea*, *Polygonum viviparum*, *Dryas octopetala*, *Trollius europaeus*, *Anemone alpina*, *Ranunculus montanus*, *Aconitum tauricum*, *Helianthemum alpestre*, *Astragalus alpinus*, *Oxytropis campestris*, *Ligusticum mutellina*, *Armeria alpina*, *Myosotis alpestris*, *Swertia perennis*, *Pedicularis verticillata*, *Valeriana celtica*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Homogyne alpina*, *Leontodon pyrenaicus*, *Senecio carniolicus*, *Arnica montana*, *Hieracium alpinum*.

2. Diese Mähwiesen bilden auch den Übergang vom Caricetum curvulae zu den Wänden der „Kahralm“. Die drei Wände der Kar-Nische zeigen in ihrer Vegetation Gegensätze. Auf der nach Norden exponierten

Seitenwand gehen die erwähnten Mähwiesen (*Cariceta sempervirentis*) allmählich in Rhodoretum über, das durch Weidetrift in die bekannten Terrassen zerlegt ist. Die Rückwand des Kares läßt sich am besten negativ charakterisieren. Es fehlt das *Caricetum curvulae* und das *Loiseleurietum*. Der Schutz vor den heftigen Höhenwinden und die Beschattung, welche den Schnee länger liegen läßt, erhalten den Hang dauernd feucht und gestatten das Aufkommen einer üppigen, saftigen Vegetation. Die Unzulänglichkeit der Felsbänder, der rasche und häufige Wechsel zwischen Kalk und Urgestein, der verschieden starke, ebenfalls rasch wechselnde Neigungswinkel lassen keine Vegetation aufkommen, die als bestimmte Pflanzengesellschaft bezeichnet werden könnte; am ehesten könnte man sie als *Caricetum sempervirentis* bezeichnen, da *Carex sempervirens* sich immer wiederfindet; ihre Zusammensetzung entspricht der oben gegebenen Pflanzenliste. In den Felswänden wurde *Artemisia laxa*, die Edelraute, gefunden. Der nach Süden exponierte Hang fällt von dem gegen die Rotleiten Spitze sich ausdehnenden breiten *Caricetum-curvulae*-Rücken allmählich gegen den Karboden ab und geht, sobald wir in den Windschatten kommen, in ein *Nardeto-Caricetum-curvulae*, schließlich in ein *Nardetum* über.

3. Auf dem zur Spitze führenden Felsgrat sammelte ich folgende Pflanzen: *Lycopodium selago*, *Festuca varia*, *Poa vivipara*, *Juncus trifidus*, *Lloydia serotina*, *Salix retusa*, *S. arbuscula*, *Silene acaulis*, *Alsine Gerardi*, *Cerastium lanatum*, *Polygonum viviparum*, *Trollius europaeus*, *Anemone alpina*, *Ranunculus montanus*, *Saxifraga aizoon*, *S. oppositifolia*, *S. aizoides*, *S. aspera*, *S. bryoides*, *S. moschata*, *Astragalus alpinus*, *A. frigidus*, *Oxytropis campestris*, *Helianthemum alpestre*, *Loiseleuria procumbens*, *Primula minima*, *P. glutinosa*, *Androsace obtusifolia*, *A. alpina*, *Myosotis alpestris*, *Veronica alpina*, *V. aphylla*, *V. fruticans*, *Bartschia alpina*, *Senecio rupestris*, *S. carniolicus*.

Wo aber der Kalkfels ansteht, tritt sofort eine andere Flora auf, deren charakteristische Bestandteile im Sperrdruck angeführt sind: *Carex sempervirens*, *C. firma*, *Sesleria varia*, *S. sphaerocephala*, *Anthoxanthum odoratum*, *Salix reticulata*, *Saxifraga aizoon*, *S. caesia*, *Dryas octopetala*, *Anthyllis vulneraria*, *Hedysarum obscurum*, *Biscutella laevigata*, *Pedicularis verticillata*, *Aster bellidiastrum*, *Homogyne alpina*, *Doronicum* sp.

Diese Flora findet sich aber nur da, wo das nackte Kalkgestein dazwischen zutage tritt und verliert sich schon an weniger geneigten Stellen, wo eine Humusschicht dem Kalkfels auflagert.

Ich möchte meine Schilderung der Vegetationsverhältnisse der Turracher Höhe nicht schließen, ohne einige Bemerkungen allgemeiner Natur an diese Studien zu knüpfen, die sich mir während der Beob-

achtung in der freien Natur lebhaft aufdrängten. War bei den Beobachtungen der subalpinen Formationen mein Blick auf die Sukzession und Genese der Pflanzenvereine eingestellt, so nahm in der alpinen Region der Wechsel der einzelnen Pflanzenvereine mein ganzes Interesse in Anspruch. In der Tat — einheitlich überzieht der Fichtenwald in der subalpinen Region den Hang: Mulden, Wasserrinnen, Windecken, Steilhalden gleicherweise überkleidend, nur im Unterwuchs die Feinheiten des Reliefs in der Pflanzendecke widerspiegelnd. Wie ganz anders in der alpinen Region! Einsenkungen des Terrains, die in der Mähwiese der unteren Regionen in der Zusammensetzung des Rasens nur durch eingehendste Analyse nachweisbar wären, im allerhöchsten Falle zu einer Faziesänderung, dem Vortreten einer Leitpflanze, führen würden, lösen in der alpinen Region bereits das Auftreten einer neuen Formation aus.

Werner Lüdi<sup>1)</sup> gliedert die Sukzession der Pflanzenvereine übersichtlich in klimatische, topographische und biotische Vegetationszyklen. In der subalpinen Stufe habe ich in meiner Arbeit mehrere biotische Vegetationszyklen, allmähliche Veränderungen der Pflanzenvereine geschildert, die teils durch Eingriffe des Menschen, teils durch das Zusammenleben und die Ablagerungen der Pflanzendecke selbst hervorgerufen wurden. In der Hochgebirgsstufe treten solche biotische Vegetationszyklen stark zurück. Die Pflanzenvereine kämpfen nicht untereinander, sondern die durch Morphologie des Bodens modifizierten edaphisch-klimatischen Bedingungen sind für die Zusammensetzung der Pflanzenvereine maßgebend.

*Caricetum curvulae* und *Loiseleurietum* stehen nach meinen Beobachtungen auf dem Rücken des Rinsennocks nicht im Verhältnis der Sukzession, sondern verteilen und scheiden sich reinlich nach morphologisch bedingten Standorten — die Rücken besiedelt das *Caricetum curvulae*, die windgefügten Kanten das *Loiseleurietum*. *Caricetum curvulae* und *Loiseleurietum* liegen nur insoweit im Kampfe, als das widerstandsfähigere *Loiseleurietum* die Stellen einnimmt, welche das *Caricetum curvulae* freiläßt. Ähnlich verhalten sich die *Rhodoretum*-Rücken und *Nardetum*-Rinnen am steilen Osthang. „Schneetälchen“ bleibt „Schneetälchen“, solange die morphologisch-klimatischen Bedingungen des Standortes sich nicht ändern, und Felsflur bleibt Felsflur, wenn nicht topographische Veränderungen eintreten. Im Gegensatz dazu ändert sich die Vegetation eines Holzschlages, ohne daß gleichzeitig eine geomorphologische Änderung des Standortes eintritt. Gewiß sind die klimatischen und edaphischen Verhältnisse eines Gebietes die bedingenden Ursachen

<sup>1)</sup> Lüdi W., Die Sukzession der Pflanzenvereine. Mitt. der naturforschenden Gesellschaft in Bern, 1919.

einer bestimmten Pflanzendecke, aber die letzte Ursache, gewissermaßen die Auslösung der Gesamtfaktoren erfolgt durch die Morphologie des Bodens. Ich möchte daher solche Formationen, deren Entstehung und Erhaltung sich innerhalb eines bestimmten klimatologisch-petrographisch (-chemisch) gleichartigen Gebietes unmittelbar auf die Oberflächenform des Bodens zurückführen läßt: morphogenetische Formationen nennen. Morphogenetische Formationen in diesem Sinne wären die Pflanzenvereine der Alluvionen, Felsen, undurchlässigen Mulden (Sümpfe, Moore), Schutthalden, Schneetälchen, Quellfluren, Windtreppen, Windrücken, Gipfflora (Gipfelphänomen).

Vor allem ist für diese morphogenetische Formationen charakteristisch, daß die Abgrenzung derselben gegenüber den angrenzenden Formationen eine ganz scharfe ist: Der Auenwald reicht soweit als die Alluvion, das Moor ist so groß wie die Mulde, die Schuttflora endet mit der Schutthalde. Übergänge und Mischungen mit den Nachbarformationen treten für diese nicht ein. Noch deutlicher tritt der Unterschied gegenüber anderen, nicht unmittelbar der Morphologie des Bodens unterliegenden Pflanzenvereinen hervor, wenn wir uns an den Mischwaldgürtel erinnern, der sich zwischen dem reinen Buchenwald und dem reinen Fichtenwald unserer Alpen einschiebt. Solche klimatisch begründete Pflanzenvereine zeigen im Gegensatz zu den morphogenetischen Pflanzenvereinen allmähliche Übergänge (Grenzzonen, Gürtel).

Auch künstliche Pflanzenvereine, wie Äcker und Wiesen, sind letzten Endes morphogenetische Formationen, denn wenn auch alle klimatischen und edaphischen Faktoren die Anlage dieser Kulturformationen gestatten würden, so ist doch ihre tatsächliche Anlage von der Oberfläche des Bodens (ebene Fläche in bestimmter Neigung) abhängig. Die charakteristische Lage der Kulturen auf den präglazialen Talböden liefert hierfür schöne Beispiele.

Daß die morphogenetischen Formationen für sich biologische Sukzessionsreihen bilden können, dafür liefert die Reihe Flachmoor — Übergangsmoor — Hochmoor ein Beispiel; aber die ganze Sukzessionsfolge, an sich ist morphogenetisch unabänderlich festgelegt.

Ich möchte das allgemeine Ergebnis meiner Studien über die Vegetation der Turracher Höhe in den Satz zusammenfassen: Je mehr wir uns im Gebirge den höchsten Erhebungen nähern, umso deutlicher treten die morphogenetischen Formationen hervor, umso mehr verliert die Sukzession der Pflanzenvereine in den einzelnen morphogenetisch bedingten Vegetationszyklen an Bedeutung. Es ist eine analoge Erscheinung, wie die, welche mir seinerzeit bei Bereisung der nordafri-

kanischen Wüste aufgefallen ist — ein neuer Vergleichspunkt unter den vielen Ähnlichkeiten der Vegetationserscheinungen von Wüste und Hochgebirge, denn auch in der Wüste bilden morphogenetische Formationen (Oasen, durch unterirdische Wasserläufe vorbestimmt) die letzten Vorposten vor den geschlossenen Formationen; auch hier verliert Schritt für Schritt die Sukzession in den Pflanzenvereinen an Bedeutung, je mehr wir von den Abhängen des Atlas gegen das Innere des Kontinents vorschreiten.

### Ein neues, hexenringartig wachsendes *Cephalosporium*.

Von Dr. Alexander Lingelsheim (Breslau).

(Mit einer Textabbildung.)

Im Kalthause des Breslauer Botanischen Gartens fielen mir an mehreren Stellen zahlreiche, kleine, ziemlich dicht beieinander liegende, etwa 2—3 cm große, kreisrunde Flecken mit oft dunkler Mitte an Bodenplatten aus Sandsteinen auf, mit denen der der Südmauer entlang streichende Gang belegt ist. Der erste Eindruck, welcher dadurch erweckt wird, ist der, daß an solchen Stellen eine weißliche Flüssigkeit,

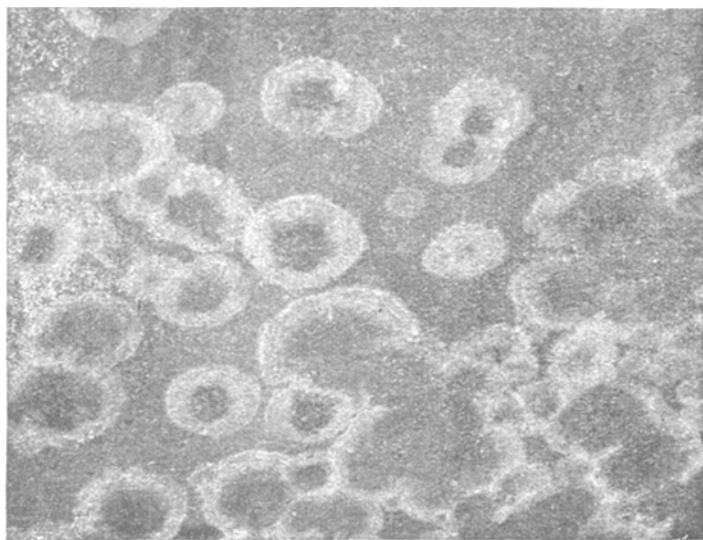


Abb. 1. *Cephalosporium herpetiforme* Lingelsh.

etwa dünne Kalkfarbe, aufgetropft und eingetrocknet ist. Bei eingehenderer Besichtigung stellte ich dann ähnliche, aber auch größere und vielfach unregelmäßige, sehr große, weißgrau bis graurötlich berandete Flecken auf dem Mauerbewurf der Wände des Hauses fest. Da sich die