

Auch bei den übrigen Arten liegen die Verhältnisse, soweit bis jetzt untersucht, ähnlich, wenn auch nicht so auffallend, wie bei *E. montanum*. Es unterliegt keinem Zweifel, daß es gerade die Nichtbeachtung dieser biologischen Verhältnisse war, die einer klaren Systematik der Formen im Wege stand und z. T. noch steht. Hier liegt ein Schlüssel, um den Formenreichtum von *E. palustre* und *obscurum* naturgemäß auf dem Wege des Kultorexperiments zu sichten. Jedenfalls muß, wer sich eingehender mit den Epilobien beschäftigen will, auf diese Verhältnisse ein wachsames Auge haben.

III.

Im Aprilheft dieser „Mitteilungen“ veröffentlicht Friedrich Boas in „Beiträge zur Biologie des Blattes“ eine Reihe krautartiger Pflanzen, an denen er Epidermisabhebungen nichtpathologischer Natur konstatieren konnte. Da die Arten der Gattung *Epilobium* dabei nicht erwähnt sind, so darf wohl darauf aufmerksam gemacht werden, daß bereits Irmisch in Bot. Ztg. 1847 Seite 5 von den Epilobien erwähnt, daß die Niederblätter derselben auf der Blattunterseite eine von dem Mesophyll getrennte Epidermis aufweisen. Die von mir angestellte Nachprüfung hat die Richtigkeit dieser Angabe ergeben, die sich für *E. palustre* auch auf die Blattoberseite erstreckt. Ich glaubte in meiner Arbeit S. 123 diese Erscheinung als Schutz gegen Kälte auffassen zu sollen und erklärte sie so: die auch während des Winters stattfindenden Lebensfunktionen der Niederblätter erzeugen eine gewisse Wärmemenge, die bei gewöhnlichen Blättern verloren geht, bei unsern Niederblättern aber die zwischen Mesophyll und Epidermis vorhandenen Lufthohlräume erwärmt, was durch die, wie es scheint, ziemlich luftdichte Epidermis ermöglicht wird. Ob diese Erklärung auch für die von Boas angeführten Pflanzen zutreffend ist, muß einstweilen noch dahingestellt bleiben. Immerhin spricht die Tatsache, daß an *Lamium album*, wie Boas mitteilt, die Epidermisabhebungen stets an den zuerst entwickelten, meist etwas kleineren Blättern auftreten und sich auf die 3—4 unteren Blattpaare beschränken, nicht gegen die obige Erklärung. Auch bei den Epilobien sind es (an Innovationsexemplaren) nur die untersten Blattpaare, die nach der Entwicklung der Innovation Epidermisabhebungen zeigen.

Skizze der Vegetationsverhältnisse der Umgebung von Mittenwald.

Von Fr. Vollmann.

Während eines mehrwöchigen Aufenthaltes zu Mittenwald im Juli und August 1910 bot sich mir Gelegenheit die Vegetationsverhältnisse der Umgebung kennen zu lernen. Da einerseits eine zusammenfassende Darstellung derselben bisher nicht existiert andererseits die Gegend in floristischer und pflanzengeographischer Hinsicht manches Bemerkenswerte bietet, dürfte die Mitteilung einiger Notizen hierüber gerechtfertigt erscheinen.

A. Der Talboden.

I. Kulturboden. Mittenwald, im Tale der Isar gelegen (914 m), ist von fetten Kulturwiesen umgeben, die von einigen Roggen-, Hafer- und Kartoffelfeldern durchsetzt sind. Der Gemüsebau ist kaum für den Hausgebrauch genügend; klimatische Gründe würden allerdings einem intensiveren Betriebe kein beträchtliches Hindernis entgegensetzen. Der Obstbau liefert härtere Kernobstsorten und Zwetschgen; doch gelangt auch die Aprikose zur Reife. An Zierpflanzen fällt besonders *Lonicera Caprifolium*, das windende Geißblatt, ins Auge, das bisweilen geschmackvoll um die Bilder bemalter Häuser gezogen ist. Ein uralter Efeu an einem Hause des oberen Marktes erfreut sich einer kräftigen Entwicklung (Stamm fast von der Dicke

eines Manneschenkels), was in Anbetracht dessen, daß diese Pflanze im bayerischen Alpengebiete nicht höher als 1250 m ansteigt (Südtirol 1330 m), immerhin Beachtung verdient. Als seltene Ankömmlinge der Ruderalflora unseres Alpenlandes sind *Chrysanthemum inodorum* und *Malva neglecta* zu nennen.

II. Vegetation der Isarauen. Sie bildet zu der eben skizzierten Kulturflora einen Gegensatz durch die außerordentlich vielen alpinen Elemente, darunter auch für tiefere Lagen in Bayern seltenere Arten: *Carex mucronata* z⁴, *Arabis bellidifolia*, *Sedum atratum*, *Pedicularis Jacquini*, *Scabiosa lucida*, *Hieracium subspectiosum* ssp. *subspectiosum*, sowie *Saxifraga aizoides* × *caesia* (= *S. pallens* Fritsch) z¹!!, die vor ca. 80 Jahren zuerst dort von Zuccarini konstatiert wurde; dazu an häufigeren Erscheinungen: *Selaginella selaginoides*, *Poa alpina*, *Carex sempervirens* (in Auen viel seltener als auf Heiden), *Gypsophila repens*, *Kernera saxatilis* z⁵, *Saxifraga aizoides*, *S. caesia*, *Dryas octopetala*, *Euphrasia salisburgensis*, *Globularia cordifolia*, *Campanula cochlearifolia*, *Petasites niveus*, *Hieracium glaucum* ssp. *isaricum* und *Willdenowii*, *H. staticifolium*.

An nicht alpinen Arten ist *Plantago maritima* zu erwähnen, die, einst von Krempelhuber und Einsele dort beobachtet, nicht allein in der Gegend der Seinsbrücke auf feuchten Weiden und Flußkies in Menge, sondern auch in den Auen gegen Scharnitz anzutreffen ist, hier in Gesellschaft von *Rumex scutatus* und *Aethionema saxatile*.

B. Die montane und subalpine Zone.

I. Heide wiesen. Diese bilden hier eine Fazies von ziemlich bedeutender räumlicher Ausdehnung. Es sind kurzrasige, einmähdige Wiesen, im allgemeinen vom Habitus unserer übrigen süddeutschen Heidewiesen, aber doch entsprechend ihrer Lage im Alpengebiete — sie erstrecken sich von Krünn bis gegen den Gipfel des Kranzberges (885—1390 m) — von eigenartigem Vegetationstypus. Sie ruhen teils auf glazialem Diluvium teils unmittelbar auf dem zur alpinen Trias gehörigen Hauptdolomit. Es ist begreiflich, daß hier die alpinen Elemente mit der höheren Erhebung der Heide an Artenzahl zunehmen. Ich beobachtete von 1100 m an *Kernera saxatilis*, *Alchimilla alpina* ssp. *Hoppeana*, *Veronica saxatilis*, *Salix glabra*, *S. glabra* × *retusa*,¹⁾ *Globularia nudicaulis*, *G. cordifolia* z⁵, *Valeriana montana*, *V. saxatilis*, *Adenostyles Alliariae* (= *albifrons*) bei 1350 m, *Homogyne alpina*; *Nigritella nigra* bei 1350 m bereits ziemlich zahlreich; bei 1300 m *Gymnadenia conopsea* × *Nigritella nigra* (= *Gymnonigritella suaveolens*). *Helianthemum alpestre* durchsetzt in zahllosen Exemplaren die ganze Heide von 950—1300 m.

Aber auch in den niedriger gelegenen Teilen der Heide zwischen Klais und Krünn trifft man noch genug der alpinen Arten an: *Dryas octopetala* wie in höheren Lagen der Heide in Menge, *Festuca amethystina* (häufig in der Gegend von Mittenwald!), *Lonicera caerulea* z¹; *Hieracium Hoppeanum*, das in höheren Lagen zahlreich und zwar in ssp. *Hoppeanum* var. *genuinum* und var. *poliolepium* erscheint, aber merkwürdigerweise in dieser Gegend bisher noch nie beobachtet wurde, geht in Lagen unter 1000 m in ssp. *macranthum* var. *testimoniale* über; dazu gesellen sich auch *Gymnadenia albida* und *Arabis bellidifolia*. *Anemone narcissiflora* tritt wie anderwärts (z. B. Rauhe Alb, Wasgenwald) in Gesellschaft, aber ohne nachweisbare biologische Abhängigkeit von *Pedicularis foliosa*, doch viel seltener als letztere — und zwar an nur 2, durch Kultur bedrohten Stellen — auf, ähnlich wie *Scolopendrium vulgare* an vielen Orten in Begleitung von *Lunaria rediviva* wächst. *Pedicularis foliosa* bildet sogar stellenweise (namentlich auch auf besseren Wiesen gegen Scharnitz) Massenvegetation; eigentümlich und mir vorerst unerklärlich ist hiebei, dass diese Art auf zweimähdigen Talwiesen erst im Juli und August zu blühen scheint, während sie auf den höher gelegenen Heidewiesen (1000—1200 m) bereits zu Anfang Juni zur Blüte gelangt, wovon ich mich an

¹⁾ Über diesen Bastard wird Herr Ad. Toepffer in Nr. 21 dieser „Mitt.“ eingehender berichten.

Pfingsten dieses Jahres überzeugen konnte. Wie auf den Heiden in weiterer Entfernung vom Gebirge fehlen natürlich auch nicht: *Selaginella selaginoides*, *Carex sempervirens*, *Euphrasia picta*, *Alectorolophus subalpinus*, auch in var. *ericetorum*, *Gentiana Clusii* (= *acaulis*), *Gypsophila repens*, *Globularia cordifolia*, *Calamintha alpina*, *Crepis alpestris*. Zu den Charakterpflanzen dieser Heide zählt auch *Laserpitium Siler*.

Andererseits mangeln der Mittenwalder Heide manche pontisch-südeuropäische Arten, die die Münchener Heiden und die der unteren Hochebene aufweisen. Nachdem ein bequemes, niedriges Eingangstor von Süden her (Seefelder Sattel) gegeben ist, ist ihr Fehlen offenbar auf klimatische Ursachen, wohl zu große Niederschlagsmengen, zurückzuführen. Hinzuzufügen ist, daß *Cirsium acaule* hier am höchsten in Bayern ansteigt (Schmalsee, 1130 m), auch den Bastard mit *C. oleraceum* bildet (Weg zum Lautersee, 930 m). *Gentiana solstitialis*, die ästivale Rasse der *G. germanica*, steht auf diesen Heiden noch Ende Juli in voller Blüte, neigt aber stellenweise bereits zum ungegliederten Typus *G. Semleri*.

II. Wasser- und Sumpfflora.

a) **Seen.** Der idyllisch gelegene **Barmssee** (925 m) ist, weil in Privatbesitz, leider wenig zugänglich. An seiner Südseite schließt sich ein kleines Verlandungsmoor an, woraus *Utricularia intermedia* und *U. minor*, in unserem Alpengebiet seltene Erscheinungen, erwähnt seien. Interesse verdient die von der Regel abweichende Art der Verlandung, die sich hier an einer Stelle beobachten läßt, indem nicht hochwüchsige Pflanzen, wie Schilfrohr und Großseggen, sondern Kleinseggen, besonders dichte Bestände von *Carex limosa* dem See zu Leibe rücken. Ähnlich besorgt am **Ferchensee** *Trichophorum caespitosum* diese Aufgabe. Den Schmuck des **Lautersees** (1010 m) bildet neben *Nymphaea alba* ein schöner Bestand von *Potamogeton praelongus*, der hier noch reichlich blüht und fruchtet, während ich ihn z. B. im Geißalpsee des Algäus (1510 m) nie blühend antraf.

b) **Moore.** Sie spielen im übrigen in der Umgebung von Mittenwald keine Rolle; es kommen nur ganz unbedeutende Waldmoorstellen oder kleine Moore in Mulden des glazialen Diluviums mit einer Flora in Betracht, die auch die Moore der Hochebene bieten; in 2 Übergangsmooren zwischen Schmal- und Tensee ist *Carex pauciflora* stark vertreten.

III. Montane Strauch- und Baumvegetation.

Die unterste Stufe der Berghänge, die den Kessel von Mittenwald einschließen, trägt einen höchst eigenartigen Vegetationscharakter. Man gewinnt unwillkürlich den Eindruck, als befände man sich um mehrere hundert Meter höher; so sehr erinnert die Umrahmung an ein alpines Hochtal, ganz im Gegensatz zu den Kulturgewächsen des Ortes. Der Grund liegt in der in geschlossenen Beständen auf den Resten des glazialen Geschiebes und auf Hauptdolomit auftretenden Formation der *Pinus montana*, die in *ssp. uncinata var. rotundata* und in *ssp. pumilio* teils in Strauch-, großenteils auch in Baumform die angrenzenden Hügel bekleidet. Darein mischt sich auch *Pinus silvestris*, die besonders westlich des Ortes (am sog. Kaffeefeld) in ganz eigentümlicher Gestalt erscheint; viele Exemplare sind nämlich vom Grunde an in zahlreiche, dicht nebeneinander senkrecht aufsteigende, meist 1—3 m hohe Stämmchen geteilt, wodurch eine Wuchsform entsteht, welche der des *Juniperus communis* nicht unähnlich ist. Als Ursache der Erscheinung dürfte wohl Tierfraß anzunehmen sein; denn die harzfreien Knospen von *Pinus silvestris* können im Winter Hirschen und anderem Wild als Nahrung dienen, während die danebenstehenden Sträucher von *Pinus montana* mit ihren harzigen Knospen nicht angetastet werden.

Bei näherem Hinzutreten gestaltet sich übrigens das von ferne etwas düstere Bild freundlicher. Man findet die Felsenmispel, *Amelanchier vulgaris*, mit ihrem schönen weißen Blütenschmucke und *Sorbus Aria* in großer Individuenzahl eingemischt; dazwischen fallen *Rosa tomentella var. saepioides*, *Rosa rubiginosa*, *Berberis vulgaris* mit ihrem Schmarotzer *Orobanche lucorum*, *Rhododendron hirsutum*, *Ligustrum vul-*

gare (noch bei 1000 m), angenehm auf. Daraus ragt beim Kalvarienberg als seltene Genossin der Bergvegetation *Tilia platyphyllos* hervor (950 m), ein stattlicher, 4,80 m im Umfang messender Baum, der seit 1905 Schillerlinde heißt. Von pflanzengeographischem Interesse ist eine Stelle in der Nähe der Schießstätte (940 m), wo die südeuropäisch-pontische *Rhamnus saxatilis* und die alpine Felsenpflanze *Rhamnus pumila* sich mit der in ganz Mitteleuropa verbreiteten *Rhamnus cathartica* an einem Felsen unmittelbar beisammen finden.

Nach aufwärts schließt sich nunmehr der Hochwald an. Das Karwendelgebirge ist noch reich an Wald. Und hat man auch auf den etwas langen Zugangswegen vom Isartal aus seinen Schatten oft zu entbehren, so bieten sich doch auch Wege, die, was Großartigkeit der Waldszenerie betrifft, zu dem Schönsten gehören, was man in den Alpen begegnet. Verläßt man z. B. den Kleinen Ahornboden mit seinen über den weiten Plan zerstreuten alten Stämmen von *Acer Pseudoplatanus*, um auf dem oberen Wege nach Hinterriß und von hier über Vordersbachau und Fermersbach nach der Vereinsalpe zu wandern, so verzichtet man gerne auf pittoreske Felsgebilde, auf wildschöne Hochgebirgsbilder; der Wald allein mit seinen Riesenstämmen von Tannen, Fichten und Buchen genügt um die weihevollste Stimmung in uns zu wecken.

Relativ häufig ist im Karwendelgebirge die Lärche anzutreffen, die bei uns ausschließlich in den Alpen zur ursprünglichen Vegetation gehört (sonst ist ihr Vorkommen überall, so auch im Böhmerwald, auf Anpflanzung zurückzuführen). Ich beobachtete sie im Karwendel bis 1600 m (Engadin bis 2100 m), ihr höheres Vordringen hemmen meist Geröllfelder und Felsabstürze. Der Baum mag früher in diesem Teile unserer Alpen viel häufiger gewesen sein, wie die Namen Lärchenstock, Larchalpe, Larchetkar, Lärchkogel beweisen; die Verwendung seines Holzes zu Dachschindeln hat im Laufe der Jahrhunderte zur Dezimierung beigetragen.

Pinus Cembra, die Zirbel oder Arve, als echte Tochter der Alpen ein Bild trotziger Kraft, bekanntlich am Schachen noch am schönsten und zahlreichsten vertreten, ist außerdem nur am Zirbelkopf im Wetterstein oberhalb der Windgfällhütte und auf Tiroler Boden am Haller Änger (und im Vomperloch) anzutreffen. Die beiden Bäume im Gärtchen des Gasthauses am Lautersee wurden dereinst wohl angepflanzt. Im bayerischen Karwendelgebiet scheint dieser Baum zu fehlen. Wenn in Schwaigers Führer durch das Karwendelgebirge zu lesen ist, daß man am Wege von der Jägersruh durch das Fritzenkar nach den Soierseen an „herrlichen Zirbelbeständen“ vorüberkomme, so gehört diese Bemerkung in das Reich der Fabel. Oben Bergkiefern, unten am ersten See ein Bestand stattlicher Fichten, aber keine einzige Zirbelkiefer!

Auch *Taxus baccata*, die Eibe, ist nicht häufig. Ich traf sie im Rißtal, am Fermersbach, zwischen Vereinsalpe und Brandelalpe und in der Seinsklamm nahe bei Mittenwald, nirgends in dickeren Stämmen, dagegen am letztgenannten Orte mit frischen Spuren der Verstümmelung; nach einer mir gewordenen Mitteilung wird in der dortigen Gegend das Holz zu Messergriffen verwendet.

Der Unterwuchs des Waldes, wie er sich dem Bergwanderer am Wege nach der Karwendelhütte, der Hochlandhütte, der Vereinsalpe, der Arnspitze zeigt, weist zwar keine besondere Reichhaltigkeit auf, entbehrt aber doch nicht der Eigenart. Vor allem sei diejenige Pflanze genannt, die als die wichtigste Charakterpflanze des obersten Isargebietes zu bezeichnen ist, *Luzula nivea*. Sie ist hier in der Höhenzone von 900—1200 m eine der häufigsten Arten, steigt auch vereinzelt höher (bis 1600 m) an; sie findet sich im Laub- wie im Nadelwald und an Gebüschrändern und vertritt in diesem Gebiete *Luzula nemorosa*, die fast gänzlich zu fehlen scheint; auch *Luzula silvatica* ist seltener als anderswo in unseren Alpen; ebenso fand ich *Luzula flavescens* nur an einer Stelle (Weg zur Hochlandhütte, 1500 m).

Felsen, sonnige Lehnen und Wegböschungen der Waldzone bieten u. a.: *Festuca amethystina* (häufig), *Coronilla Emerus*, *Potentilla caulescens* (sehr verbreitet), *Euphrasia picta* u. a.; *Salix glabra* und *Clematis alpina* gehen bis ins Tal

herab. Schattigere Lagen weisen *Festuca silvatica*, *Elymus europaeus*, *Cephalanthera rubra*, *Ilex aquifolium*, *Aquilegia atrovioacea*, *Anthriscus nitidus* (Karwendelhütte), *Pirola uniflora* und *P. rotundifolia*, *Phyteuma Halleri*, sowie die Saprophyten *Epipogium Gmelini*, *Coralliorrhiza trifida*, *Neottia Nidus avis* und *Monotropa Hypopitys* auf. *Saxifraga aizoides* ist an feuchten Waldrändern gegen den Lautersee in sehr hohen Exemplaren vertreten; vielleicht gaben diese dereinst Anlaß zur Angabe, daß hier *Saxifraga aizoides* × *mutata* vorkomme; ich konnte den Bastard trotz oftmaligen Besuches der Gegend nicht finden, wohl aber *S. mutata* im Laintal.

C. Alpine Region.

I. Strauchzone. Tonangebend ist *Pinus montana*; *Alnus viridis* tritt nur zerstreut auf, in größerem Bestande am Abstiege von der Arnspitze gegen Scharnitz. Die Begleiter dieser Zone stehen demgemäß an Interesse der des alpinen Strauchgürtels des Algäus weit nach. Das Vegetationsbild, aufgenommen (19. VII.) in der Umgebung der Hochlandhütte (1630 m), setzt sich ungefähr aus folgenden Arten zusammen: *Lycopodium annotinum*, *Carex pallescens*, *C. sempervirens*, *Poa alpina*, *Cerastium trigynum*, *Cerastium alpinum*, *Heliosperma quadrifidum*, *Silene acaulis*, *Ranunculus alpestris*, *Arabis ciliata*, *Cochlearia saxatilis*, *Polygala amarum*, *Daphne striata*, *Parnassia palustris*, *Chaerophyllum Villarsii*, *Ligusticum Mutellina*, *Alchimilla vulgaris*, *Lotus corniculatus*, *Rhododendron ferrugineum*, *R. hirsutum*, *Rhodothamnus Chamaecistus*, *Veronica saxatilis*, *V. alpina*, *V. aphylla*, *Euphrasia picta*, *Gentiana verna*, *Phyteuma orbiculare*, *Thymus Serpyllum*, *Aiuga pyramidalis*, *Galium asperum*, *Achillea atrata*, *Gnaphalium Hoppeanum*, *Aposeris foetida*, *Crepis aurea*.

Ganz anders gestaltet sich das Bild der Bergföhrenzone am wesentlich trockenern Arnspitzenstock, wenn man nahe dem Grat oder auf diesem mit herrlichen Blicken ins Isar- und Leutaschtal, dahinwandert. Eine Anzahl von Zwergsträuchern, kleinen, zum Teil an den Boden angeschmiegtten Holzpflanzen, vereinigen sich hier zu einem harmonischen Ganzen, zu einer äußerst charakteristischen Genossenschaft: *Juniperus nana*, *Clematis alpina*, *Rhamnus pumila*, *Daphne striata*, *Salix glabra*, *Rhododendron ferrugineum*, *hirsutum* und ihr Bastard *Rh. intermedium*, *Sorbus Chamaemespilus*, *Arctostaphylos alpina*, *Empetrum nigrum*, *Loiseleuria procumbens*, *Erica carnea*, die meisten von ihnen sehr zahlreich, öfters untermischt mit den krautigen Arten *Globularia nudicaulis*, *Peucedanum Ostruthium* und *Gentiana pannonica*. In beiden Fällen also fast ausnahmslos echte Kalkflora, aber doch in ganz verschiedenartiger Vergesellschaftung.

II. Die alpine Grasmatte. Im Karwendel fehlt der ausgedehntere Wiesengürtel oberhalb der Strauchzone, der z. B. im Algäu so prächtig entwickelt ist. Es fehlen eben auch einerseits die Flyschberge anderseits tritt die Liasformation nur spärlich, der Liasschiefer gar nicht hervor, die Raibler Schichten „markieren sich im wilden Geschröfe meist nur als schmale, grüne Streifen oder bilden gangbare Scharten in Felsketten“ (Rothpletz, Diss. S. 25). Demgemäß darf man auch keine größere Reichhaltigkeit der Flora erwarten. *Orchis globosus*, *Gymnadenia albida*, *Nigritella nigra*, *Chamorchis alpinus* (Karwendelspitze gegen Kirchle), *Veratrum album*, *Biscutella levigata*, *Alchimilla alpina* ssp. *Hoppeana*, *Gentiana pannonica* sind wichtigere Bestandteile dieser Fazies; auch *Sesleria calcaria* tritt hier in die Grasmatte ein. *Nardus stricta*, eine Bewohnerin des Humus, d. h. der Reste vergangener Pflanzen, vermag, wie oft, auch über Kalk in derselben Gesellschaft ihr Gedeihen zu finden.

Viel üppiger sind die Grasflächen bereits am nahen Schachen entfaltet, wo das stärkere Hervortreten der Raibler Schichten mehr Abwechslung in die Vegetation bringt.¹⁾ An selteneren Erscheinungen konstatierte ich hier *Carex atrata*

¹⁾ Vgl. die Arbeiten von G. Hegi im 4.—7. Bericht des Vereins zum Schutze und zur Pflege der Alpenpflanzen, 1904—1907.

var. aterrima, *Euphrasia minima* × *picta* und *Geum montanum* × *rivale* (1880 m), letzteres in einer Form, die anscheinend bis jetzt noch nicht beobachtet wurde. Ich nenne sie *G. Hegianum*, nach Herrn Prof. Dr. Hegi, der diesen Bastard, allerdings in anderer Gestalt, gleichfalls im Schachengebiet zuerst fand. *Geum Hegianum* hat 30—40 cm hohen, aufrechten bis aufsteigenden Stengel, Grundblätter mit großem, rundlich-herzförmigem End- und sehr kleinen unteren Fiederlappen; Stengel zblütig, Blüten etwas nickend, groß, Krone gelb, mit auffälligen, gegen den Grund rotbraunen Adern; Kronblätter lang benagelt; Griffel ungegliedert.¹⁾

III. Gesteinsfluren.

Da der größte Teil der Karwendelgipfel sich aus Wettersteinkalk zusammensetzt, dem eine mittlere Mächtigkeit von 700 m zukommt, dem bekannten weißen Kalkstein mit seinen silbergrauen Tönen, dicken Bänken und Steilabstürzen, muß bei der Gleichförmigkeit des Gesteins, der Wasserarmut, dem Mangel einer geschlossenen Humusdecke auch die Flora der Felsen in ihrer Mannigfaltigkeit beschränkt sein. Was aber vom Tale aus als kahler Fels erscheint, ist bis zu den höchsten Gipfeln des Gebirges mit Vegetation besetzt, die zwar meist nicht geschlossen ist, aber im Geröll, in Felsspalten, an den schmalen Felsbändern, wo sich etwas Humus angesammelt hat, ein charakteristisches Gepräge und stellenweise auch für unser bayerisches Alpengebiet recht seltene Arten trägt.

Mannigfaltiger dagegen ist die Flora des nördlichen Vorgebirges des eigentlichen Karwendelstockes, der *Soierngruppe* und des *Scharfreiters*, entsprechend seiner geologischen Beschaffenheit, die schon von ferne erkennbar ist. Die Gipfel erscheinen wenig schroff und zerklüftet, größtenteils mehr gerundet und kuppenartig, das Gestein, das der jüngeren Trias, dem Hauptdolomit und Plattenkalk angehört, namentlich in letzterer Formation lockerer geschichtet, daher auch für Pflanzenbesiedlung günstiger.

a) *Geröllfelder*. Von den *Schuttwanderern*²⁾, d. h. Pflanzen, die mit verlängerten, wurzelnden Kriechtrieben den Schutt nach verschiedenen Richtungen durchziehen und ihm nachgeben, sind im Gebiete besonders zu nennen: *Thlaspi rotundifolium* (Karwendelspitze), *Alsine austriaca* (Dammkar, schon bei 1600 m, und Soierngruppe), *Valeriana supina* (Karwendelspitze), *Trisetum distichophyllum*, *Rumex scutatus*. Als *Schuttüberkriecher*, die mit radialen oberirdischen, nicht wurzelnden Trieben auf dem Schutte liegen, sind *Cerastium latifolium* (Dammkar, 1600 m), *Galium helveticum* (Karwendelspitze, Soierngruppe), *Trifolium Thalii* (Soiernspitze) von Interesse; *Arabis alpina* überrascht durch ihren außerordentlich zahlreichen Bestand kurz vor dem letzten Anstieg zur westlichen Karwendelspitze (2370 m, bei den Wegweisern), ein rührend schönes Bild in dieser starren Felsenumrahmung. Mittels aufrechter Organe arbeiten sich durch Grob- oder Feingeröll, ohne ihm erheblichen Widerstand entgegenzusetzen, die *Schuttstreckler*. Als Vertreter dieser Wuchsform seien für Grobgeröll *Senecio Doronicum* (Soiernspitze) und *Athamanta cretensis* (verbr.) genannt, für Feingeröll *Crepis tergloviensis* (Soiern, Karwendelspitze), *Crepis Jacquini* (Soiern; sie ist übrigens auch reine Felsenpflanze, z. B. tief unmittelbar hinter Elmau im Wettersteingebirge) und *Leontodon taraxaci*; ich rechne die drei letzteren hierher, weil sie, dem Schutt nachgebend, sehr häufig ihre Stengel in senkrechter Richtung strecken. Das Gleiche ist der Fall bei *Ranunculus hybridus*, den ich in ziemlich großer Individuenzahl an der Soiernspitze (bei 2000 m) antraf, nachdem er seit 1836 (Einsele) nicht mehr gefunden wurde; seine Blütezeit ist Ende Juni, Anfang Juli.

¹⁾ *Diagnosis*: Caulis 30—40 cm altus, erectus vel adscendens, folia radicalia lyratopinnata, foliolum terminatum magnum, subrotundocordatum, inferiora minima, flores duo, subnatanas, magni; petala flava, basin versus nervis fulvis conspicue instructa, longe unguiculata; carpellorum arista non articulata.

²⁾ Vgl. C. Schroeter, Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich, 1908, S. 518 ff.

Die Schuttdecker, die mit schlaffen, wurzelnden Sprossen eine niedrige Rasendecke bilden und so den feineren Schutt binden, wie z. B. *Saxifraga oppositifolia*, haben im Gebiete keinen nennenswerten Vertreter. Viel mehr kommen zur Geltung die Schuttstauer, Pflanzen, die mittels dichter Horste den Schutt aufhalten, indem sie ihn zwischen ihren Trieben nicht durchlassen. Besonders bezeichnend für das Karwendelgebirge ist in dieser Hinsicht *Carex firma*, die auf Grob- und Feingeröll wie auf Felsbändern in Massenvegetation formationsbildend auftritt und nicht nur Einzelhorste, sondern häufig treppen- oder terrassenartig abgestufte Rasenflecke von bedeutender Ausdehnung bildet. Hieher gehören auch die Feingeröll bindenden Gramineen *Poa minor*, *Festuca rupicaprina*, *Festuca pumila*, *Poa alpina*, *Sesleria calcaria*, sämtliche häufige Erscheinungen im Karwendel, sowie an der westl. Karwendelspitze *Festuca alpina*, die bisher im bayerischen Alpengebiete nicht gefunden wurde, aber im benachbarten Tirol vom Solstein, von Frau Hitt, Rofan und Sonnwendjoch bekannt ist. Auch die überall häufigen *Saxifraga*-Arten *S. moschata*, *androsacea*, *aphylla* und *caesia*, sodann *Hutchinsia alpina*, *Chrysanthemum atratum* (Soiernspitze), *Papaver Sendtneri* (z. B. Soiernspitze) zählen u. a. zu dieser Gruppe.

b) Felsflora. Ist von Algen, Flechten und Moosen die Verwitterung der nackten Felsen eingeleitet, so siedeln sich auf dem gebildeten Detritus wie in den Spalten Phanerogamen an. Es kommen jedoch hiebei auch viele Arten in Betracht, die auf Feingeröll oder humosen Stellen ebenso ihr Fortkommen finden. Wie *Salix retusa* als Besiedlerin fast nackter Felsen deren Oberfläche spalterartig überzieht, läßt sich u. a. am Gipfel der Arnspitze besonders deutlich beobachten. Größer ist die Zahl der Spaltenpflanzen. *Androsace helvetica*, unsere „höchste“ deutsche Phanerogame (Zugspitzgrat), *Alsine sedoides*, *Petrocallis pyrenaica* mit ihren ± dichten Kugelpolstern, die Flachpolster der *Silene acaulis*, die aber auch an humosen Orten wächst, sind Vertreter dieser Gruppe im Gebiete. Aus dem Heere der Rosettenpflanzen ist als neu für das Karwendel *Saussurea pygmaea* zu erwähnen, die ich an den Karwendelköpfen (bei 2300 m) als typische Spaltenpflanze in ziemlicher Anzahl fand (Blütezeit Ende August), während ich sie anderswo, z. B. am Schneibstein bei Berchtesgaden, auf Geröll und auf tonig-mergeligen Matten antraf. Ihr Vorkommen im Karwendel bildet übrigens den westlichsten Punkt ihrer Verbreitung und ihren höchsten Standort in Bayern. Auch *Astrantia bavarica*, die oft in tiefen Lagen, wie z. B. in der Wolfschlucht bei Kreut sich auf Wiesen ansiedelt, erscheint in der Nähe des Karwendelhauses (Tirol) als reine Felsbewohnerin, wie ja auch auf dem Gipfel des Wallberges bei Tegernsee. Das nämliche gilt von *Campanula thyrsoidea* (Krapfenkarspitze). *Hieracium villosum*, *H. villosiceps*, *H. glabratum* und *H. dentatum* ssp. *turritiforme* und *Gaudini* sind in höheren Lagen, wie tiefer *H. bupleuroides* ssp. *Schenkii* und *scabriceps*, *H. subspeciosum* und *H. humile* Vertreter der im übrigen hier ziemlich artenarmen Gattung *Hieracium*. Von den Rasenbildnern der Felsflora hebe ich als bezeichnend für die Gegend das häufige Auftreten von *Carex mucronata* und *brachystachys* in allen Höhenlagen hervor, das von *Carex nigra*, der spaltenbewohnenden Rasse von *C. atrata* (Karwendelspitze), ebenso von *Festuca pumila* var. *flavescens*, die am Gipfel der westlichen Karwendelspitze zahlreich und zwar fast ausschließlich in dieser Form (mit strohgelben, glänzenden Ährchen) erscheint. *Leontopodium alpinum* ist sehr selten, mir nur von drei Stellen des bayerischen Karwendelgebietes bekannt. *Artemisia laxa* (= *A. Mutellina*), die Herr Trutzer an schwer zugänglicher Stelle der Großkarspitze entdeckte, bildet einen Hauptschmuck der Flora des Karwendels, das hinsichtlich seiner hochalpinen Vegetation wohl das am wenigsten erforschte Gebiet der bayerischen Alpen (im weiteren Sinne) ist. Die klägliche Witterung des Sommers 1910 hat mir leider auch manche geplante Hochtour vereitelt, die weiterer botanischer Erforschung dienen sollte.

D. Pflanzengeographische Ausblicke.

I. Die aus der Umgebung von Mittenwald bekannten alpinen Arten gehören natürlich größtenteils zum mitteleuropäisch-alpinen Element.

Immerhin aber sind die ostalpinen Elemente noch ziemlich stark vertreten, indem von 38 Arten, die in Bayern festgestellt sind,¹⁾ im Karwendel- und Wettersteingebirge zusammen 15 Arten, und zwar im Karwendel 13 und im Wetterstein 11 Arten konstatiert wurden. Das Karwendel kann für sich beanspruchen: *Alsine austriaca*, *Ranunculus hybridus*, *Astrantia bavarica*, *Saussurea pygmaea*; das Wetterstein dagegen: *Potentilla Clusiana*; beiden gemeinsam sind: *Salix glabra*, *Saxifraga aphylla*, *Rhodothamnus Chamaecistus*, *Gentiana pannonica*, *Pedicularis Jacquini*, *Euphrasia picta*, *Valeriana saxatilis*, *Crepis tergloviensis*, *Crepis Jacquini*, *Hieracium Hoppeanum*.

Arktisch-alpine Arten im weiteren Sinne, deren Bayern 87 aufzuweisen hat, treffen auf Karwendel und Wetterstein im ganzen 46; alle finden sich in letzterem Stocke, während das Karwendel nur 39 hat; es fehlen ihm nämlich: *Elyna Bellardii*, *Luzula spadicea*, *Allium Victorialis*, *Salix hastata*, *Sibbaldia procumbens*, *Saussurea alpina* und *Hieracium alpinum*.

Von 29 arktisch-alpinen Arten im engeren Sinne, die für Bayern nachgewiesen sind²⁾, kommen im Wetterstein 17 Arten vor, im Karwendel 15, indem hier *Carex fuliginosa* und *Campanula barbata* fehlen.

Alpin-altaische Arten, von denen in Bayern 8 Arten vorkommen, beherbergt wiederum das Wettersteingebirge 6, der bayerische Teil des Karwendels nur 3: *Scalginella helvetica*, *Salix retusa* und *Leontopodium alpinum*; es fehlen ihm (d. h. dem bayerischen Anteil) *Pinus Cembra*, *Calamagrostis tenella*, *Avena versicolor*.

Die größere Reichhaltigkeit des Wettersteingebirges bei der Mehrzahl der angeführten Gruppen beruht zum Teil auf der oben erörterten Bodenbeschaffenheit des Schachengebietes (Schachen, Frauenalpe, Teufelsgsaß), zum Teil vielleicht auch auf der geringeren botanischen Erforschung des Karwendels.

II. Einstrahlungen südeuropäisch-mediterraner, bezw. pontischer Arten lassen sich im bayerischen Alpengebiete hauptsächlich da beobachten, wo niedrige Pässe oder Flußtäler die Kommunikation mit dem Süden erleichtern. Daher ist das eigentliche Algäu an solchen Elementen verhältnismäßig arm; erst das Lechtal bei Füssen gestattet eine größeren Zahl den Zutritt. Letzteres läßt sich im Loisachtal bei Garmisch, am niedrigen Seefelder Sattel, im Inntal zwischen Kufstein und Rosenheim sowie im Saalachtale bei Reichenhall beobachten. Was nun die Gegend von Mittenwald betrifft, so ist nicht in allen Fällen schlechthin eine Entscheidung möglich, ob das Vorkommen gewisser Arten auf dem Zusammenhang mit dem Süden oder mit der Hochebene beruht, deren pontisch-südeuropäische Arten größtenteils durch das Donautal von Osten her eingedrungen sind. Interesse beanspruchen in dieser Beziehung insbesondere einige Arten, über die im einzelnen Folgendes festzustellen ist.

Ob *Rhamnus saxatilis*, die bei Mittenwald auf Felsen, in der Hochebene auf Heidewiesen wächst, mit dem nördlichen oder mit dem Tiroler Vorkommen in Zusammenhang zu bringen ist, läßt sich nicht mit Sicherheit feststellen. Die Fundorte Füssen und Reichenhall, das Fehlen im nordöstlichen Teile der Hochebene gegen Passau hin, die Kontinuität des Mittenwalder Vorkommens mit dem bei Vorderriß, die Verbreitung in den Lechauen bei Augsburg und in den Isarheiden bei München und Moosburg, die durch das Vorhandensein der Pflanze in den Tölzer und

¹⁾ Der Anordnung ist die Gliederung der Alpenflora bei G. Hegi, Beiträge zur Pflanzengeographie der bayerischen Alpenflora (München 1905), zugrunde gelegt.

²⁾ *Carex atrissima*, die bloß die Form der feuchteren Fettmatte von *C. atrata* darstellt, blieb dabei unberücksichtigt. Die Angabe von *Festuca violacea* bedarf weiterer Prüfung, da wohl Verwechslung mit *Festuca rubra* ssp. *fallax* var. *nigrescens* obwalten dürfte.

Wolfratshausener Heiden und Auen ein Bindeglied mit dem Vorkommen bei Mittenwald erhält, all diese Umstände gestatten im Verein mit der Tatsache, daß *Rh. saxatilis* im Inntale bei Innsbruck und in der Bozener Gegend sehr verbreitet ist, den Schluß, daß das ganze Vorkommen in Bayern die Nordgrenze der südlichen Verbreitung bildet und nicht an eine Einwanderung von Osten her zu denken ist. Die Verbreitung im Altmühlgebiet bedeutet bei dieser Annahme die äußerste Ausstrahlung gegen Norden.

Coronilla Emerus, bei Mittenwald öfters zusammen mit *Rhamnus saxatilis*, eine mediterrane Art, die allerdings sporadisch sogar im südlichen Skandinavien auftaucht, ist bei ihrer Häufigkeit in Südtirol und bei Innsbruck ohne Zweifel von Süden her eingedrungen, was auch die Fundorte Füssen und Partenkirchen bekräftigen. Früher stand sie auch bei Wasserburg am Bodensee, in neuerer Zeit wurde sie bei Modereggen unweit Lindau an der Bahn (wohl adventiv) beobachtet. Ihre Nordgrenze erreicht die Art am Katzenkopfe unweit des Walchensees.

Luzula nivea, verbreitet auf Kalk und vulkanischem Gestein auf der Iberischen Halbinsel, in den Pyrenäen, der südlichen Hälfte von Frankreich, in Italien, im Alpengebiet bis zum westlichen Kärnten und Salzburg, ist ein Eindringling von Süden her. Sie erscheint auch an anderen südlichen Pforten, so bei Garmisch (mit *Carex baldensis*) und bei Reichenhall (mit *Cyclamen europaeum* und *Staphylaea pinnata*); neuerdings wurde sie auch im Algäu am Wildfräuleinstein bei Hinterstein beobachtet (! Ziegler). Sie hat in Bayern eine Nordgrenze ihrer Gesamtverbreitung in den Punkten Lechbruck-Oberau-Vorderriß.

Ilex aquifolium, gleichfalls ein mediterranes Element mit submontanem oder montanem Charakter, erscheint sporadisch im ganzen bayerischen Alpengebiet; ihr schönster Bestand ist im Messmerhölzl bei Reichenhall, 60—80 oder mehr, zum Teil 3—4 m hohe Stämme (Ade 1910), die jetzt erfreulicherweise unter distriktpolizeilichen Schutz gestellt sind. Die Orte der Hochebene Oberstaufer — Waakirchen bei Schaftlach — Schliersberg bei Schliersee — Traunstein bilden die Nordgrenze des Areals dieser Art im Alpengebiete, in das auch die allerdings spärlichen Fundorte bei Mittenwald (Berghänge gegen Scharnitz) fallen. Daneben läuft noch eine westliche Verbreitung der Art, die auf deutschem Boden durch die Rheingegenden über Westfalen, Schleswig-Holstein und Mecklenburg bis Rügen zieht; hierher zu rechnen sind die gleichfalls zum Teil geschützten Fundorte der Rheinpfalz.¹⁾

Coronilla vaginalis, in Italien, Dalmatien, Herzegowina, Bosnien (bis 1950 m) und auf der Halbinsel Krim verbreitet, hat auch das ganze Alpengebiet besiedelt, eine Verbreitung, mit der auch das häufige Vorkommen im bayerischen Alpengebiet vom Algäu bis zu den Berchtesgadener Bergen (bis 1740 m) zusammenhängt, von wo diese Art auf die Heiden der Hochebene bis gegen Landshut ausstrahlte. Ein Eindringen von Osten her ist umsoweniger wahrscheinlich, als *C. vaginalis* dem Donautal und seinen Kalkbergen, die eine reiche östliche Flora tragen, in Bayern durchaus fehlt, während ihre Auffindung im oberen Wiesental des Frankenjura mit der Verbreitung im Muschelkalkgebiete Thüringens in Zusammenhang zu bringen ist.

Auch *Aethionema saxatile* und *Rumex scutatus* haben im allgemeinen mediterran-montanen Charakter. Ersteres erreicht bei Mittenwald, wo es häufiger ist als sonst im Gebiete, seine bedeutendste Höhe (1430 m) in Bayern, während letzterer oft höher ansteigt (Bayern bis 2050 m, Wallis sogar bis 2750 m). Auch bei diesen beiden Arten steht der Zusammenhang mit dem Süden außer Zweifel. *Aethionema* wurde merkwürdigerweise bis jetzt in den Algäuer Alpen noch nicht gefunden, obwohl es sich bei Heimertingen auf Illerkies und bei Schongau und Mering auf Lechkies feststellen ließ, ja sogar früher (1856) auf Donaukies bei Stepperg vorkam (Herbar des Apothekers Günzler in Dinkelsbühl, vid. Ade). Das vereinzelte Vorkommen von *Rumex scutatus* im mittleren und nördlichen Bayern dürfte größtenteils auf frühere Verschleppung oder Verwilderung aus Gärten zurückzuführen sein,

¹⁾ Vgl. G. Eigner, Mitteilungen d. Bayer. Bot. Ges. II 18, S. 312.

zumal die Pflanze auf trockenem Substrate auch bei uns ihre Lebensbedingungen findet und sich leicht ausbreitet.

Laserpitium Siler wird von Gradmann zur pontischen Steppenheidegenossenschaft gerechnet. In Bayern ist sie jedenfalls im Alpengebiet am meisten verbreitet und liebt die Kalkfelsen niedriger Lagen, wenn sie auch bisweilen höher (bis 1770 m) ansteigt. Das massenhafte Auftreten auf der Heide bei Krünn-Klais, das Vorkommen auf Isarkies bei Tölz und auf dem Lechfeld hängen jedenfalls mit dieser Verbreitung der Pflanze zusammen. Die Fundorte im Frankenjura (Ries, Hesselberg, Altmühlgebiet) dürften¹⁾ als die exponierteste Nordgrenze dieser gleichfalls von Süden her in Bayern eingedrungenen Art gelten, die nahezu einen präalpinen Charakter angenommen hat.

Hinsichtlich ihres Areals sind mit genannten Arten verwandt *Stipa Calamagrostis* und *Lilium bulbiferum*, von denen letzteres allerdings mehrfach auch im außeralpinen Gebiete vorkommt, in Bayern aber dort wahrscheinlich nur aus Gärten verwildert und eingebürgert ist. Beide haben sich von Süden her an mehreren Stellen des bayerischen Alpengebietes spontan angesiedelt, in der Gegend von Mittenwald jedoch die Grenze noch nicht überschritten, sondern unmittelbar vor ihr halt gemacht. *Stipa Calamagrostis* gelangte bereits von Zirl im Inntal her, wo sie verbreitet ist, bis Scharnitz (!!), während *Lilium bulbiferum* in der Leutasch stellenweise in Mengen anzutreffen ist.²⁾

Anhangsweise sei noch des Halophyten *Plantago maritima* gedacht, der zwar nicht ausschließlich mediterran sondern auch an den westeuropäischen Küsten, an der Ostsee (östlich bis Danzig) und im Gebiet der pannonischen Flora verbreitet, aber in Bayern jedenfalls von Süden her eingedrungen ist. Da sein Hauptvorkommen bei Mittenwald an der einstens so belebten Handelsstraße gegen Wallgau ist, läge es nahe an eine Einschleppung aus dem Süden in früheren Jahrhunderten zu denken,³⁾ wenn diese Pflanze nicht auch von der Eckerbergkuppe bei Partenkirchen, woher ich freilich Belegexemplare nicht sah, von Tirol und vom Gurtisspitz in Vorarlberg bekannt wäre.

Außerdem bietet die Umgebung von Mittenwald eine Reihe von pontisch-südeuropäischen Arten, die auf der Hochebene, an den Berghängen des Donautales und in verschiedenen Gegenden des nördlicheren Bayerns vertreten sind. Um festzustellen, von welcher Richtung her die Besiedlung des Landes durch diese Arten erfolgte, wird es noch mancher Detailuntersuchung bedürfen, in vielen Fällen jedoch eine Entscheidung überhaupt kaum zu treffen sein.

II. Rezensionen.

Erdner Eugen, Flora von Neuburg a. D. S.-A. aus dem 39. u. 40. Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins von Schwaben und Neuburg. Augsburg, Mai 1911. 600 S.

Das Buch behandelt die Flora der Amtsgerichte Neuburg a. D., Rain und Monheim, sowie ein sich ringsum in einem Gürtel von ca. 5 km Breite anschliessendes Grenzgebiet. Vier einleitende Rundgänge bieten einen lehrreichen Einblick in die interessantesten Vorkommnisse der dortigen Flora, wozu ein topographisch-geologischer Abschnitt eine willkommene Ergänzung bildet. Begrüßenswert ist alsdann die sich daran reihende Geschichte der Erforschung der Neuburger Flora, die mit dem berühmten Botaniker Leonhard Fuchsius († 1566) beginnt und viele bekannte For-

¹⁾ Wie die der Rauhen Alb in Württemberg.

²⁾ Dalla Torre und Sarnthein, Die Farn- u. Blütenpflanzen von Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein. I. Teil 1906, S. 467.

³⁾ Die gleiche Annahme dürfte bezüglich der früher nahe der Straße Rosenheim-Wasserburg vorhandenen, jetzt aber nicht mehr auffindbaren *Marsilia quadrifolia* berechtigt erscheinen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Bayerischen Botanischen Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora](#)

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [2_1911](#)

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

Artikel/Article: [Skizze der Vegetationsverhältnisse der Umgebung von Miittenwald. 357-366](#)