

**Jahrbuch
des Vereins zum Schutze
der Alpenpflanzen und -Tiere**

10. Jahrgang

**Jahrbuch des Vereins zum Schutze
der Alpenpflanzen und -Tiere**



Mauerläufer

Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere

Schriftleitung:
Dr. Karl Boshart, München

10. Jahrgang
(Zugleich 28. Bericht)



1 9 3 8

J. Schweitzer Verlag (Arthur Sellier) München und Berlin

Schriftleitung: Dr. K. Boshart, Regierungsrat I. Kl. der Bayer. Landesanstalt
für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München, Königinstr. 36
Printed in Germany
Druck von Dr. F. P. Datterer & Cie., Freising-München

Inhalt.

Zum 10. April 1938	7
Die nacheiszeitliche Geschichte der Alpenflora. Von Helmut Gams	9
Über einige montane Pflanzen der Bayerischen Alpen. Von H. Paul	35
Südtiroler Florenkinder in den Nordtiroler-, Salzburger- und Bayrischen Alpen. Von Hermann Frhr. v. Handel-Mazzetti	55
Eine Platenigl (Aurikel) mit 137 Blüten. Von Hermann Frhr. v. Handel-Mazzetti	61
Der Enzian und seine Verwendung. Von Karl Boshart	62
Frostschäden an Alpenpflanzen. Von Alexander Gilli	79
Botanische Untersuchungen im Alpenlaboratorium auf dem Schachen. Von F. von Faber	84
Botanisch-geologische Wanderung in den steirischen Kalk- und Zentralalpen. Von Franz Petrovitsch	93
Exotische Verwandte unserer Schutzpflanzen. Von Volkmar Vareschi	103
Der Mauerläufer. Von Franz Murr	109
Vom Alpensalamander. Von Kurt Walde	119
Bericht über den Alpenpflanzengarten auf der Raxalpe. Von Franz Winter	126
Bücherbesprechungen	136

Titelbild:

Mauerläufer. Von Franz Murr.

Zum 10. April 1938.

Österreich ist wieder heimgekehrt ins große Deutsche Reich; eine über ein Jahrtausend währende Entwicklung hat damit Ende und Abschluß gefunden. Als in dem durch die Völkerwanderung gestaltlos gewordenen Mitteleuropa die deutschen Stämme wieder das geformte Leben ihrer Staatengründungen aufbauten, wiesen Donau und Alpen dem bayerischen Stamm den Weg nach Südosten. Was der bayerische Bauer dort mit dem Pfluge erobert hat, das hat er — immer auch sein eigener Soldat — in jahrhundertlangen Kämpfen mit seinem Leben verteidigt und dem deutschen Volk erhalten. Reicher als auf der kargen Hochebene blühten im gesegneten Tal der Donau Kunst und Kultur auf, und eine europäische Großmacht dehnte in kühnem Herrschaftsdrang ihre Macht weit nach Osten aus, die Heimat in verschwenderischer Fülle mit Geist und Schönheit beschenkend. Jahrhundertlang ist hier deutsches Leben gegen den Ansturm Asiens verteidigt worden, und wenn heute jenseits der neuen Grenzen in natürlicher Entwicklung junge und zukunftsfreudige Nationen in neidloser Freundschaft mit Deutschland neue freie Staaten aufbauen, für die deutscher Fleiß, deutsches Wissen und deutsche Kunst in vielem die Grundlagen geschaffen haben und noch heute das bewunderte Vorbild sind, dann liegt darin ein Stück der Mission, die der bayerischen Ostmark zugefallen war. Sie ist heute in diesem Sinn beendet und so kann das österreichische Volk den Blick von Osten wieder abwenden ins innere Reich.

Ihre Grenzen hatte die bayerische Siedlung früh da gefunden, wo die Landschaft sie zog: Am Rand der ungarischen Steppe und in dem aufgelockerten Übergang der Alpen in die steinigen Höhen des Karstes. Was geblieben ist, ist urdeutsche Landschaft: Das Donautal und die Berge. Daß sie heute noch mehr deutsch sind als je, das verdanken wir der unvergleichlichen Entschlossenheit und dem mutigen Einsatz unseres Führers, der sie in beispiellosem Jubelzug zurückführte in die große Gemeinschaft des deutschen Volkes.

Im Alpenverein hatte der Gedanke der Zusammengehörigkeit von Volk und Land längst die staatlichen Grenzen überwunden und wohl nirgends ist es darum schmerzlicher empfunden worden als in seinen Kreisen, als in Jahren politischer Verwirrung Grenzen und Schranken dort aufgerichtet wurden, wo jeder den eigenen völkischen Bruder wußte.

Stärker verbunden mit dem ewigen Boden der Heimat als irgend ein anderer Staat ist das nationalsozialistische Deutschland, und wie seine Flagge — die gleichen Fahnen wie über den deutschen Meeren wehen heute über Tauern und Karawanken — die Freiheit von Volk und Staat nach außen schützt, so schützt sie im Innern die Schönheit der deutschen Landschaft gegen Mißbrauch, Entartung und Verfall.

Unser Verein hat von Anfang an beiden heute vereinigten deutschen Staaten angehört, und wenn auch die Leitung immer im alten Reiche lag, so war gemeinsame Arbeit mit Österreich doch stets ein Ziel, das allen Erschwernissen zum Trotz in fruchtbrender Weise aufrechterhalten und verfolgt wurde. Wir wissen, daß im großdeutschen Reiche unsere Arbeit überall weitschauende und großzügige Förderung erfährt. Unser Dank an Nation und Staat soll es sein, unserer Aufgabe treu zu bleiben und das Ziel unseres Vereins möglichst kraftvoll zu fördern: Auch den kommenden Geschlechtern die Schönheit der deutschen Alpenwelt zu erhalten, damit sie ihnen in gleicher Weise eine Quelle von Kraft und innerer Erneuerung bleibe, wie sie es uns selbst immer war.

K. Eppner, P. Schmidt, K. Boshart.

Die nacheiszeitliche Geschichte der Alpenflora.

Von *Helmut Gams*, Innsbruck.

1. Sonderstellung, Dauer und Gliederung der Nacheiszeit.

Erdgeschichtlich unterscheidet sich die Nacheiszeit weder durch ihre Dauer noch durch ihre Wärme von den Zwischeneiszeiten; es wird auch immer wahrscheinlicher, daß auch wir nur in einer Zwischeneiszeit leben, das Eiszeitalter also noch gar nicht abgeschlossen ist. Während H. Christ, A. Kerner und Ad. Engler für eine große Zahl von Alpenpflanzen nacheiszeitliche Entstehung, Briquet, Noack u. a. für die Mehrzahl mindestens der Zentralalpenpflanzen nacheiszeitliche Einwanderung annahmen, wissen wir heute, wie ich an dieser Stelle 1933 und 1936 ausgeführt habe, daß die ganz überwältigende Mehrheit aller Alpenpflanzen die Alpen schon sehr viel länger bewohnt und daß viele von ihnen schon lange vor dem Ende der letzten Eiszeit auch die inneren Alpentäler wieder besiedelt haben.

Dennoch ist die der Nacheiszeit seit Beginn aller geschichtlichen Betrachtung erwiesene besondere Aufmerksamkeit durchaus berechtigt, spielt sich doch in ihr die ganze „eigentliche Geschichte“ der Menschheit ab, die Frühgeschichte inbegriffen, und liegen aus ihr ganz unverhältnismäßig mehr und vollständigere Urkunden als aus den gewiß sehr viel längeren und rein erdgeschichtlich wichtigeren früheren Zeiten vor. So wird auch ein Naturforscher, dem der Mensch längst nicht mehr das Maß aller Dinge ist, der Nacheiszeit ihre Ausnahmestellung nicht versagen.

Über die Dauer der Nacheiszeit wurden bis in die letzte Zeit die verschiedensten Ansichten vertreten, da man sie bald mit dem von Ort zu Ort verschiedenartigen Eisfreiwerden der betreffenden Gegend, bald mit ganz bestimmten Ereignissen, wie dem endgültigen Zerfall des skandinavischen Inlandseises (vor rund 8000 Jahren) beginnen ließ. Immer mehr Forscher schließen sich aber derjenigen Auffassung an, welche als eigentliches Ende der letzten Eiszeit den Beginn des raschen, nicht mehr unterbrochenen Eisrückzugs von den letzten spät-eiszeitlichen Endmoränen (Daunmoränen der Alpengletscher, letzte Salpausselkä-Stadien in Finnland) annimmt, der nach den besonders von De Geer und seinen Schülern in Schweden durchgeführten Jahresschichtenzählungen in Bänder-tonen vor fast 10000 Jahren, also lange vor der „Bipartition“ des Inlandseises, eingesetzt hat.

Die vorangegangenen „subarktischen“ und „präborealen“ Abschnitte des „Spätglazials“, welche nach der erstgenannten Auffassung auch schon der Nach-

eiszeit im Sinne des „Postarktiks“ zugehören, rechnen wir damit heute noch zur letzten Eiszeit.

Die so gefaßte Nacheiszeit oder das Holozän gliedern wir heute allgemein nach dem Vorgang nordischer Forscher (Forbes 1846, Blytt 1876, Sernander 1894, von Post 1916) in die Postglaziale Wärmezeit, für deren drei Hauptabschnitte verschiedene Namen gebraucht werden (die angegebenen griechischen hat Dalla Fior 1932 vorgeschlagen), und in die Nachwärmezeit. Die weitere Gliederung zeigt die folgende Übersicht:

Perioden		Ungefähre Dauer	Allgemeiner Klima-Charakter	Vegetationsentwicklung	Kulturentwicklung	
nach heutiger Bezeichnung	nach Blytt u. Sernander					
Postglaziale Wärmezeit	Beginnende Wärmezeit = anathermische Periode	Boreal	Von rund 8000—6000 v. Chr.	Zunehmend warm, zeitweise sehr trocken	Rasches Ansteigen der Vegetationsgrenzen bis über den heutigen Stand	Älteres Mesolithikum (Mikrolithikum, Tardenoisien)
	Kulminierende Wärmezeit = hypsothermische Periode	Atlantikum	6000—3500 v. Chr.	Sehr warm und feucht, milde Winter	Größte Ausbreitung der wärme liebenden Laubhölzer	Jüngeres Mesolithikum und frühes Neolithikum
	Abklingende Wärmezeit = katathermische Periode	Subboreal	3500—2000 v. Chr. 2000—900 v. Chr.	Abnehmend warm, zeitweise trockener, meiste Gletscher verschwunden	Höchster Stand der Waldgrenze zweimal erreicht, erste größere Rodungen	Spätneolithikum (ältere Pfahlbaukultur) Bronze- und frühe Hallstattzeit
Nachwärmezeit	Frühgeschichtliche Zeit	Subatlantikum	900— 500 v. Chr.	kühl, naß kühl, feucht	Sinken der Vegetationsgrenzen	Späte Hallstattzeit Keltische Eisenzeit Römische Eisenzeit Völkerwanderungszeit
			500— 100 v. Chr.			
	Geschichtliche Zeit		100 v.— 200 n. Chr.	trockener kühl, naß		
			200— 700 n. Chr.			
			700—1500 n. Chr.	wärmer, trockener	Anstieg	Mittelalter
			1500—1900 n. Chr.	Neubildung v. Gletschern	Sinken der Grenzen	Neuzeit
			Nach 1900 n. Chr.	Gletscher-rückzug	Verödung	Maschinenzeit

Jeder der 4 Hauptabschnitte umfaßt somit 2000 bis 2800 Jahre. Für die älteren urgeschichtlichen Perioden sind wir auf die geologische Zeitrechnung (Jahresschichtenzählungen) angewiesen. In der Jungsteinzeit und Bronzezeit beginnt die frühgeschichtliche Zeitrechnung zunächst in den Mittelmeerländern. Durch Feststellung der Verbreitung und Aufeinanderfolge von Gerätetypen läßt sie sich mit rasch zunehmender Sicherheit auch in Mittel- und Nordeuropa durchführen.

2. Seen und Moore als Archive der Vegetations- und Klimageschichte.

Viel wichtigere Archive der Vegetations- und Klimageschichte als die nur die letzten Jahrhunderte, bestenfalls zwei Jahrtausende umfassenden geschriebenen Urkunden bilden die Ablagerungen der Seen, Quellen und Moore. Um die Entzifferung ihrer Urkunden haben sich schon in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts vor allem Steenstrup und Lesquereux, in der zweiten Sendtner, Lorenz, Heer, Nathorst, Früh und Schröter bemüht, aber noch im ersten Dezennium unseres Jahrhunderts waren die bekannten Tatsachen noch so spärlich und die Altersbestimmungen so unsicher, daß hauptsächlich auf Grund der heutigen Pflanzen- und Tierverbreitung die widersprechendsten Ansichten über den Ablauf der Vegetations- und Klimageschichte in den Alpen vertreten werden konnten. Erst die um die Jahrhundertwende von C. A. Weber und N. G. Lagerheim begründete, in den Kriegsjahren von L. von Post und seinen schwedischen Mitarbeitern ausgebaut und seither ständig vervollkommnete Methode der quantitativen Pollenanalyse hat es ermöglicht, den Vegetations- und Klimacharakter der einzelnen Abschnitte auch der Nacheiszeit genauer zu erfassen und durch Vergleichung dieser Entwicklung das Alter auch von Ablagerungen zu bestimmen, deren Alter nicht direkt geologisch oder archäologisch zu ermitteln ist.

Über die Fortschritte dieser Forschungen und auch über manche Irrwege habe ich wiederholt (1923, 1927, 1932, 1937) berichtet. So nahm ich mit H. Schreiber, der diese Ansicht noch 1927 verteidigte, und R. Nordhagen bis 1923 an, daß das Gschnitz- und Daunstadium nachwärmezeitlich seien, bis uns wärmezeitliche Moore innerhalb von Gschnitz- und Daunmoränen eines bessern belehrten. Gleich meinen verstorbenen Freunden Peter Stark und Karl Rudolph suchte ich anfänglich mit möglichst wenigen Klimaschwankungen auszukommen, die dadurch, daß manche noch nicht sicher datierte Erscheinungen, wie Austrocknungshorizonte in See- und Moorablagerungen, irrtümlich für gleichaltrig gehalten wurden, stärker ausgeprägt erschienen, als sie nach unseren heutigen Kenntnissen waren. Während aber einzelne Lokalforscher, wie Karl Bertsch, zu der alten Annahme einer ganz gleichmäßigen Erwärmung und Wiederabkühlung ohne stärkere Feuchtigkeitsschwankungen zurückkehren zu können glaubten,

haben die verfeinerten Profiluntersuchungen sowohl in Nord- wie in Mitteleuropa ergeben, daß auch die Feuchtigkeit öfter gewechselt hat, als wir früher wußten. So umfassen die präborealen, borealen und subborealen Perioden neben ausgesprochen kontinentalen Trockenperioden auch relativ feuchte Zeitabschnitte. Die von den genialen skandinavischen Botanikern Blytt und Sernander begründete Klimawechsellehre ist damit, daß wir heute die von ihnen aufgestellten Perioden in weitere mit verschiedenem und von Land zu Land

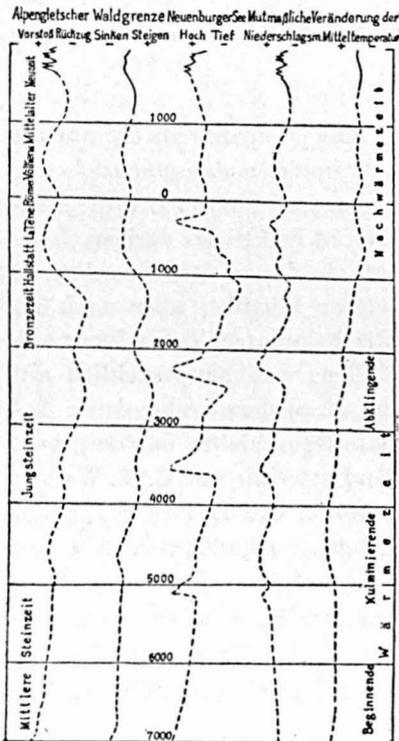


Abb. 1. Der mutmaßliche Verlauf einiger nacheiszeitlicher Schwankungen.

der Sonnenstrahlung sind die Alpengletscher auf ihre heutige Größe zurückgeschmolzen. Ihren kleinsten Stand haben sie erst in der ausklingenden Wärmezeit erreicht. Viele See- und Moorfunde beweisen, daß sich die Wald- und Baumgrenze im Lauf der Wärmezeit allgemein um gut 400, stellenweise über 500 m über ihren heutigen Stand gehoben hat. Die meisten Holzfunde, aus denen anfänglich auf eine geringere Hebung geschlossen worden ist, stammen aus sehr viel späterer Zeit.

Ähnliches gilt auch für viele andere Grenzen. So sind die Schilf- und Seggenbestände in den Seen der Nordalpen heute nur bis etwa 500 m Höhe in Vorrüden begriffen. Die Schwingrasen, welche sich an vielen Nordalpenseen bis über 1100, in den Zentralalpen bis 1500—1800 m Höhe finden, haben sich, soweit ihre

wechselndem Klima zerlegen und daher nur noch zur zeitlichen Hauptgliederung verwenden, nicht, wie einige Kritiker wähnen, widerlegt, sondern nur in Einzelheiten berichtigt und weiter ausgebaut. Ähnliches gilt auch von den siedlungsgeschichtlichen Theorien Gradmanns, deren dogmatische Fassung durch gewisse ihrer Anhänger von ihrem Urheber entschieden abgelehnt worden ist. Davon, daß etwa schon in der Pfahlbauzeit die heutigen Klima- und Vegetationsverhältnisse erreicht worden seien, wie manche Dogmatiker glauben, kann schon allein nach den Befunden der Seestratigraphie und der Geschichte der Gletscherschwankungen gar keine Rede sein. Abb. 1 zeigt den mutmaßlichen Ablauf einiger dieser Schwankungen in ganz großen Zügen.

Wie sich die Geschichte der Alpenwälder heute in großen Zügen zeichnen läßt, habe ich in der Zeitschrift des Deutschen Alpenvereins 1937 kurz umrissen und will es daher hier nicht wiederholen. Schon lange vor der größten Ausbreitung der wärmeliebenden Laubhölzer, aber möglicherweise erst nach dem Maximum



Phot. H. Gams.

Der Platteiboden im obersten Ötztal 2730 m mit einem durch Moorausbruch entstandenen See, im Hintergrund der Hochjochferner, über den alljährlich Hunderte von Schafen wandern.



Phot. H. Gams.

Über 1 m mächtiges wärmezeitliches Moor am Platteiberg im oberen Ötztal 2660 m.

Bildungszeit pollenanalytisch bestimmt ist, ausschließlich in der Wärmezeit, zumeist erst in der Bronzezeit ausgebreitet und sind seither fast nur noch in die Dicke gewachsen, oft in Abtrag begriffen. Das früher bis zu diesen Höhen allgemein verbreitet gewesene Schilfrohr hat sich wohl vereinzelt gehalten, kommt aber an den meisten Alpenseen nicht mehr zur Blüte. Auch mehrere Wasserpflanzen, wie Nixkräuter (*Najas marina*, *minor* und *flexilis*) und Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) sind seit der Wärmezeit stark zurückgegangen.

Eigentliche, d. h. gewölbte Hochmoore wachsen nur unter der Waldgrenze, in den Nordalpen nur bis etwa 900—1200 m, in den Zentralalpen bis 1500—1800 m. In der späteren Wärmezeit bildeten sich solche bis mindestens 2300 m. Heute sind sie durch Schneedruck und Schmelzwassererosion größtenteils zerstört, nicht wenige durch eigentliche Moorausbrüche entleert. Manche flache Seebecken sind, wie Moorreste an ihren Ufern lehren, durch solche Ausbrüche überhaupt erst gebildet worden (z. B. Platteiboden, Taf. I).

Moorwachstum überhaupt findet heute nur unter der klimatischen Baumgrenze statt. Alle über dieser gelegenen Moore sind heute tot und, soweit sie bisher untersucht sind, erst in der zweiten Hälfte der Wärmezeit gewachsen. Solche tote Moore, die meist von Nadelbinsen (*Trichophorum caespitosum*) und Wollgräsern (*Eriophorum angustifolium* und *Scheuchzeri*) beherrscht werden, sind in den Zentralalpen bis 2200—2300 m allgemein verbreitet, einzelne schon lange bis zu 2400 m bekannt. Viele bestehen ähnlich wie die Pals-Moore an der polaren Waldgrenze zum größten Teil aus einzelnen, allerdings kaum über halbmeterhohen Torfhügeln (Tafel II). In den Gebieten größter Massenerhebung, wo heute noch baumförmige Zirben bis 2400, vereinzelt bis 2500 m reichen, kenne ich solche tote Moore noch höher: am Riffelberg ob Zermatt bis 2750 m, im obersten Ötztal (Rofental) sogar bis 2820 m. In 2660—2740 m Höhe hat sich dort bis über 1 m Torf gebildet, der reichlich Nadelholzpollen und unterwärts Holz von Strauchweiden (wohl *Salix helvetica*) führt (Tafel I). Ich schließe daraus, daß die wohl schon damals von der Zirbe gebildete Baumgrenze längere Zeit gegen 2700 m, während der Zeit der älteren und jüngeren Pfahlbauten (um 2500 und 1000 v. Chr.) vorübergehend gegen 2800 m erreicht hat.

Die menschliche Besiedelung setzt nach den Ergebnissen der Urgeschichtsforschung sowohl in den Südalpen wie auch am Nordalpenrand schon in der Jungsteinzeit, nach Rytz, P. Keller, Lüdi u. a. schon in der kulminierenden Wärmezeit ein, doch sind m. W. noch keine höher gelegenen Profile mit sicher jungsteinzeitlichen Geräten stratigraphisch untersucht. Aus der Bronzezeit liegen bereits mehrere solcher Funde vor: so Bohlwege bei Agathazell im Allgäu 720 m (Paul und Ruoff 1932) und vom Kirchhamermoos bei Saalfelden 770 m (Firbas 1923), Reste des Kupferbergbaus am Mitterberg bei Bischofshofen 1540 m (Firbas 1923 und 1932) und auf der Kelchalpe bei Kitzbühel 1800 m (Sarnthein

bei Preuschen u. Pittioni 1937). Während alle diese Funde deutlich noch der Wärmezeit angehören, sind die Siedlungsreste auf der Dammwiese bei Hallstatt 1300 m (Rudolph 1931) und von Klobenstein am Ritten 1126 m (Dalla Fior 1933) schon nachwärmezeitlich.

So spärlich diese Funde auch noch sind, gestatten sie doch in Verbindung mit vielen stratigraphisch noch nicht so genau untersuchten Funden eine Datierung der walddgeschichtlichen Perioden mindestens in den Nordalpen. Die wärmeliebenden Laubhölzer haben ihre größte Verbreitung in der Jungsteinzeit, die Tanne in der mittleren und die Buche in der späteren Bronzezeit erreicht. Die beiden Höchststände des Fichtenwaldes, die in den meisten Pollendiagrammen aus Seen und Mooren über der heutigen Waldgrenze deutlich hervortreten, dürften ungefähr der späteren Jungsteinzeit und dem Ende der Bronze- und Anfang der Eisenzeit (frühen Hallstattzeit) entsprechen.

Die starke Verlandung vieler Alpenseen in der Bronzezeit ist wohl in erster Linie durch die verminderte Schmelzwasserzufuhr infolge der Einengung der alpinen Stufe und des fast gänzlichen Verschwindens der Gletscher zu erklären; ob auch durch eine stärkere Verminderung der Niederschläge, ist weniger sicher.

Weitere Schlüsse lassen sich aus der heutigen Pflanzen- und Tierverbreitung ziehen, aus der in den Alpen zuerst Kerner auf eine „aquilonare“, Briquet auf eine „xerotherme“ Periode geschlossen haben, in der Arten südlicher und östlicher Herkunft über z. T. hochgelegene Pässe eingewandert sein müssen. So ist der wintergrüne, sommerdürre Farn *Gymnogramme leptophylla*, der in den Tropen weit verbreitet, in den Mittelmeerländern zerstreut ist, bis in die Umgebung von Meran und ins Unterwallis gelangt, wo er bis heute an eng umgrenzten, frostfreien Örtlichkeiten aushalten konnte (s. Jahrb. 1931 S. 12).

Über die wärmezeitliche Ausbreitung der mediterranen Bäume und Sträucher wissen wir noch wenig Bestimmtes. Stämme der immergrünen Steineiche (*Quercus Ilex*) sind 1931 in wärmezeitlichen Schottern des Melkflusses am nordöstlichen Alpenrand gefunden worden; diese dürfte daher auch in den Südalpen sehr viel verbreiteter als heute gewesen sein. Von der Flaumeiche (*Quercus pubescens*) haben sich Bastarde im Oberinntal und Ötztal lebend erhalten. Als ähnliche Relikte leben die Mannaesche (*Fraxinus ornus*) und Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia*) in der nördlichen Steiermark, in Kärnten und in der Umgebung Innsbrucks. Viele „Föhnpflanzen“ haben insbesondere den Brenner und Reschen, mehrere auch den Arlberg und Gotthard überstiegen. Daß in den Westalpen viele Pflanzen südlicher Herkunft selbst über heute über der Waldgrenze gelegene Pässe eingewandert sein müssen, hat zuerst Briquet gezeigt. Auch Zwergsträucher haben, ihrer heutigen Verbreitung nach, viele für sie heute nicht mehr passierbare Pässe überstiegen, so *Erica carnea* die 2656 m hohe Pfandlscharte, der Sadebaum (*Juniperus sabina*) den 2513 m hohen Kalser Tauern und mehrere über 2800 m hohe Pässe der Ötztaler und Walliser Alpen.

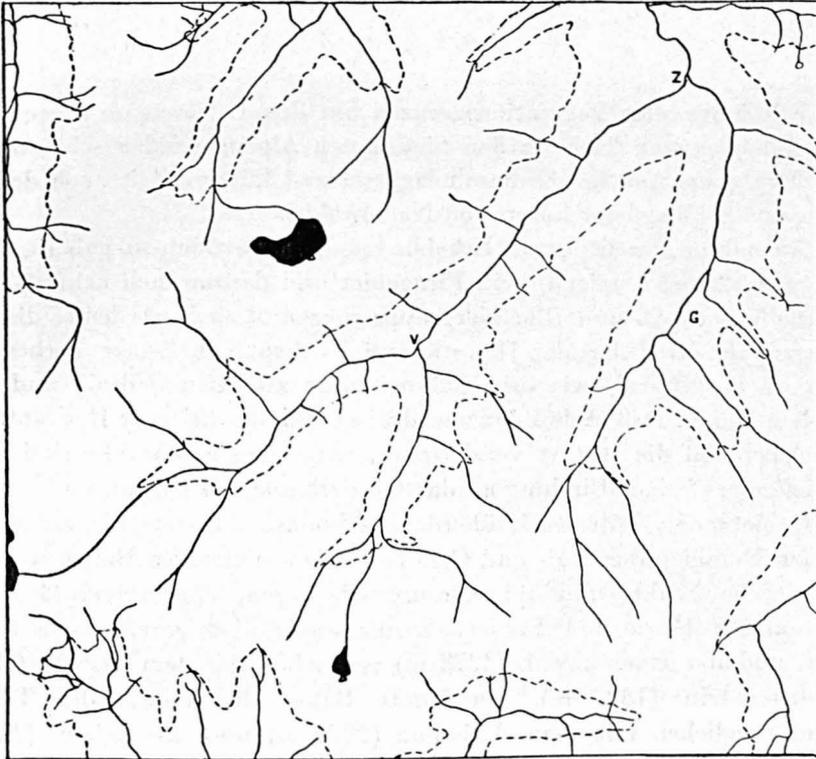


Abb. 2. Die mutmaßliche Baumgrenze und Vergletscherung (schwarz) im obersten Ötztal gegen Ende der Wärmezeit. Z = Zwieselstein, V = Vent, G = Gurgl.

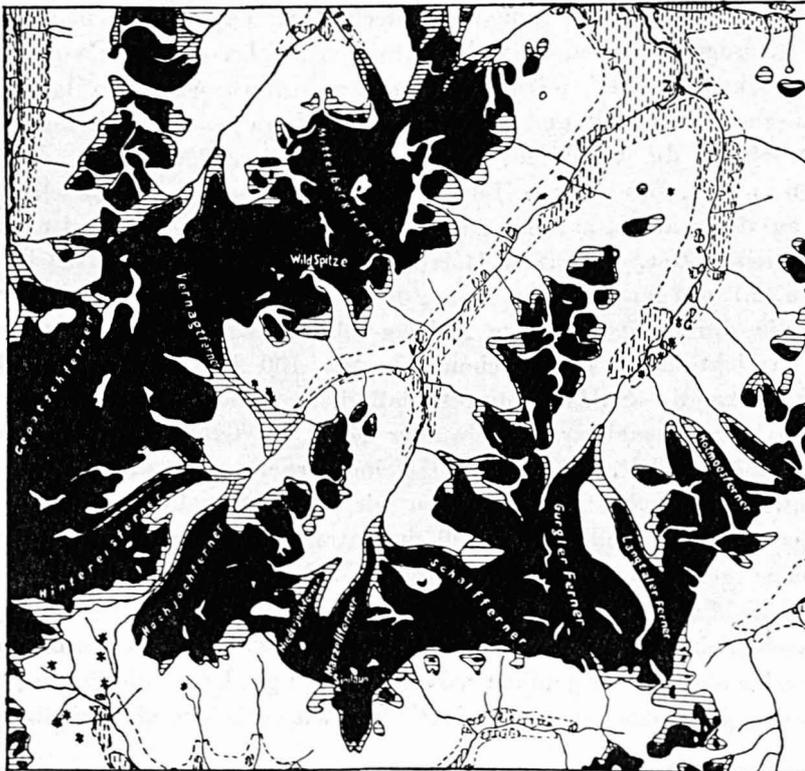


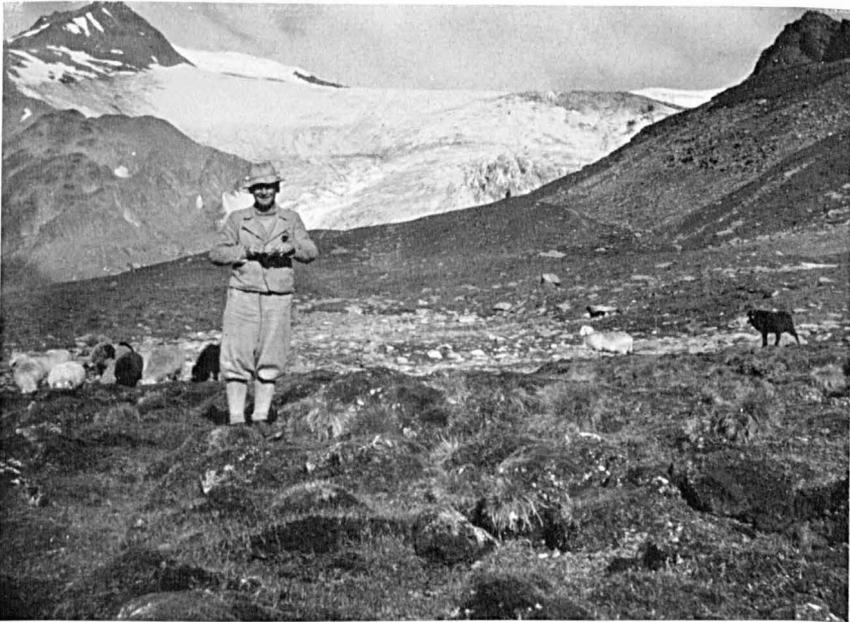
Abb. 3. Heutige Bewaldung (vertikale Schraffen) und Vergletscherung (schwarz) des obersten Ötztals. Heutige klimatische Baumgrenze gestrichelt. Größte Ausdehnung der Gletscher im 17. und 19. Jahrhundert horizontal schraffiert. Sterne = wärmezeitliche Moore, Ähren = oberste Äcker.

Die Erhöhung aller Vegetationsgrenzen hat den Lebensraum der eigentlich alpinen Pflanzen und Tiere in den niedrigeren Alpengegenden sehr stark eingeengt. Der ganze heutige Krummholzgürtel und kürzere Zeit auch der ganze Zwergstrauchheidengürtel waren von Nadelwald besetzt.

Mit Ausnahme der höchsten Erhebungen der Zentralalpen gab es, wie die Karten Abb. 2 und 3 zeigen, kein Firngebiet und darum auch keine Gletscher mehr. Die Venediger- und Glocknergruppe mögen ähnlich wie heute die Hochschobergruppe, der Zillertaler Hauptkamm wie heute die Tuxer Vorberge, der Weißkamm des Ötztals wie der Roßkoglkamm zwischen Sellrain und Inntal ausgesehen haben. Daß viele Pflanzen sibirischer und arktischer Herkunft heute in den Alpen auf die stärkst vergletscherten Gebiete beschränkt sind, beruht wohl weniger auf einer Bindung an das Glazialklima, als darauf, daß sie nur in diesen Gebieten die Wärmezeit überdauern konnten. In den nie vergletschert gewesenen Refugien der Süd- und Ostalpen haben diejenigen Berge, welche die wärmezeitliche Wald- und Baumgrenze überragen, eine unverhältnismäßig reichere alpine Flora und Fauna als nur wenig niedrigere, so die Raxalpe (2000 m) und der Hochschwab (2278 m) verglichen mit dem Ötscher (1892 m) und Dürrenstein (1877 m), am Monte Baldo die Punta del Telegrafo (2200 m) verglichen mit dem Altissimo (2079 m) und die Grigna (2410 m) verglichen mit dem Generoso (1703 m), obgleich alle die heutige Waldgrenze überragen.

Die nachwärmezeitliche Klimaverschlechterung ist, wie wir heute mit Bestimmtheit sagen können, in vielen Etappen erfolgt und war von mehreren relativ trockeneren und wärmeren Perioden unterbrochen, so besonders in der römischen Kaiserzeit und im Mittelalter. Etwa vom 11. bis ins 15. Jahrhundert scheint die Waldgrenze nochmals um etwa 200 m über die heutige gestiegen zu sein. Die meisten Holzfunde über der heutigen klimatischen Baumgrenze, aus denen zuerst auf eine früher höhere geschlossen worden ist, stammen erst aus dieser Zeit. So haben Holzfunde an den Walliser Gletschern (Heß, Kinzl u. a.) und im südlichen Monte Rosa-Gebiet (Monterin) ergeben, daß damals die durchwegs von der Zirbe gebildete Baumgrenze dort allgemein 2500 m erreicht haben muß. Schon vor etwa 100 Jahren haben Kasthofer und Battista de Salis vermutet, daß die geschlossenen Alpenrosenfelder das Unterholz ehemaliger Nadelwälder sind. In Graubünden haben dafür B. Eblin 1901 und P. K. Hager 1916, im Berner Oberland Heß und Lüdi viele Beweise erbracht. Heute können wir ihre durchschnittlich etwa 200 m über der heutigen und gegen 300 m unter der höchsten wärmezeitlichen Waldgrenze gelegene Grenze mit großer Wahrscheinlichkeit für die mittelalterliche Waldgrenze halten.

Für viele kleinere Gletscher liegen Angaben vor, daß sie sich erst im 16. Jahrhundert oder noch später gebildet haben, dagegen gar keine, die für eine größere Ausdehnung der Gletscher in geschichtlicher Zeit sprächen, als diejenige, die sie



Phot. H. Gams.

Torfhügelmoor überm Hochjochospiz im obersten Ötztal 2740 m gegen den Kesselwandferner.



Phot. H. Gams.

Senecio abrotanifolius ssp. Tirolensis und Trifolium pallescens im Festucetum variae des Rofenbergs (oberstes Ötztal 2400 m ü. M.).

mehrmals im 17. und 19. Jahrhundert erreicht haben. Ähnliches gilt für die katastrophalen Ausbrüche der Gletscherseen des Ötztals, Martelltals, am Aletschgletscher und an den Gletschern des Bagnestales, deren Verheerungen recht eigentlich die Gletscherforschung ins Leben gerufen haben. Unsere heutigen Gletscher sind also erdgeschichtlich ganz junge, in ständigem Wechsel begriffene Bildungen. Die Geschichte ihrer Schwankungen ist von F. A. Forel, E. Brückner, E. Richter, S. Finsterwalder, O. Lüttschg u. a., zuletzt von W. Flaig geschrieben worden, so daß ich sie hier nicht zu wiederholen brauche. Ich möchte aber mit Nachdruck betonen, daß auch die schönsten Ansichten von Hochgebirgslandschaften sehr viel von ihrem urkundlichen Wert verlieren, wenn das Aufnahmejahr nicht angegeben wird.

Mit der Klimaverschlechterung steht der Rückgang und das Verschwinden einiger Pflanzen und wohl auch Tiere in mehr oder weniger direktem Zusammenhang. Am sichersten ist das für solche Wasser- und Sumpfpflanzen nachzuweisen, deren Reste regelmäßig in wärmezeitlichen Ablagerungen gefunden werden, wogegen sie später zurückgehen oder ganz verschwinden. Im Fall der Wassernuß (*Trapa*), die nachweislich in der Jungsteinzeit und Bronzezeit wie noch heute in den Südalpen gesammelt und gegessen worden ist, hat man absichtliche Verbreitung angenommen; sie verhält sich aber ebenso in den zwischeneiszeitlichen Wärmezeiten. Das Verschwinden mehrerer anderer Wasserpflanzen wie Nixkraut (*Najas*), Hornblatt (*Ceratophyllum*) u. a. und Sumpfpflanzen (*Cladium*, *Carex Pseudocyperus*) ist auch nicht restlos durch das Verschwinden vieler Kleinseen und die Urbarmachung der Moore zu erklären. Eher ist der Mensch für das noch zu behandelnde Verschwinden des Bibers, vieler Huftiere, des Waldrappen usw. (S. 29) verantwortlich zu machen.

Die Frage, aus welcher Zeit die vielen Alpensagen stammen, welche von der Vergletscherung einst blühender Alpen berichten und in sehr ähnlicher Form in den verschiedensten Alpengegenden wiederkehren, wie die von der Bestrafung übermütiger Sennen oder Bergknappen und vom ewigen Juden (vgl. z. B. F. Kordon in Zeitschr. d. D.-Ö. A.-V. 1935 u. 1937), läßt sich nur schwer beantworten, sind doch viele dieser Sagen zweifellos gewandert. Diejenigen Überlieferungen, welche von höherem Wein- und Obstbau berichten, dürften kaum über das Mittelalter zurückreichen. Bei manchen Bergbausagen, wie denen von den goldgrabenden Venedigern, erscheint es wahrscheinlich, daß sie bis in die Zeit des illyrischen Erzbergbaus in den Ostalpen, also bis in die Hallstatt- und Bronzezeit zurückreichen, und ähnliches dürfte von den Saligen-, Fenken- und Wilden-Geschichten gelten. Schon dem klassischen Altertum war die Vorstellung, daß der Eisenzeit ein ehernes und diesem ein goldenes Zeitalter mit viel günstigeren Lebensverhältnissen vorausgegangen sind, ganz geläufig (Hesiod, Empedokles, Ovid u. a.). Erst heute können wir versuchen, das Aussehen der Hochalpen im Goldenen und Ehernen Zeitalter zu rekonstruieren.

3. Der Einfluß des Menschen und seiner Haustiere auf die ursprüngliche Lebewelt.

Neben den klimatischen Ursachen des Waldrückganges dürfen die wirtschaftlichen nicht vernachlässigt werden, lassen doch sie allein die nacheiszeitliche Vegetationsgeschichte von der zwischeneiszeitlichen grundsätzlich verschieden erscheinen.

Ob schon die Jäger der Jungsteinzeit wie die der letzten Zwischeneiszeit über die Waldgrenze emporgestiegen sind, wissen wir noch nicht sicher, doch dürften sie hinter jenen Höhlenbärenjägern kaum zurückgeblieben sein und auch die Jagdtausbeute einiger Pfahlbauten (mit Murmeltier, Gemse und Steinbock) deutet in dieser Richtung. In der Bronzezeit sind schon viele Menschen ins Hochgebirge vorgedrungen. Ob die besonders in den Walliser, Bündner und Tiroler Alpen so zahlreichen Schalensteine ähnlich wie die Mehrzahl der skandinavischen Felsritzungen aus der Bronzezeit stammen, ist noch nicht sicher, dagegen ist durch Bronzefunde ein Verkehr über viele Pässe, darunter mehrere über 2500 m (Kalser Tauern, Valsenbergr, Lötschenpaß, Theodulpaß) belegt. Die niedrigeren Pässe, wie das Toblacher Feld, der Brenner und Reschen, sind überhaupt niemals natürliche Grenzen gewesen; das Pustertal, Wipptal und der Vinschgau greifen über sie hinüber. Manche Almen und viele Flüsse tragen noch heute vorrömische Namen, so die in Tirol so zahlreichen Isen. Noch mehr Almen und viele Geräte und Erzeugnisse der Almwirtschaft führen Namen romanischen Ursprungs.

Die meisten Nordalpentäler sind aber doch erst in der Völkerwanderungszeit und im Mittelalter gerodet worden, wie sich teils durch Flurnamen, teils durch Urkunden belegen läßt. Die verschiedenen Alpenvölker haben dabei ungleiche Lücken in die Bergwälder geschlagen und gebrannt: besonders große die romanischen Völker, verhältnismäßig geringe die Kelten und Slawen, unter den Germanen die Alemannen im allgemeinen größere als die Bajuwaren, was sich noch heute in der Waldarmut der Walsertäler in den Ostalpen äußert. Wieviel Brenn- und Bauholz der Sennereibetrieb und besonders der Bergbau seit der Bronzezeit verschlungen haben, läßt sich auch nicht annähernd beurteilen. So sind namentlich im 16. und 17. Jahrhundert für die Salinen von Hall, Hallein usw. und auch noch später für die Eisenwerke der „Eisenwurz“ und der Steiermark viele Täler ganz oder fast ganz kahl geschlagen worden, darunter auch einige fälschlich für Urwälder gehaltene Bestände in unseren heutigen Naturschutzgebieten (so nach Güde der Wiegen- und Glanzwald im Pinzgau). Als besonders wertvolle Nutzhölzer sind die Eiben und Zirben besonders stark zurückgedrängt worden. Wirkliche Urwälder gibt es heute im ganzen Alpengebiet fast nur noch an besonders schwer zugänglichen Steilhängen und in einigen herrschaftlichen Jagdrevieren.

Schon die Jungsteinzeitleute waren keine bloßen Sammler und Jäger mehr, doch deutet das Inventar der Pfahlbauten auf ausgedehnte Sammeltätigkeit

(u. a. Himbeeren, Schlehen und Traubenkirschen, Hasel- und Wassernüsse). Auf manche Reste aus der Sammlerstufe in den Zentralalpen hat Brockmann-Jerosch aufmerksam gemacht, der insbesondere *Rumex alpinus* (Alpenampfer, Butterpletschen) für eine der ältesten Nutzpflanzen der Alpenbewohner hält. Wann diese und andere der natürlichen Alpenvegetation durchaus fremde Lägerstauden eingewandert oder eingeschleppt worden sind, entzieht sich noch ganz unserer Beurteilung, um so mehr, als wir die einstige Lägerflora der in den Alpen fast oder ganz ausgerotteten Großsäuger nicht kennen. Die in den Alpen sehr seltene *Potentilla multifida* (Vielspaltiges Fingerkraut) wird in Nordeuropa und in der übrigen Arktis hauptsächlich durch das Rentier verbreitet und könnte daher mit diesem in der letzten Eiszeit in die Alpen gelangt sein, wo ihre heutige

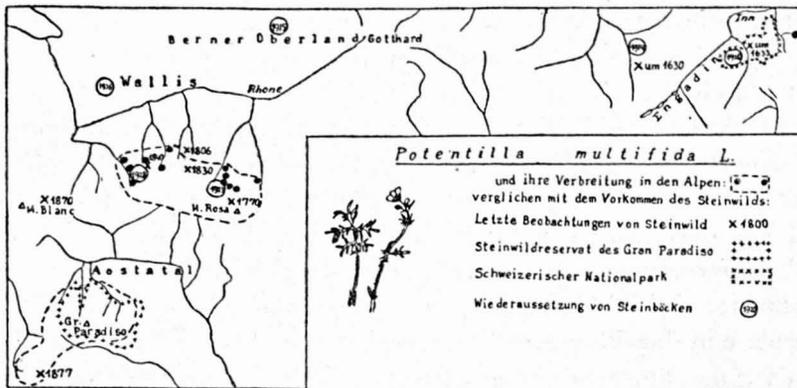


Abb. 4. Die Verbreitung von *Potentilla multifida* L. verglichen mit der des Steinbocks in den Alpen.

Verbreitung auffallend mit der früheren des Steinwilds zusammenfällt (Abb. 4). Zu den bezeichnendsten Bewohnern der Hirschläger zählen der blaue Eisenhut (*Aconitum Napellus*) und das Schmalblättrige Greiskraut (*Senecio Fuchsii*), in den östlichsten Alpen auch die dort endemische *Euphorbia austriaca* („Krotenkraut“). Die seltsamen Moose der Gattung *Splachnum* wachsen heute fast ausschließlich auf altem Mist von Rindern, früher wohl auch auf dem des Urs und Wisents. Schon am Übergang von der Alt- zur Jungsteinzeit begleiteten den Menschen, wie Funde am Federsee beweisen, z. B. die Brennessel (*Urtica dioeca*), der Kleine Sauerampfer (*Rumex acetosella*), die gemeine Melde (*Atriplex patulum*) und die Kohldistel (*Cirsium oleraceum*).

Seit wann in Europa Ackerbau getrieben wird, steht noch nicht fest. Ob die Nagerschichten der Merkensteiner Höhle, in denen Weizenkörner gefunden wurden, wirklich bis in die Eiszeit zurückreichen und ob gewisse Zeichnungen aus dem französischen Epipaläolithikum Getreideähren darstellen, ist durchaus fraglich; wohl aber scheinen einzelne Weizenfunde aus Westeuropa und Gerstenfunde aus Ägypten und Westdeutschland (Bremen) bis in die früheste Jungsteinzeit zurückzureichen. In der eigentlichen Jungsteinzeit wurden 3 Weizen-

arten (*Triticum monococcum*, *dicoccum* und *compactum*), mehrere Gersten (*Hordeum hexastichum*, *polystichum* und wohl auch *distichum*), beide Hirsen (*Panicum miliaceum* und *Setaria italica*), Hülsenfrüchte (Erbse und Linse), Äpfel, Lein (wohl *Linum austriacum*) und Mohn (*Papaver somniferum*) im ganzen Umkreis der Alpen allgemein gebaut, Getreide und Äpfel schon bis Südschweden, so daß anzunehmen ist, daß ihr Anbau schon damals auch in die Alpentäler eingedrungen ist. Durch einzelne Funde ist auch der Anbau von Wein, Blatt- und Wurzelgemüsen (Kohl, Rüben), Heil- und Färberpflanzen (Kamille und *Verbena* in Thun, Färberwaid in Robenhausen) schon für die Jungsteinzeit belegt. Auch die meisten der heute allgemein verbreiteten Getreideunkräuter (u. a. die Quecke (*Agropyron repens*), die Vogelmiere (*Stellaria media*), Melden (mehrere *Chenopodium*-Arten) sind durch Heer, Neuweiler, Bertsch, Rytz u. a. schon für die Jungsteinzeit nachgewiesen. In der Bronzezeit treten dazu der sehr wahrscheinlich im Rheingebiet aus einer Kreuzung von Emmer und Dinkelweizen entstandene Spelz, der Hafer, die Saubohne, der Ackersalat (*Valerianella*-Arten), an Unkräutern z. B. Windhafer (*Avena fatua*), grüne Borstenhirse (*Setaria viridis*), Hopfenklee (*Medicago lupulina*), Seifenkraut (*Saponaria officinalis*), Kuhkraut (*Vaccaria*), Hundspetersilie (*Aethusa*), Wegwarte (*Cichorium*) u. a., die wohl alle dem Menschen bis in die innersten Alpentäler gefolgt sind, wo gerade die abgelegensten Äcker noch ganz die gleiche Unkrautflora wie die Kulturschichten der Pfahlbauten bergen. Diese schon in vorgeschichtlicher Zeit eingeführten und eingebürgerten Kulturbegleiter nennen wir **Archaeophyten**.

Schon vor der Römerzeit kamen Roggen, Nußbaum und Edelkastanie dazu, erst durch die Römer die meisten veredelten Obst- und Gemüsesorten, der Hanf, viele Gewürz-, Heil- und Zierpflanzen teils mediterraner, teils asiatischer Herkunft. Von einer wesentlichen Bereicherung der Unkrautflora durch die Kelten, Römer, Germanen und Slawen ist dagegen noch kaum etwas bekannt. Zu den mittelalterlichen Einführungen gehören u. a. Spinat, Buchweizen, Judenkirsche, Liebstöckel und einige von den Kreuzfahrern mitgebrachte Blumen.

Erst in der Neuzeit sind eine große Zahl von Zierpflanzen eingeführt worden: aus dem nahen Orient Roßkastanie, Flieder, Tulpen usw., aus Ostasien z. B. der Götterbaum (*Ailanthus*), aus Südafrika die Pelargonien und besonders viele aus Amerika, von denen die meisten, darunter einige der heute wertvollsten Nutzpflanzen, erst seit dem 18. Jahrhundert auch in die Alpen Eingang gefunden haben: Robinie, Strobe, Douglasie, Mais, Kartoffel, Tomate, Tabak, Gartenbohne, Kürbis, Sonnenblume, Dahlien, Asters und dazu viele Unkräuter, wie *Erigeron canadensis*, *Galinsoga*- und *Oenothera*-Arten. In den Südalpen sind u. a. die Kermesbeere (*Phytolacca*) und *Opuntia humifusa* (= *vulgaris*) völlig eingebürgert. Im Gegensatz zu den Archaeophyten nennen wir die erst in der Neuzeit eingebürgerten Pflanzen **Neophyten**.

Die Viehhaltung läßt sich wie der Ackerbau bis in die früheste Jungsteinzeit zurückverfolgen. Viele Sennhütten der Süd- und Zentralalpen zeigen noch heute

schon in der Jungsteinzeit übliche Bauweise. Eigentliche Almwirtschaft ist aber erst für die Bronzezeit durch die Funde auf der Kelchalpe bei Kitzbühel und von Crestaulta im Lugnetz belegt. Auch eine der Heilquellen von St. Moritz im Engadin ist schon in der Bronzezeit gefaßt worden. Spätestens damals begann die allgemeine Zurückdrängung der Wälder und Heiden durch Roden, Brennen und Weiden. Ähnliche alte Brandschichten, wie sie im Inntal Scherben der „Höttinger Kultur“ enthalten, reichen am Patscherkofel bis über die heutige Waldgrenze. Brandrodung war im ganzen Alpengebiet bis in die Neuzeit allgemein üblich und ist erst allmählich im Interesse des Lawinenschutzes, der Jagd und Forstwirtschaft eingedämmt worden.

Durch Schwenden und Weiden wird die ursprüngliche Vegetation auf viele Weisen verändert: Die meisten Gehölze, besonders die Nadelhölzer, werden zunächst vernichtet. Später werden auf den Brandflächen neben Birken, Erlen und andern Laubsträuchern oft auch Föhren und Lärchen herrschend. Auch die regelmäßige Beweidung durch Kleinvieh begünstigt die Erhaltung von Hasel-, Erlen- und Sanddorngebüsch. Auf entsteinten Wiesen und Weiden wird das Laubgebüsch, dem besonders auch viele Rosaceen und andere Beerensträucher, in den Südalpen auch Goldregen angehören, auf die Lesesteinhaufen (Muschna im Bündner Oberland, Mourdzir usw. im Wallis) verdrängt. Endozoisch werden außer Beerenpflanzen auch viele Gräser, Kreuzblütler, z. B. Hirtentäschel (*Capsella*-), Gänsekresse (*Arabis*-) und Rauken (*Sisymbrium*-Arten) u. a. verbreitet, epizoisch durch Vieh und Wild u. a. Nelkenwurz (*Geum*), Hohlzahn (*Galeopsis*) und mehrere Boraginaceen (*Asperugo*, *Cynoglossum*, *Lappula*, Tafel III). Der wohl aus Osteuropa (vielleicht zuerst aus Böhmen durch Zigeuner) eingeschleppte Storchschnabel *Geranium bohemicum* tritt manchmal ganz plötzlich an Brandstellen und Kohlenmeilern in Bergwäldern auf, an die er wohl durch Tiere gelangt (Abb. 5).

Durch die Beweidung werden die Alpenrosen und *Vaccinien* zuerst meist durch das Heidekraut (*Calluna*) und dann durch Schmielen (*Deschampsia*-Arten), Ruchgras (*Anthoxanthum*) und besonders den Bürstling (*Nardus*) verdrängt, dessen ursprünglich auf Schneegruben, Moorränder usw. beschränktes Areal dadurch gewaltig vergrößert worden ist. Besonders stark verändert ist die Vegetation vieler seit mehreren Jahrtausenden durch riesige Rinder-, Schaf- und



Abb. 5. *Geranium bohemicum* L. in Böhmen und in den Alpen.

Ziegenherden beweideter Südalpenberge. Wo sie sich über weite Flächen und fruchtbare Böden verteilen können, wie auf der schon im Mittelalter durch ihren Kräuterreichtum berühmten Seiseralm, deren Nardeten riesige Mengen von *Crocus*, *Nigritellen*, *Pulsatillen*, *Trifolium alpinum*, *Arnica*, *Hypochoeris uniflora* usw. schmücken, erzeugt die Beweidung zunächst eine große Blütenfülle, die aber, wo sich die Herden auf engem Raum und magerem Boden drängen, der Trostlosigkeit der verarmten Bürstlingheide weicht. Das ist besonders in jenen Zentral- und Nordalpentälern der Fall, in die alljährlich nach über tausendjährigen Weiderechten Hunderte und Tausende von Südalpschafen über heute teilweise vergletscherte Hochpässe getrieben werden. So wandert Vieh aus Osttirol in den Pinzgau, aus dem Pustertal ins Zillertal, aus dem Vinschgau ins obere Ötztal (Tafel I), aus dem Veltlin ins Engadin, aus der Poebene in die Süd- und aus der Provence in die Westalpen. Von solcher „Transhumance“ berichten nicht nur mittelalterliche, sondern auch römische Schriftsteller (Varro). Zu den durch die Vinschger und Bergamasker Schafe verbreiteten Alpenpflanzen scheinen z. B. der Bunte Schwingel (*Festuca varia*), der seine stechenden Horste mit seinen ziegelroten Köpfen schmückende *Senecio abrotanifolius* ssp. *tiroliensis* (Eberwurz-Greiskraut) (Tafel II) und wohl auch einige Steppenpflanzen zu gehören, die aus ihrem heutigen Verbreitungszentrum im Vinschgau über den Ofenberg, Reschen usw. ins Engadin und Oberinntal und darüber hinaus gewandert sind: so das Salzgras (*Atropis distans*) und der Schlangengewerich (*Plantago serpentina*), der sich bereits längs Straßen und Bahnen bis in die Bayerischen und Salzburger Alpen ausgebreitet hat. Hierher gehört auch der zierliche, mit *Capsella* und *Hutchinsia* verwandte *Hymenolobus procumbens*, der ähnlich wie *Asperugo* (Tafel III) besonders geschützte Schaf- und Gemsläger besiedelt.

Auch die Gewinnung von Winterfutter dürfte spätestens in der Bronzezeit begonnen haben. Vielleicht ist das Laubsammeln noch älter als das Mähen. Ganz gleiche Schneitelmesser, wie sie noch heute allgemein in den Zentral- und Südalpen zur Gewinnung des Futterlaubs von Eschen, Ahornen, Ulmen usw. benutzt werden, sind z. B. in La Tène gefunden worden, ihre Verwendung ist somit über zweitausend Jahre alt. Außer durch Laub werden die in den trockenen Alpentälern oft geringen Heuvorräte durch Waldheu und Wildheu ergänzt: So sind die im Frühling und Frühsommer durch ihren Blumenreichtum auffallenden Lärchwiesen größtenteils aus Fichten-Lärchenwäldern entstanden, aus denen zuerst die den Boden zu sehr beschattenden Fichten herausgeschlagen wurden. Ihr Unterwuchs wird regelmäßig gemäht und später beweidet. Wildheu wird auf oft nur alle 2 oder 3 Jahre gemähten Steilhängen bis hoch über die Baumgrenze, so in Osttirol bis 2600 m, geholt.

Während die Vegetation durch Schneiteln, Mähen und Weiden wohl seit mindestens 3 Jahrtausenden umgestaltet wird, ist der eigentliche Futterbau eine Errungenschaft der Neuzeit. So werden Rotklee und Luzerne in Mittel-



Phot. H. Gams.

Schlangenäuglein (Asperugo procumbens L.)
in den Gufeln der Höttinger Alm, links blühend, rechts verdorrt mit den stark vergrößerten, klettenden Fruchtkelchen (nat. Gr.).

europa seit dem 16., Esparsette seit dem 17., der Bastardklee und die meisten Fettwiesengräser (so der Glatthafer [*Arrhenatherum*], der Goldhafer [*Trisetum flavescens*] und das Wiesenlieschgras [*Phleum pratense*]) erst seit dem 18., in vielen Alpentälern erst seit dem 19. Jahrhundert gebaut.

Längs den Alpenstraßen und Eisenbahnen breiten sich neben einheimischen Pflanzen (z. B. Schachtelhalm [*Equisetum arvense*] und *Saponaria ocymoides*), Archaeophyten (z. B. Vogelknöterich [*Polygonum aviculare*], Seifenkraut [*Saponaria officinalis*], Spörgel [*Spergularia rubra*], Waid [*Isatis*], Wegerich [*Plantago major*]) viele Neophyten (längs den Bahnen besonders Schuttkresse [*Lepidium ruderales*] und Strahlenlose Kamille [*Matricaria discoidea*]) und auch bald wieder verschwindende Adventivpflanzen (Ephemerophyten) immer weiter in die Alpentäler aus. Die rasch fortschreitende Übererschließung vieler Täler und Berge führt immer mehr zu Verarmung und Verunkrautung.

4. Die Herkunft der Wiesenpflanzen und die Entstehung neuer Arten.

Gewiß hat es im Unterwuchs der meisten Laubwälder, an Gewässern, in Runsen usw. schon vor dem Eingreifen des Menschen und seiner Herden natürliche Wiesen und selbst, an Wildlägern, auch Hochstaudenläger gegeben, aber die meisten heutigen Wiesen sind unzweifelhaft künstlich aus Gehölzen und Heiden geschaffen worden. Viele Wiesenpflanzen sind zweifellos aus der ursprünglichen Vegetation ausgegangen, so:

a) aus den Waldsteppen der trockensten Täler viele Gräser (*Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum*, *Festuca sulcata*, *Poa pratensis*, *Avenastrum*- und *Koeleria*-Arten), Schmetterlingsblütler (Arten von *Trifolium*, *Medicago*, *Coronilla*, *Astragalus* u. a.), Doldenblütler (Arten von *Pimpinella*, *Laserpitium*, *Peucedanum* u. a.), Lippenblütler (*Thymus*, *Origanum*, *Stachys*, *Prunella*, *Salvia* u. a.), Labkräuter (*Galium verum* u. a.), Glockenblumen (z. B. *Campanula glomerata*) und Korbblütler (so *Buphthalmum*, *Centaurea scabiosa*, *Inula*- und *Hieracium*-Arten);

b) aus Auenwäldern und trockenen Erlen-Haselgebüschchen neben einigen Gräsern besonders viele Geophyten (Rhizom-, Knollen- und Zwiebelpflanzen), wie *Anemone*- und *Corydalis*- (Lerchensporn-) Arten, Orchideen, Herbstzeitlosen, Narzissen, Schneeglöckchen (*Leucoium* und *Galanthus*) und zweifellos auch unsere *Crocus*-Arten, die gleich den vorigen aus den Mittelmeerländern stammen, noch heute in vielen Alpentälern bis zu ihrer Sohle herabsteigen und sehr zu Unrecht oft als Schneetälchenpflanzen hingestellt worden sind;

c) aus den Bergwäldern mit ihren Hochstaudenwiesen und Wildlägern neben einigen Geophyten (Bärlauch, Türkenbund, Germer u. a.) z. B. *Silene inflata* (Taubenkropf), *Geranium silvaticum* und *phaeum* (Waldstorchschnabel und

brauner St.), viele Dolden (*Astrantia major*, *Eryngium alpinum*, *Peucedanum Ostruthium* [Meisterwurz], *Chaerophyllum*, *Heracleum* u. a.) und Korbblütler (Arten von *Senecio*, *Centaurea*, *Cirsium*, *Carduus*, *Crepis* u. a.);

d) aus natürlichen Hochgraswiesen (*Calamagrostetum tenellae*, *Luzuletum spadiceae* u. a.) z. B. Marbl (*Luzula spadicea*), Orchideen (z. B. *Orchis globosa*, *Nigritella*), Schmetterlingsblütler (besonders *Astragalus*-Arten und *Hedysarum*), Enziane (*Gentiana lutea*, *punctata* u. a.), Rachenblütler (*Bartsia*, *Pedicularis*- und *Rhinanthus*-Arten) und Korbblütler (so *Hypochoeris*- und *Hieracium*-Arten);

e) aus den alpinen Grasheiden (*Firmeta*, *Curvuleta* usw.) z. B. Arten von *Potentilla*, *Trifolium*, *Primula*, *Gentiana*, *Veronica*, *Chrysanthemum*, *Leontodon* u. a.

Es bleibt aber, namentlich unter den Gräsern und Korbblütlern, noch eine beträchtliche Zahl von „kulturliebenden“ (hemerophilen) Pflanzen übrig, welche der ursprünglichen Vegetation durchaus fremd sind. Es fragt sich nun, ob diese, wie ich bereits für einige mitgeteilt habe, absichtlich oder unabsichtlich eingeführt oder erst aus andern vielleicht an Ort und Stelle entstanden sind.

Daß durch Bastardierung neue Formen entstehen, war schon z. B. Linné geläufig und Kerner konnte 1871 die Frage „Können aus Bastarden Arten werden?“ auf Grund vieler eigener Beobachtungen bejahen. Später haben besonders Lotsy und Ernst diese Möglichkeit der Artbildung betont.

Längst ist bekannt, daß sich auf Neuland, z. B. auf Gletschervorfeldern, besonders leicht Bastarde ausbreiten. So sind die vielen *Achillea*-Bastarde am Rhonegletscher berühmt. Geschlossene Wiesen sind dagegen für die Ausbreitung neu angesiedelter oder neu entstandener Pflanzen im allgemeinen wenig günstig und die in ihnen auftauchenden Bastarde (z. B. von *Viola*, *Medicago*, *Galium*, *Cirsium*) erliegen meist bald der Konkurrenz. Durch Beweidung und Mahd werden begünstigt: 1. Pflanzen mit vorwiegend vegetativer Vermehrung (so die meisten Wiesengräser); 2. Rosettenpflanzen (so Schlüsselblumen-*Primula*, Wegerich-*Plantago*, Gänseblümchen-*Bellis*, Löwenzahn-*Taraxacum* und *Leontodon*, Wetterdistel-*Carlina acaulis*); 3. Knollen- und Zwiebelpflanzen, die entweder vor oder nach der Mahd blühen und fruchten (*Crocus*, Herbstzeitlose-*Colchicum*); 4. einjährige Pflanzen, von denen dasselbe gilt, und zwar sowohl selbständige (z. B. *Gentiana* Sekt. *Endotricha*) wie Wurzelschmarotzer (Augentrost-*Euphrasia*, Klappertopf-*Rhinanthus*).

Mit der Herkunft der Wiesenpflanzen aus der letzten Gruppe hat sich vor allem R. Wettstein 1894—1904 anlässlich seiner Monographien über *Euphrasia* (erschieden 1896) und *Gentiana Endotricha* (erschieden 1897) befaßt. Für die Entstehung der meist niedrigen, stärker verzweigten Herbstformen nahm er einen direkten Einfluß der Mahd und Beweidung an. Die Spaltung vieler Arten in eine vor der Mahd blühende, meist langgliedrige (*aestivale*) und eine nach der Mahd blühende, kurzgliedrige (*autumnale*) Rasse oder Unterart nannte er

Saisondimorphismus. Dieselbe Erscheinung untersuchten seine Schüler Sterneck bei *Rhinanthus* (= *Alectorolophus*), Hoffmann bei *Odontites* und Ronniger bei *Melampyrum*; bei *Gentiana* und mehreren Scrophulariaceen-Gattungen auch der Schwede Murbeck, der auf das Vorhandensein ungegliederter Gebirgsformen neben den gegliederten (Saisontrimorphismus) aufmerksam machte.

Der Ansicht, daß auf diese Weise wirklich neue Arten entstehen können, traten auf Grund vieljähriger experimenteller Untersuchungen über die Rhinanthen zuerst Heinricher und bis zu einem gewissen Grad auch die späteren *Melampyrum*-Monographen Beauverd und S60 entgegen, welcher 1927 dem eigentlichen Saisonpolymorphismus den viel häufigeren Pseudo-Saisonpolymorphismus gegenüberstellte. Nach Heinricher hängt die Verzweigungsart in erster Linie von der Ernährung und sonstigen Wachstumsbedingungen ab. Daß gerade unter vielen der verbreitetsten Wiesenpflanzen Polymorphismus viel verbreiteter ist, als früher angenommen wurde, zeigten auch die systematischen Arbeiten mehrerer schwedischer, französischer (Jordan u. a.) und besonders auch Genfer Botaniker (Briquet, Buser, Beauverd u. a.), sowie die 1916 begonnenen, seit 1922 veröffentlichten Kulturversuche von Murbecks Schüler Turesson, welcher die an bestimmte Standortsbedingungen angepaßten, in Kultur konstanten Kleinarten und Rassen „Ökotypen“ nennt und in „Oekospecies“ und „Coenospecies“ (Kollektiv-Arten) zusammenfaßt.

Über die tatsächliche Herkunft der Wiesenökotypen brachten aber weder die morphologischen Untersuchungen, noch die bloßen Kulturen wirkliche Aufschlüsse, wohl aber die sich seit etwa 1900 rasch entwickelnde Vererbungslehre (Genetik) und Zellkernforschung (Karyologie). Zuerst wurde für einige vielgestaltige Gattungen auch in den Alpenwiesen reich vertretener Compositen (*Antennaria*: Juel 1900, zuletzt Stebbins 1932; *Hieracium*: Juel 1905, Rosenberg 1907 u. a., zuletzt Bergman 1935; *Taraxacum* [Löwenzahn]: Rosenberg 1909 u. a., zuletzt Poddubnaja und Dianova 1937) und Rosaceen (*Alchemilla*: Murbeck 1901, Strasburger 1905; *Potentilla*: Wulff 1909, Müntzing 1928—31) gezeigt, daß die Beständigkeit ihrer Kleinarten auf teilweisem oder vollständigem Verlust der geschlechtlichen Fortpflanzung (Apogamie) beruht und daß die apogamen Rassen und Arten meist mehr Chromosomen (Kernschleifen, Träger der Erbmasse) als die normalen Stammpflanzen aufweisen, wobei ihre Zahl entweder ein mehrfaches der normalen (Polyploidie, so bei *Taraxacum* 16, 24, 32, 40, 48) oder gegenüber einem solchen mehrfachen vermindert ist (Aneuploidie). Polyploidie ist z. B. bei Gräsern, Kreuz- und Korbblütlern besonders häufig, Aneuploidie z. B. bei *Carex* (Heilborn), *Viola* (Clausen), *Myosotis* (Geitler), *Crepis* (M. Nawaschin) u. a. Die experimentelle Systematik auf genetischer und karyologischer Grundlage ist bereits ein viel gepflegtes Wissensgebiet (Böcher, Clausen, Gregor, Hagerup, Tischler, F. Wettstein u. a.).

Im Streit um den Saisonpolymorphismus hat die Karyologie keine Lösung gebracht, da die Rhinantheen ähnlich wie viele unserer Nadel- und Laubhölzer zu denjenigen Pflanzen gehören, bei denen die Chromosomenzahl innerhalb der Gattungen nicht oder kaum schwankt. So beträgt die Grundzahl bei der wohl ursprünglichsten Gattung *Pedicularis* 8, bei *Rhinanthus* 7, *Melampyrum* 9, *Tozzia* und *Odontites* 10 und *Euphrasia* 11. Nur bei *Odontites* und *Euphrasia* fand Witsch einzelne Fälle von Polyploidie. Die ästivale *Odontites verna* hat doppelt so viel Chromosomen als die autumnale *O. serotina*, ist also wohl aus dieser entstanden, wogegen Müntzing von *Galium palustre* den umgekehrten Fall (Herbstform mit 4facher Zahl) beschrieben hat. Nach Fagerlind ist bei *Galium* Polyploidie überhaupt häufig.

Nachdem A. Ernst 1918 die Hypothese aufgestellt hatte, daß die Apogamie und als besondere Form derselben die z. B. bei mehreren Alpengräsern vorkommende Viviparie eine Folge von Bastardierung und dadurch entstandener Heteroploidie (Polyploidie oder Aneuploidie) ist, sind hierüber viele Untersuchungen vorgenommen worden, die gerade für die Herkunft mancher Wiesengräser wichtige Aufschlüsse gebracht haben. So hat die seit De Bary 1878 und Goebel 1880 als ein Musterbeispiel für Viviparie oft untersuchte *Poa alpina* var. *vivipara* (das „lebendiggebärende“ Alpenrispengras), die nach Turesson mehrere Ökotypen umfaßt, statt der für *Poa* und die meisten übrigen Gräser normalen Zahl 14 solche von 32, 34, 42, 48 (Avdullov, Stählin, Müntzing). Von *Festuca ovina* ssp. *supina*, dem kleinen Schafschwingel, der auf den nordischen Gebirgen und Karpaten, seltener auch in den Alpen ebenfalls vivipare Formen gebildet hat, kultivierte Turesson nicht weniger als 13 in Kultur konstant verschiedene vivipare Formen: 8 mit 21, 4 mit 28 und 1 mit 42 Chromosomen. Die Viviparie ist also wohl zunächst eine Folgeerscheinung der durch die Heteroploidie erschwerten normalen Fortpflanzung und nicht eine direkte Anpassung an ungünstige Lebensbedingungen.

Auch innerhalb vieler anderer Arten von *Poa*, *Festuca*, *Agrostis*, *Alopecurus*, *Phleum* u. a. gibt es neben Formen mit der normalen Diploidzahl 14 solche mit 28, 42 und mehr (so bei *Poa pratensis* 28, 56 und 70, unter den gewöhnlichen Wiesenformen von *Festuca rubra* 42 und 56, bei *F. arundinacea* 42 und 70). Die gewöhnlichen Wiesenformen von *Dactylis* und *Phleum* sind tetraploid (28). Die Vermehrung der Chromosomenzahl beruht keineswegs immer auf Kreuzung (Allopolyploidie), sondern kann auch durch Verschmelzung vegetativer Zellen (Autopolyploidie) entstehen, wie sie nach H. Winkler (1916) und C. A. Jørgensen (1927) besonders leicht an Schnittstellen und daher im Gefolge von Mahd und Viehverbiß auftritt und auch künstlich hervorgerufen werden kann, in anderen Fällen durch Störung der Reduktionsteilung. Nach Rancken (1934) kommt bei mehreren Wiesengräsern auch Aneuploidie durch Zerstückelung einzelner Chromosomen vor.

Aus einer autotetraploiden und einer normal diploiden Pflanze kann durch

Kreuzung eine hexaploide hervorgehen, wofür z. B. J. W. Gregor experimentelle Belege erbracht hat. Aus der Kreuzung von diploidem *Phleum pratense* (14) mit tetraploidem *Ph. alpinum* (28) erhielt er die normal hexaploide Fettwiesenform (Timothygras) von *Ph. pratense* (42).

Autopolyploide Wiesenpflanzen scheinen besonders bei den Kreuzblütlern stark vertreten. Die meisten Cruciferen haben die Grundzahl 8, seltener (besonders einjährige) 7 oder noch weniger. Unter den bisher bekannten Polyploiden sind auffallend viele Wiesen- und Ackerunkräuter (z. B. *Arabis hirsuta*, *Capsella bursa pastoris*, Formen von *Brassica* und *Erophila*), auch mehrere Alpenpflanzen, wie *Biscutella laevigata* (Manton), *Erysimum helveticum* (Jaretzky) und mehrere *Draba*-Arten (Heilborn). Besonders lehrreich ist der von Irene Manton sorgfältig untersuchte Fall von *Biscutella* (Brillenschötchen). Die ursprünglichsten Arten der Mittelmeerländer haben zumeist 16 Chromosomen, die der mitteleuropäischen Trockenwiesen 18, die in den Alpenwiesen verbreitete *B. laevigata* aber 36, ist also wohl die jüngste. Miß Manton nimmt an, daß sie sich erst in postglazialer Zeit von Westen her über die Alpen ausgebreitet hat.

In ähnlicher Weise hat nach Griesinger eine Form von *Arenaria serpyllifolia* mit 20 Chromosomen fast überall die Stammform mit nur 10 verdrängt.

Autopolyploidie ist nach Fagerlind auch bei den Rubiaceen häufig; so fand er von *Galium verum* und *mollugo* (Labkraut) Formen mit 22, 44 und 66 Chromosomen; ähnliches Langlet und Böcher bei *Ranunculaceen*.

Daß der Formenreichtum mehrerer Labiatengattungen mindestens teilweise auf Bastardierung beruht, ist längst bekannt. Für *Mentha* haben Schürhoff und Lietz, für *Lamium* C. A. Jörgensen gezeigt, daß schon länger als hybridogen erkannte Sippen polyploid sind. Den interessantesten Fall hat Müntzing von *Galeopsis* (Hohlzahn) beschrieben. Aus der Kreuzung der diploiden Arten *G. pubescens* und *speciosa* erhielt er eine Pflanze, die sich in keinem Merkmal von der stets tetraploiden *G. tetrahit* unterscheidet.

Ähnlich erhielt Heribert-Nilsson aus *Salix caprea* (Salweide) und *viminalis* (Korbweide), die beide 19 Chromosomen haben, einen Bastard mit 38, der in allen Merkmalen *S. cinerea* (der aschgrauen Weide) gleicht, und Ernst aus *Primula veris* und *vulgaris* Kreuzungen, die der *Pr. elatior* zum mindesten sehr ähnlich sind. Mehrere Autoren fanden, daß zunächst sterile Bastarde durch Autopolyploidie fertil und damit „gute Arten“ werden können. In vielen Fällen erhöht die Polyploidie, wie besonders der Däne Hagerup gezeigt hat, die Widerstandsfähigkeit gegen Kälte und Dürre und ist daher in der arktischen und hochalpinen Flora besonders häufig. So reicht das tetraploide *Empetrum hermaphroditum* viel weiter nach Norden und ist in den Alpen viel weiter verbreitet als das diploide *E. nigrum* (Krähenbeere). Unter den Weiden, Eichen, Weißdornen u. a. sind viele Fälle bekannt, wo Kreuzungsprodukte höher steigen als die Eltern. Zu diesen „Waisen“ gehört u. a. die *Pulsatilla Halleri* der West-

alpen, die wohl aus einer Kreuzung von *P. montana* mit der heute den Alpen überhaupt fehlenden *P. patens* entstanden ist.

Natürlich sind lange nicht alle dieser allo- und autopolyploiden Pflanzen erst postglazial entstanden, aber die Lebensbedingungen sowohl der von den Gletschern verlassenen Böden wie auch das Kulturland sind für solche Neubildungen besonders günstig, wissen wir doch heute, daß weitaus die meisten Kulturformen der Getreide-, Gemüse- und Obstarten, wie auch der großblumigen Zierpflanzen solche zunächst unabsichtlich erzeugte Polyploide sind. Ihre bewußte Herstellung und planmäßige Auslese gehört zu den wertvollsten Errungenschaften der heutigen Biologie.

Wie sich die führenden Genetiker heute bemühen, die für ihre Experimente besonders wertvollen alten Stammpflanzen ausfindig zu machen und zu erhalten, müssen auch die Systematiker und Pflanzengeographen dafür sorgen, daß die in Hunderttausenden von Jahren allmählich gewordene und an Resten der verschiedensten Zeitalter besonders reiche Lebewelt unserer Alpen nicht ebenso mutwillig wie kurzzeitig zerstört und durch Emporkömmlinge der letzten Jahrhunderte und Jahrzehnte ganz verdrängt wird, wie es im Flachland bereits auf weite Strecken geschehen ist.

5. Verödung und Erhaltung der Alpennatur.

Durch die menschliche Besiedlung ist die Alpennatur um bunte Wiesen, Felder und Gärten bereichert worden, und wer in den „blumenreichen Alpenmatten“ das schönste der Alpennatur sieht, muß dafür den Alpenvölkern danken. In vielen Alpentälern ist aber die Schaffung von Wiesen durch Abbrennen und Abhauen der Wälder, Weidgang und Mahd so gründlich besorgt worden, daß von der ursprünglichen Vegetation sehr wenig mehr übrig geblieben ist, so in einigen schneereichen Nordalpentälern, die daher heute zu den beliebtesten Skiparadiesen zählen (Arlberg, Zürs, Galtür, Davos u. a.), und ganz besonders auch in schneeärmeren Süd- und Zentralalpentälern, die seit Jahrtausenden von „transhumierenden“ Schafherden abgefressen werden, wie in einigen Seitentälern des Oberengadins und Oberinntals.

Diese völlige Entwaldung hat neben erwünschten auch sehr unerwünschte Folgen: Mangel an Bau- und Brennholz, Erhöhung der Lawinen- und Hochwassergefahr, zunehmende Vermuhung. Schon vor dem Wald verschwindet das Wild. In vorgeschichtlicher Zeit sind Ren- und Damwild aus den Alpen verschwunden, im Mittelalter Wildpferd, Elch, Wisent und Ur. Den neuzeitlichen Feuerwaffen ist zuerst das Steinwild im größten Teil der Alpen erlegen (die letzten Steinböcke in Graubünden 1633, im Zillertal 1706, im Südwallis 1840, am Mont Blanc 1870, in ursprünglichem Bestand nur noch im Gran Paradiso (s. Abb. 4). Ungefähr gleichzeitig verschwand, angeblich infolge Eierraubs,

der Waldrapp (*Geronticus eremita*) aus den Alpen und ganz Europa. Sehr stark zurückgedrängt wurde das Rot- und Schwarzwild (dieses in den Nordostalpen unter Maria Theresia fast ganz ausgerottet, in den Etschauen bis 1767). Es folgt die Ausrottung des Bibers (die letzten 1750 in der Steiermark, 1825 bei Wels, 1840 am Lech, 1867 bei Werfen), des Luchses (die letzten 1864 in der Steiermark, 1867 im Wallis, 1872 im Unterengadin, ein 1936 bei Tegernsee erlegter wohl nur aus Gefangenschaft entwichen) und Lämmergeiers (letzte 1878 im Gesäuse, 1888 im Engadin, 1890 im Montafon, 1899 im Tiroler Inntal, 1906 im Liesertal, 1913 im Aostatal). Während diese Arten wohl nirgends mehr in den Alpen leben, haben sich der Wolf, der Bär (bis 1898 in Nordtirol, bis 1905 in der Südschweiz, bis 1915 im Unterengadin) und die gleich den vorigen in den Nordalpen im vorigen Jahrhundert ausgerottete Wildkatze noch vereinzelt in den Südalpen erhalten. Noch weit verbreitet, aber in ihrem Bestand arg bedroht, sind Steinadler und Uhu. Wo das Raubwild vernichtet ist, verlieren viele Jagdreviere infolge Überhegung ihren bisherigen Urwaldcharakter, aber auch das Haarwild wird durch Ausbreitung von Seuchen, wie der Gamsräude, stärker bedroht.

Durch die veränderten Wirtschaftsverhältnisse ist vielerorten auch die bodenständige menschliche Bevölkerung stark gefährdet. Manche Alpentäler, die nicht zu den vom Fremdenverkehr bevorzugten gehören, haben nicht nur einen Großteil ihrer Bewohner durch Auswanderung verloren, sondern selbst alle Dauersiedlungen, so nach der sorgfältigen Untersuchung über die Tiroler Schwaighöfe von Stolz z. B. die Leutasch, das Senders-, Volder- und Pfossental. Ähnliches gilt von vielen Tälern Graubündens (St. Antönien, Safien, Oberhalbstein, Rheinwald), des Tessins, von Uri (z. B. Meiental) und Wallis, wo ebenfalls viele Berghöfe (Mayens im Unterwallis) zu bloßen Voralpen geworden sind. In andern Tälern hat gewiß der Fremdenverkehr eine Entvölkerung verhütet und ebenso wie der Bau von Straßen, Bergbahnen und Kraftwerken neue Einnahmequellen erschlossen, von denen aber nur allzuoft nur ein kleiner Bruchteil den Einheimischen zugute kommt; und in immer mehr Fällen folgt der Übererschließung die Verödung.

Gegenmaßnahmen gegen alle diese unerwünschten Folgen reichen bis in das Mittelalter zurück: Als wohl ältestes Schwendverbot wird eines von 1190 aus der Umgebung Bozens genannt. Schon 1298 wurde das Schneiteln und Weiden in bestimmten Wäldern um St. Maurice verboten. Im 14. Jahrhundert wurden verschiedene Hochwälder über Siedlungen zu Bannwäldern erklärt (so 1323 im Briançonnais und 1339 im Kanton Schwyz) und schon 1335 erließ der Rat von Zürich Vorschriften zur Einschränkung des Vogelfangs. Im 14. und 15. Jahrhundert mehren sich die Schwendverbote, so für viele Täler Tirols. Nachdem um 1600 ein Großteil der Ostalpenwälder in den Besitz der Landesfürsten gelangt war, zeigten diese, vor allem Maximilian, verstärktes Interesse an ihrem Schutz und an dem des Wildbestands. So erhielten unter ihm 1503

Innsbruck und Hötting und 1511 Bludenz Waldordnungen. Ebenfalls 1511 wurde in Unterwalden das erste Wildbanngelände für Hirsche, Rehe und Gamsen gegründet. In den Jahren 1523 und 1532 wurde auch in Tirol die Vogeljagd eingeschränkt. Um dieselbe Zeit setzten die ersten Aufforstungsversuche ein; aber auch noch vom 16. bis ins 19. Jahrhundert wurden ganze Täler für Salinen und Eisenwerke kahl geschlagen. Große Waldverwüstungen richtete auch die Erzrösterei an.

Gegen den Rückgang der meistgesammelten Alpenpflanzen sind schon lange vor dem Aufkommen des Alpinismus und vor der erst im 18. Jahrhundert sich ausbreitenden besonderen Hochschätzung des Edelweiß Gegenmaßnahmen ergriffen worden. Die ältesten betreffen wohl den schon im Altertum aus den Alpen in den Orient ausgeführten echten Speik (*Valeriana celtica*, s. Jahrb. 1932 und 1933), aber auch zum Schutz des blauen Speiks (*Primula glutinosa*) erließ die Tiroler Landesregierung schon 1607 Vorschriften (s. Stolz in Mitt. d. D. Ö. A.-V. 1935 S. 63), ebenso 1700 und 1747 solche zur Einschränkung des Grabens von Enzian und Meisterwurz.

Bis um 1860 dienten jedoch alle Schutzbestimmungen entweder rein wirtschaftlichen Interessen oder den Liebhabereien der meist fürstlichen Jagdherren. Einige der größten und wertvollsten Naturschutzgebiete der italienischen und österreichischen Alpen verdanken diesen ihre Erhaltung. Erst mit dem raschen Aufschwung des Alpinismus in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts setzt der Naturschutz als eine ideelle Bewegung ein, von Anfang an gefördert durch die großen wissenschaftlichen und alpinen Vereine: so die 1867 in Genf gegründete Association pour la Protection des Plantes und die 1906 in Basel gegründete Schweizerische Naturschutzkommission durch die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft und den Schweizerischen Alpenklub, die seit 1898 tätige Federazione pro Montibus durch den Italienischen Alpenklub, der 1900 vom Deutschen und Österreichischen Alpenverein abgezweigte Verein zum Schutz der Alpenpflanzen durch diesen, die Naturschutz-Kommission der Wiener Zoologisch-Botanischen Gesellschaft u. a.

Schon im vorigen Jahrhundert kam, zuerst in England und den Westalpen, die Liebhaberei der Steingärten auf. Die ersten eigentlichen Alpengärten im Hochgebirge für wissenschaftliche Zwecke legten Kerner auf dem Blaser und Graf Nicolai im Mont Blanc-Gebiet an, aber die meisten dieser ersten Gründungen konnten sich nicht lange halten, und schon 1897 warnten Burnat und Christ vor der Anlage weiterer Alpengärten ohne wissenschaftliche Ausrüstung, da sie ohne solche und ohne die für wirkliche Belehrung nötige Ausstattung nicht die aufgewandte Mühe lohnen.

Mit Recht trat dann die Schaffung und Erforschung eigentlicher Reserverate immer mehr in den Vordergrund der Naturschutzbestrebungen, die in den meisten Alpenländern erst 1906—09 auch gesetzliche Grundlagen erhielten. Über diese selbst, die einzelnen Naturschutzgebiete und die wechselnden Erfolge

in den Ostalpen ist in den Berichten, Jahrbüchern und Nachrichten unseres Vereins schon oft berichtet worden. Trotz manchen Mißerfolgen und auch einigen Mißgriffen gilt es, immer weitere Volkskreise zum Kampf sowohl gegen die gedankenlose Gewinnsucht Einheimischer wie gegen die vollends geistverlassenen Unternehmungen fremder Spekulanten aufzurufen!

Auswahl aus dem Schrifttum:

I. Zur Vegetations- und Klimageschichte der Nacheiszeit (Kap. 1 und 2):

Besonders viele Beiträge in Zeitschr. f. Gletscherkunde (besonders seit 1927) u. Beih. z. Bot. Centralblatt = BBC.

Briquet, J.: Le développement des Flores dans les Alpes occidentales avec aperçu sur les Alpes en général. *Ergebn. Int. Bot. Kongr. Wien 1905*, Jena 1906.

Dalla Fior, G.: Analisi polliniche di torbe e depositi lacustri della Venezia Tridentina. *Mem. Mus. Trento 1932—35*.

Firbas, Fr.: Pollenanalytische Untersuchungen einiger Moore der Ostalpen. *Lotos 71*, 1923.

— Über einige hochgelegene Moore Vorarlbergs. *Zeitschr. f. Bot. 18*, 1926.

Flaig, W.: Das Gletscherbuch. Leipzig (Brockhaus) 1938.

Früh, J., u. Schröter, C.: Die Moore der Schweiz. Bern 1904.

Gams, H., u. Nordhagen, R.: Postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa. *Mitt. u. Landesk. Forsch. d. Geogr. Ges. München 1923*.

Gams, H.: Die Geschichte der Lunzer Seen, Moore und Wälder. *Int. Rev. d. Hydrob. 18*, 1927.

— Die postarktische Geschichte des Lüner Sees im Rätikon. *Jahrb. Geol. Bundesanst. Wien 79*, 1929.

— Beiträge zur Kenntnis der Alpenmoore. *Abh. Nat. Ver. Bremen 28*, 1932.

— Aus der Geschichte der Alpenwälder. *Zeitschr. d. D. A.-V. 1937*.

Heß, E.: Die Holzfunde am Findelengletscher. *Schweiz. Zeitschr. f. Forstwesen 1935*.

Hofmann, E., m. Kühnelt, W., u. Pia, J.: Immergrüne Eichen im Alluvium Niederösterreichs. *Sitzber. Akad. Wien 143*, 1934.

Keller, P.: Pollenanalytische Untersuchungen an Schweizer Mooren. *Veröff. Geobot. Inst. Rübel 5*, 1928.

— Die postglaziale Entwicklungsgeschichte der Wälder von Norditalien. *Ebenda 9*, 1931.

— Weitere pollenanalytische Arbeiten in BBC. 1928, 1930, 1932 u. Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich 1930, 1931 u. 1935.

Kerner, A.: Studien über die Flora der Diluvialzeit in den östlichen Alpen. *Sitz.-Ber. Akad. Wien 97*, 1888.

Lorenz, A.: Pollenanalytische Untersuchungen zur Waldgeschichte der zentralen und südlichen Ostalpen. *BBC. 50*, 1932.

Lüdi, W.: Die Waldgeschichte der Grimsel. *BBC. 49*, 1932.

Monterin, U.: Sulle variazioni del limite superiore del bosco sulle Alpi in epoca storica. *Atti R. Accad. Sc. Torino 71*, 1936.

— Il clima sulle Alpi ha mutato in epoca storica? *Bull. Com. Glaciol. Ital. 16*, 1936.

Paul, H., u. Ruoff, S.: Pollenstatistische und stratigraphische Mooruntersuchungen im südlichen Bayern. *Ber. Bay. Bot. Ges. 19*, 1927 u. 20, 1932.

Penck, A., u. Brückner, E.: Die Alpen im Eiszeitalter. 1909, 2. Aufl. 1938.

Richter, E.: Geschichte der Schwankungen der Alpengletscher. *Zeitschr. D.-Ö. A.-V. 22*, 1891.

Rudolph, K.: Grundzüge der nacheiszeitlichen Waldgeschichte Mitteleuropas. *BBC. 47*, 1930.

- Sarnthein, R. v.: Moor- und Seeablagerungen aus den Tiroler Alpen in ihrer waldgeschichtlichen Bedeutung. BBC. 1936.
- Scharfetter, R.: Über die Artenarmut der ostalpinen Ausläufer der Zentralalpen. Öst. Bot. Zeitschr. 1909.
- Schreiber, H.: Die Moore Vorarlbergs und des Fürstentums Liechtenstein. Staab 1910.
- Die Moore Salzburgs. Staab 1913.
- Zailer, V.: Die Entstehungsgeschichte der Moore im Flußgebiet der Enns. Zeitschr. f. Moorkultur u. Forstwirtschaft. 1910.

II. Zur Geschichte der Siedlung und der Kulturpflanzen:

- Dazu besonders viele Beiträge in den Zeitschr., Mitt. u. wissensch. Veröff. des D. A.-V. und des S. A. C., in den landeskundlichen und historischen Zeitschriften und Handbüchern der einzelnen Alpenländer, z. B. in den Schlern-Schriften, in Frühs Geographie der Schweiz und in den Beitr. z. geobot. Landesaufn. d. Schweiz, bes. Nr. 9 (Lüdi 1921), 13 (Heß 1923), 14 (Üchslin 1927), 15 (Gams 1927), 19 (Buchli 1936) u. a.
- Brockmann-Jerosch, H.: Die ältesten Nutz- und Kulturpflanzen. Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich 62, 1917.
- Das Lauben und sein Einfluß auf die Vegetation der Schweiz. Jahresber. Geogr.-ethnogr. Ges. Zürich 1917/18.
- Surampfele und Surchrut. Neujahrsbl. Naturf. Ges. Zürich 128, 1921.
- Die Herkunft der Schweizerischen Kulturpflanzen. Beih. 91 zu Feddes Repert. 1937.
- Bühler, A.: Das Meiental im Kanton Uri. Bern 1928.
- Christ, H.: Zur Geschichte des alten Bauerngartens der Schweiz und angrenzender Gegenden. 2. Aufl. Basel 1923.
- Fischer-Benzon, R. v.: Altdeutsche Gartenflora. Kiel-Leipzig 1894.
- Gradmann, R.: Die geographische Bedeutung der postglazialen Klimaschwankungen. Verh. D. Geogr. Tag Magdeburg 1929.
- Zur siedlungsgeographischen Methodik. Geogr. Zeitschr. 43, 1937.
- Hager, P. K.: Verbreitung der wildwachsenden Holzarten im Vorderrheintal (Graubünden). Erheb. über d. Verbr. d. wildw. Holzarten in d. Schweiz. 3, 1916.
- Heer, O.: Die Pflanzen der Pfahlbauten. Neujahrsbl. Naturf. Ges. Zürich 68, 1866.
- Hofmann, E.: Pflanzenreste der Mondseer Pfahlbauten. Sitz. ber. Akad. Wien 133, 1924.
- Kerner, A.: Die Flora der Bauerngärten in Deutschland. Verh. Zool. Bot. Ver. Wien 5, 1855.
- Chronik der Pflanzenwanderungen. Öst. bot. Zeitschr. 21, 1871 u. 29, 1879.
- Kyrle, G.: Die Höttinger Kultur in ihrer Beziehung zu den bronzezeitlichen Kupferbergwerken der nördlichen Ostalpen. Wiener Präh. Zeitschr. 19, 1932.
- Marzell, H.: Bayerische Volksbotanik. Nürnberg 1926.
- Netolitzky, F.: Die Hirse aus antiken Funden. Sitz.ber. Akad. Wien 23, 1914.
- Unser Wissen von den alten Kulturpflanzen Europas. Ber. Röm.-germ. Komm. 20, 1931.
- Neuweiler, E.: Die prähistorischen Pflanzenreste Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der Schweizer Funde. Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich 1905, Nachträge dazu ebenda 1910 u. 1919—25.
- Pfaff, W.: Unsere heimatlichen Bauerngärten. Der Schlern 8, 1927.
- Preuschen, E. u. Pittioni, R.: Untersuchungen im Bergwerkgebiete Kelchalpe bei Kitzbühel, Tirol. Mitt. Präh. Komm. 3, Wien 1937.
- Rikli, M.: Die Anthropochoren und der Formenkreis des *Nasturtium palustre* DC. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 13, 1903.
- Rytz, W. (mit Beck, P., u. a.): Der neolithische Pfahlbau Thun. Mitt. Naturf. Ges. Bern (1930) 1931.
- Schiemann, E.: Pfahlbauweizen. Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung 17, 1931.

- Schiemann, E.: Entstehung der Kulturpflanzen. Handb. d. Vererbungswiss. III, 1932.
 — Auf den Spuren der ältesten Kulturpflanzen. Sitzber. Ges. naturf. Freunde, Berlin 1933.
 Schreckenthal, G.: Beiträge zur Frage des Waldrückganges in Tirol. Zentralbl. f. d. ges. Forstwesen 59, 1933.
 Stapf, O.: Die Pflanzenreste des Hallstätter Heidengebirges. Abh. Zool. Bot. Ges. Wien 36, 1886.
 Stolz, O.: Die Schwaighöfe in Tirol. Wiss. Veröff. d. D.-Ö. A.-V. 5, 1930.
 Thellung, A.: Beiträge zur Adventivflora der Schweiz. Vierteljahrsschr. Naturf.-Ges. Zürich 52, 1907 u. 56, 1911.
 — Die Entstehung der Kulturpflanzen. Naturw. u. Landwirtsch. 16, Freising 1930.
 Wein, K.: Deutschlands Gartenflora um die Mitte des 16. Jahrhunderts. BBC. 31, 1914.
 — Mehrere Beiträge zur Ausbreitungsgeschichte amerikanischer Pflanzen. Beih. zu Feddes Repert. 62, 1931, 66, 1932 u. 76, 1934.
 Werneck, H. L.: Die naturgesetzlichen Grundlagen der Land- und Forstwirtschaft in Oberösterreich. Jahrb. Oberöst. Musealver. 86, 1935.
 Wopfner, H.: Die Besiedlung unsrer Hochgebirgstäler. Zeitschr. D.-Ö. A.-V. 51, 1920.
 — Beobachtungen über den Rückgang der Siedlung. Tiroler Heimat 3, 1923.
 — Volk und Geschichte in „Tirol, Land u. Natur, Volk u. Gesch.“ 1933.

III. Zur Herkunft der Wiesenpflanzen und Artbildung (Kap. 4):

Zahlreiche Beiträge in Zeitschr. f. indukt. Abstammungs- u. Vererbungslehre (Berlin), Genetica (Haag), Hereditas (Lund), Journal of Genetics (London), Cellule (Paris), Cytologia (Tokyo) u. a., insbesondere:

- Avdullov, N. P.: Karyo-systematische Untersuchung der Gramineen. Bull. appl. Bot. Suppl. 43, Leningrad 1931.
 Clausen, J.: Mehrere Arbeiten über *Viola*. Hereditas 8, 1926, 9, 1927, 15, 1931 u. a.
 Ernst, A.: Bastardierung als Ursache der Apogamie im Pflanzenreich. Jena 1918.
 — Zur Kenntnis des Artbastards *Primula variabilis* Gupil (*Pr. vulgaris* x *veris*) und seiner Nachkommenschaft. Verh. Schweiz. Naturf. Ges. 1925.
 Fagerlind, F.: Beiträge zur Kenntnis der Zytologie der Rubiaceen. Hereditas 19, 1934 u. Acta Horti Bergiani 11, 1937.
 Geitler, L.: Grundriß der Cytologie. Berlin 1934.
 Gregor, J. W.: Experiments on the genetics of wild populations. Journ. of Gen. 17, 1927 u. 22, 1930.
 — u. a.: Experimental Taxonomy. New Phytologist 35, 1936 u. 37, 1938.
 Heinricher, E.: Die grünen Halbschmarotzer. Jahrb. f. wiss. Bot. 31, 1897 bis 47, 1910.
 Heribert Nilsson, N.: Über das Entstehen eines ganz cinerea-ähnlichen Typus aus dem Bastarde *Salix viminalis* x *caprea*. Hered. 15, 1931.
 Kerner, A.: Können aus Bastarden Arten werden? Österr. Bot. Zeitschr. 21, 1871.
 Lotsy, J. P.: Evolution by means of hybridization. The Hague 1916.
 Manton, I.: The problem of *Biscutella laevigata* L. Zeitschr. f. ind. Abst. u. Vererb. 67, 1934 u. Ann. of Bot. 1937.
 Murbeck, S.: Über eine neue *Alectorolophus*-Art und das Vorkommen saisontrimorpher Artengruppen. Österr. Bot. Zeitschr. 48, 1898.
 — Parthenogenetische Embryobildung in der Gattung *Alchemilla*. Lunds Univ. Årsskr. 36, 1901.
 Müntzing, A.: Outlines to a genetic Monograph of the Genus *Galeopsis*. Hereditas 13, 1930, weiteres dazu ebenda 14, 1930 u. 16, 1932.
 — Apomictic and sexual seed formation in *Poa*. Hered. 17, 1932.
 — The evolutionary significance of Autopolyploidy. Hered. 21, 1936.
 Rancken, G.: Zytologische Untersuchungen an einigen wirtschaftlich wertvollen Wiesengräsern. Acta Agr. Fenn. 29, 1934.

- Strasburger, E.: Die Apogamie der Eualchemillen. *Jahrb. f. wiss. Bot.* 41, 1905.
- Tischler, G.: Über die Verwendung der Chromosomenzahl für phylogenetische Probleme bei den Angiospermen. *Biol. Zentralbl.* 48, 1928.
- Pflanzliche Chromosomenzahlen. *Tabulae biol.* 4, 1927 u. Nachtr. 1931—36.
- Turesson, G.: Mehrere zumeist englische Arbeiten über Ökotypen in *Hereditas* 3, 1922 bis 15, 1931 u. *Bot. Notiser*, Lund 1936.
- Wettstein, R.: Der Saisondimorphismus als Ausgangspunkt für die Bildung neuer Arten im Pflanzenreich. *Ber. D. Bot. Ges.* 13, 1895.
- Deszendenztheoretische Untersuchungen. *Denkschr. Akad. Wien.* 70, 1900.
- Die Biologie unserer Wiesenpflanzen. *Votr.* Wien 1904.
- Winge, Ö.: On the origin of constant species-hybrids. *Svensk Bot. Tidskr.* 26, 1932.
- Winkler, H.: Über die experimentelle Erzeugung von Pflanzen mit abweichender Chromosomenzahl. *Zeitschr. f. Bot.* 8, 1916.
- Witsch, H.: Chromosomenstudien an mitteleuropäischen Rhinantheen. *Österr. Bot. Zeitschr.* 81, 1932.

IV. Über Forstgeschichte, Jagd und Naturschutz (Kap. 5):

Zahlreiche Beiträge in den forstlichen Zeitschriften, in den Berichten (seit 1900), Jahrbüchern (seit 1929) und Nachrichten (seit 1936) d. Ver. z. Sch. d. Alpenpfl., weiter Blätter f. Naturkunde u. Naturschutz (Wien seit 1913), Blätter f. Naturschutz u. Naturpflege (München seit 1918), Naturschutz (Neudamm seit 1919), Schweizer. Blätter f. Naturschutz (Basel seit 1926), Jahrbuch f. Naturschutz (Neudamm seit 1927), u. a., ferner:

- Anselmi u. a.: *Il Parco nazionale del Gran Paradiso.* Turin 1925.
- Bächler, E.: Die Wiedereinbürgerung des Steinwilds in den Schweizeralpen. *Jahrb. St. Gall. Naturwiss. Ges.* 55, 1919.
- Brunics, St.: *Der Schweizerische Nationalpark.* Basel 1914, 3. Aufl. 1920.
- *Unser Nationalpark und die außerschweizerischen alpinen Reservationen.* *Neujahrsbl. Naturf. Ges. Zürich* 130, 1928.
- Burnat, E., Christ, H., Briquet, J.: *Notes sur les jardins botaniques alpins.* *Bull. Murith.* 26 (1897) 1898.
- Castelli, G.: *L'Orso bruno nella Venezia tridentina.* Trient 1935.
- Grabherr, W.: Der Einfluß des Feuers auf die Wälder Tirols in Vergangenheit und Gegenwart. *Zentralbl. f. d. ges. Forstwesen* 60, 1934.
- Güde, J.: Vom Salzburger Naturschutzgebiet in den Hohen Tauern. *Österr. Vierteljahrsschr. f. Forstwesen* 1937.
- Hueck, K.: Mehr Waldschutzgebiete! *Jahrb. f. Naturschutz* 1937.
- Mariétan, I.: *Contributions à l'étude de la faune des vertébrés du Valais.* *Bull. Soc. Murith.* 46, 1929 bis 52, 1935.
- Nietsch, H.: *Mitteleuropäischer Urwald.* *Zeitschr. Ges. f. Erdk.* Berlin 1927.
- Schlesinger, G.: *Natur und Volk.* Wien 1938.
- Schönichen, W.: *Merkbuch für Naturdenkmalpflege.* Berlin 1918, 2. Aufl. 1925.
- Schröter, C.: *Der Werdegang des Schweizerischen Nationalparks als Totalreservation und die Organisation seiner wissenschaftlichen Untersuchung.* *Denkschr. Schweiz. Naturf.-Ges.* 55, 1920.
- Seifert, A.: *Die Versteppung Deutschlands.* *Deutsche Technik* 1936—37.
- Stolz, O.: *Das Steinwild in Tirol.* *Veröff. Mus. Ferdinand.* 2, 1922.
- *Alpenpflanzenschutz in Tirol vor dreihundert Jahren.* *Mitt. D. A.-V.* 1935.
- Tschudi, Fr.: *Tierleben der Alpenwelt.* Leipzig 1853, 10. Aufl. 1874, 13. 1928.
- Walde, K., u. Neugebauer, H.: *Tiroler Vogelbuch.* Innsbruck 1936.

Über einige montane Pflanzen der Bayerischen Alpen.

Von H. Paul, München.

Die Behandlung der nachfolgend aufgeführten montanen Pflanzen der Bayerischen Alpen in einer den Alpenpflanzen ausdrücklich gewidmeten Zeitschrift wie der vorliegenden bedarf einer Rechtfertigung. Von den genannten Arten gehört nämlich keine der alpinen Höhenstufe an, denn nur selten dringt die eine oder andere in diese vor; ihr Schwerpunkt liegt durchaus in der Bergwaldstufe und dennoch können wir sie als Alpenpflanzen ansprechen; mit welchem Rechte, soll später gezeigt werden.

Was ist denn überhaupt eine Alpenpflanze? Für den naturfreundlich eingestellten Alpenwanderer verbindet sich mit diesem Begriff ohne weiteres etwas Eigenartiges; er denkt sofort an die Welt, die sich seinen Blicken in den höheren Lagen der Berge, also oberhalb der Baumgrenze, darbietet, die alpinen Matten- und Felsenpflanzen, die Zwergsträucher, vielleicht auch noch an die Hochstauden, kurzum wesentlich an solche, die er nur dort oben findet und in der Ebene nicht zu sehen gewohnt ist.

Anders steht es mit der Umgrenzung des Begriffes in den Werken über die Alpenflora. Wir müssen natürlich von soziologischen Arbeiten absehen, die in ihren Aufzählungen der Pflanzenbestände alle, auch die nicht alpinen Arten berücksichtigen. Sehr weit gefaßt ist der Begriff Alpenpflanze in dem maßgebendsten allgemeinen Buch darüber, in Schroeter's klassischem „Pflanzenleben der Alpen“. Wir finden hier auch solche Arten aufgeführt, die wir nicht ohne weiteres als Alpenpflanzen ansprechen möchten. So sind zum Beispiel der Besenheide, dem allgemein bekannten Heidekraut *Calluna vulgaris*, immerhin einige Seiten gewidmet, obwohl gleich anfangs gesagt wird, daß sie „noch weniger als die Schneeheide eine eigentliche Alpenpflanze“ ist. Wenn sie auch hauptsächlich tieferen Lagen angehört, kann sie doch hoch aufsteigen, in den südlichen Alpen bis 2700 m (Tessin). Bei uns geht *Calluna* nur bis 1950 m, bildet aber niemals, obwohl in den Bergen weit verbreitet, solche Massenansiedlungen, daß sie in einer Schilderung der bayerischen Alpenpflanzen besondere Erwähnung verdienen würde. Sie ist außer auf den Mooren hauptsächlich auf Humus im Latschengürtel zu finden.

Höher, bis 2240 m, steigt bei uns die Gemeine Wucherblume, „Marguerite“, *Chrysanthemum Leucanthemum*, die Schroeter ebenfalls nennt und deren oft

ganz besondere Blütenausbildung in der alpinen Höhenstufe er hervorhebt. Aber auch sie ist natürlich keine eigentliche Alpenpflanze; sie ist ja als weit verbreitetes Wiesenunkraut, aber auch als schöner Schmuck derselben allgemein bekannt.

Solche Beispiele lassen sich aus dem klassischen Werk von Schroeter noch viele anführen; es ist eben der Grundsatz durchgeführt, alle die Baumgrenze überschreitenden Pflanzenarten als Alpenbewohner anzusehen und entsprechend zu würdigen. Dieser Standpunkt ist vollkommen zu verstehen und im Interesse einer vollständigen Behandlung der Pflanzenwelt der Alpen auch zu begrüßen, besonders dann, wenn eine Änderung im Aussehen dieser Pflanzen im Gegensatz zu den Artgenossen in den tieferen Lagen eintritt, z. B. in der Blütenfarbe mancher Umbelliferen, die rot werden, oder in der Größe der Blüten, im Haarleid oder im Kleinerwerden einzelner Teile oder des gesamten Wuchses. Für alle diese Veränderungen lassen sich zahlreiche Beispiele anführen.

Wenn wir nun von diesen nicht typischen Alpenbewohnern absehen und uns auf die eigentlichen Alpenpflanzen, also auf die hauptsächlich über der Baumgrenze beheimateten Arten beschränken, das alpine Florenelement, so teilt man diese nach ihrer Gesamtverbreitung in verschiedene Untergruppen ein. Eine übersichtliche Darstellung dieser Verhältnisse finden wir in Walter, „Einführung in die allgemeine Pflanzengeographie Deutschlands“.

Die ganz auf die Alpen oder auf die benachbarten Mittelgebirge beschränkten Pflanzen bilden das eigentliche alpine Element; hierher gehören z. B. der Braune oder Ungarische Enzian, *Gentiana pannonica*, und die Stachelige Kratzdistel, *Cirsium spinosissimum*.

Etwas weiter verbreitet sind die alpinen Arten der mitteleuropäischen Gebirge, die von den Pyrenäen bis zu den Karpaten oder sogar bis zum Kaukasus reichen oder Teilgebiete innerhalb dieses Raumes bewohnen können, über die Alpen aber immer beträchtlich hinausgreifen. Die Zahl der hierher gehörigen Arten ist größer als bei der vorigen Untergruppe, bekannte Beispiele sind die Aurikel, *Primula Auricula*, und unsere Alpenrosen *Rhododendron hirsutum* und *ferrugineum*.

Solche Pflanzen, die außer in den Alpen auch in nordeuropäischen Gebirgen vorkommen, werden nordisch-alpin genannt. Eine solche Verbreitung besitzen z. B. das Kohlrösel, *Nigritella nigra*, und das Orangerote Habichtskraut, *Hieracium aurantiacum*.

Die weiteste Verbreitung besitzen unter unseren Alpenbewohnern die arktisch-altaisch-alpinen Arten, deren Areal sehr zerstückelt ist. Außer dem alpinen oder mitteleuropäischen Teilareal besitzen sie eine große, oft geschlossene Verbreitung in dem arktischen Gebiet und außerdem sind sie noch in den nordasiatischen Gebirgen vertreten. Hierher gehören viele von unseren bekannten Alpenpflanzen z. B. die Narzissen-Anemone, *Anemone narcissiflora*, und der Alpenaster, *Aster alpinus*.

Die arktisch-alpinen Arten im engeren Sinne haben gleichfalls eine weite nördliche Verbreitung, fehlen aber dem Altai; hierher gehören u. a. die beiden Steinbrecharten *Saxifraga aizoon* und *aizoides*.

Endlich gibt es noch Pflanzen, die zwar bis in die nordasiatischen Gebirge gehen, der eigentlichen Arktis aber fehlen; zu diesen altaisch-alpinen zählt z. B. unser Edelweiß, *Leontopodium alpinum*.

Man nimmt nun an, daß die Heimat einer Pflanze, also der Ausgangspunkt ihrer Wanderung, dort ist, wo sie entweder ihre größte Verbreitung besitzt oder die Gattung, der sie angehört, besonders formenreich entwickelt ist. Die arktisch-alpinen Pflanzen sind während der Eiszeit von Norden her, manche arktisch-altaisch-alpinen von den asiatischen Gebirgen über die Arktis in unsere Alpen gewandert. Aber natürlich ist auch der umgekehrte Weg möglich und eine Entscheidung ist nicht immer leicht zu treffen. Über solche Fragen verdanken wir Steffen lehrreiche Ausführungen. Eindeutig ist aber wohl die Entstehung der eigentlich alpinen Arten im Gebiete der Alpen selbst und deshalb nennt man diese auch alpigen, d. h. in den Alpen entstanden. Aber nicht nur unter den die alpine Höhenstufe bewohnenden gibt es alpigene Pflanzen; wir kennen auch montane alpigene Arten, d. h. solche Alpenpflanzen, die zwar unterhalb der alpinen Stufe bleiben, dennoch wahrscheinlich innerhalb der Alpen entstanden, also echte Pflanzen des Alpengebietes sind. Nach ihrem Standort können wir zwei Gruppen unterscheiden:

a) Pflanzen der Flußtäler.

Hier soll als Beispiel einer sehr bezeichnenden alpigenen Art *Thesium rostratum*, das Schnabelfrüchtige Leinblatt (Abb. 1) in erster Linie behandelt werden. In südbayerischen Flußauen ist es an manchen Orten sehr häufig, aber doch nicht allgemein verbreitet. Es ist mehr auf den mittleren Teil der Alpen und ihres Vorlandes beschränkt, hauptsächlich auf das Lech- und Isargebiet und geht mit diesen Flüssen bis zur Donau, in deren Auen es sich auch noch etwas ausgebreitet hat. In unseren Alpen ist es bisher nicht viel angegeben worden, aus den östlichen Teilen nur von Hohenaschau und Reichenhall, etwas mehr aus dem mittleren Gebiet, nämlich von Hohenschwangau, Griesen bei Garmisch und Kreuth. In der Umgebung des letztgenannten Ortes ist es sehr zahlreich in den Weißbachauen auf dem Flußkies anzutreffen. Ich habe die Pflanze aufwärts bis an den Fuß der Blaubeerge verfolgt; hier erreicht sie an den sonnigen Südhängen bei der Wolfsschlucht bei etwa 1000 m ihr höchstes bisher in Bayern beobachtetes Vorkommen, zuvor war sie nur bis 800 m angegeben.

Im Tal der Felsweißbach oberhalb Wildbad Kreuth habe ich *Thesium rostratum* in einer sehr lockeren Pflanzengesellschaft auf dem Bachkies getroffen. Der Boden war nur sehr schwach mit einzelnen Exemplaren folgender Pflanzen bestanden:



Abb. 1. Schnabelfrüchtiges Leinblatt (*Thesium rostratum* M. u. K.).

Blaugras	<i>Sesleria caerulea</i>
Heidesegge	<i>Carex ericetorum</i>
Immergrüne Segge	„ <i>sempervirens</i>
Feste „	„ <i>firma</i>
Bespitzte „	„ <i>mucronata</i>
Silberwurz	<i>Dryas octopetala</i>
Herzblättrige Kugelblume	<i>Globularia cordifolia</i>
Nackstenglige „	„ <i>nudicaulis</i>
Gamsblume	<i>Primula Auricula</i>
Stengelloser Enzian	<i>Gentiana Clusii</i>
Frühlings- „	„ <i>verna</i>
Doldige Gänsekresse	<i>Arabis corymbiflora</i>
Brillenschote	<i>Biscutella levigata</i>
Kugelschötchen	<i>Kerneria saxatilis.</i>

In diesem, vorwiegend aus alpinen Arten zusammengesetzten Pionierrasen, der gewissermaßen die erste Besiedlung des zur Ruhe gekommenen Bachschotters darstellt und als Vorläufer für den folgenden Bestand angesehen werden kann, stand *Thesium rostratum* in zahlreichen Exemplaren, oft von dem Rostpilz *Puccinia Passerinii* befallen, dessen Äzidienbecher einzelne Pflanzen vollkommen bedeckten.

Weiter unterhalb, im Haupttale der Weißach zwischen Bad Kreuth und Rottach ist unser *Thesium* Bestandteil eines ganz lichten Kiefernwaldes mit Wacholder als Unterwuchs (Tafel I), dessen Hauptbodenpflanzen die Schneeheide *Erica carnea* und das Blaugras *Sesleria caerulea* sind.

In einiger Zahl sind noch vorhanden:

Sternliebe	<i>Bellidiastrum Michellii</i>
Brillenschote	<i>Biscutella levigata</i>
Große Braunelle	<i>Brunella grandiflora</i>
Rindsauge	<i>Buphthalmum salicifolium</i>
Scheiden-Kronwicke	<i>Coronilla vaginalis</i>
Silberwurz	<i>Dryas octopetala</i>
Hufeisenklee	<i>Hippocrepis comosa</i>
Buchs-Kreuzblume	<i>Polygala Chamaebuxus</i>
Blutwurz	<i>Potentilla Tormentilla.</i>

Dazu ein ganzes Heer mehr vereinzelter oder nur an einzelnen besonders günstigen Orten gehäufte Pflanzen, von denen nur die wichtigsten genannt seien. An Sträuchern:

Grau-Weide	<i>Salix incana</i>
Purpur-Weide	„ <i>purpurea</i>
Grau-Erle	<i>Alnus incana</i>

Berberitze
 Wolliger Schneeball
 Fichte (klein)
 Felsenbirne
 Mehlsbeere

Berberis vulgaris
Viburnum Lantana
Picea excelsa
Amelanchier ovalis
Sorbus Aria

An Gräsern und Halbgräsern außer den schon früher genannten 4 Seggen des Pionierrasens:

Buntes Reitgras
 Weiße Segge
 Blaugrüne Segge
 Bergsegge

Calamagrostis varia
Carex alba
 „ *flacca*
 „ *montana*.

Außerdem krautartige und Halbsträucher:

Dorniger Moosfarn
 Schweizer „
 Simslilie
 Fliegen-Ragwurz
 Große Händelwurz
 Kleine „
 Braune Sumpfwurz
 Alpen-Leinblatt
 Kriechendes Gipskraut
 Kugelschötchen
 Frühlings-Fingerkraut
 Zackenhaariges Fingerkraut
 Bergklee
 Horn-Schotenklee
 Purgierlein
 Bittere Kreuzblume
 Sonnenröschen

Selaginella selaginoides
 „ *Helvetica*
Tofieldia calyculata
Ophrys muscifera
Gymnadenia conopea
 „ *odoratissima*
Helleborine atripurpurea
Thesium alpinum
Gypsophila repens
Kernera saxatilis
Potentilla verna
 „ *puberula*
Trifolium montanum
Lotus corniculatus
Linum catharticum
Polygala amarum
Helianthemum nummularium ssp.
ovatum

Felsen-Veilchen
 Rauhaariges Veilchen
 Mehlsprimel
 Stengelloser Enzian
 Quendel
 Berggamander
 Bergminze
 Salzburger Augentrost
 Nacktstengelige Kugelblume
 Herzblättrige „

Viola rupestris
 „ *hirta*
Primula farinosa
Gentiana Clusii
Thymus Serpyllum polytrichus
Teucrium montanum
Calamintha alpina
Euphrasia salisburgensis
Globularia nudicaulis
 „ *cordifolia*



Kiefernheidewald mit Wacholder und Schneeheide in den Weißbachauen bei Kreuth. Im Hintergrund der Leonhardtstein.



Kiefernheidewald mit Wacholder und Schneeheide in den Weißbachauen bei Kreuth.

Nordisches Labkraut		<i>Galium boreale</i>
Niedriges „		„ <i>pumilum</i>
Tauben-Skabiose		<i>Scabiosa Columbaria</i>
Rundköpfige Teufelskralle		<i>Phyteuma orbiculare</i>
Katzenpfötchen		<i>Antennaria dioeca</i>
Schneeweiße Pestwurz		<i>Petasites niveus</i>
Wetterdistel		<i>Carlina acaulis</i>
Eberwurz		„ <i>vulgaris</i>
Skabiosen-Flockenblume		<i>Centaurea Scabiosa</i>
Bergdistel		<i>Carduus defloratus</i>
Hainsalat		<i>Aposeris foetida</i>
Grauer Löwenzahn		<i>Leontodon incanus</i>
Hasenlattichartiger Knorpelsalat		<i>Chondrilla chondrilloides</i>
Blaugrünes Habichtskraut		<i>Hieracium glaucum</i>
Hasenohrähnliches „		„ <i>bupleuroides</i>
Zweigabeliges „		„ <i>bifidum</i>
Grasnelkenblättriges „		„ <i>staticifolium.</i>

An Moosen, die nur stellenweise Massenentwicklung zeigen, und daher nicht sehr ins Auge fallen, wurden bemerkt:

<i>Tortella inclinata</i>	<i>Entodon orthocarpus</i>
„ <i>tortuosa</i>	<i>Rhytidium rugosum</i>
<i>Racomitrium canescens</i>	<i>Hypnum lacunosum</i>
<i>Ditrichum flexicaule</i>	<i>Ctenidium molluscum</i>
<i>Dicranum scoparium</i>	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>
<i>Thuidium abietinum.</i>	

In ganz ähnlicher Gesellschaft befindet sich *Thesium rostratum* auch außerhalb der Alpen z. B. im Isargebiet; eine Artenliste der lichten Kiefernwälder in der Ascholdingen und Pupplinger Au bei Wolfratshausen hat W. Troll (1926) gegeben. Ein Vergleich mit den Weißachauen ergibt eine starke Übereinstimmung, doch ist der größere Reichtum im Isargebiet bemerkenswert. Von Wichtigkeit sind hier noch besonders: *Dorycnium Germanicum*, *Anemone vernalis*, *Rhamnus saxatilis*, *Uva-ursi procumbens* und *Daphne Cneorum*, die ich in den Weißachauen nicht bemerkt habe, ferner die von W. Troll nicht aufgeführte *Festuca amethystina*. An den durch Quellaustritte über Flinz in der Pupplinger Au verursachten kalkreichen Moorbildungen geht *Thesium rostratum* auch etwas auf diese über, bevorzugt da aber ganz trockene Stellen; ebenso habe ich es im Erdinger Moor am Quellbach der Gfällach bei Eichenlohe auf kalkigen (almigen) Moorstellen angetroffen, hier merkwürdigerweise wieder mit *Festuca amethystina* zusammen. Auch auf den trockenen Almflächen der Lochhausener Sandberge am Rande des Dachauer Moores habe ich früher das *Thesium* gesehen in Gesellschaft mancher wärmeliebender Pflanze, die an eine Heide erinnerte.

Doch fehlt *Thesium rostratum* der eigentlichen Heide z. B. der Garchinger Heide ganz und gar, dazu scheint es zu sehr Flußtalpflanze zu sein; im Lechgebiet ist es daher vorhanden. Offenbar sagen ihm nur die rohen Schotterböden besonders zu, eine Abhängigkeit vom Boden, die bei einem Halbschmarotzer immerhin verwunderlich erscheint. Es entfernt sich von den Flüssen überhaupt nicht gern, was durch eine Betrachtung seiner Verbreitungskarte ohne weiteres ersichtlich ist. Im ganzen Verbreitungsgebiet begleitet es die Flüsse. Mit diesen ist es

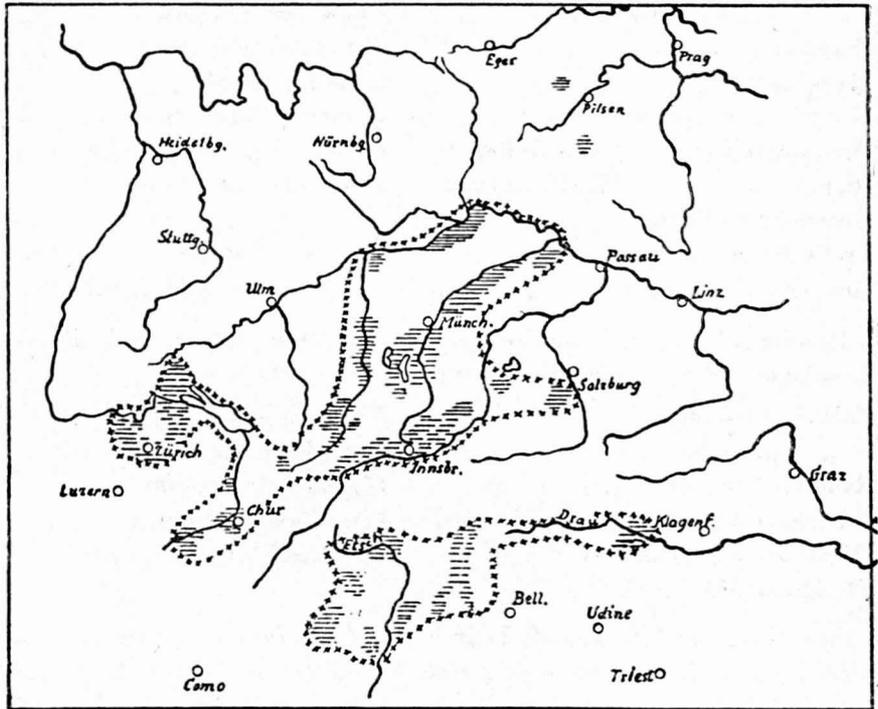


Abb. 2. Gesamtverbreitung des Schnabelfrüchtigen Leinblattes (*Thesium rostratum* M. u. K.).

auch aus den Alpen herausgewandert. Deshalb ist auch die Angabe in Hegi's Flora „Hochebene bis in die Alpentäler“ unkorrekt, weil sie auf eine umgekehrte Wanderungsrichtung schließen lassen könnte.

Von unseren heimischen Leinblattarten hat *Th. rostratum* wohl das kleinste Areal (Abb. 2), welches sich auf die Ostalpen von der Nordostschweiz bis nach Salzburg mit Häufung im Inngebiet in Nordtirol und anschließend in den bayerischen Alpentälern und von da aus ausstrahlend ins Lech- und Isargebiet des Vorlandes erstreckt. Gleichlaufend mit diesem Teilareal in den nördlichen Kalkalpen befindet sich ein solches in den südlichen, in Südtirol bis ins Draugebiet von Kärnten. Hier scheint die Pflanze aber nicht aus den Alpen herauszutreten. Die dazwischen liegenden Zentralalpen werden gemieden; es handelt sich also

um eine kalkliebende Art. Die Bevorzugung offener, warmer Orte in den Tälern oder trockener Hänge mit Südexposition läßt darauf schließen, daß sie auch wärmeliebend ist.

Da die Verbreitung des Geschnäbelten Leinblattes mit Ausnahme zweier ganz abgetrennter Punkte in Böhmen auf die Alpen und das nördliche Vorland bis zur Donau beschränkt ist, muß man wohl auf eine Entstehung in diesen selbst schließen. Ob die Art ihren Ausgang von den Südalpen genommen hat und von dort aus ins Inntal gewandert ist, welches als das Ausbreitungszentrum im nördlichen Teilgebiet zu betrachten ist, oder umgekehrt, ist schwer zu entscheiden. Ich möchte mich für die Südnordwanderung aussprechen im Hinblick auf den größeren Reichtum der südlichen Reliktföhrenwälder an alten Arten, und als solche ist wohl unser Leinblatt auch anzusprechen. Für seinen häufigen aber viel weiter verbreiteten Begleiter *Coronilla vaginalis* wird mediterrane Herkunft angenommen und zwar soll diese Art nach Gams (in Hegi's Flora) ihren Ausgang in der Umgebung des adriatischen Meeres genommen haben; Walter nennt sie deshalb illyrisch. Obwohl viel weiter verbreitet als unser Leinblatt hat sie doch auch einige versprengte nördliche Punkte in Mitteldeutschland und sehr bezeichnend in Böhmen wie *Th. rostratum*. Diese werden als Reste ehemaliger weiterer Verbreitung in der postglazialen Wärmezeit vor der Ausbreitung der Wälder gedeutet und das dürfte demnach auch für die beiden versprengten böhmischen Punkte unseres *Th. rostratum* gelten.

Das Geschnäbelte Leinblatt, *Thesium rostratum*, erweist sich somit als in den Alpen entstandene Flußtalpflanze mit beschränkter, ausgesprochen ostalpiner Verbreitung, vorwiegend in niederer montaner Lage, in Bayern bis 1000 m, in Tirol bis 1600 m aufsteigend, also als eine Alpenpflanze, doch nicht der alpinen Höhenstufe angehörig.

Die pflanzengeographische Signatur der Pflanze bei Vollmann „mittel-europäisch“ ist daher zwar richtig, aber viel zu unbestimmt. Besser würde Gradmann's „präalpin“ passen, denn sie ist zwar wie die montanen Arten auf die unteren Lagen beschränkt, hält sich aber auffallend an die Nähe der Alpen.

Die Häufung der Standorte im mittleren Teil der Bayerischen Alpen zwischen Lech und Inn sowie im anschließenden Vorland hängt unzweifelhaft mit der Hauptverbreitung in Nordtirol, im oberen und unteren Inntal zusammen, von wo aus die Besiedelung des Isargebietes sich höchst wahrscheinlich über die niederen Berge zwischen Zirl und Telfs ins Isargebiet vollzog. Die Pflanze ist hier bei Zirl heute noch in 1600 m Höhe bekannt, so daß einer Wanderung durch Überschreitung der Pässe kaum ein Hindernis entgegenstand. Das Weißachtal hat die Pflanze wohl ebenfalls aus dem Inntal durch Vermittlung des Achenseegebietes und Achentales über den Achenpaß erhalten. Eigentümlicherweise sind weiter unterhalb im Inntal weder aus Tirol noch aus Bayern Standorte bekannt, wie denn überhaupt die Verbreitung weiter östlich nur ganz spärlich wird, und westlich fehlt die Art in Bayern ganz.

Diese Beschränkung auf das mittlere Gebiet unserer Alpen oder wenigstens eine Häufung der Standorte finden wir auch bei anderen montanen Arten mit südlichem Charakter z. B. beim Steintäschel, *Aethionema saxatile*, das nur vom mittleren Teil der Alpen angegeben wird und im Vorlande am häufigsten aus dem Isargebiet. Auch diese Art ist eine Flußtalpflanze. Viel zu allgemein angegeben dürfte die Verbreitung von *Coronilla vaginalis* in der Flora von Vollmann sein, die wahrscheinlich von Prantl übernommen ist. Die Pflanze ist durchaus nicht überall gleichmäßig verbreitet, wie man aus diesen Angaben schließen könnte. Im Königseegebiet wird sie nur vom Ufer des Sees bei St. Bartholomä erwähnt und aus dem Chiemgau kenne ich sie nicht aus eigener Anschauung. Ebenso nennt sie die Wengenmayrsche „Flora für das Allgäu und sein Vorland“ nur als sehr zerstreut. Im mittleren Gebiet ist sie am häufigsten und somit ergibt sich wohl auch für diese Pflanze hier eine ganz ähnliche Masierung der Standorte.

Der Begriff „präalpin“ ist von den Autoren verschieden aufgefaßt worden. Gradmann, der ihn aufgestellt hat, rechnete auch einige Pflanzen von nördlicher Verbreitung hinzu, also solche, die sich im Alpengebiet wohl wie präalpine verhalten, doch auch ein nordisches Teilareal besitzen, wie *Sweetia perennis* und *Veratrum album*, wogegen Hegi Einspruch erhoben hat. Letzterer nennt überhaupt nur 4 Arten präalpin, von denen hier als Flußtalpflanze der schöne orangerote Kies-Steinbrech, *Saxifraga mutata*, in Betracht kommt. Wie *Thesium rostratum* ist er Kalkpflanze und hat ausgesprochen biareale Verbreitung, worüber bei Braun-Blanquet (in Hegi's Flora) nachzulesen ist. Auch diese Pflanze ist bei uns auf den mittleren Teil der Alpen beschränkt und geht im Vorland nur nach Westen, dagegen mit den Strömen weit hinaus, im Lechgebiet bis Augsburg, an der Isar bis München; sie liebt mehr Feuchtigkeit als unser Leinblatt.

Von Walter wird auch *Salix incana*, die Grauweide, ebenfalls eine Flußtalpflanze und nicht selten in allen Tälern unserer Alpen und bis zur Donau gehend, zu den präalpinen Arten gerechnet; sie verhält sich in der Tat am Nordfuß der Alpen als solche, greift nur wenig über die schwäbisch-bayerische Hochebene hinaus, ist aber südlich so weit verbreitet, daß sie dem mediterranen Element ebenso wie *Coronilla vaginalis* sehr nahesteht. Wie alle in den Flußtälern vorkommenden Weiden hat sie ein großes Ausbreitungsvermögen, woraus sich ihr massenhaftes Auftreten und ihr großes Areal erklärt.

Eine in den Flußtälern der Alpen und des Vorlandes ausnehmend weit verbreitete auffällige Art ist auch die Schneeweiße Pestwurz, *Petasites niveus*. Sie wird von Hegi und Vollmann als alpin bezeichnet, weil sie in den Bayerischen Alpen bis 2050 m, anderwärts noch höher aufsteigt. Walter bezeichnet sie dagegen wohl mit Rücksicht auf ihr reichliches Flußtalvorkommen als präalpin. Sie ist eine derjenigen Pflanzen, deren Einordnung Schwierigkeiten bereitet. Betrachtet man sie in ihren Talsiedlungen nur als herabgestiegen oder

angeschwemmt, als ihre eigentlichen Standorte dagegen die höheren Lagen, dann ist sie alpin zu nennen. Sie ist aber in ihrer starken Verbreitung in den Tälern der Alpen und des Vorlandes nicht mit den vorübergehend auftauchenden und bald wieder verschwindenden eigentlichen „Schwemmlingen“ zu vergleichen und daher erscheint die Auffassung Walters nicht unberechtigt, besonders da sie zugleich eine alpine Art ist. Dasselbe gilt für einige in den Alpentälern und im Vorland häufige Habichtskräuter, besonders das Grasnelkenblättrige Habichtskraut, *Hieracium staticifolium*, vielleicht auch für das Blaugrüne Habichtskraut, *H. glaucum*, und das Hasenohr-Habichtskraut, *H. bupleuroides*. Der auf *Petasites niveus* bisweilen, wenn auch nicht häufig vorkommende Parasit *Orobanche flava*, die Gelbe Sommerwurz, folgt ihrer Wirtspflanze nicht in die höchsten Lagen, bei uns nur bis 1330 m. Auch sie ist eine alpine Art und wird von Walter zur präalpinen Untergruppe des montanen Florenelementes gerechnet, doch hat sie eine ziemlich starke zentralalpine Verbreitung, während sie im Süden seltener ist. Sie weicht also in dieser Hinsicht von den bisher besprochenen Pflanzen ab.

Eine eigenartig unstete Flußtalpflanze in unseren Alpen ist der Hasenlattichartige Knorpelsalat, *Chondrilla chondrilloides*, ein echter Schotterbewohner, bald hier, bald dort auftauchend, bei Veränderung des Standortes verschwindend und an anderen Orten wieder auftretend. Er ist wie *Thesium rostratum* kalkliebend und besitzt wie dieses eine biareale Verbreitung in den montanen Lagen der südlichen und nördlichen Kalkzüge der Ostalpen, bildet also ein schönes Gegenstück zu ihm. Er ist eine in den Alpen entstandene Art, geht aber in den Bayerischen Alpen nicht höher als 1100 m, auch anderswo bleibt er in der montanen Stufe. Im Gegensatz zu *Thesium rostratum* liegt sein Schwerpunkt in den Bayerischen Alpen nicht allein im mittleren Teil, auch aus dem Allgäu sind mehrere Fundorte bekannt, im Osten dagegen nur einer, im Wimbachtal bei Berchtesgaden. Den Ursprung dieser interessanten Pflanze haben wir wohl im Süden der Alpen anzunehmen. Öfter tritt sie als Begleiterin der Deutschen Tamariske, *Myricaria germanica*, auf, die sich bei uns in der Verbreitung ganz ähnlich wie viele der montan-präalpinen Flußtalpflanzen verhält, aber auch in Skandinavien vorkommt.

Auch für den Schweizer Moosfarn, *Selaginella helvetica*, möchte ich annehmen, daß seine hauptsächlichen Standorte die alpinen Talungen sind; er findet sich auch im Vorlande fast nur in den Flußtälern und begleitet sie bis zur Donau. Im Allgäu einzig bei Füssen angegeben, soll er im übrigen Bayerischen Alpengebiet verbreitet sein mit Zunahme nach Osten, doch fehlt er an vielen Stellen z. B. im Schachengebiet nach Hegi und ist für das Königsseegebiet zweifelhaft. Auf der Nordseite der Alpen geht er bis 1600 m, im Süden (Wallis) dagegen bis 2400 m. Bei uns verhält er sich durchaus wie eine präalpine Pflanze, er ist auch keineswegs zum altaisch-alpinen Element zu rechnen (Hegi, Walter), sondern richtiger nach Vollmann wegen des ostasiatischen Teilareals als

eurasiatisch-montan zu bezeichnen. Ob die ostasiatische Pflanze mit der unsrigen ganz identisch ist? Es kommen allerdings auch bei anderen Pflanzen weit abgetrennte Teilareale (Disjunktionen) vor.

Hinzuweisen wäre auch auf den Amethyst-Schwengel, *Festuca amethystina*, der Sendtner 1854 noch unbekannt war und den auch Hegi 1905 noch als sehr selten in den bayerischen Alpen angibt. Inzwischen hat er sich als wesentlich mehr verbreitet herausgestellt; er ist ein sehr bezeichnender Bestandteil der voralpinen Erika-Kiefernwälder wie in den Südalpen und scheint weit nach Osten zu gehen. Nach Schroeter vorwiegend Molassepflanze, in der Tatra auf Kalk eine eigene Assoziation bildend (Szafer). Bei uns in den voralpinen Flußtälern oft in Gesellschaft von *Thesium rostratum*, wie dieses wärme-liebende montane und präalpine Art, in unseren Alpen bis 1200 m beobachtet; seine Verbreitung ist indessen noch nicht genau genug bekannt.

Eine weitere thermophile montane Art der Alpen, die sich häufig auch in Gesellschaft aller bisher aufgeführten Pflanzen des Erika-Heidewaldes in den Flußtälern findet, ist der Graue Löwenzahn, *Leontodon incanus*, der bisweilen als mediterran bezeichnet wird (Gradmann, Vollmann). Er ist aber nach Gams (in Hegis Flora) ein alpigenes Element im weiteren Sinne. Zum Unterschied von den echten präalpinen Arten, die nur wenig aus den Alpen heraus-treten und höchstens bis zur Donau gehen, hat der Graue Löwenzahn eine starke Verbreitung im Schwäbischen und Fränkischen Jura, wo er sich den echten Steppenheidepflanzen zugesellt. Daraus ist seine Zugehörigkeit zum südlich-kontinentalen Element hergeleitet worden.

Wo sich diese montan-präalpinen Pflanzen im Alpenvorlande auch fest-gesetzt haben, überall ist die Besiedlung von den Alpen her nicht zweifelhaft, die Wanderung also in Richtung auf die Donau erfolgt. Für das Heiderösl, *Daphne Cneorum*, einen wichtigen montanen Bestandteil der südbayerischen Heidewiesen, mit dem diese präalpinen Arten öfter in Gesellschaft wachsen, wird von W. Troll (in Hegis Flora) die umgekehrte Wanderungsrichtung, also von der Donau her in Anspruch genommen und durch eine Karte veranschaulicht. Diese schöne Pflanze hat nämlich im Verhältnis zum Alpenvorland in unseren Alpentälern nur eine sehr schwache Verbreitung erlangt; sie wird in Vollmanns Flora lediglich von Hohenschwangau, Krünn, Vorderriß und Fall angegeben und ist aus Nordtirol überhaupt nicht bekannt. Diese Umstände sprechen sehr für die Einwanderung von der Donau her. Nach Gams ist diese zwar nicht bewiesen, er möchte „ein Herabsteigen von alpinen Refugien“ für wahrscheinlicher halten.

Unzweifelhaft ist dagegen die Wanderungsrichtung von der Donau her für eine andere montane Art, die Zimrose, *Rosa cinnamomea*, die in den Fluß-tälern Südbayerns sehr verbreitet und bezeichnend dafür ist; sie hat vor den Alpen zwar nicht Halt gemacht, ist aber doch nur wenig in diese eingedrungen. Das ist ein eurosibirisch-montaner Strauch, der von Osten her gekommen,

in unsere Alpenflüsse durch Vermittlung des Donautales eingedrungen und hier zu einem wesentlichen Bestandteil der Flußauen geworden ist. Hier haben wir es also mit einem ganz anderen Florenelement zu tun.

b) Bergwaldpflanzen.

Außer den vorher besprochenen montanen Flußtalpflanzen gibt es auch einige Pflanzen des voralpinen Bergwaldes, die mit dem gleichen Rechte den Anspruch erheben können, Alpenpflanzen genannt zu werden. Sie gehören dem alpinen Element an, denn der Schwerpunkt ihrer Verbreitung liegt im Alpengebiet. Auch sie werden, da sie zwar an die Alpen gebunden sind, aber nicht in die alpine Höhenstufe aufsteigen, mit Recht als präalpin bezeichnet.

Hierher gehören vor allem als typische Beispiele die beiden Prachtpflanzen unserer voralpinen Bergwälder, zwei Kreuzblütler, das Dreiblättrige Schaumkraut, *Cardamine trifolia*, und die Gefingerte Zahnwurz, *Dentaria pentaphylla* (= *D. digitata*). Letztere hat ein Areal, das von den Pyrenäen durch die Alpen bis Salzburg, Steiermark und Kroatien reicht, außerdem vereinzelt im Jura, Südschwarzwald und in Oberschwaben, nicht aber in den deutschen Mittelgebirgen. *Dentaria digitata* (Abb. 3) ist eine Pflanze der Berg- und Voralpenwälder; nirgends geht sie ins eigentliche Gebirge hinein, tritt aber auch niemals bedeutend aus der Alpenkette hinaus“ (Hegi 1905). Merkwürdig ist, daß sie in den bayerischen Alpen wiederum fast ganz auf den mittleren Teil beschränkt ist; sie fehlt im Allgäu und überschreitet den Inn nur wenig, geht östlich vereinzelt bis nach Ruhpolding und fehlt im Berchtesgadener Land. Entsprechend dieser Verbreitung tritt sie auch nur im Vorland des mittleren Teils aus den Alpen heraus. Sie findet sich hier an einzelnen Punkten der oberen Hochebene, ihr nördlichstes Vorkommen dürfte am Hackensee bei Holzkirchen sein. Sie ist hauptsächlich eine Buchenwaldpflanze und bildet mit ihren prachtvollen großen violetten Blüten einen unvergleichlichen Schmuck unserer Voralpenwälder bis 1400 m.

Der andere Kreuzblütler, das schön reinweiß blühende Dreiblättrige Schaumkraut (Abb. 4) mit dreizähligen, dicklichen, unterseits oft violett gefärbten Blättern, ist gleichfalls ein sehr bemerkenswerter Bestandteil unserer Voralpenwälder. *Cardamine trifolia* gehört weniger dem Buchenwald als dem gemischten Bergwald an. Sendtner bezeichnet sie geradezu als Tannenwaldpflanze. Sie geht etwas weiter nach Osten als die Gefingerte Zahnwurz, vom Schweizer und französischen Jura durch die nördlichen und südlichen Kalkalpenzüge bis Siebenbürgen, auch etwas mehr nach Norden, in den Böhmerwald, die Sudeten und Karpaten, aber ihr Schwerpunkt liegt in den Alpen; in den Pyrenäen fehlt sie. Auch sie ist wie die vorige nicht aus den Allgäuer Alpen bekannt, dagegen im ganzen übrigen bayerischen Alpengebiet ziemlich ver-

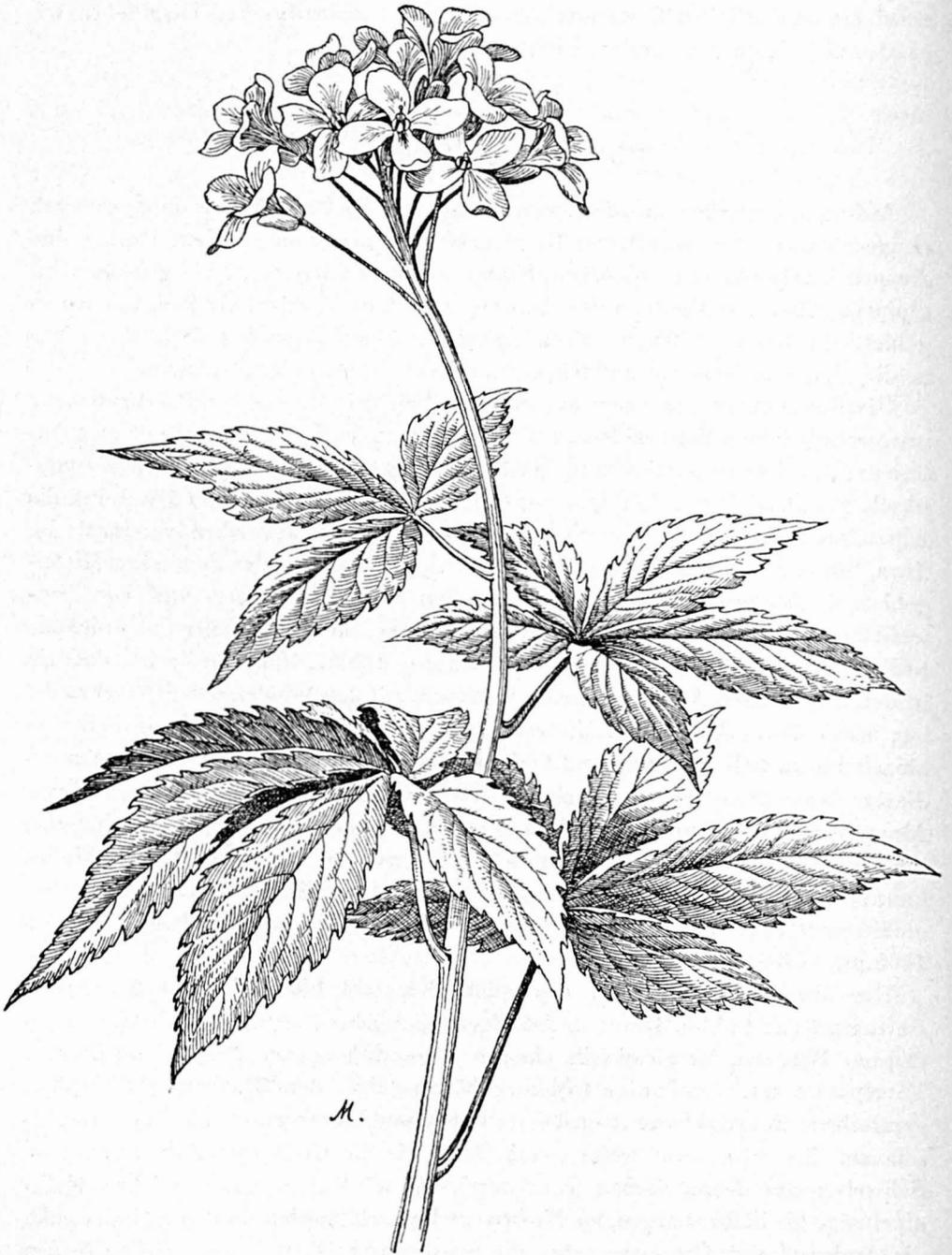


Abb. 3. Gefingerte Zahnwurz (*Dentaria pentaphylla* Scop.)

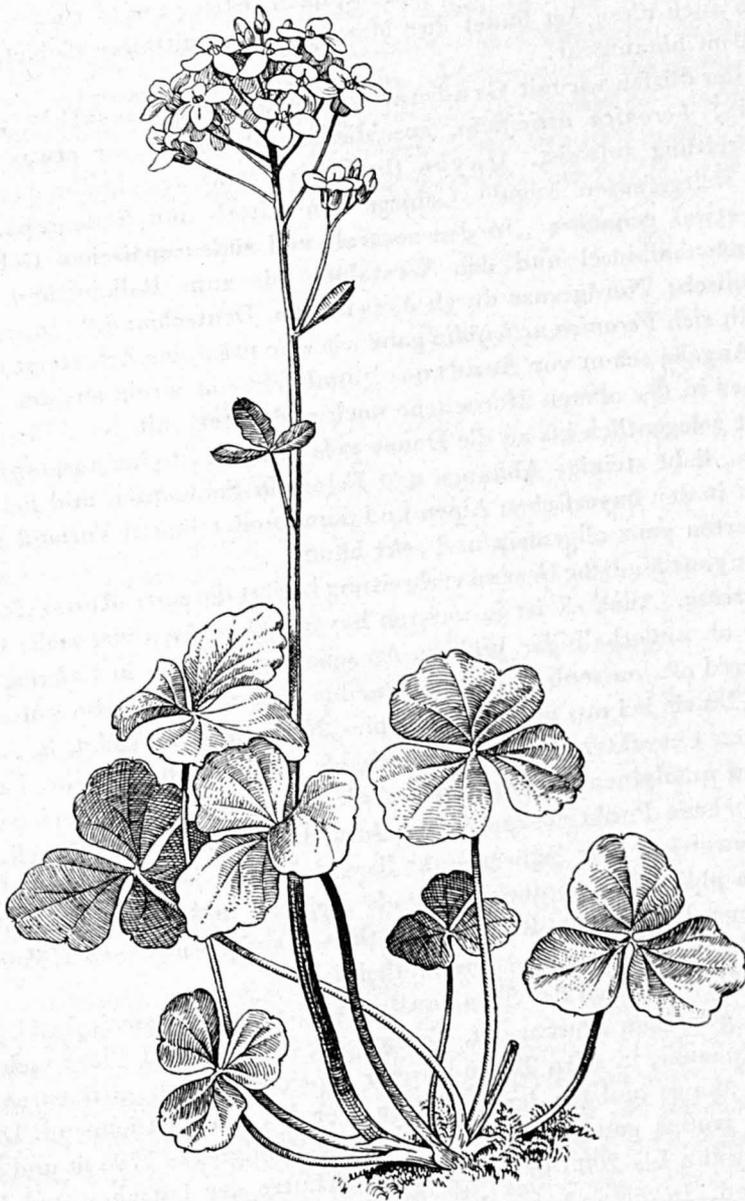


Abb. 4. Dreiblättriges Schaumkraut (*Cardamine trifolia* L.).

breitet; im Vorlande geht sie merkwürdigerweise etwas über den Lech nach Westen hinaus, im südlichen Teil der Hochebene zwischen Lech und Inn sind viele vorgeschobene Punkte bekannt, nach Osten zu wieder nur mehr vereinzelt. Also auch diese Art findet ihre Massierung im mittleren Gebiet, in dem sie bis 1250 m hinaufgeht.

Hier dürfen wir mit Gradmann wohl auch den Nesselblättrigen Ehrenpreis, *Veronica urticifolia*, anschließen, obwohl dieser etwas mehr südliche Verbreitung aufweist. Hayek (in Hegis Flora) umschreibt das Areal mit der sehr weitgefaßten Angabe Gebirge von Mittel- und Südeuropa. Gradmann sagt etwas genauer: „In den zentral- und südeuropäischen Gebirgen von der Pyrenäenhalbinsel und den Westalpen bis zum Balkan und Siebenbürgen endemisch; Nordgrenze durch das südliche Deutschland.“ In unserem Gebiet verhält sich *Veronica urticifolia* ganz wie eine präalpine Art, steigt nur bis 1620 m auf (Angabe schon von Sendtner!) und geht nur wenig aus den Alpen heraus, ist aber in der oberen Hochebene noch verbreitet, mit den Flüssen ist sie vereinzelt gelegentlich bis an die Donau gelangt. Sie ist eine ausgesprochene Kalkpflanze, liebt steinige Abhänge und Felsen in Schluchten und lichten Wäldern und ist in den bayerischen Alpen und dem unmittelbaren Vorland an geeigneten Standorten ganz allgemein und sehr häufig.

Eine ganz ähnliche Gesamtverbreitung besitzt die zarte Moosmiere, *Moehringia muscosa*. Auch sie ist in unseren bayerischen Alpen viel mehr Gebirgswaldpflanze als außerhalb der Wälder. An schattigen Felsen in tieferen Lagen nicht selten und oft massenhaft geht sie nur bis 1660 m, bleibt also unter der Baumgrenze. Da sie bei uns nicht in die alpine Höhenstufe aufsteigt, hat sie durchaus montanen Charakter, und da sie auch bis in die Vorberge geht, kann man sie wohl den präalpinen Untergruppen noch anschließen. Ganz vereinzelt sind weit vorgeschobene Punkte (Fränkischer Jura, Böhmerwald und Mittelböhmen) bekannt geworden. Ihr Schwerpunkt liegt daher wiederum in den Alpen, sie ist also eine alpigene Art, doch nicht als alpin zu bezeichnen, denn das Hauptvorkommen beschränkt sich im wesentlichen auf die montane Höhenstufe, was bei der Zartheit der Pflanze verständlich ist.

Schließlich sei noch der Stinkende Hainsalat, *Aposeris foetida*, angefügt, eine dem gemeinen Löwenzahn, *Taraxacum*, in Blatt und Blüte recht ähnliche Bergwaldpflanze, in allen Teilen unserer Alpen und im unmittelbaren Vorlande in großer Menge und für deren Wälder aller Art sehr bezeichnend. Die Pflanze bleibt im großen ganzen ebenfalls unter der Waldgrenze 1700 m und steigt nur ausnahmsweise bis 2000 m auf, hier im Schutze der Latschen und Grünerlen sich haltend. In diesen hohen Lagen ist sie vermutlich Waldrelikt aus der postglazialen Wärmezeit. Über die obere Hochebene, in der sie noch häufig ist, geht sie nur ganz wenig hinaus; ihr nördlichster Punkt dürfte die Echinger Lohe nördlich von München sein. Hegi (1905) führt sie unter den mitteleuropäisch-alpinen Arten, Gradmann in der hochnordisch-subalpinen Gruppe auf.

Alle diese vorher genannten montan-präalpinen Waldpflanzen unserer baye-
rischen Alpen heben sich von den allgemeiner verbreiteten mitteleuropäischen
und nordischen Bergwaldpflanzen als alpine Arten ab. Ihr Verbreitungs-
zentrum ist das Alpengebiet, von wo aus sie nur wenig in nördlicher Richtung
ausstrahlen. Wir begegnen in den Bergen aber noch einer anderen Kategorie
montaner Waldgewächse, deren Gesamtverbreitung ganz anders orientiert ist.
In den Tegernseer Bergen fand ich auf der Duslualpe bei etwa 1000 m auf Lehm-
boden reichlich einen schönen Farn (Tafel II), der zwar für unser Gebiet nicht neu,

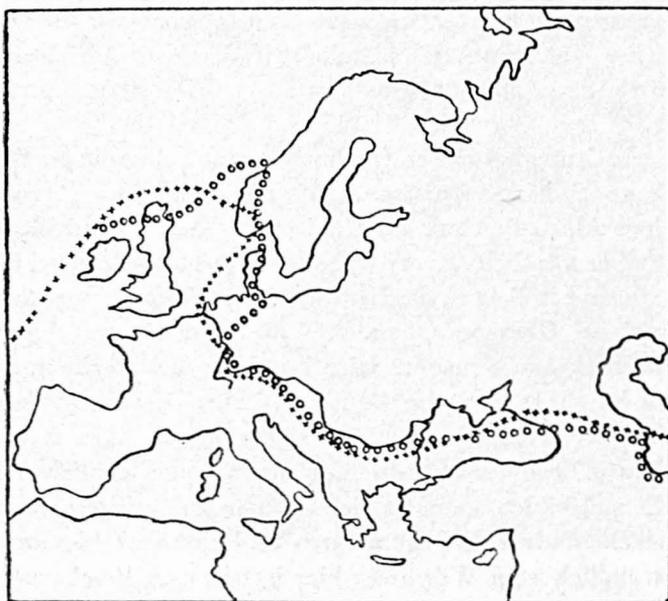


Abb. 5. Nordgrenze der Verbreitung von *Dryopteris paleacea* var. *Borreri* (Newm.)
Wolf (Kreuze) in Europa nach H. Wolf und zum Vergleich von der Stechpalme
Ilex Aquifolium (Ringe) nach F. Oltmanns.

aber noch ganz wenig beobachtet und offenbar bisher übersehen worden ist.
Vor einigen Jahren sahen von Schoenau und ich den Farn bei St. Bartho-
lomä im Berchtesgadener Land. Wir glaubten ihn damals mit der var. *Stillupensis*
von *Dryopteris Filix-mas* identifizieren zu sollen, obwohl wir ihn wegen der starken
Beschuppung des Blattstiels und der Blattspindel lieber zur var. *paleacea* gestellt
hätten. Nun wird diese Form aber jetzt als besondere Art betrachtet und als
Dryopteris paleacea, der Schuppige Wurmfarne, vom gewöhnlichen Wurmfarne
abgetrennt. Die stärkste Stütze findet diese Ansicht in der eigenartigen Ver-
breitung des schönen Farns. Über diese hat neuerdings H. Wolf, Heidelberg,
ausführliche Mitteilungen gemacht und eine Karte entworfen. Letztere zeigt nun
eine große Übereinstimmung mit der Verbreitung der Stechpalme, *Ilex Aquifolium*,
die Nordgrenze beider Arten fällt fast zusammen, wie die Karte zeigt (Abb. 5).

K. Troll, dem wir eine Gliederung der ozeanischen Pflanzen unserer Flora verdanken, hat die sich um die Stechpalme scharenden Vertreter die Euzoanische Untergruppe (Stechpalmen-Typus) der Atlantisch-mediterran-montanen Gruppe genannt. Ihre Vertreter verhalten sich im atlantischen Gebiet unseres Kontinentes wie die eigentlich atlantischen Pflanzen, d. h. ihre Verbreitung erstreckt sich hauptsächlich über die westlichen Küstenländer. Sie dringen aber im Gegensatz zu diesen zugleich im Mediterrangebiet weit nach Osten vor. Hier meiden sie jedoch in der Regel die Tiefenzone, sondern gehören dem Bergwald der montanen und subalpinen Höhenstufe an. Schon in unseren Alpen zeigt sich diese Bevorzugung der Bergwaldstufe und so sehen wir die Ost- und Nordgrenze der hierher gehörigen Arten plötzlich aus der Nordsüdrichtung nach Osten umbiegen, wo sie dann am Alpenrand entlang und weiter bis zum Schwarzen Meer verläuft.

Dieselbe Verbreitung hat außer Stechpalme und Schuppigem Wurmfarne noch die Stengellose Schlüsselblume, *Primula acaulis* (= *P. vulgaris*), die in den Bayerischen Alpen fast nur im Gebiet des Kochel- und Walchensees und in dem unmittelbar nördlich davor gelagerten Gebiet von Kochel bis Sindelsdorf an Waldrändern und in lichten Buchenwäldern vorkommt, westlich davon noch im Graswangtal bei Oberammergau. Auf die hohe Ozeanität dieses Gebietes hat Gams aufmerksam gemacht. Hier ist auch die Stechpalme bei uns am häufigsten; sie hat überhaupt im Gebiet zwischen Lech und Inn die meisten Fundorte. Von der Stengellosen Schlüsselblume, die ihre großen hellgelben Blüten im zeitigen Frühjahr entfaltet und dann einen herrlichen Schmuck der Gegend um Kochel bildet, befindet sich ein nördlich vorgeschobener Punkt in dem klimatisch ebenfalls recht begünstigten Endmoränengebiet an den Osterseen bei Seeshaupt südlich vom Würmsee; hier ist sie vom Frechensee bekannt geworden. Eine sehr reiche Fundstelle ist der Pfänder bei Bregenz, wo auch die Stechpalme und die diesem Florenelement ebenfalls nahestehende Eibe und der Efeu in Menge vorkommen und eine sehr eigenartige Gesellschaft zusammen mit mediterranen Arten wie dem Weißen Veilchen, *Viola alba*, bilden.

Auch die Feldrose, *Rosa arvensis*, gehört nach K. Troll zu dieser atlantisch-mediterran-montanen Gruppe; sie ist mehr an die äußeren Bergketten gebunden und in den Zentralalpen selten, meist nur in der niederen Bergwaldstufe. Im Allgäu fand ich sie am Aufstieg zum Spieser noch bei 1300 m. Sie hat eine etwas weiter nördlich reichende Verbreitung und kommt noch in der Rhön und im Maingebiet, ferner im Fränkischen Jura vor, fehlt aber schon östlich von diesen Gegenden.

Zu diesen Vertretern des Stechpalmen-Typus der atlantisch-mediterran-montanen Gruppe ist nun noch der vorher schon genannte Schuppige Wurmfarne getreten. Auf ihn wäre in unseren Bergen noch weiter zu achten. Er liebt anscheinend den lehmigen Verwitterungsboden des Lias und Rhätischen Kalkes und steht bei Kreuth in Gesellschaft von anderen Farnen wie dem Gemeinen



*Schuppiger Wurmfarne (Dryopteris paleacea var. Borreri [Neem.] Wolf) auf der
Duslatalpe bei Kreuth.*

Wurmfarn, *Dryopteris Filix-mas*, dem Gemeinen und Alpen-Frauenfarn, *Athyrium Filix-femina* und *A. alpestre* und vor allem vom Bergfarn, *Dryopteris montana*, in zahlreichen Exemplaren. Seine besonderen Klimaansprüche zeigt er durch spätere Entwicklung an, denn wo er neben dem Gemeinen Wurmfarn stand, war er stets hinter diesem zurück; ich hatte Gelegenheit dies an vielen Stellen deutlich zu beobachten. Im allgemeinen ist er stattlicher als dieser und fällt durch die dunkle reiche Beschuppung sofort sehr auf. Es steht zu hoffen, daß sich dieser schöne Bewohner unserer Bergwälder noch häufiger zeigen wird, wenn man besser auf ihn achtet. Seine Gesamtverbreitung ist noch größer als die der anderen Stechpalmenbegleiter; wie einige andere Farnpflanzen ist er auch in den Tropen weit verbreitet und die Vorkommen in Europa sind Ausstrahlungen von diesem Hauptareal. Daß er als tropisch-subtropische Art aber die klimatisch günstigen Gegenden unseres Erdteils bevorzugt, ist ohne weiteres verständlich, ebenso daß er formenreich ist und die bei uns vorkommende Art etwas von den tropischen abweicht; sie wird deshalb auch als *var. Borreri* (Newm.) Wolf bezeichnet. Auf das weitere Vorkommen dieses pflanzengeographisch interessanten Farnes in unserem Alpengebiet wäre zu achten.

Alle genannten Pflanzen der Alpentäler und Bergwälder sind in Schroeters „Pflanzenleben der Alpen“ nicht oder nur beiläufig erwähnt, weil sie ja den Forderungen des Buches nicht entsprechen und nicht oder selten in die alpine Höhenstufe aufsteigen, also keine alpinen Arten darstellen. Sie sind aber trotzdem wesentliche Bestandteile des alpinen Florengebietes und verleihen den von ihnen bewohnten Örtlichkeiten eine besondere Note. Darum erschien es durchaus berechtigt, ihnen auch in unserem Jahrbuch Beachtung zu schenken. Meine Ausführungen machen aber auf Vollständigkeit keinen Anspruch, denn es lag mir ferne, den Gegenstand durch eingehende Untersuchungen erschöpfend zu behandeln. Sie wurden veranlaßt durch einige Beobachtungen, die ich im Sommer 1937 in Kreuth bei Tegernsee zu machen Gelegenheit hatte und die mir bewiesen haben, daß wir von einer genauen Kenntnis der Pflanzenwelt unserer Bayerischen Alpen noch weit entfernt sind. Es wird nötig sein, auch die als allgemein vorkommend geltenden Pflanzen in ihrer genaueren Verbreitung mehr als bisher zu untersuchen, was am besten durch soziologische Aufnahmen der Pflanzenbestände bewerkstelligt wird. Hier haben wir in unseren Alpen noch viel nachzuholen.

Benutzte Literatur:

- Braun-Blanquet, J.: Saxifragaceae in Hegi, Illustr. Flora Bd. IV, 2.
Eichler, J., Gradmann, R. u. Meigen, W.: Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern. Stuttgart 1927.
Gams, H.: Über Reliktföhrenwälder und das Dolomitphänomen. Veröffentl. d. Geobotan. Inst. Rübel in Zürich. 1930.

- Gams, H.: Das ozeanische Element in der Flora der Alpen. III. Jahrb. des Ver. z. Schutze der Alpenpflanzen, München 1931.
- Hegi, G.: Beiträge zur Pflanzengeographie der bayerischen Alpenflora. Ber. d. Bayer. Botan. Ges. Bd. X, 1905.
— Illustrierte Flora von Mitteleuropa. München.
- Heimerl: Flora von Brixen. 1911.
- Hinterhuber und Pichlmayer: Flora von Salzburg. 1899.
- Murr: Neue Übersicht über die Farn- und Blütenpflanzen von Vorarlberg und Liechtenstein. 1923.
- Oltmanns, F.: Pflanzenleben des Schwarzwaldes. Freiburg i. Br. 1922.
- Paul, H., u. Schoenau, K. v.: Die wissenschaftliche Durchforschung des Naturschutzgebietes Berchtesgaden V. III. Jahrb. des Ver. zum Schutze der Alpenpflanzen. München 1931.
- Schinz und Keller: Flora der Schweiz. 4. Aufl. I. Teil 1923.
- Schmid, E.: Eine Form der *Dryas octopetala* L. aus der ostalpinen Erica-Heide und ihre floren-geschichtliche Deutung. Vierteljahrschr. d. Naturf. Ges. in Zürich 1928.
- Sendtner, O.: Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. München 1854.
- Schroeter, C.: Das Pflanzenleben der Alpen. II. Aufl. Zürich 1926.
- Seubert: Exkursionsflora für Baden 1891.
- Steffen, H.: Beiträge zur Begriffsbildung und Umgrenzung einiger Florenelemente Europas. Beih. zum Bot. Zentralbl. LIII, 1935.
- Sueßenguth, K.: Neue Beobachtungen über die Phanerogamen- und Gefäßkryptogamenflora von Bayern VII. 1934.
- Troll, K.: Ozeanische Züge im Pflanzenkleid Mitteleuropas. Drygalski - Festschrift 1925.
- Troll, W.: Die natürlichen Wälder im Gebiete des Isarvorlandgletschers. Landeskundl. Forsch. herausgeg. v. d. Geogr. Ges. in München 27. 1926.
- Vollmann, F.: Flora von Bayern. Stuttgart 1914.
- Walter, H.: Einführung in die allgemeine Pflanzengeographie Deutschlands. Jena 1927.
- Wengenmayr, X.: Exkursionsflora für das Allgäu und sein Vorland. Kempten 1930.
- Wolf, H.: Ein neuer Farn der Pfalz, sein Vorkommen und seine systematische Stellung, *Pollichia* 1936.

Südtiroler Florenkinder in den Nordtiroler-, Salzburger- und Bayrischen Alpen¹⁾.

(Eine pflanzengeographische Studie.)

Von Hermann Frhr. v. Handel-Mazzetti, Innsbruck.

Jeder Tiroler, jeder Deutsche fühlt sich mit seinen Brüdern in Südtirol verbunden und Tausende ziehen alljährlich zu den wackeren Volksgenossen im Etsch- und Eisacktale. Außer der Stammesverbundenheit mit ihnen hat es uns ihre gottgesegnete Natur besonders angetan. Wie herrlich wandert es sich beispielsweise auf den blütenbesäten Fluren der Seiseralpe, über die sich die zauberhaften Türme der Langkofelgruppe und die Geislerspitzen erheben und wie wunderbar breitet sich vom Rittner Horn das Etschland zu unseren Füßen aus! Wenn wir wieder in die nördlichen Kalkalpen zurückkehren, finden wir dieselbe Üppigkeit und Reichhaltigkeit nicht wieder, die uns im Süden während langer Wanderungen begleitet hat.

Es möge daher jener Alpenblumen gedacht sein, die in unseren Kalkalpen in einzelnen Gebieten auftreten, in den Dolomiten jedoch sehr verbreitet sind und zu den bodenständigen Charakterpflanzen zählen.

Der Botaniker Einsele²⁾ fand im Jahre 1847 am Fuße der Steilwände des Wimbachtalabschlusses bei Berchtesgaden eine Akelei, die den Namen ihres Entdeckers erhielt (*Aquilegia Einseliana* Schulz). Sie kommt vom Fuße der Palfenhörner bis zur Gries- und Trischüblalpe vor und trägt ihre dunkelblauen Blüten auf verzweigten Stielen. Der Sporn der kleinen Blütenblätter ist weniger gekrümmt als bei der schwarzvioletten Akelei, welche in den tiefer gelegenen Wäldern sehr häufig anzutreffen ist. Die runden Einzelteile der zusammengesetzten Blätter sind von blaugrüner Farbe. Ein Förster fand diese Akelei im Jahre 1854 unweit von Valepp auch auf Tiroler Boden.

Es stellte sich heraus, daß die als *Aquilegia pyrenaica* D. C. beschriebene Pflanze der südlichen Kalkalpen nicht diese, sondern *Aquilegia Einseliana* ist. Im Süden kommt sie vom Isonzo bis zum Comosee vor und besiedelt dort einen vertikal sehr breiten Gürtel (tiefster Standort bei Gemona 250 m; höchster an der Dreischusterspitze [Sexten] 2800 m). Der Rücken des Bundschuh im Salzburger Lungau kann als Verbindungsglied zum bayrischen Vorkommen gelten.

¹⁾ Siehe A. Hayek: *Veronica Bonarota* in den nördl. Kalkalpen. Oesterr. bot. Zeitschrift Jg. 1920 S. 37—50.

²⁾ Dr. August Max Einsele, Arzt.

Das Blaue Mänderle (*Paederota Bonarota*) wird in der ersten Auflage des Prodromus der Flora von Salzburg von Hinterhuber³⁾ (1851) für unser Gebiet mit zwei Standorten angeführt: am Birnhorn in den Leoganger Steinbergen, wo es Mielichhofer⁴⁾ entdeckte und am Gamsstein, wo es Trauensteiner⁵⁾ gefunden hat.

Letzterer Berg ist eine südlich von Kitzbühel auf dem Urgestein aufgesetzte Kalkspitze. Beide Standorte gingen in der Literatur verloren, bis es einem Herrn Fugger um 1895 gelungen ist, die Pflanze in den Südwänden des Reiter Hörndls und am Reitergraben in den Leoganger Steinbergen neuerdings zu entdecken. Zwölf Jahre später fand Prof. Dr. Hayek das Blaue Mänderle ebenfalls im selben Gebirgsstocke, aber am Mitterhorne.

Das Blaue Mänderle ist eine ausgesprochene Felsenpflanze; es fühlt sich in den Klüften senkrechter Wände am wohlsten und treibt dort seine Wurzeln in die engsten Felsenspalten hinein. Die Blätter sind dunkelgrün, glänzend und sind gegenständig am Blütenstiele angeordnet. Eine tiefblaue Blütenähre, die wie eine kleine Wulfenia anmutet, entwickelt sich über dem obersten Blattwirtel.

Die Verbreitung des Blauen Mänderle deckt sich im Süden ungefähr mit jener von Einseles Akelei, doch geht es westlich über die Giudikarienspalte nicht hinaus (tiefster Standort: Buco di Vela bei Trient 180 m, höchster Standort: Grubenköpfe bei Luggau im Gailtale 2500 m). Im Bezirke Primiero und im Venetianischen trifft das Blaue Mänderle mit seiner mehr östlichen Schwester, dem Gelben Mänderle (*Paederota lutea Scop.*) zusammen, mit dem es bisweilen Zwischenformen bildet.

Die Entdeckung des Dolomitmannsschildes (*Aretia Hausmanni Car*) durch Dyonis Stur hatte ein ähnliches Schicksal, wie die ersten Standortangaben über das Blaue Mänderle. Stur fand diese Dolomitpflanze im Jahre 1850 am Gipfelgrate des Hochmölbling (an der oberösterreichisch-steirischen Grenze). Obwohl die von ihm gefundenen Exemplare dem naturhistorischen Staatsmuseum einverleibt wurden, blieb der Fund verschollen, bis Dr. Hayek den Standort im Jahre 1907 neuerlich auffand. In letzter Zeit wurde dieser Mannschild in den Loferer Steinbergen entdeckt, und zwar auf der Waidringer Nieder von Gewerbeinspektor Dr. Hermann Lechner in Innsbruck und etwas später auf der Rotscharte von Dr. Heinrich Handel-Mazzetti. H. Paul und K. v. Schönau fanden die Pflanze in der außerordentlich tiefen Lage von 1200—1400 m und somit kommt auch Bayern mit dem Standorte dieser Dolomitpflanze nicht zu kurz⁶⁾.

³⁾ Rudolf Hinterhuber, Apotheker in Salzburg.

⁴⁾ Mathias Mielichhofer, Bergrat in Zell a. See.

⁵⁾ Josef Trauensteiner, Apotheker in Kitzbühel.

⁶⁾ Floristisches aus Oesterreich in „Verhandlungen der Zool.-bot. Gesellschaft in Wien“ Jg. 1929, Heft 2—4.

Hausmanns Mannsschild gehört zu den polsterbildenden Mannsschildarten, den lieblichsten Pflanzen der höchsten Alpengipfel. Er entwickelt seine blütenübersäten Rasen in kahlem Schutt, in dem er sich mit den langen Wurzeln verankert. Die verhältnismäßig schmalen Blätter bilden lockere, dunkelgrüne Rosetten und sind mit einem dichten Belage von Gabelhärchen bekleidet. Die einzelnen, auf den Rosetten flach ausgebreiteten Blütchen sind rosenfarbig.

Südlich von der Alpenwasserscheide ist Hausmanns Mannsschild auf die Dolomiten beschränkt. Am Hochstadel greift er nach Kärnten über; im Süden bildet der Mte. Cherle im botanisch interessanten Vallarsa eine vorgeschobene Insel, im Westen greift er noch auf die Brentagruppe über. Seine Vertikalverbreitung reicht in diesem Gebiete von 3100 m (Cima Tosa) bis 1500 m (Latemar).

Dem Besucher des Berchtesgadner Naturschutzgebietes ist der Fund einer anderen Dolomitpflanze, des Drachenmaules (*Horminum pyrenaicum* L.) eine freudige Überraschung. Dieses Kraut überzieht den mageren Boden des Lagerecks über dem Südende des herrlichen Königsees und die Kuppen um den Funtensee; weit häufiger ist das Drachenmaul in Salzburg an den Südhängen des Steinernen Meeres (z. B. auf der Riemannshöhe und der Weissenbachalpe) und der Übergossenen Alp.

Ein bekannter Innsbrucker Florist machte vor einigen Jahren den Spaziergang von der Wildschönau über den Zauberwinkel nach Wörgl. Dort, wo sich der Weg gegen das Inntal absenkt, fand er die ihm aus den Dolomiten bekannten, charakteristischen Blätter des Drachenmaules. Er verschwieg aber den Fund, überzeugt, daß das Drachenmaul in dieser Gegend nicht vorkommen könne. Dr. Hermann Lechner fand es wieder im Jahre 1935 an derselben Stelle und erkannte es tatsächlich als Drachenmaul.

Seine fast kreisrunden Blätter sind starr, von kräftigen Adern durchzogen und am Rande gekerbt; aus ihrer Mitte ragt ein vierkantiger Stengel mit etwa einem Dutzend violetter Blütenwirtel. Wie bei der Salbei, kommen auch weiße und rosa Spielarten vor. Aus dem zweilippigen Kelche entspringt eine Rachenblüte. Während in tiefen Lagen nur einige Wirtel gleichzeitig blühen, entfalten sich in der Hochregion alle Blumenblätter zur selben Zeit, ein Anblick, der an Farbenschönheit nichts zu wünschen übrig läßt. Da bei dieser Blume eine Selbstbestäubung wegen Vorentwicklung der Stempel ausgeschlossen ist, bedarf sie des Besuches der Bienen und Hummeln.

Das Drachenmaul ist in den südlichen Gebirgen über die Alpen hinaus verbreitet. Es kommt nicht nur in einem geschlossenen Areal von den Wocheinalpen bis zum Luganosee und den Kalkeinlagen des Piz Umbrail in einem zweiten Verbreitungsgebiete in den Seealpen und Apenninen vor, sondern besiedelt auch, wie schon sein Namen sagt, die Pyrenäen und die Berge Altkastiliens.

Die herzblättrige Gamswurz (*Doronicum Columnae* Ten.) weist ein größeres Verbreitungsgebiet in unseren nördlichen Kalkalpen auf. Dieser Korb-

blütler wird schon von Franz Berndorffer 1796 für das Kaisergebirge angegeben. Er kommt hauptsächlich in den Kalkbergen um Schwoich und im Zahmen Kaiser vor. Im Bundeslande Salzburg ist er vom Tennengebirge, der Loferer Alpe nördlich des Strubpasses und vom Nebelhorn bekannt. Im Berchtesgadner Land besiedelt er den Kammerling, den Hochkalter- und den Watzmannstock, das Steinerne Meer und den Hohen Göll; dürfte aber zwischen Inn und Salzach noch weiter verbreitet sein.

Die herzblättrige Gemswurz zeichnet sich durch den zarten Schaft aus, der meistens nur ein Blütenköpfchen trägt. Zwei oder drei spatelförmige Blätter umfassen denselben, während die Grundblätter herzförmig und grob gesägt sind. Dieser Korbbblütler wächst gewöhnlich in großen Mengen an feuchten Felsen oder im feinen Schutte.

Diese Gemswurz ist im Süden nicht nur in den Kalkalpen Südtirols, sondern auch im ganzen Apeninn, den Siebenbürger Karpaten, dem Balkan und Kleinasien zu finden. Im allgemeinen ist dieser Korbbblütler eine Pflanze der oberen Waldregion. Die vertikale Verbreitung umfaßt beinahe 2000 m (höchste Standorte: auf der Ciortea in den Fogorascher Alpen 2200 m, Abruzen 2100 m; tiefste Standorte: bei 250 m auf den griechischen Inseln).

Die bisher besprochenen Pflanzen haben Anteil an Deutschsüdtirol; es sind noch jene Blumen zu erwähnen, die den Nordtiroler, bzw. Bayrisch-Salzburgischen Alpen und dem ehemaligen Italienisch-Südtirol gemeinsam angehören: es sind dies die Baldosegge und Spitzels Knabenkraut.

Die Baldosegge (*Carex Baldensis* L.) fand Einsele schon im Jahre 1836 im Kiese der Loisach und Neidernach am Griesenpasse bei Garmisch. Die Frage, ob die Baldosegge auf diesem viel begangenen Verkehrswege aus dem Süden eingeschleppt oder von einem, noch unbekanntem Gebirgsstandorte herabgeschwemmt wurde, ist noch nicht gelöst.

Diese Seggenart hat zwei Eigenheiten, welche sie von allen anderen Halbgräsern unterscheidet: die weiße Farbe der Blütenhülle und die zweifachen Blütenstände, welche zeitlich nacheinander auftreten. Es gibt frühblühende Köpfchen mit Stempel- und Staubblüten in gleicher Ausbildung und später entwickelte, die vorwiegend Stempelblüten enthalten. Die kleinen Ähren sind auf dreikantigem Stiele zu einem lappigen Köpfchen geballt und werden von abstehenden Hüllblättern gestützt. Sie schweben gleich weißen Faltern über Heidekräutern, Kugelblumen und anderen Trockengewächsen.

Dieses eigentümliche Halbgras gilt als Endimismus des Insubrischen Seengebietes. Seinen Namen hat es vom Mte. Baldo erhalten, wo es vom Gestade des Gardasees (63 m) bis 1700 m aufsteigt. Die Dolomitscholle des Ofenpaßgebietes (Val Nuglia, Val Kaschlet und Buffalora) bildet eine größere Insel seines Vorkommens. Unser Halbgras ist in diesem Schweizer Gebiete erst von der Waldgrenze an bis 2400 m verbreitet.

Wie Einseles Akelei im Berchtesgadner Lande nach seinem Entdecker benannt wurde, so geschah dasselbe mit dem Knabenkraute *Orchis Spizelii Sant.*, welches von Spitzel⁷⁾ auf der Weißenbachalpe ober Saalfelden gefunden wurde. Dieser Standort blieb lange Zeit der einzige bekannte in den nördlichen Kalkalpen. Später wurde die schöne Orchidee in einzelnen Exemplaren auf dem Wiener Schneeberge, besonders an den Abstürzen des Ochsenberges und zwischen der Bockgrube und dem Saugraben gefunden und bei Windischgarsten in Oberösterreich. Ganz merkwürdig ist ihr isoliertes Vorkommen am Schloßberge von Nagold in Württemberg.

Spitzels Knabenkraut gehört zu jener Gruppe, deren Helm von drei geschlossenen und zwei abstehenden Blütenblättern gebildet wird. Der senkrecht nach abwärts gerichtete Sporn wird von der Honiglippe überdeckt. Diese wird von drei samtigen Lappen gebildet. Die Blüten vereinigen sich zu einer länglich gestreckten Ähre von purpurroter Farbe.

Spitzels Knabenkraut wächst auf ehemals Italienisch-Tirolischem Boden in den Bergen des Ledrotales, sowie am Mte. Baldo. Sehr verbreitet ist es in den West- und Seealpen, findet sich aber auch in Kärnten und Venetien. Von den Bergen Bosniens und der Herzegowina steigt es bis auf die Dalmatinischen Inseln herab; hier wurde es als *Orchis patens* (Visiani) beschrieben.

Es gibt noch eine andere Reihe von Alpenpflanzen, die nördlich des Alpenkammes nur vereinzelte Standorte besitzen, dagegen im Süden weit verbreitet sind: ein Augentrost, *Euphrasia tricuspidata L.* und eine Sterndolde, *Astrantia Bavarica F. Schulz.* Beide Pflanzen gehören den Südostalpen an, berühren aber nicht mehr Südtirol.

Die nördlichen Standorte des Steinbreches *Saxifraga crustata* (Vest) und des zarten Farnes *Asplenium Seelosii* (Leyb.) liegen nicht im besprochenen Gebiete; sie gehören aber dem deutschen Südtirol an.

Wie können wir uns das merkwürdige Vorkommen aller dieser Pflanzen in den nördlichen Kalkalpen, die ihre Hauptverbreitung in den südlichen Alpen haben, erklären?

Es fallen uns bei allen diesen Pflanzen drei Merkmale auf:

1. Wir haben es in allen Fällen mit entwicklungsgeschichtlich alten Formen zu tun; diese haben sich nicht erst in jüngerer Zeit aus Talformen heraus entwickelt, sondern besitzen überhaupt zum größten Teile, weder im Gebiete der Alpen noch in den südeuropäischen Gebirgen verwandte Talformen.

2. Es sind einerseits Arten der hochalpinen und subnivalen Flora, die auch sehr ungünstigen klimatischen Verhältnissen Widerstand leisten, andererseits sind es Arten, welche einen breiten Höhengürtel umfassen, und sowohl unter den günstigsten als auch schlechtesten Klimaverhältnissen gedeihen.

3. Alle diese Arten bewohnen die Alpen. Einige derselben finden sich auch in den Pyrenäen und Apenninen; andere sind den Apenninen und dem Balkan

⁷⁾ Anton Spitzel, Forstmeister in Reichenhall † 1853.

gemeinsam. Keine von ihnen kommt in der Arktis, noch in den asiatischen Gebirgen vor.

Aus diesen Tatsachen ist der Schluß berechtigt, daß alle erwähnten Pflanzen schon vor der letzten Eiszeit in den Alpen in der heutigen Form vorhanden waren und die Kälteperiode daselbst an günstigen Stellen überdauert haben. In den Südalpen weisen die Pflanzen eine größere zusammenhängende Verbreitung auf, weil die Lebensbedingungen auch während der Eiszeit an den Alpensüdhängen bedeutend günstiger waren, als nördlich der Alpen.



Primula auricula, Platenigl, Verbänderung.

137 Blüten, 4 cm Durchmesser.

Gefunden von Jäger Maly bei Pertisau am Achensee.

Eine Platenigl (Aurikel) mit 137 Blüten.

Von *Hermann Frhr. v. Handel-Mazzetti*, Innsbruck.

Manche Pflanzen haben die Neigung zur Fasziation, d. i. Bündelbildung der Blütenstände, so der Löwenzahn, häufig gewisse Beifußgewächse, wie der Spinat und die rote Rübe. Beim roten Fuchsschwanz, einer Gartenpflanze, ist diese Monstrosität fast die Regel. Die Blütenstiele wachsen zu breiten Bändern zusammen, an deren Rändern oder Enden die Blüten dicht zusammengehäuft oder zusammengewachsen stehen.

Die Fasziation ist bei anderen Pflanzen sehr selten. Die hier abgebildete Aurikel zeigt eine solche Monstrosität. Es sind acht Blütenstände zu einem Bande zusammengewachsen; auch die einzelnen Blütenstielchen sind noch teilweise zu zwei und drei verwachsen. Ein herrlicher Blütenstrauß von 137 Blüten krönt das merkwürdige Band. Bisher hat nur Adolf Pichler ein hundertblütiges Platenigl gefunden. Das vorliegende Platenigl wurde im Naturschutzgebiete Karwendel und zwar im Falzturmtale vom Jagdaufseher Maly in Pertisau gefunden, die Abbildung wurde von Bürgermeister Franz Fischer in lebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt.

Der Enzian und seine Verwendung.

Von *Karl Boshart*, München.

Die Familie der Enziangewächse ist in unserer Heimat mit nicht sehr vielen Gattungen vertreten. Alle übertrifft durch den Reichtum an Artenzahl und durch die Schönheit der Gestalten die Gattung *Gentiana*, das Geschlecht der Enziane. In etwa 400 verschiedenen Arten ist diese Gattung in den Gebirgen der nördlichen Erdhälfte und in den Südamerikanischen Anden verbreitet, während nur eine kleine Zahl von Arten auch die Ebenen dieser Zonen und das arktische Gebiet bewohnen. In Afrika fehlen die Enziane gänzlich. Ihre mächtigste Entfaltung haben sie in den Alpen und in den Hochgebirgen Zentralasiens genommen, wo sie zu den Blütenpflanzen zählen, die am höchsten zu steigen vermögen. Noch in 5490 m Höhe kommt am Mount Everest eine Enzianart, *Gentiana amoena Clarke*, vor. In Mitteleuropa sind (nach der Systematik in Hegis Illustrierter Flora von Mitteleuropa) 37 verschiedene Arten beheimatet, die alle auch das Gebiet der Alpen bewohnen; 25 davon sind eigentliche Gebirgspflanzen, deren Verbreitung entweder auf die Alpen beschränkt ist oder sich auf diese und die daran anschließenden europäischen und asiatischen Gebirgszüge erstreckt. Es ist darum begreiflich, daß die meist in prachtvollem Blau leuchtenden Blüten der Enziane ähnlich wie Alpenrose und Edelweiß vielfach zum Sinnbild der Alpenwelt geworden sind und von alpinen Vereinigungen und zur Kennzeichnung von Erzeugnissen alpiner Herkunft als Wappenblume gewählt wurden. In der vorliegenden Arbeit soll indessen nicht von allen diesen schönen Pflanzengeschöpfen die Rede sein, sondern nur von einer kleinen Zahl, nämlich den wenigen hochwüchsigen Arten, deren Wurzeln in der Heilkunde und in der Schnapsbrennerei Verwendung finden. Es handelt sich also z. T. um ein Stück „angewandter Botanik“. Der Umstand, daß diese Arten in großen Massen verarbeitet werden, ist auch die Ursache, daß für sie die Gefahr völliger Ausrottung noch größer ist als für andere Arten, die nur der schönen Blüten wegen aus Unverstand abgerissen werden. Gute Abbildungen der hier behandelten Arten sind im 1. Bande dieses Jahrbuches (1929) als Beigabe zu dem Aufsatz von L. Kroeber „Alpenpflanzen in der Volksheilkunde“ enthalten. Die Rolle der verschiedenen Enzianarten in der Volkskunde, ihre Namen u. a. sind in Bd. 8 des Jahrbuches in der Arbeit von R. Rothleitner, „Enzian im Volksmund und Volksbrauch“ geschildert.

Die vier hochwüchsigen Arten, deren Wurzeln unter dem Namen *Radix Gentianae* in der Apotheke Verwendung finden und zugleich das Ausgangsmaterial für die

Herstellung des Enzianschnapses liefern, sind: der Gelbe Enzian, *Gentiana lutea* L., der Getüpfelte Enzian, *G. punctata* L., der Rote Enzian, *G. purpurea* L., und der Braune Enzian, *G. pannonica* Scop.

Das weiteste geographische Verbreitungsgebiet besitzt der Gelbe Enzian. Er bewohnt die Gebirge von Mittel- und Südeuropa von den Gebirgen Spaniens im Westen angefangen, die Pyrenäen und die französischen Mittelgebirge, die ganze Alpenkette sowie die nördlich vorgelagerten Züge des Schweizer Jura, der Vogesen, des Schwarzwaldes und Schwäbischen Jura, die Karpaten und den Balkan bis nach Kleinasien, wo auf dem Bithynischen Olymp der östlichste Standort liegt. Südlich der Alpen kommt er im Apennin, auf Korsika und



Abb. 1. Geographische Verbreitung von *Gentiana lutea* L. Die Gebiete, in denen Enzianschnaps destilliert wird, sind dicht schwarz gezeichnet. (Nach H. Guyot).

Sardinien vor. In Deutschland kommt der Gelbe Enzian außerhalb der Alpen im Schwarzwald im Gebiet des Feldbergs vor bis nördlich nach Freudenstadt, im Schwäbischen Jura (hier bis 291 m herabsteigend), sehr vereinzelt in Unterfranken (bei Karlstadt a. Main und Würzburg) und war früher sogar bei Arnstadt in Thüringen ursprünglich beheimatet. Heute ist er dort ausgerottet. Im Voralpengebiet findet er sich auf der Hochebene an zahlreichen Orten bis nördlich in der Nähe von Tutzing (am Starnberger-See). In den bayer. und Tiroler Alpen geht er östlich nur bis zum Inn bei Kufstein, überschreitet den Fluß aber nicht; dagegen ist er in den Südalpen östlich bis Kärnten und Krain verbreitet. In Salzburg, Ober- und Niederösterreich und Steiermark fehlt er vollständig, in den Tiroler Zentralalpen fast völlig. Auch in der Schweiz ist er vor allem in den Kalkalpen der Randzüge verbreitet, während er in den Zentralalpen teilweise völlig fehlt. Überall bewohnt der Gelbe Enzian, meist in größeren Beständen, Weiden und ungedüngte Mähewiesen, Grasbänder zwischen Felsen, Karfluren, aber auch Auen und Flachmoore, bis in Höhenlagen von 2500 m.

Nach unten steigt er bis 250 m hinab. Er bevorzugt überall Kalkboden. Feuchte und halbschattige Standorte mit gutem Humusboden sagen ihm besonders zu.

Auch der Getüpfelte Enzian, *G. punctata* L., kommt über die ganze Alpenkette hin vor. In Bayern ist er häufiger in den Allgäuer und Berchtesgadener Alpen als im Mittelstock, in Österreich fehlt er in Ober- und Niederösterreich, in der Schweiz ist er überall verbreitet. Außerhalb der Alpen kommt er im Hochgesenke, in den Karpaten und im Balkan vor. Er bewohnt Höhenlagen von 1400—2500 m.

Begrenzter ist innerhalb der Alpen das Vorkommen des Roten Enzians, das nur die Westalpen umfaßt und im Allgäu, in Vorarlberg und im Unterengadin seine Ostgrenze findet. In der Schweiz fehlt er vielfach in den Zentralalpen. Außerhalb der Alpen besitzt der Rote Enzian noch weitere Verbreitungsgebiete im Apennin und — weit abliegend — in den norwegischen Gebirgen und in Kamtschatka im nordöstlichsten Asien. Eine solche Verbreitung deutet auf ein entwicklungsgeschichtlich sehr hohes Alter hin. Auch der Rote Enzian besiedelt Wiesen, Weiden, Karfluren und Gebüsche und ist in Höhenlagen von 1600—2750 m verbreitet.

Ziemlich genau dort, wo in den Alpen die Ostgrenze des Roten Enzians liegt, befindet sich die Grenze der westlichen Verbreitung des Braunen Enzians, *G. pannonica* Scop. Er bewohnt die ganzen Ostalpen vom Allgäu und Vorarlberg, wo er nur spärlich vorkommt, angefangen bis Niederösterreich, Kärnten und Krain. In der Schweiz besitzt er noch einen Standort am Nordabhang der Churfürsten nördlich vom Walensee. Außerhalb der Alpen findet er sich im Böhmerwald, in den Karpaten und Siebenbürgen. Gelegentlich steigt er innerhalb der Alpen tief herab bis zu 500 m, bevorzugt aber wie die anderen Arten Höhenlagen von 1600—2275 m.

Alle vier Arten bewohnen in den Alpen vorzugsweise die Weiden, Mähewiesen und Karfluren der höheren Lagen und steigen überall bis in die eigentlich alpine Region empor. Auch unter Gebüsch und in lichten Wäldern kommen sie vor, wie überhaupt — nach Beobachtungen in der Kultur zu schließen — ein gewisses Maß von Schatten mehr zusagt als ständiges Sonnenlicht. Vom Standpunkt der Almennutzung aus muß der Enzian als Unkraut bezeichnet werden, das viel Platz in Anspruch nimmt, vom Vieh aber — ebenso wie auch von Schnecken — gemieden und als Futter verschmäht wird. Einige Raupen (von Nachtschmetterlingen aus der Gruppe der Eulen) scheinen indessen gerade die Enzianarten als Futter besonders zu lieben.

Im einzelnen sind am besten studiert die Lebensverhältnisse des Gelben Enzians. Die Pflanze wächst langsam und hat wohl, schon um einen geeigneten Standort zu finden, mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen. Die außerordentlich große Zahl der Samen, die sie erzeugt, scheint das schon zu beweisen. Eine kräftige Pflanze bringt in einem Sommer etwa 10000 Samen zur Entwicklung. Der einzelne Same ist sehr klein, flach mit einer Art Flughaut, und besitzt nur



Gentiana lutea L., 1 jährige Pflänzchen.

Phot. R. Urban.



Gentiana lutea L., 3 Jahre alte Pflanze (Mai 1929).

Phot. R. Urban.

ein Gewicht von 1 Milligramm. Der Wind vermag also diese leichten Träger künftigen Lebens überall weithin zu tragen. Die Keimung erfolgt im Mai und nur, wenn die Samen vorher längere Zeit hindurch starkem Froste ausgesetzt waren. Ebenso wie der Same ist auch die Keimpflanze ein sehr kleines zierliches Gebilde, das in der ersten Zeit nur sehr langsam wächst. In Kulturversuchen muß man diese kleinen Pflänzchen darum in Kistchen über 1 Jahr lang pflegen, ehe man sie ins Freie setzen kann. Das Verpflanzen selbst vertragen sie gut, bleiben aber auf diese Störung hin wiederum fast ein Jahr im Wachstum stehen, so daß man stets in Sorge ist, sie eines Tages gänzlich eingehen zu sehen. Diese Furcht ist indessen unbegründet. Die Pflänzchen besitzen im Gegenteil eine ungeheuere Zähigkeit und Lebenskraft und halten sich auch zwischen hohem Unkraut, das um sie aufschießt, immer lebendig und gesund. In dem Jahr, das auf das Umpflanzen folgt, beginnen die Pflanzen dann kräftig zu treiben: sie bilden zunächst kräftige Stengel mit großen Blättern und kommen vom 6.—7. Lebensjahre an zur Blüte. Dem oberirdischen Wachstum entspricht das der Wurzeln. Am Ende des 1. Jahres sind sie noch sehr klein, im 3. Jahre ist von der Möglichkeit einer Ernte noch nicht gut die Rede, im 6. Jahre aber sind sie so groß, daß auch an ein Ausgraben für Verkaufszwecke gedacht werden kann. Diese Schilderung gründet sich auf Beobachtungen aus eigenen Anbauversuchen, die ich eine Reihe von Jahren hindurch an der Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München, ausgeführt habe; auch die beigegebene Bildtafel stellt Aufnahmen aus diesen Versuchen dar. Ganz ähnlich sind aber auch die Beobachtungen, die von anderen gemacht wurden. Roß, München, gibt gleichfalls an, daß die Pflanzen im 6. bis 7. Jahre zu blühen beginnen. Gentner, München, konnte ebenfalls Pflanzen im 6. Jahre ihres Lebens blühen sehen, das gleiche Alter gibt Mitlacher, Wien, an und auch fern von den Alpen im Tiefland Hollands konnte van Laren im botanischen Garten von Amsterdam gleichfalls im 6. Jahre die erste Blütenbildung beobachten. Es kann aber nach mündlichen Mitteilungen von Herrn Prof. Dr. Kupper, Botanischer Garten, München, gelegentlich auch schon im 4. bis 5. Lebensjahr eine Pflanze zur Blüte kommen. Wildwachsende Pflanzen scheinen meist wohl längere Zeit zu brauchen, ehe sie so weit gediehen sind, was ja nicht Wunder nimmt, wenn man die gute Pflege bedenkt, die Gartenpflanzen im Vergleich zu ihnen zuteil wird. So schreibt Schroeter, daß wildwachsende Pflanzen in den Alpen gewöhnlich erst mit 10 bis 20 Jahren zu blühen beginnen, und die späteren Untersuchungen Osterwalders bestätigen dies vollauf. Er fand nur ausnahmsweise wildwachsende Pflanzen, die schon im 12. Lebensjahr blühten. Meist beginnen sie aber erst später, bis etwa mit 20 Jahren Blüten zu bilden. Nach jedem Blütenjahr tritt eine längere Pause ein und je nach Standort und Lebensverhältnissen blühen die Pflanzen erst nach 4, 6 oder sogar 10 Jahren wieder. Das Alter, das eine Enzianpflanze erreicht, kann sehr hoch sein. 30- bis 40jährige Pflanzen haben den Höhepunkt ihres Wachstums noch nicht über-

schritten und in vielen Fällen ließ sich durch anatomische Untersuchungen ein Alter von 50—60 Jahren feststellen. Dann sinkt allmählich die Lebenskraft ab. Ähnlich alt scheint auch der Rote Enzian, *Gentiana purpurea*, zu werden.

Es ist kein Wunder, daß eine Pflanze mit solcher Zähigkeit des Lebens und so hoher Samenproduktion auch unter den harten Daseinsbedingungen des Hochgebirges sich gut zu behaupten vermag und — besonders da sie von größeren Tieren gemieden wird — auf Weiden und Matten große Bestände bilden kann, die, wie Hegi schreibt, im Schweizer Jura oft reinen Kohlgärten gleichen. Auch in den Alpen war früher wohl sein Vorkommen ähnlich häufig. Die gleichen Stoffe aber, die das Vieh vom Genuß des Enzians abhalten, sind ihm beim Menschen zum Verhängnis geworden. Alle Enzianarten enthalten nämlich ebenso wie andere verwandte Pflanzen aus der Familie der Gentianaceen (das Tausendguldenkraut und der Bitterklee) in allen ihren Teilen sehr stark bitter-schmeckende Stoffe aus der Gruppe der Glykoside, die zwar nicht gut im Geschmack sind, aber von guter Heilwirkung, die schon frühzeitig entdeckt wurde und dazu führte, daß die Wurzeln seit Jahrhunderten zum Heilgebrauch ausgegraben, gesammelt und gebraucht wurden.

Der medizinische Wert der Enzianwurzel beruht auf diesem Gehalte an Bitterstoffen, die in der Hauptsache in der Form von 3 Glykosiden, nämlich Gentiopikrin, Gentiamarin und Gentiin in der Pflanze enthalten sind. Frische Wurzeln besitzen einen Gehalt von etwa 1,5—2% Gentiopikrin. Am reichsten an Bitterstoffen sind die Wurzeln, weniger bitter der Wurzelstock (das Rhizom) und wesentlich weniger bitter die Blätter. Nach Untersuchungen, die Wasicky über den Grad der Bitterkeit ausgeführt hat, werden bei Geschmacksproben die verschiedenen Pflanzen noch in folgender Verdünnung in Wasser als deutlich bitter wahrgenommen: Wurzeln in der Verdünnung 1 : 25 000, Wurzelstock 1 : 15 000 und 1 : 20 000, große Blätter 1 : 900 und kleine Blätter 1 : 300. Das Material stammte aus Kulturen von Gelbem Enzian in der Umgebung von Wien. Wurzeln aus einem Alpengarten am Bodensee besaßen eine Bitterkeit von 1 : 70 000. Man sieht also, wieviel höher diese unter Umständen liegen kann, als in den ersten Untersuchungen. Bei längerem Lagern geht der Bitterwert allmählich zurück. Wenn demnach auch die Wurzeln kultiviert einen durchaus genügenden und an sich hohen Bitterwert besitzen, so sind nach Wasicky doch Pflanzen aus dem Gebirge noch von stärkerer Bitterkeit. In diesem Falle würde sich also die weitverbreitete Meinung bewahrheiten, daß Pflanzen aus größeren Höhenlagen reicher an wirksamen Stoffen sind, als solche aus dem Tiefland, — eine Meinung, die schon der Züricher Naturforscher und Arzt Konrad Gesner besaß, ohne daß sie nach neuen exakten Versuchen an mehreren Arzneipflanzen eine allgemeine Bestätigung finden konnte. Von anderen Enzianarten prüfte Wasicky noch den Getüpfelten Enzian, *Gentiana punctata*, der noch in der Verdünnung von 1 : 120 000 stark bitter schmeckte, und den Roten Enzian, *Gentiana purpurea*, der in 2 Proben frischer Wurzeln



Phot. R. Urban.

Gentiana lutea L., 7 jährige Pflanzen im Versuchsgarten der Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München, zum 1. Male blühend.

aus dem Alpengarten am Bodensee bzw. aus Innsbruck eine Bitterkeit von 1 : 220 000 und 1 : 300 000, also eine erstaunlich starke Bitterwirkung aufwies. (In allen Fällen wurden die Werte auf Trockensubstanz umgerechnet, um einen genauen Vergleichs-Maßstab zu besitzen.) Zum Vergleich sei noch mitgeteilt, daß das Tausendguldenkraut bei gleicher Art der Prüfung einen Bitterwert von 1 : 2500, der Bitterklee einen solchen von 1 : 1500 bis zu 1 : 9000 besaß. Die Enzianwurzel übertrifft sie demnach bei weitem.

Die medizinische Anwendung der Enzianwurzel (als Pille, Tinktur usw.) beschränkt sich heute in der Hauptsache auf ihre die Verdauungstätigkeit anregenden Eigenschaften. Sie gilt als gutes Magenmittel, darüber hinaus aber als allgemein günstig wirkendes Tonikum und Kräftigungsmittel. Auch früher weiter verbreitete Anwendungsweisen als Wurmmittel und Fiebermittel haben sich heute noch zum Teil erhalten. Es scheint aber, daß die fieberhemmende Wirkung, derentwegen Enzian bis zur Einführung der Chinarinde jahrhundertlang viel in Gebrauch war, nicht völlig klar und sicher ist. In Deutschland besteht diese Anwendung kaum mehr, in Frankreich dagegen ist sie noch lebendig. Man wendet dort gegen Fieber unter dem Namen „Fébrifuge française“ noch eine Drogenmischung an, die aus gleichen Teilen gepulverter Enzianwurzel, Kamille und Eichenrinde besteht und in Wein eingenommen wird. Ebenso enthalten auch die meisten der in Frankreich so zahlreich vor allem vor der Mahlzeit eingenommenen „Apéritifs“ meist etwas Enzianwurzel; interessant ist es, daß diese Weine gewöhnlich unter dem Namen „Quinquina“ (Chinawein) gehen.

Der Gebrauch der Wurzeln ist sehr alt. Nach den antiken medizinischen Schriftstellern, denen wir vor allem unsere Kenntnisse über die Pflanzenheilkunde des Altertums verdanken, Dioskorides und Plinius (beide lebten im ersten Jahrhundert nach Christus), geht die Einführung der Enzianwurzel in die Medizin auf den König Gentis in Illyrien (gest. 157 v. Chr.) zurück, der die Wurzeln in seinem Land als Mittel gegen die Pest mit Erfolg angewendet und empfohlen haben soll. Von ihm hat die Pflanze auch den Namen Gentiana erhalten. Da *Gentiana lutea* in den dinarischen Gebirgen wildwachsend noch heute vorkommt, handelt es sich sehr wahrscheinlich um den Gelben Enzian. Die Anwendung der Droge war im Altertum ähnlich wie die zahlreicher anderer Pflanzen eine außerordentlich vielseitige: Verdauungsstörungen, Fieber, Biß giftiger Schlangen,

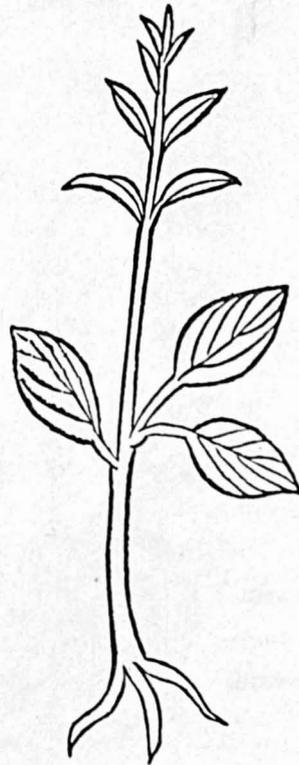


Abb. 2. Enzian aus dem Hortus Sanitatis 1485.

Tollwut der Hunde usw., vor allem aber die Pest wurde mit Enzian behandelt und angeblich auch geheilt. Dieser Anwendungsbereich ist später auch von den nördlichen Völkern übernommen worden und in die ältere medizinische Literatur des Mittelalters und der Reformationszeit übergegangen. Es ist indessen nicht sicher, ob die hl. Hildegard von Bingen (1098—1179) und Albertus Magnus (1193—1280) in ihren Werken stets auch *Gentiana lutea* im Auge

haben, wenn sie von Enzian schreiben. Die Abhängigkeit von den antiken Autoren hält die Fähigkeit eigener Beobachtung vielfach im Bann, und noch in den letzten Jahrzehnten des Mittelalters, als das erste Kräuterbuch in deutscher Sprache erschien, der „Hortus sanitatis“ oder „Gart der Gesundheit“ (gedruckt bei Peter Schöffer in Mainz 1485), werden ausschließlich die alten Angaben von Dioskorides und Serapio wiederholt. Auch die beigegebene Abbildung zeigt, daß der Verfasser sich in keiner Weise verpflichtet fühlte, die Pflanze zu kennen und richtig darzustellen. Das ändert sich jedoch schnell, und von den deutschen Botaniker-Ärzten des 16. Jahrhunderts, die nicht nur eine ausgezeichnete Pflanzenkenntnis besaßen, sondern auch eigene Beobachtungen über die Heilwirkungen der Pflanzen anstellten und auch den volkstümlichen Gebrauch studierten, bringen zwei, Leonhard Fuchs und Hieronymus Bock nicht nur eingehende Schilderungen, sondern auch vorzügliche Abbildungen des Gelben



Abb. 3. Gelber Enzian.
Aus dem New Kreuterbuch von H. Bock. 1539.

Enzians. Man sieht an den Bildern, wie sorgfältig alle Einzelheiten gesehen und wiedergegeben sind. Es ist die Zeit, in der die schönen großen Kräuterbücher entstanden und in der Albrecht Dürer seine prachtvollen Tier- und Pflanzenbilder malte. L. Fuchs war geboren in Wemming 1501 und lebte als Arzt in Ingolstadt, München und schließlich in Tübingen, wo er 1566 starb. Er wiederholt die überall angegebenen Heilwirkungen des Enzians und schreibt über sein Vorkommen: „Enzian wächst auf den hohen luftigen Bergen, auch in den schattigen wässerigen Tälern und ist sehr gemein in unserem deutschen Land“. Hieronymus Bock (1498—1554), geboren in der Pfalz, wo er auch, abgesehen von einigen Reisen nach Süddeutschland und in die Alpen,

sein Leben verbrachte, schreibt: „Die allergebräuchlichste Wurzel in Germania ist Enzian“ und setzt hinzu, daß die Pflanze „sonderlich im Schwarzwald viel gefunden“ wird. Diese Hochschätzung hat sich erhalten und findet ihren Ausdruck in den Worten des volkstümlichen Laienarztes Pfarrer Kneipp, der schreibt: „Wer ein Gärtlein hat, der soll darin haben, 1. einen Salbeistock, 2. einen Wermutstock, 3. einen Enzianstock, dann hat man seine Apotheke gleich bei der Hand“. Auch Bock gibt als Krankheiten, die durch Enzian geheilt werden, außer Magenleiden an: Fieber, Pest, Verschleimung der Brust, Biß von tollen Hunden u. a. Es ist nicht uninteressant, daß der Glaube, Enzian helfe gegen Hundetollwut und Hundebiß, sich in Kroatien in der dortigen Volksmedizin, die nach Vrgoč durchweg eine Fortsetzung der Heilkunde des Dioskorides vorstellt, anscheinend bis heute lebendig erhalten hat. Vor wenigen Jahrzehnten wurde dort ein Arzneimittel mit großer Reklame gegen die Tollwut empfohlen, das in der Hauptsache aus dem Kreuzenzian, *Gentiana cruciata*, bestand. Der ärztlichen Prüfung konnte allerdings die Reklame nicht standhalten.

Die gleichen Angaben macht auch der Französische Botaniker J. Dalechamps (1513—1588) in seinem Werke „*Historia generalis Plantarum*“, das in Lyon 1586 erschienen

ist, über *Gentiana lutea*. Auch P. A. Matthioli (1501—1577) berichtet über die gleichen Anwendungsweisen einschließlich den Gebrauch gegen Schlangenbiß. Die gleichen medizinischen Angaben finden sich später wieder in dem Buche des Arztes Jos. Al. Froelich (1766—1841) „*De Gentiana libellus*“ aus dem Jahre 1796. Froelich war in Oberdorf im Allgäu geboren und beschreibt in seinem Buche die Enzianarten aus eigener Anschauung. (Ihm zu Ehren wurde später die in den Karawanken und Steiner Alpen endemische *Gentiana Froelichii* benannt.) Über die Bewertung der einzelnen Arten teilt er mit: „Die Alpenbevölkerung in Tirol und in Bayern schätzt am höchsten die Wurzel der *Gentiana*



Abb. 4. Gelber Enzian.
Aus dem New Kreuterbuch von L. Fuchs. 1543.

pannonica, die sie als Edelenzian bezeichnen und den übrigen Arten bei weitem vorziehen.“

Heute ist die Enzianwurzel in allen europäischen Ländern offizinell und in die amtlichen Arzneibücher aufgenommen. Deutschland, Ungarn, die Schweiz, Dänemark und Rußland lassen heute alle 4 hochwüchsigen Arten zu, das bisherige österreichische Arzneibuch läßt die beiden Arten *Gentiana lutea* und *pannonica* zu, die Mittelmeerländer Italien, Spanien und Portugal, und ebenso auch Frankreich die dort heimische Art *G. lutea*. In Norwegen und Dänemark war ursprünglich nur *G. purpurea* in die amtlichen Arzneibücher aufgenommen worden, wofür die Ursache wohl in dem damals noch häufigeren Vorkommen dieser Art in den norwegischen Gebirgen liegt. Heute ist sie dort infolge zu reicher Nutzung zurückgegangen und seit 1895 sind dort auch *Gentiana lutea* und *pannonica* offiziell zugelassen.

Die Mengen an Wurzeln, die benötigt werden, sind ziemlich groß. Schon seit langem sind die Bestände der bayerischen Alpen darum nicht mehr imstande, den deutschen Bedarf zu decken. Auch die österreichischen und Schweizer-Alpen traten allmählich zurück gegen Italien, Frankreich und vor allem gegen die Pyrenäen. Gesamtzahlen über den Verbrauch sind wohl kaum zu erhalten. Aus der Vorkriegszeit gibt Tunmann in einer eingehenden Arbeit über den Drogenhandel Hamburgs folgende Einfuhrzahlen an: 1905 kamen nach Hamburg auf dem Seeweg im ganzen 152800 kg getrocknete Wurzeln, wovon der größte Teil, nämlich 124000 kg aus Spanien stammte, während 23000 kg aus Frankreich und 5200 kg aus der Türkei kamen; 1908 wurden eingeführt 123400 kg, davon 98000 kg aus Spanien und 25000 kg aus Frankreich. Dazu kommt dann noch eine ziemlich starke Einfuhr aus den Alpenländern Europas, die auf dem Landweg nach Deutschland kam. Eine Umfrage bei mehreren deutschen Großdrogenhandlungen ergab (zitiert nach Sabalitschka) folgenden jährlichen Bedarf: 6000 kg, 7500 kg, 1500 kg, ja sogar 50000—60000 kg. In der Nachkriegszeit wird der gesamte deutsche Bedarf an getrockneten Wurzeln auf rund 70000 kg geschätzt (zitiert nach „Taschenbuch der in Deutschland geschützten Pflanzen“, Berlin 1937). Diese Zahl erscheint nach den vorherigen Angaben eher zu niedrig als zu hoch geschätzt. Sehr groß ist die Ausfuhr von Enzianwurzeln aus den französischen Hochgebirgen und Mittelgebirgen. Allein nach Amerika werden nach Rolet-Bouret jährlich etwa 1½ Millionen kg trockene Enzianwurzeln ausgeführt.

Wenn schon dieser große jährliche Verbrauch durch die Apotheken den natürlichen Beständen mit der Zeit gefährlich werden mußte, so gilt das vielleicht noch mehr von der Anwendung der Enzianwurzel zum Brennen des Enzianschnapses. Jedermann kennt diesen in den Alpenländern bodenständigen, kräftigen bitteren Schnaps, der heute nicht nur dort getrunken wird, sondern geradezu ein Modeartikel geworden ist und — in hübschen Flaschen und Krügeln verpackt — als Andenken an den Sommeraufenthalt im Gebirge in großen

Mengen mit nach Hause genommen wird. Der naturwissenschaftliche Vorgang der Brennerei ist sehr einfach. Die Wurzeln werden nach dem Graben sofort in möglichst kleine Stücke geschnitten, in großen Fässern mit Wasser angesetzt und in warmen Räumen (in den Alpen bevorzugt man Ställe) aufgestellt, wo eine Temperatur von etwa 15—18° herrscht. Die so angesetzte Maische geht auf Grund der in den Wurzeln enthaltenen verschiedenen Zuckerarten in Gärung über, die etwa in 3—6 Wochen beendet ist; nach dieser Zeit wird destilliert und das gewonnene Produkt, das noch einen unangenehmen und zu herben Geschmack besitzt, noch einer zweiten Destillation unterworfen. An der Gärung sind etwa 13 verschiedene Arten von Mikroorganismen (Pilze und Hefen) beteiligt. In den Ostalpen werden sehr häufig die Wurzeln nicht unmittelbar nach dem Graben frisch zum Gären angesetzt, sondern vorher in Haufen geschichtet, mit Reisig zugedeckt und so einer Art Vorgärung überlassen; dabei färben sich die Wurzeln etwas dunkel und werden aromatischer. Der Bitterwert solcher fermentierter Wurzeln ist nach den Untersuchungen Wasickys etwas größer als der der unfermentierten Wurzeln. Überall in den Alpen haben sich kleine, zum Teil auf uralte Gerechtsame sich stützende Brennereien noch lebendig erhalten. Die Hauptmasse des verkauften Enzianschnapses aber wird in großen Likörfabriken hergestellt, die einen entsprechend hohen Verbrauch an Wurzeln haben. So verarbeiten z. B. mehrere Münchner Likörfabriken jährlich etwa je 15 000—20 000 kg frische Wurzeln, die in Waggonladungen aus Tirol, vor allem aber aus Italien und der Schweiz kommen und sofort frisch geschnitten und zu Maische angesetzt werden¹⁾. Meist handelt es sich dabei um den Gelben Enzian. Wenn daher auch der als Andenken an den Sommeraufenthalt im Gebirge mitgenommene Enzianschnaps darum zum größten Teile nicht aus dort gewachsenen Wurzeln gewonnen ist, so stellt er doch immerhin noch ein Getränk dar, dessen Ausgangsmaterial wenigstens in den Alpen und nicht in den Pyrenäen oder gar in der Türkei gewachsen ist. In der Schweiz wurden im Jahre 1928, nach Kreis, etwa 340 000 kg Wurzeln destilliert.

Die kleineren Brennereien in Bayern, Österreich und der Schweiz verarbeiten vielfach auch andere Enzianarten als den Gelben Enzian, da sie meist die an Ort und Stelle gesammelten Wurzeln destillieren. Guyot, der in Genf die Enzianverarbeitung studiert hat, schreibt, daß in Graubünden alle drei dort vorkommenden Arten, *Gentiana lutea*, *G. purpurea* und *G. punctata*, im Wallis und in Savoyen dagegen vor allem *G. purpurea* verwendet wird. Ganz allgemein wird in der Schweiz der Rote Enzian viel höher geschätzt als der Gelbe, so daß — wie Osterwalder mitteilt — seine Wurzeln weit besser bezahlt werden und darum gewöhnlich überhaupt nicht in den Handel kommen, sondern in

¹⁾ Ich verdanke diese und einen Teil der folgenden Mitteilungen dem Bezirksamt Berchtesgaden, ferner den Herren Linder, Bad Reichenhall, Direktor Dr. Heim, München, und Oberst a. D. Bedall, München. Allen Herren, die mich durch diese sachlichen Auskünfte unterstützten, möchte ich auch an dieser Stelle den wärmsten Dank sagen.

den ortsansässigen Brennereien zur Likörbereitung verwendet werden. In den bayerischen Alpen wird — als Folge der geographischen Verbreitung — im Berchtesgadener Gebiet vor allem *Gentiana pannonica* destilliert. Er wird als sogenannter „Gebirgsdoppelenzian“ verkauft, während *Gentiana punctata*, der dort gleichfalls verarbeitet wird, als „Enzian-Edelwurz“ in den Handel kommt. Im Geschmack bestehen große Unterschiede. Der aus *Gentiana pannonica* gewonnene Schnaps schmeckt milder und blumiger, während der aus *Gentiana punctata* gewonnene nach Tonerde schmeckt. *Pannonicaschnaps* wird allgemein vom Publikum bevorzugt, während *Punctataschnaps* viel weniger leicht abzusetzen ist. Während die ältesten, oben zitierten Autoren über die Verwendung der einzelnen Arten zur Schnapsbereitung nichts berichten, finden sich in dem schon erwähnten Buche Froelichs aus dem Jahre 1796 auch hierüber genaue Angaben. Er schreibt: „Aus den frischen Wurzeln von *Gentiana lutea* und *pannonica* destillieren die Einwohner in Berchtesgaden, der Steiermark, Bayern und im Allgäu einen starken Schnaps Sie machen von ihm als Kräftigungsmittel sehr reichlichen Gebrauch. Am meisten verarbeitet man in Tirol und im Allgäu dafür *Gentiana pannonica*, die als Mittel gegen Schwächezustände ganz besonders empfohlen wird. Der Schnaps ist ein ausgezeichnetes Magenmittel und täuscht über das Hungergefühl hinweg.“

F. von Paula Schrank, der in der gleichen Zeit die Pflanzenwelt der bayerischen Alpen studierte, bringt die kurze Angabe: „Die Berchtesgadener brennen einen Branntwein daraus, dem sie die Eigenschaft zuschreiben, daß er die Müdigkeit vertreibe. Das tut man auch in der Steiermark“ (Schrank bezieht die Angaben auf *Gentiana lutea*, die allerdings im Berchtesgadener Gebiet nicht vorkommt. Er meinte wohl die beiden dort heimischen Arten *Gentiana pannonica* und *punctata*).

Die Enzianbrennerei besitzt in den Alpen wohl ein ziemlich hohes Alter. Hieronymus Braunschweig, Arzt in Straßburg (1440—1530), dem wir das erste Buch über die Destillierkunst in deutscher Sprache verdanken, schreibt in seinem „Destillierbuch der rechten Kunst“ (Ausgabe aus dem Jahre 1554) bezüglich des Gelben Enzians: „Die beste Zeit seiner Destillierung ist / die Wurzel mit Kraut gehackt am End der Hundstag / Enzianwasser getrunken des morgens nüchtern 3 Lot / verlängert dem Menschen sein Leben / und ist gleich als Verbena und Bibernell / wenn es verzehret alle schleimige Matery im Magen /“.

Das Graben der Wurzeln geschieht meist von Mitte August bis Mitte September und stellt, da bei alten Pflanzen die kräftigen Wurzeln sehr tief gehen, keine leichte Arbeit dar. In der französischen Schweiz bedient man sich für diesen Zweck besonderer Hacken, die 50 cm lang und leicht gebogen sind. Zum Zerhacken der Wurzeln für die Brennerei dient ebenfalls ein besonderes Instrument, wie die beigegebene Abbildung zeigt, die der Arbeit von Guyot entnommen ist. Alte Wurzeln vermögen sehr groß und schwer zu werden. Nach

Schroeter und Osterwalder erreichen sie frisch ein Gewicht von 2 bis sogar 6 kg. In Kulturversuchen Gentners wogen 6 Jahre alte Wurzelstöcke 500—600 g, in meinen eigenen Versuchen bis zu 750 g. Es scheint, daß besonders die im Schweizer Jura gegrabenen Wurzeln, die oft sehr stark sind, ein hohes Alter besitzen. In der Brennerei ist das insofern wenig wertvoll, als sie dem Alter entsprechend auch sehr stark verholzt sind. Wenn ein Gebiet mit großen Enzianwurzeln abgeerntet wird, kann nach Schroeter ein einzelner Wurzelgräber an einem Tage bis zu 200 kg frischer Wurzeln ernten. L. von Hörmann schreibt, daß in Tirol in günstigen Fällen am Tag etwa 100 kg gegraben werden können, während man meist nur auf etwa 50—60 kg täglich rechnen könne. Nach der Aberntung läßt man im Waadtland das betreffende Gebiet regelmäßig 20—30 Jahre ruhen, ehe man wiederum Wurzeln graben läßt (das Recht des Wurzelgrabens wird meist in Pacht vergeben). Ganz ebenso lange Ruhezeiten hält man auch in den französischen Mittelgebirgen ein. In dieser Zeit kann sich dann wiederum eine neue kräftige Enzianvegetation entwickeln. Im Berchtesgadener Land werden im gleichen Gebiet die Wurzeln im Abstand von etwa 9—10 Jahren abgeerntet, was den Wachstumsverhältnissen der Pflanze wohl vollauf entsprechen dürfte. Nach mehrfachen Angaben sind die Wurzeln wertvoller, wenn sie nach dem Blühen gegraben werden, als vor oder während der Blütezeit. Es mag wohl sein, daß die im Beginn des Sommers stattfindende Samenbildung einen großen Teil der Kraft der ganzen Pflanze verbraucht und es darum gut ist, ihr nachher noch mehrere Wochen Zeit der Erholung und des Zuwachses zu gönnen. Sehr interessant ist eine Beobachtung, deren Mitteilung ich Herrn Prof. Dr. Paul verdanke, über eine Gepflogenheit, die er im Allgäu angetroffen hat. Auf weiten mit Gelbem Enzian bedeckten Matten waren im Sommer die Blütenstengel regelmäßig abgeknickt (offenbar durch Niederschlagen der Stengel mit einem Stock), um die Ausbildung der Früchte zu verhindern. Die dortige Bevölkerung macht das, um dadurch die ganze Kraft der Pflanze in die Wurzeln gehen zu lassen. Es ist das eine Maßnahme, die in der Kultur von Arzneipflanzen zur Wurzelgewinnung (z. B. bei Baldrian, Angelika u. a.) regelmäßig durchgeführt wird, um einer Erschöpfung der Pflanze durch die Samenbildung vorzubeugen.

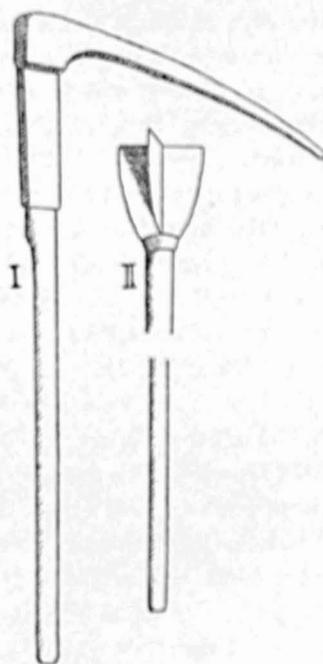


Abb. 5. I. Hacke zum Graben der Wurzeln.
II. Schneidmesser zum Zerkleinern der Wurzeln für die Brennerei.
(Nach H. Guyot.)

Früher, als auch in den deutschen Alpen der Enzian noch in großen Mengen gedieh, wurden die Wurzeln nicht nur im Herbst gegraben, sondern die Enziangräber zogen mitsamt ihrer Familie gleich nach der Schneeschmelze in enzianreiche Gegenden, bauten sich dort eigens für ihren Zweck eingerichtete kleine Hütten und blieben dort den Sommer über, um Wurzeln zu graben und Branntwein zu brennen und so ihren Unterhalt zu verdienen. Froelich beschreibt das im Jahre 1796 und L. v. Hörmann gibt davon aus der Mitte des 19. Jahrhunderts in seinem Buche „Tiroler Volkstypen“ ein anschauliches Bild: „Eine ständige Staffage der einsamen Hochtäler und Almbezirke sind die Wurzengraber oder Wurzelklauber. Es sind Gestalten wie wandelnde Ruinen, braun und verwittert, mit Gesichtern, in denen Sturm und Sonnenglut ihre Zeichen eingetragen. Ihre Lebensweise ist auch abenteuerlich genug. Hoch oben auf luftiger Alpenhöhe baut sich der Wurzengraber seine Hütte aus Zirbelbaumzweigen und deckt sie gegen den Regen und Schnee notdürftig mit Baumrinden zu. Hier macht er sich wärmendes Feuer auf, kocht und schläft. Küchenzettel und Lagerstätte mag nun freilich höchst einfach sein, desto prächtiger aber ist die Umgebung der Hütte. Rings umher prangen in herrlichstem Grün die üppigen Alpenmatten, von der Ferne hört er das Bimmeln der grasenden Kühe und hellauf jauchzt von der Höhe der Senner Die ausgegrabenen Wurzeln legt er auf Felsen in die Sonne zum Trocknen oder trägt sie in sog. Burden in die Hütte. So eine gedörrte Wurzel sieht fast aus wie ein starrer Lederfleck. Das Hineinbeißen möchte ich meinem Todfeind nicht anraten; man bringt den ‚hantigen‘ (gallbitteren) Geschmack stundenlang nicht mehr von der Zunge. Ein beliebter Scherz der neckischen Dirnen ist es, dem neu eingetretenen Knecht oder Melker den Eßlöffel mit Enzianwurzeln tüchtig einzureiben und den Gefoppten, der natürlich das Gesicht gräßlich verzieht, weidlich auszulachen.“ Dieser Scherz war auch schon in früheren Zeiten üblich. Schon der Züricher Naturforscher Konrad Gesner berichtet darüber in seiner Beschreibung einer Besteigung des Pilatus. Bei ihm heißt es in gelehrtem Latein von der Bitterwurz (wahrscheinlich *Gentiana amarella*): „Huius radicularum fragmenta alii aliorum cibus clam intermiscunt, ut decipiant et risum in convivio moveant.“ („Würzelchen dieser Pflanze mischen die Leute gelegentlich der Speise eines anderen bei, um sie zu necken und bei der Mahlzeit ein Gelächter zu erregen.“) Daß bei der reichen Nutzung der Wurzeln der natürliche Reichtum an Enzianpflanzen allmählich zurückgehen mußte, ist kein Wunder. In den bayerischen Alpen fand diese starke Verminderung der natürlichen Bestände schon ziemlich früh, in der 1. Hälfte des 19. Jahrhunderts statt, wie aus den Angaben O. Sendtners in seinem grundlegenden Werke „Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns“ (1854) hervorgeht. Er schreibt darin über das Vorkommen des Gelben Enzians: „Nimmt in den Alpen mit ihren gattungsverwandten größeren Enzianen des Verbrauchs halber zur Branntweimbrennerei ab. Vor 24 Jahren erinnere ich mich auf der Benediktenwand durch Enzianwälder gegangen zu



Phot. Wildenhain, München.

Gelber Enzian an der Benediktenwand.

sein. Wenn sich nun heute hier und da noch ein blühendes Exemplar zeigt, so findet man fast überall in ihrem Verbreitungsdistrikte nur Blätter, höchst selten Blüten, nur einzelne verbotene schwer zugängliche Lagen sind noch ihr Asyl. Bekanntlich läßt der Staat eine Aufsicht halten über die Wurzelgräberei auf den königlichen Territorien. Es scheint nicht, daß diese imstande ist, die Pflanze vor dem Untergang zu retten.“ Ganz ähnlich schreibt von Hörmann über das Wurzelgraben: „Die Arbeit war keine Schwierigkeit damals, als die Wurzeln noch zahlreich die sonnigen Plätze überwucherten. Jetzt aber, da der Enzian fast ausgerottet ist und oft von höchster Höhe zwischen krausem Felsengeklüfte herabgeholt werden muß, ist dieser Erwerb einer der beschwerlichsten. Mit dem ersten Morgengrauen macht sich der Wurzengraber an sein Handwerk. Er klettert auf die Vorsprünge der Felsen, wo er meistens auf die gefährlichsten Punkte kommt, oder sich mit Stricken herabseilen muß, um große Enzianwurzeln zu finden.“ Welch merkwürdige Maßnahmen auch öffentliche Ämter gelegentlich treffen, geht aus den weiteren Ausführungen v. Hörmanns hervor. Es heißt da: „Den größten Stoß erlitt diese Erwerbsquelle durch das verunglückte Experiment der Salinendirektion zu Hall. Diese kaufte anfangs der 50er Jahre um 1000 Gulden Enzianwurzeln zusammen — es befand sich ein eigenes Magazin daselbst — um sie gerieben unter das Viehsalz zu streuen und dieses dadurch für die Menschen ungenießbar zu machen. Allein sie hatte sich verrechnet, denn das Vieh fraß es nicht und es wurden mehrere tausend Zentner in den Inn geschüttet, was überdies noch den Tod der Wasserbewohner zur Folge hatte. Noch größer war der Schaden, den die Enzianplätze erlitten. Da man nämlich nur die großen und dicken Wurzeln brauchen konnte und daher gut bezahlte, so erschienen eine Menge Wurzengraber, die einen förmlichen Ausrottungskrieg gegen dieses Gewächs begannen, und als der Schwindel aufgehört hatte, war manches arme Talkind, das sich früher vom Sammeln ernährte, brotlos geworden.“

Heute ist der Enzian fast überall in mehr oder weniger weitem Umfang gesetzlichem Schutz unterstellt. In Bayern ebenso wie in den anderen deutschen Mittelgebirgen ist der Gelbe Enzian vollständig geschützt, d. h. es darf ohne besondere polizeiliche Genehmigung überhaupt keine Pflanze „beschädigt oder von ihrem Standort entfernt“ werden. Ähnlich ist der Schutz in Österreich. *Gentiana pannonica*, *G. punctata* und *G. purpurea* wurden nach dem früheren bayerischen Naturschutzgesetz überall dem gleichen strengen Schutz unterstellt, in der neuen Reichsnaturschutzgesetzgebung werden sie merkwürdigerweise nicht erwähnt. *Gentiana purpurea* ist in Tirol streng geschützt, *Gentiana punctata* und *G. pannonica* sind geschützt in Salzburg, Steiermark, Kärnten, Tirol und Vorarlberg. In der Schweiz steht nur *Gentiana lutea* im Kanton Zürich unter Naturschutz, während die anderen hochwüchsigen Arten in der Schweiz nicht geschützt sind.

Der große Verbrauch und die daraus sich ergebende Notwendigkeit, den Enzian zu schützen, wenn man ihn nicht völlig der Ausrottung preisgeben will, haben dazu angeregt, auch seine Kultur in Deutschland zu versuchen. Was diese erschwert, ist das außerordentlich langsame Wachstum der Pflanzen. Sät man in Saatkistchen oder im Freien an, so dauert es zwei Jahre, bis die Pflänzchen einigermaßen größer werden und erst vom 3. Jahre an wachsen sie etwas schneller. Es wird aber wohl nur in seltenen Fällen möglich sein, die Wurzeln schon vor dem 6. Lebensjahr zu ernten. Das bedeutet, wenn die Pflanzen etwa 2 Jahre lang im Kistchen oder auf einem eigenen Saatbeet dicht stehend vorgezogen werden, daß sie nach dem Auspflanzen noch 3—4 Jahre wachsen müssen, ehe man die Wurzeln graben kann. Man müßte darum wohl so vorgehen, daß die vorgezogenen Pflanzen auf Flächen, die sonst keine Nutzung zulassen, ausgesetzt und dann sich selbst überlassen werden, bis eine Ernte in Frage kommt. Über die Aussichten einer solchen Kultur sollen — in bezug auf den Gelben Enzian — folgende Berechnungen aufgestellt werden, die bei unseren heutigen noch geringen Kenntnissen naturgemäß mit der größten Vorsicht beurteilt werden müssen. Nimmt man an, daß eine 6jährige Wurzel ein Frischgewicht von 0,6 kg besitzt und daß auf 100 qm Land (bei ziemlich lockerer Pflanzung) 100 Stücke sich befinden, so lassen sich auf dieser Fläche 60 kg frische Wurzeln gewinnen. Für ausländische frische Wurzeln werden zur Zeit (April 1938) etwa RM. 15.— je 50 kg bezahlt, so daß also eine Einnahme von 18.— RM. auf 100 qm Land sich ergäbe. Nimmt man weiterhin an, daß eine einzige größere Likörfabrik jährlich etwa 18000 kg frische Wurzeln verarbeitet, so würde das bei einer Ernte 6jähriger Wurzeln dem Ergebnis einer Fläche von 3 ha Land entsprechen. Da aber höchstens nur alle 6 Jahre geerntet werden kann, müßte etwa die 6fache Fläche angebaut werden, um alle Jahre Wurzeln graben zu können. Man müßte also für den Bedarf einer einzigen solchen Firma etwa 18 ha Land mit Enzian bepflanzen. Versuche sowohl in wissenschaftlicher wie auch in praktischer Hinsicht sind bereits begonnen worden. Wie weit es gelingt, sie fruchtbar zu gestalten, muß sich freilich erst zeigen. Unter den hochwüchsigen Arten eignet sich für die Kultur am besten der Gelbe Enzian, der sich ohne jede Schwierigkeiten anbauen läßt. Auch *Gentiana punctata* gedeiht meist gut. Die beiden an sich wertvolleren Arten dagegen, *Gentiana pannonica* und *G. purpurea* sind in der Kultur unzuverlässig, versagen sehr leicht und liefern zudem auch viel geringere Mengen an Wurzeln, so daß man zunächst zweckmäßigerweise wohl nur die Kultur des Gelben Enzians ins Auge faßt.

Ähnlich wie unsere hochwüchsigen Enzianarten werden auch eine ganze Anzahl anderer Arten verwendet. In Asien ebenso wie in den Anden Südamerikas dienen Enzianarten ihres Gehaltes an Bitterstoffen wegen als Mittel gegen Verdauungsstörungen und gegen Fieber. Auch in Mitteleuropa finden aber gelegentlich auch andere Enzianarten Verwendung. So hat man mehrfach

in Österreich die Wurzeln des Schwalbenwurzenzians, *Gentiana asclepiadea*, als Droge neben den anderen Arten gehandelt. Die Wurzeln sind groß und überrreffen im Gewicht oft die von *Gentiana punctata*, *pannonica* und *purpurea*. Sie sind indessen noch wesentlich weniger bitter als diejenigen von *lutea*. Aber auch die kleineren Arten werden zum Teil medizinisch oder technisch gebraucht. So sollen nach einer alten Angabe von W. Hochstetter („Angewandte Botanik“ 1877) der Feldenzian, *Gentiana campestris* und der Bittere Enzian, *Gentiana amarella*, zwei Arten, die auch in Skandinavien beheimatet sind, dort an Stelle von Hopfen in der Bierbrauerei verwendet werden. Die gleiche Angabe bringt mit Bezug auf *Gentiana amarella* auch Schrank in seiner „Bayerischen Flora“ aus dem Jahre 1789. In Italien werden nach Pagliani ebenso wie die hochwüchsigen Arten auch der Feldenzian, der stengellose Enzian, *Gentiana acaulis*, und der Kreuzenzian, *Gentiana cruciata*, gebraucht, wobei aber nicht nur die Wurzeln, sondern die ganzen Pflanzen Verwendung finden. In der Westschweiz scheint vor allem der schöne stengellose Enzian, *Gentiana acaulis*, als Medizin beliebt zu sein. C. Droz schreibt darüber: „Man verwendet in der Hausmedizin die Blüten, die am besten im Juni gesammelt werden. Diese Pflanze besitzt ziemlich starke tonische, appetiterregende und fiebertreibende Eigenschaften. Sie leistet gute Dienste gegen leichtes Fieber, Blutarmut und Appetitmangel. Früher vermischte man sie mit Tannknospen und Wacholderzweigen und bereitete damit in den Bergen des Traverstals einen Tee, der als Blutreinigungsmittel im Frühjahr sehr geschätzt war. Im Oberwallis wird die ganze Pflanze mit Nußschalen und Wein gemischt. Man macht daraus einen Likör, der an Volks- und Kirchenfesten sehr geschätzt wird.“ Im Interesse des Naturschutzes muß man sich freilich freuen, daß diese Sitte anscheinend nur lokal eng begrenzte Ausdehnung besitzt und daß wenigstens die blaublühenden Enzianarten, dieser schönste Schmuck der Voralpenwiesen und Alpenmatten, gegen das massenhafte Abreißen zu gewerblichen Zwecken bei uns gesichert sind.

Literatur.

- Bock, H.: New Kreuter-Buch. Straßburg. 1539.
 Braunschweig, H.: Destillierbuch der rechten Kunst. 1554.
 Dalechamps, J.: Historia generalis plantarum. Lugdunum (Lyon) 1586.
 Droz, C.: Die Heilpflanzen. Bern 1926.
 Froelich, J. A.: De Gentiana libellus. Erlangen 1796.
 Fuchs, L.: New Kreuter-Buch. Basel 1543.
 Gentner, G.: Ein Anbauversuch mit Gelbem Enzian. Heil- und Gewürzpflanzen. Bd. 6. 1923/24.
 Gesner, K.: Descriptio Montis fracti sive Montis Pilati. Zürich 1555.
 Guyot, H.: Le Gentiana lutea et sa fermentation. Genf 1917.
 Hegi, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. München.
 Hochstetter, W.: Angewandte Botanik. Stuttgart 1877.

- von Hörmann, L.: Tiroler Volkstypen. Wien 1877.
- Hortus Sanitatis, Deutsch. Bei Peter Schöffler. Mainz 1485.
- Kreis, H.: Beitrag zur Kenntnis der Enzianbrennerei. Deutsche Nahrungsmittel-Rundschau. 1929 Nr. 16.
- Kroeber, L.: Alpenpflanzen in der Volksheilkunde. Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen. Bd. 1, 1929.
- van Laren, A. J.: Geneeskruidenteeft als zaak van algemeen belang, en de beteekenis van wetenschappelijke voorlichting ten bate daarvan. Pharmaceutisch Weekblad. 1924.
- Matthioli, P. A.: De Plantis Epitome utilissima. Herausgegeben von J. Camerarius. Frankfurt a. M. 1686.
- Mitlacher, W.: Über Kulturversuche mit Arzneipflanzen in Korneuburg im Jahre 1911. Wien 1913.
- Osterwalder, R.: Beiträge zur Kenntnis pharmazeutisch wichtiger Gentiana-Wurzeln. Wohlen 1919.
- Pagliani, L.: Le piante medicinali e la loro coltivazione. Torino 1928.
- Rolet, A., et Bouret, D.: Plantes médicinales. Paris 1928.
- Roß, H.: Der Gelbe Enzian und sein Anbau. Heil- u. Gewürzpflanzen. Bd. 2. 1918.
- Rothleitner, R.: Enzian im Volksmund und Volksbrauch. Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -tiere. Bd. 8. 1936.
- Sabalitschka, Th.: Über die Notwendigkeit des Arzneipflanzenanbaues in Deutschland. Angewandte Botanik. Bd. 3. 1921.
- Sendtner, O.: Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. München 1854.
- Schroeter, C.: Das Pflanzenleben der Alpen. 2. Auflage. Zürich 1926.
- Tunmann, O.: Der Drogenhandel Hamburgs. Apotheker-Zeitung 1910.
- Wasicky, R., Stern, G., u. Zimet, M.: Die Wertbestimmung von Bitterdrogen.

Frostschäden an Alpenpflanzen.

Von *Alexander Gilli*, Wien.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß viele Alpenpflanzen gegen schneelose Fröste besonders empfindlich sind. Diese Tatsache kennt auch der Gärtner, der die Alpenpflanzen im Winter mit Reisig zudeckt. Außerordentlich schädigend müssen also in der alpinen Region Fröste in einer Zeit wirken, in der die Schneebedeckung bereits weggeschmolzen ist.

Im Gebiete der unteren Gailtaler Alpen kam es nach Mitteilungen der Alpenbewohner noch in den letzten Mai- und ersten Junitagen des Jahres 1932 zu derartigen schneelosen Frösten, die namentlich auf strauchige Alpenpflanzen verheerend wirkten. Besonders *Juniperus nana* (Zwergwacholder), *Rhododendron hirsutum* und *ferrugineum* (behaarte und rostrote Alpenrose), *Erica carnea* (Heidekraut) und *Arctostaphylos uva ursi* (Bärentraube) wurden stark in Mitleidenschaft gezogen. Gering war die Schädigung von *Erica*, von der an manchen Stellen die Spitzen abgefroren waren. Von *Rhododendron* waren vielfach die Spitzen, an besonders exponierten Stellen auch ganze Triebe erfroren. Am stärksten waren die Schädigungen an *Juniperus nana* und den Übergangsformen zu *J. intermedia*.

Um den Zusammenhang zwischen Frostschäden und Standortsfaktoren statistisch erfassen zu können, wurden im Gebiete der Graslitzten die Höhe der nicht erfrorenen Triebe von *Juniperus nana* und die für jedes Exemplar maßgebenden Standortsfaktoren notiert. Es wurde festgestellt, daß die *Juniperus*-Arten im Gebiete des geschlossenen Waldes (die als *J. communis* und *J. intermedia* zu bezeichnen sind) nicht geschädigt wurden. Die Frostschäden begannen im Gebiete des zu Weidezwecken gelichteten Fichten-Lärchenwaldes bei 1660 m und wurden bis 1940 m, am benachbarten Tschekelnock bis 1990 m verfolgt. Die Frostwirkung bestand darin, daß die Spitzen, die am stärksten exponierten Zweige oder das ganze Exemplar erfroren waren.

Individuelle Eigenschaften wie Alter, Umfang und Höhe des Exemplares boten keinen wesentlichen Schutz gegen die Frostwirkung. Es wurden Exemplare vernichtet, die ein Alter von fünfzig Jahren erreicht hatten, weiters solche, die Durchmesser von zwei Metern besaßen und solche, die fünfzig, ausnahmsweise sogar achtzig Zentimeter hoch waren. Andererseits gingen auch jüngere und kleinere Exemplare zugrunde.

Maßgebend für den Umfang der Schädigung konnten daher nur die Standortsfaktoren gewesen sein. Es blieben ja auch an manchen Stellen von ausge-

dehnten Wacholderbeständen nur mehr die kahlen, nadellosen Zweige übrig, während an anderen Stellen keine nennenswerte Schädigung zu bemerken war.

Die Seehöhe hatte einen geringen Einfluß auf die Frostwirkung, da fast in allen Höhenlagen neben vollständig erfrorenen grün gebliebene Individuen zu finden waren. Zur Gänze vernichtete Exemplare konnten allerdings erst in einer Höhenlage über 1720 m festgestellt werden, während erfrorene Zweige und Spitzen schon von 1660 m an zu bemerken waren. Weiters kam es mit zunehmender Meereshöhe zu einer fortwährenden Höhenabnahme der grün gebliebenen Zweige, da die maximale Höhe dieser Individuen bis 1720 m 50 cm, bis 1750 m 40 cm, bis 1840 m 30 cm, in größerer Höhenlage 20 cm betrug.

Am maßgebendsten für die Frostwirkung war die Windexposition. Die Himmelsrichtung spielte dagegen nur eine geringe Rolle. Die erfrorenen Individuen fanden sich auf dem von Ost nach West ziehenden Gebirgszuge in südlicher, südwestlicher, südöstlicher, nördlicher, nordöstlicher und östlicher Lage. Am Südhang war die Zahl der geschädigten Exemplare größer, da hier der Zwergwacholder häufiger war als am Nordhang, auf dem Lärche und Alpenrosen fast bis zum Kamme reichten, da der Südhang steiler und mehr den Winden ausgesetzt war, die hier meist von Süden kommen.

Alle vollständig vernichteten Individuen fanden sich freistehend an steilen Abhängen mit Neigungswinkeln von durchschnittlich 30°. Bei der einzigen Ausnahme handelte es sich um ein Exemplar, bei dem der Schutz durch Lärchen und Hang dadurch zunichte gemacht wurde, daß es an einer erhöhten Stelle stand. Nicht selten waren bei den ungeschützten Individuen bloß die exponiertesten Teile vernichtet, während die dem Hange angedrückten Äste zur Gänze oder häufiger in ihrem untersten Teile grün blieben. In niedrigerer Seehöhe (bis 1720 m) waren die Exemplare auch bei exponierter Lage nie vollständig vernichtet, sondern bis zu einer Höhe von 10—20 cm erhalten. Von 1800 bis 1940 m bildeten oft Alpenrosen, Heidekraut, Heidelbeeren, Bärentraube und Gräser, zwischen denen der Wacholder wuchs, einen natürlichen Schutz, so daß hier die Wacholdersträuchlein bis zu einer Höhe von 10, selten bis zu 20 cm grün blieben.

Wo Exemplare bis zu einer Höhe von 20—50 cm grün blieben, mußten natürlich andere Ursachen für den Frostschutz maßgebend gewesen sein. Meist fanden sich derartige Individuen in Mulden, wobei gewöhnlich nur die Teile des Strauches grünten, die in der Mulde waren, während die Spitzen, die über die Mulde hervorragten, vernichtet wurden. Häufig bildeten auch Bäume, allein oder im Vereine mit Hang und kleinen Bodenerhebungen, einen Frostschutz nach allen Himmelsrichtungen. Wo aber eine einzelne Lärche oder Fichte den Schutz des Wacholders bildete, blieben bloß die unter dem Baume befindlichen Teile in einer Höhe von 20—40 cm erhalten, während die äußeren Teile dieser Pflanzen vernichtet wurden.

Die Fragen, die auf Grund dieser Beobachtungen auftauchen, sind folgende: Welchen Zusammenhang haben die erwähnten Standortsfaktoren mit den Frost-

wirkungen? Warum wurde gerade dieses Nadelholz, das mit seinen kleinen, den Zweigen angedrückten Nadeln einen ausgezeichneten Frostschutz zu haben scheint, am meisten geschädigt, während Nadelbäume und immergrüne Zwergsträucher nur unwesentlich geschädigt wurden? Warum wurden gerade in diesem Gebiete die Sträucher besonders geschädigt, während in den untersten Gailtaler Alpen und in den, den Gailtaler Alpen südlich vorgelagerten Karnischen Alpen keine nennenswerten Frostschäden am Zwergwacholder zu bemerken waren?¹⁾

Die tödliche Wirkung von tiefen Kältegraden auf die Pflanzengewebe besteht darin, daß Eiweißstoffe, die Proteine, gefällt werden und daß die im Pflanzenleib gebildeten Eiskristalle ein Sprengen und Zerreißen der Gewebe zur Folge haben. Die Fähigkeit, tiefe Temperaturen zu ertragen, hängt aber nicht nur von der Pflanzenart, sondern auch vom inneren Entwicklungszustande der Pflanze ab, so daß ein und dieselbe Pflanze zu verschiedenen Zeiten nicht dieselbe Widerstandskraft gegen Fröste besitzt. Dem Zucker wird eine wichtige Schutzwirkung zugeschrieben, weil dieser die Gefahr der Eiweißausfällung vermindert. Da die im Sommer gebildete Stärke für den Winter zum größten Teile in Zucker umgewandelt wird, sind also im Hochwinter die stärkereichen Pflanzen viel weniger dem Erfrieren ausgesetzt als im Frühjahr, wo es wieder zur Rückbildung des Zuckers zu Stärke kommt. Je weiter die periodische Umwandlung des Zuckers in Stärke fortschreitet, um so empfindlicher wird auch die Pflanze.

Gleichwohl kamen auch in kalten, schneearmen Wintern Frostschäden an Alpenpflanzen vor. 1924/25 zeigten manche Zwergsträucher wie Krähenbeere, *Empetrum*, Bärentraube, *Arctostaphylos uva ursi* und Moosbeere, *Vaccinium uliginosum*, an schneefreien, ungeschützten Stellen der Ostalpen vielfach Frostschäden und waren 1925 in ihrer Entwicklung deutlich gehemmt. Die mit ihnen alternierenden, aber weniger empfindlichen Teppiche der Alpenazalee, *Loiseleuria procumbens*, und der Rasen von *Festuca Halleri* dagegen hatten kaum gelitten, sie entwickelten sich im folgenden Jahre kräftig und dehnten ihr Areal auf Kosten der frostgeschädigten Zwergsträucher aus. Überhaupt ist das Alpenrosen- und das Heidelbeergebüsch eine Gesellschaft, die keine allzu großen Temperaturdifferenzen erträgt.

Auch dafür läßt sich eine Erklärung finden, daß die Zwergsträucher weit mehr geschädigt wurden als Bäume in gleichen Höhenlagen, da aus verschiedenen Beobachtungen hervorgeht, daß sich die Kälteausstrahlung am schärfsten hart über dem Boden geltend macht. So zeigte in Wien einmal das Thermometer 1½ m über dem Boden im April + 3,5°, im Mai + 4,0° und im Sommer + 2,5° mehr gegenüber der Temperatur hart über dem Rasen. Die mittleren Minima an der Bodenoberfläche und 1½ m über dem Boden betragen im Januar 1914 auf einer Rasenfläche bei Montpellier — 8° und — 5,4° C.

Da die kalte, schwere Luft zu Boden sinkt und sich in muldenartigen Ver-

¹⁾ Die folgenden Angaben sind entnommen aus: Braun-Blanquet, Pflanzensoziologie, Berlin 1928.

tiefungen lange hält, da aber gerade in Mulden die Wacholdersträuchlein kaum geschädigt waren, konnte die Kälte allein nicht die Vernichtung der Sträucher bewirkt haben, es hat vielmehr ein anderer Faktor mitgewirkt: der Wind. Der Wind wirkt verdunstungsbeschleunigend. Ist außerdem der Wassernachschub bei dem gefrorenen Boden verlangsamt, so treten dieselben Erscheinungen ein wie bei großer Dürre: die Pflanze vertrocknet. Daher sind auch Strauchbestände von Heidelbeeren (*Vaccinium*), Wacholder (*Juniperus*) und anderen kälte- und windempfindlichen Arten an windexponierten Stellen, soweit sie dort überhaupt gedeihen, auf die mittlere winterliche Schneehöhe zurückgestutzt, wobei ihr tischebenes Aussehen die Höhe der winterlichen Schneedecke verrät. Die in Mulden wachsenden Exemplare wurden also trotz der größeren Kälte an diesen Stellen infolge des Schutzes gegen Windwirkung nicht vernichtet. Der Wind rückt gerade an Gebirgskämmen zum entscheidenden Faktor vor. Während z. B. die mittlere Jahresgeschwindigkeit des Windes auf offenem Felde in Nauen mit 3,29 m/Sek. bestimmt wurde, betrug sie am Säntis (2440 m) 7,7 m/Sek. Da in den Gailtaler Alpen die meisten Winde von Süden kommen, war der steile Südhang am stärksten windexponiert. Daher waren auch hier die Frostwirkungen am größten.

Ebenso leicht wie die Schutzwirkung der Bodengestaltung läßt sich die Schutzwirkung durch andere Pflanzen erklären. Die Vegetationsdecke wirkt stets temperaturlausgleichend. Diese ausgleichende Wirkung steigt mit der Zahl und der Höhe der Schichten. Unter zwei- oder mehrschichtigen Pflanzengesellschaften sind die Temperaturextreme genähert, die Maxima liegen tiefer, die Minima höher als im Freien. So wurde im Fichtenwald eine um 2,6° geringere Tagesschwankung als im Freien festgestellt. Im Winter und in der Nacht sind die Temperaturen unter der Baumschicht höher als im Freien.

Schließlich bedarf noch die Tatsache einer Erklärung, daß andernorts nicht derartige Frostwirkungen zu bemerken waren. Auf der Graslitzen kommt Zwergwacholder meist an steilen, steinigten Abhängen vor, die nur stellenweise von Bäumen und Erikazeen besiedelt, meist aber von der Blaugrashalde eingenommen werden. An anderen Orten, wo *Juniperus nana* in der artenreicheren, sanfter geneigten und feuchteren Alpenweide oder im Alpenrosen-Heidelbeergebüsch vorkommt, ist einerseits die austrocknende Wirkung der Winde, andererseits die Wasserarmut des Bodens nicht so groß.

Überhaupt ist nach neueren Untersuchungen²⁾ die Gefahr des Vertrocknens von Hochgebirgspflanzen, unabhängig von Frostwirkungen, im Winter außerordentlich groß. Im Hochgebirgswinter sind nicht selten Perioden, in denen sich geringe Luftfeuchtigkeit mit relativ hoher Lufttemperatur und intensiver Sonnenstrahlung paart. Es scheint sogar ein Zusammenhang zwischen der Waldgrenze und der Schichtung der Atmosphäre zu bestehen, da in den Alpen die

²⁾ Michaelis P., Ökologische Studien an der alpinen Baumgrenze. Ber. d. deutsch. bot. Ges. L (1932), H. 1, S. 31.

winterliche Wolkendecke durchschnittlich 100 bis 200 m unter der Waldgrenze liegt, während darüber trockene, warme Luft herrscht. Bis zur oberen Höhe der Wolkendecke nimmt die Luftfeuchtigkeit dauernd zu, die Lufttemperatur und Windstärke ab. Sie erreichen die extremsten Werte an der oberen Wolkengrenze mit $-6,47^{\circ}$ und $99,4\%$ im Mittel. Über dieser unteren Inversionsgrenze steigt die Temperatur rasch an, um an der oberen Inversion mit $12,31^{\circ}$ im Mittel die Höchstwerte zu erreichen. Die Luftfeuchtigkeit sinkt von der Wolkengrenze an rapid ab und erreicht an der oberen Inversion im Mittel $35,6\%$, doch sind Werte mit $10-15\%$ nicht selten. Eine derartige Wetterlage in der Zone zwischen der Zone der unteren Inversion und der Höhe, in der die Luft wieder unter den Gefrierpunkt sinkt, kann den Pflanzen einen erheblichen Wasserverlust zufügen.

Diese extremen Klimaverhältnisse werden noch durch die im alpinen Gebiet auch im Winter sehr starke Sonnenbestrahlung verschärft. So zeigte ein an einem Fichtenzweige befestigtes Schwarzkugelthermometer an klaren Tagen zur Mittagszeit Temperaturen von $40,6^{\circ}$, bei einer Lufttemperatur von $5,8^{\circ}$, resp. $3,8^{\circ}$. Während am 1. Januar zur wolkenlosen, sonnigen Mittagsstunde die Lufttemperatur nie über -11° stieg, zeigten die Rinde von dünneren Zweigen, einjährige Ästchen und Nadeln Temperaturen bis 0° und bis $1,6^{\circ}$. Obwohl die Spaltöffnungen an diesen Tagen geschlossen blieben, kam es zu einer starken kutikularen Transpiration.

Fällt auf den noch nicht gefrorenen Boden eine Schneedecke von einigen Dezimeter Höhe, so wird dem Frost jegliches Eindringen in den Boden verwehrt. Daher kann der starke Wasserverlust durch die Transpiration wieder wettgemacht werden durch Zufuhr von Bodenwasser, das den Pflanzen jederzeit zur Verfügung steht, ausgenommen kalte, schneearme Winter.

Während also die intensive Sonnenstrahlung im Verein mit geringer Luftfeuchtigkeit den Bäumen an der Waldgrenze eine relativ starke kutikulare Transpiration aufzwingt, ermöglicht sie gleichzeitig durch Erwärmung des Stammes und der Zweige eine Nachführung von Wasser. Höchstens unter der obersten Schneeschicht, an der eine besonders starke Unterkühlung stattfindet, tritt eine Hemmungszone auf, die zeitweise einen Wassernachschub erschweren kann. Wo sich aber eine Schneeschicht schwer halten kann, wie an den geschlifferten steilen Abhängen in den Gailtaler Alpen, dort treten alle nachteiligen Wirkungen des winterlichen Klimas in der alpinen Region, nämlich durch relativ hohe Temperaturen und geringe Luftfeuchtigkeit bedingte starke Transpiration, auf, ohne daß aus dem steinigten Kalkboden genügend Wasser zugeführt werden kann. Es muß daher an diesen alpinen Hängen ein Gras herrschen, das auch in der Ebene auf trockenem Boden über Kalk häufig ist: das Blaugras (*Sesleria coerulea*), das aber in der feuchteren subalpinen Region fast vollkommen fehlt. Daneben sind noch Rietgräser und Schwingel-Arten mit borstlichen Blättern häufig, während andere Arten, die keinen an Trockenheit angepaßten Bau aufweisen, der Gefahr des Verwelkens im Winter ausgesetzt sind.

Botanische Untersuchungen im Alpenlaboratorium auf dem Schachen.

Von *F. von Faber*, München.

Der im Jahre 1901 von Karl von Goebel gegründete Alpengarten auf dem Schachen, in etwa 1900 m Höhe oberhalb Garmisch-Partenkirchen gelegen, einer der herrlichsten Punkte unserer Alpen, ist der einzige im Deutschen Reich, der durch seine günstige Lage und seine Einrichtungen die wichtigsten Aufgaben eines Alpengartens zu erfüllen imstande ist. Diese Aufgaben sind: allen Naturfreunden Gelegenheit zu bieten, die herrliche Pflanzenwelt der Hochgebirge, insbesondere unserer Alpen, auf einem Punkt gesammelt kennen zu lernen, der Wissenschaft möglich zu machen, die Fülle wichtiger wissenschaftlicher und jeden Alpenfreund interessierender Probleme zu lösen und ferner durch wissenschaftliche botanische Untersuchungen unter Mitarbeit der verwandten Wissensgebiete auch für die Praxis, namentlich für die Bewirtschaftung des Hochgebirges in forstlicher und almwirtschaftlicher Hinsicht, nützlich zu sein.

Wie sehr dieser Alpengarten der erstgenannten Aufgabe im Laufe der vielen Jahre seit seiner Gründung gerecht wurde, braucht hier nicht mehr besonders ausgeführt zu werden. Begeisterte Aufsätze vieler Naturfreunde haben dies bewiesen. Die Aufgabe, welche Wissenschaft und Praxis an den Alpengarten stellen, ist dagegen bisher so gut wie gar nicht in Angriff genommen worden.

Die Wichtigkeit der experimentell-ökologischen Forschung im alpinen Gebiet für die Wissenschaft und auch für die Praxis hat, wie bereits im Jahrbuch 1936 des Vereins mitgeteilt¹⁾, mich veranlaßt, eine Gelegenheit für solche Untersuchungen zu schaffen. Im Jahre 1935 wurde das vorhandene Blockhaus im Alpengarten in ein Höhenlaboratorium umgewandelt und eingerichtet, und noch im Sommer desselben Jahres mit den Untersuchungen begonnen.

Da das Alpenlaboratorium bereits auf eine zweijährige Arbeit zurückblicken kann und zwei Veröffentlichungen über die Ökologie der Alpenpflanzen schon in Druck vorliegen und drei weitere bald folgen werden, erscheint es angebracht, über einige Hauptergebnisse unserer Forschung hier zu berichten.

Daß die wissenschaftlichen Untersuchungen im Alpenlaboratorium auf dem Schachen nicht rein laboratoriumsmäßige sein konnten, war im vorhinein klar.

¹⁾ Faber, F. von, 1936. Ein alpines Laboratorium in Deutschland. Jahrb. d. Ver. z. Schutze d. Alpenpflanzen u. -Tiere, 8. Jahrg. S. 59.



Phot. v. Faber.

Das Höhenlaboratorium im Alpengarten am Schachen.



Phot. Marthaler.

Innenansicht eines Teiles des Alpenlaboratoriums.

In neuerer Zeit geht das Bestreben der Pflanzenphysiologie in immer stärkerem Maße dahin, die Lebensvorgänge der Pflanzen am natürlichen Standort unter natürlichen Außenbedingungen zu erforschen, um auf diese Weise die Wechselwirkungen zwischen Umweltfaktoren (Klima, Boden) und Pflanzen auf experimentellem Wege zu erfassen. Dieses Ziel zu erreichen erscheint hauptsächlich dort am aussichtsreichsten, wo die Pflanzen unter besonders extremen Außenbedingungen leben, so daß sie schon äußerlich durch ihren Habitus den Einfluß dieser Außenfaktoren deutlich erkennen lassen. Unter diesem Gesichtspunkt sind verschiedene Standorte untersucht worden, namentlich Wüste, Steppe, Strand usw. Auch das Hochgebirge muß zu diesen extremen Standorten gerechnet werden, zeigen doch die Pflanzen des Hochgebirges einen von denen des Tieflandes stark abweichenden äußeren Bau, der in erster Linie auf das eigenartige Höhenklima zurückzuführen ist. Kein Zweifel, daß auch das physiologische Verhalten dieser Pflanzen charakteristische Eigenschaften zeigt. Doch hierüber sind wir noch recht wenig unterrichtet. Es ist auffallend, wie wenig in dieser Richtung bisher gearbeitet wurde, trotzdem verschiedene Länder, wie z. B. die Schweiz, Frankreich, Italien und die Vereinigten Staaten über Höhenlaboratorien verfügen.

Wie ich schon in meinem zitierten Aufsatz im Jahrbuch 1936 erwähnt habe, wurden die Untersuchungen im Alpenlaboratorium durch vergleichende Parallelstudien im Tiefland, nämlich am Alpinum im Botanischen Garten in München, ergänzt, damit der Einfluß der Hochgebirgslage auf die Lebensvorgänge der Alpenpflanzen möglichst deutlich erfaßt werden konnte.

Da es unmöglich ist, das Verhalten der Pflanzen in ihrem natürlichen Lebensraum zu begreifen, ohne die Umweltfaktoren der Pflanzen in ihrer Gesamtheit zu kennen, galt es zunächst, diese mit moderner Apparatur möglichst vollständig zu erforschen. In erster Linie mußten das Groß- und Kleinklima, vor allem das Licht, die Temperatur nebst Bodentemperatur, Feuchtigkeit samt Niederschläge und Tau erfaßt werden, um dann das Verhalten der Pflanzen zu diesen klimatischen Faktoren in Beziehung bringen zu können. Diesen vorbereitenden Untersuchungen haben sich hauptsächlich meine Schülerinnen Mönch und Schenk gewidmet. Die Resultate haben sich zu einer Bioklimatographie des Schachengebiets zusammenfassen lassen. Sie geben eine Grundlage für weitere experimentell-ökologische Forschungen und dürften auch für den Meteorologen von Interesse sein, da sie eine Ergänzung zu der allgemein meteorologischen Erforschung des Hochgebirgsklimas liefern, denn das Alpenlaboratorium liegt auf halber Höhe zwischen den meteorologischen Stationen in Garmisch und der Zugspitze.

Ich will den Veröffentlichungen über das Biomakro- und -mikroklima des Schachens nicht allzusehr vorgreifen, doch sei hier nur zusammenfassend angedeutet, daß die für die Alpenpflanzen am Schachen wichtigen klimatischen Bedingungen durchaus nicht als extrem bezeichnet werden dürfen.

Die vielfach geäußerte Meinung, daß das Klima des Hochgebirges trockener als das des Tieflandes sei, trifft für das Schachengebiet nicht zu; eine Verallgemeinerung ist hier nicht am Platze. Man kann nicht von einem „Alpenklima“ schlechthin sprechen. Nur das Lichtklima ist bedeutend extremer, da die eingestrahelte Lichtenergie in etwa 1900 m Meereshöhe doppelt so groß ist als im Tiefland.

Neben den bioklimatischen Untersuchungen mußten die Bodenverhältnisse, namentlich die physikalischen, untersucht werden, da sie ebenfalls eine Grundlage für das Verständnis des Wasserhaushaltes der Pflanze bedeuten. Auch bieten solche Untersuchungen eine gute Grundlage für pflanzengeographische und -soziologische Forschungen des Schachengebiets, mit denen der finnische Botaniker Niilo Söyrinki von der Universität Helsinki (Helsingfors), der als Gast im Sommer 1936 und 1937 im Alpenlaboratorium weilte, sich befaßt hat und an anderer Stelle berichten wird.

Mit diesen bodenkundlichen Untersuchungen wurde mein Assistent Dr. Härtel beauftragt, der auch die von Fr. Schenk begonnenen Untersuchungen über den Wasserhaushalt der Pflanzen am Schachen nach ihrem Tode²⁾ fortzusetzen hatte. Die Studien Härtels umfassen das Gebiet des Alpengartens selbst und die nähere Umgebung desselben. Hier werden, entsprechend der verschiedenen Gesteinsunterlage, ganz verschiedene Bodentypen auf engstem Raume vorgefunden. Die Gesteinsunterlage besteht zum Teil aus sog. Raiblerschichten, zum Teil aus Wettersteinkalk. Der Boden auf den Raiblerschichten stellt eine humose tonige Braunerde von schmieriger Beschaffenheit dar, mit ausgesprochener Mattenvegetation, während über dem Wettersteinkalk, der am Schachen als verstreutes Blockwerk auftritt, mächtige Schichten von braunschwarzem Alpenhumus liegen, hauptsächlich durch die Behaarte Alpenrose (*Rhododendron hirsutum*) gebildet. Der Wassergehalt ist im tonigen Boden über Raibler höher als in dem lockeren Alpenhumus über Wettersteinkalk. Dementsprechend ist auch die kapillare Steighöhe des Wassers im ersteren Bodentyp bedeutend höher als im letzteren. Auch die Luftkapazität ist an der Bodenoberfläche im Alpenhumus größer als im Raiblerboden.

Der außerordentlich reiche Florenwechsel, der das Schachengebiet für pflanzengeographische, insbesondere -soziologische Untersuchungen so wertvoll macht, wird vor allem durch den verschiedenen Säuregrad (pH-Wert) des Bodens bedingt. Dieser wiederum ist von der geologischen Unterlage abhängig. So sehen wir in der unmittelbaren Umgebung des Alpenlaboratoriums, entsprechend der beiden Gesteinsunterlagen, zwei wesentlich verschieden zusammengesetzte Florengesellschaften. Auf den Raiblerschichten mit einem pH-Wert des Bodens zwischen 4—5 trifft man in erster Linie den Charakterbaum des Schachens, *Pinus cembra*, die Zirbe, die in prachtvollen Exemplaren hier die Baumgrenze

²⁾ Fr. Klaralies Schenk verunglückte am 25. Juli 1936 auf einer Klettertour am Hochwanner im Wettersteingebirge tödlich.

bildet. Daneben finden sich Grünerle (*Alnus viridis*), Rostrote Alpenrose (*Rhododendron ferrugineum*), Zwerg-Vogelbeere (*Sorbus chamaemespilus*), Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) und Moosbeere (*V. uliginosum*), Bergnelkenwurz (*Geum montanum*), Sibbaldie (*Sibbaldia procumbens*) u. v. a. In unmittelbarer Nähe, auf der Geröllhalde des Wettersteinkalkes, mit einem pH-Wert von 7 und höher, wachsen Latsche (*Pinus montana*), Behaarte Alpenrose (*Rhododendron hirsutum*), Weidenarten (*Salix glabra*, *S. retusa*, *S. herbacea*, *S. reticulata*), Alpenfrauenmantel (*Alchemilla alpina*), Silberwurz (*Dryas octopetala*), Bergpippau (*Crepis montana*), Zottiges Habichtskraut (*Hieracium villosum*), Alpenrebe (*Clematis alpina*), Stengelloser Enzian (*Gentiana acaulis*, *G. Clusii*), Steinbrech (*Saxifraga aphylla*, *S. stellaris*, *S. caesia*), Schwarze Schafgarbe (*Achillea atrata*), Alpenfelsenkresse (*Hutchinsia alpina*) u. v. a.

Für den Wasserhaushalt der Pflanzen ist die Geschwindigkeit, mit der das von der Pflanze entnommene Wasser wieder ersetzt wird, also die Wasserbeweglichkeit im Boden am Standort, wichtig. Härtels Beobachtungen in dieser Richtung zeigen, daß im Raiblerboden die Wassernachschubgeschwindigkeit an der Bodenoberfläche sprunghaft abnimmt, wenn durch Verdunstung der Wassergehalt bis auf etwa 100 Gewichtsprozente herabgesunken ist; beim Kalkboden ist dies bei einem Wassergehalt von etwa 250 Gewichtsprozenten ebenfalls der Fall. Ferner konnte erwiesen werden, daß die „Wasserergiebigkeit“ nicht nur an der Bodenoberfläche abnimmt, sondern diese Erschwerung der Wasserbeweglichkeit sich auch in die Tiefe fortpflanzt, also derartige Schwankungen der Wasserergiebigkeit am Standort der Pflanzen, besonders in der Umgebung der Wurzeln herrschen, trotzdem der Wassergehalt des Bodens hier bestimmt höher ist als an der Oberfläche. Daß sich eine derartige Erschwerung des Wassernachschubes auch im Wasserhaushalt der Pflanzen stark fühlbar machen kann, wird nachher noch zu zeigen sein.

Die Untersuchungen über den Wasserhaushalt der Alpenpflanzen, der erste Punkt unseres Programms für die Arbeiten im Alpenlaboratorium, die durch Frl. Schenk und nach deren Tod durch Dr. Härtel ausgeführt wurden und über die bereits eine Veröffentlichung vorliegt³⁾, verfolgten zunächst das Ziel, den Verlauf der Wasserabgabe und der damit in Zusammenhang stehenden Größen in Abhängigkeit von den natürlichen Bedingungen zu erfassen. Im vorhinein sei bemerkt, daß, wie schon angedeutet, die klimatischen Eigenheiten des Hochgebirges am Schachen keine großen Anforderungen an den Wasserhaushalt der Alpenpflanzen stellen.

Die Untersuchungen zeigten, daß in der Hauptvegetationszeit im Juli und in der ersten Hälfte des August, also in der Zeit der Blüte und der beginnenden Samenreife, die untersuchten krautartigen Pflanzen (u. a. *Crepis montana*,

³⁾ Schenk, K. †, und Härtel, O., 1937. Untersuchungen über den Wasserhaushalt von Alpenpflanzen am natürlichen Standort. Mit einem Beitrag zur Bodenkunde eines alpinen Standortes. Jahrb. f. wissensch. Botanik, Band 85, Heft 4, S. 592 ff.

Alchemilla vulgaris, *Anthyllis vulneraria*, *Bellidiastrum Michelii*) im allgemeinen kräftig transpirieren, daß die Schwankungen in der Größe der Transpiration in der Regel weder durch entsprechende Schwankungen der eingehendst untersuchten meteorologischen Faktoren, noch durch Bewegungen der Spaltöffnungen restlos zu erklären sind. Dies ist eine immerhin bemerkenswerte Tatsache, da ein derartiger Zusammenhang für die im Tiefland gezogenen Alpenpflanzen, wie wir sehen werden, wohl nachgewiesen wurde.

Die Kurven, welche die Transpirationsgröße veranschaulichen, zeigen über Mittag eine starke Senkung, ein Beweis dafür, daß die Pflanzen zu dieser Zeit die Wasserabgabe stark einschränken, ohne daß die meteorologischen Faktoren dafür verantwortlich gemacht werden konnten oder ein Schließen der Spaltöffnungen zu verzeichnen war. Durch eine Reihe von Versuchen konnte erkannt werden, daß eine kurzfristige Erschwerung des Wassernachschubes im Boden infolge der Bodenverdunstung hemmend auf die Transpiration wirkt. Allerdings kommen wir bei der Erklärung der eigenartigen Schwankungen der Transpirationsgrößen der Alpenpflanzen mit der Annahme von ungünstigen Veränderungen der Wasserverhältnisse im Boden allein nicht aus.

Da die Transpiration der in der Sonne wachsenden Individuen einer Alpenpflanzenart nicht, die der Schattenindividuen derselben Art dagegen wohl durch die Spaltöffnungen reguliert wird, ist es sehr wahrscheinlich, daß die Schwankungen der Transpiration durch eine eigenartige, noch nicht genau erklärbare Lichtwirkung auf die lebende Substanz in der Pflanze hervorgerufen werden. Richtige Beweise für die Annahme können nur streng laboratoriumsmäßig angestellte Untersuchungen, mit denen wir im Münchener Pflanzenphysiologischen Institut bereits begonnen haben, liefern.

Die Saugkräfte der untersuchten Alpenpflanzen, die für die Wasseraufnahme so wichtig sind, zeigen im allgemeinen nur niedrige Werte. Eine bedeutende Erhöhung ist erst bei Einbruch der kalten Jahreszeit zu verzeichnen und deutet darauf hin, daß die Wasseraufnahme aus dem kalten Boden sehr erschwert ist. Eine winterliche Schädigung ist eher ein Vertrocknen als ein Erfrieren.

Eine Frage, die Schenk und Härtel weiter zu beantworten hatten, ist die, inwieweit sich die alpinen Formen unter den klimatischen Bedingungen des Hochgebirges in ihrem physiologischen Verhalten, speziell hinsichtlich ihres Wasserhaushaltes, von den art- und erbgleichen Pflanzen aus dem Tiefland unterscheiden. Zu diesen Adaptionsversuchen wurden art- und erbgleiche Alpenpflanzen, die unter den Münchener klimatischen Umweltfaktoren gezogen waren, in den Alpengarten versetzt. Diese jeweils verschieden lang an das Hochgebirgsklima angepaßten Pflanzen wurden dann mit den unter Hochgebirgsverhältnissen im Alpengarten aufgewachsenen Individuen derselben Art und gleichen Erbguts auf ihren Wasserhaushalt verglichen.



Phot. Wildenhain.

*Partie am Alpengarten gegen Westen.
Im Hintergrund der Hochblassen, ganz links das Zugspitz-Platt.*

Die Beobachtungen ergaben eindeutig, daß unter den gleichen äußeren Bedingungen des Hochgebirges die alpinen Formen verschwenderischer mit ihrem Wasser umgehen als die Tieflandpflanzen. Die nicht adaptierte Tieflandform transpiriert viel weniger als die Hochgebirgsform und zwar höchst wahrscheinlich deshalb, weil die stärkere Wirkung des blauen Spektralbereiches des Höhenlichtes hemmend auf die Öffnungsbewegung der Spalten wirkt. Allmählich tritt eine Umstellung in den Tieflandformen ein, so daß sich diese in ihrem physiologischen Verhalten in nichts mehr von denen von Anfang an im Hochgebirge aufgewachsenen unterscheiden. Diese Umstellung findet innerhalb weniger Wochen statt.

Die Vergleichsuntersuchungen, die Frl. Dießl im Botanischen Garten in München im Sommer 1937 ausführte und das Ziel verfolgte, das unterschiedliche physiologische Verhalten — insbesondere hinsichtlich des Wasserhaushaltes — von Pflanzen, die im Tiefland, und solchen, die im Hochgebirge aufgewachsen waren, zu erfassen, ergaben u. a., daß die Tieflandformen, im Gegensatz zu den Hochgebirgsformen, eine weitgehende Übereinstimmung zwischen Transpiration und Spaltöffnungsbewegungen zeigen, und zwar ist dies auch bei Sonnenpflanzen der Fall. Dieses abweichende Verhalten der Tieflandpflanzen bestärkt uns in der bereits geäußerten Vermutung, daß die Qualität des Lichtes für dieses unterschiedliche Verhalten von Hochgebirgs- und Tieflandpflanzen verantwortlich zu machen ist. Schachenformen, die nach München verpflanzt wurden, zeigten eine weitgehende Anpassung an die anders gearteten Umweltfaktoren; innerhalb von zwei Monaten hatten sich fast alle in ihrem physiologischen Verhalten den Tieflandpflanzen angepaßt.

Gleichzeitig mit den Forschungen über den Gesamtwasserhaushalt der Alpenpflanzen wurden auch solche über den Lichthaushalt, namentlich über die Ökologie der Kohlensäureassimilation alpiner Kräuter und Sträucher von Frl. Mönch im Alpenlaboratorium 1935 und 1936 angestellt⁴⁾. Zu diesen Untersuchungen wurden neben verschiedenen anderen Alpenpflanzen vor allem solche Arten herangezogen, von denen der Gesamtwasserhaushalt bereits studiert worden war.

Die Kohlensäureassimilation sollte in ihrem täglichen Verlauf am natürlichen Standort der Pflanzen untersucht und die Einwirkung der für das Hochgebirge charakteristischen Umweltfaktoren auf diese festgestellt werden.

Im allgemeinen konnte gezeigt werden, daß die Alpenpflanzen unter den Pflanzen unseres Klimas sich durch eine starke Kohlensäureassimilation auszeichnen, was durch die kurze Vegetationszeit im Hochgebirge bedingt ist. Wie die Untersuchungen ergaben, setzt die Assimilation sofort nach dem Ausapern Mitte Mai ein, steigt bis Mitte August an, um gegen September rasch zu sinken.

⁴⁾ Mönch, I., 1937. Untersuchungen über die Kohlensäurebilanz von Alpenpflanzen am natürlichen Standort. *Jahrb. f. wissensch. Botanik*, Band 85, Heft 4, S. 506 ff.

Die Schwankungen der Kohlensäureassimilation sind im allgemeinen sehr groß, sie werden zum Teil durch Wassergehaltsschwankungen (Wasserdefizite) in der Pflanze bedingt; wir können hier einen gewissen Zusammenhang zwischen Wasserhaushalt und Kohlensäureassimilation feststellen. Die Schwankungen scheinen aber auch mit der außerordentlich wechselnden Kohlensäurekonzentration der Luft am Standort zusammenzuhängen, doch ist dieser Umstand noch nicht ganz klar. Sehr wahrscheinlich kommt der spektralen Zusammensetzung des Hochgebirgslichtes, vor allem im Bereich der blauen und violetten Strahlen, ein bedeutender Einfluß auf die Depression der Assimilation zu.

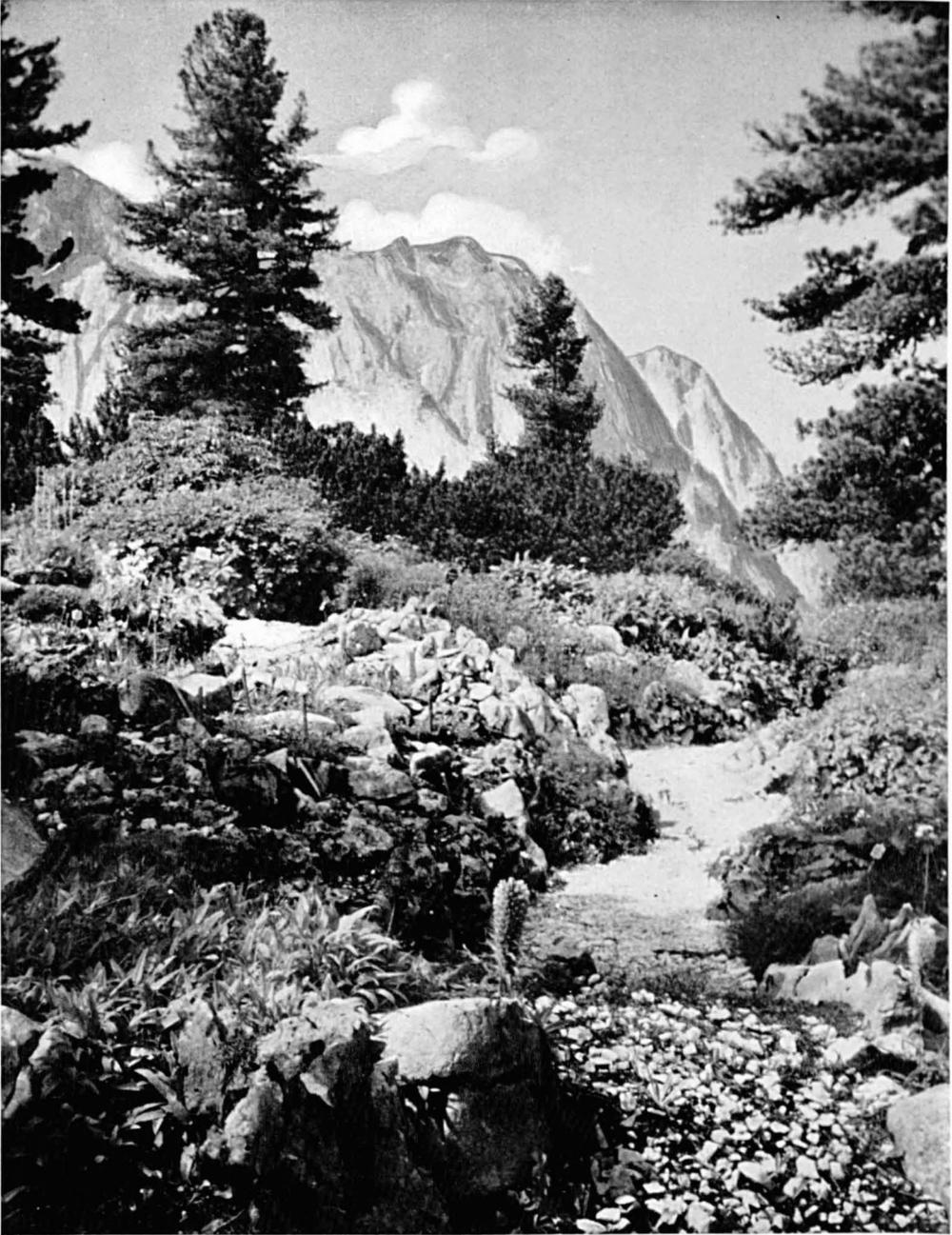
Charakteristisch ist ein Herabsinken der Assimilationstätigkeit während der Mittagsstunden. Ob dieses mittägliche Minimum durch eine Anhäufung von Assimilaten hervorgerufen wird, soll später erörtert werden. Die Tagesgänge der Assimilation lassen im allgemeinen keine direkten Zusammenhänge mit den bekannten Umweltfaktoren noch mit Spaltöffnungsbewegungen deutlich erkennen. Der Einfluß der Spaltöffnungsbewegungen konnte nur in ganz wenigen Fällen und zwar dann nachgewiesen werden, wenn extreme Bedingungen, besonders hinsichtlich des Wasserhaushaltes, auftraten.

Trotzdem die Atmung, also der Stoffabbau, oft den Stoffaufbau durch Assimilation übersteigt, ist die Tagesausbeute an Assimilationsprodukten oft sehr groß.

Viel Zeit wurde von Frl. Mönch für die Untersuchungen über das Anpassungsvermögen der verschiedenen Pflanzen verwendet. Zu diesen Adaptionsversuchen wurden alpine Pflanzen gleichen Alters und gleicher Herkunft, nachdem sie längere Zeit im Tiefland gezogen wurden, nach ihrer Verpflanzung ins Hochgebirge auf ihr assimilatorisches Verhalten untersucht. Dabei wurde festgestellt, daß die Verhältnisse im Hochgebirge auf den Assimilationsprozeß solcher nicht angepaßter Pflanzen hemmend wirken. Wir gehen wohl nicht fehl, wenn wir diese Erscheinung auf Konto der reichen kurzwelligen Strahlung im Hochgebirge setzen, der die Tieflandpflanzen nicht angepaßt sind. Allmählich tritt aber eine Anpassung an die alpinen Verhältnisse ein.

Die Untersuchungen über die Einwirkung der spektralen Zusammensetzung des Höhenlichtes auf den Assimilationsapparat der Alpenpflanzen sind noch zu lückenhaft, um jetzt schon ein abschließendes Urteil zu ermöglichen. Immerhin kann hier erwähnt werden, daß die Assimilation im blauvioletten Bezirk des Lichtes bei *Saxifraga rotundifolia* gegenüber dem roten Bezirk gesteigert ist. Sollte sich dieser Befund auch bei anderen Alpenpflanzen ergeben, so könnte man hierin eine schöne Anpassung an das eigenartige Licht im Hochgebirge erblicken.

Die von Frau Nauß in München ausgeführten Paralleluntersuchungen, die noch nicht abgeschlossen sind, haben ergeben, daß die Assimilationswerte sehr viel geringer sind als die am Schachen. Durch welche Faktoren im Tiefland die Schwächung der Assimilation hervorgerufen wird, ob vielleicht besonders durch die andersgeartete Strahlung, ist noch nicht sicher. Immerhin



Phot. Kupper.

Weg am Alpengarten gegen Westen. Im Hintergrund das Reintal mit dem Hochblassen.

scheint die Lichtabhängigkeit der Assimilation der Tieflandformen geringer zu sein als die Kohlensäureabhängigkeit. Bei Versuchen über die Einwirkung der Lichtqualität auf die Assimilation der Tieflandformen ergab sich, daß die Assimilation im ultravioletten Spektralbereich weniger stark ist als am Schachen.

Es besteht die Absicht, die Untersuchungen über die Abhängigkeit der Alpen- und Tieflandformen der gleichen Art vom Lichte weiter fortzusetzen. Sie werden sich nicht nur auf das Freiland erstrecken, sondern müssen daneben auch laboratoriumsmäßig betrieben werden und hierzu wird die im Pflanzenphysiologischen Institut der Münchener Universität gebaute Klimakammer gute Dienste leisten.

Die Resultate der Untersuchungen über die Kohlensäureassimilation haben die Notwendigkeit erbracht, die Frage über den Kohlehydratstoffwechsel von kraut- und strauchartigen Alpenpflanzen am natürlichen Standort eingehend zu prüfen. Hierüber ist bisher nichts bekannt. U. a. mußte geprüft werden, ob das bereits erwähnte mittägliche Minimum der Assimilation durch Stoffanhäufung im Blatte verursacht wird, wie es so oft behauptet worden ist. Auch noch andere Fragen von großer Wichtigkeit mußten geklärt werden, so z. B. das Verhalten der Kohlehydrate im Verlauf der Vegetationsperiode, die absolute Größe der Zucker- bzw. Stärkemengen, das Verhältnis der einzelnen Kohlehydrate zueinander.

Mit der Bearbeitung dieser Probleme habe ich meinen Schüler Dr. Marthaler im Sommer 1937 betraut. Da seine Studien noch im Gange sind, kann kein abschließendes Urteil über alle Fragen abgegeben werden. Ich möchte nur an Hand der Zuckeruntersuchungen Marthalers folgendes mitteilen: Bei fast allen untersuchten Alpenpflanzen zeigt sich am Mittag oder frühen Nachmittag, meist gegen 2 Uhr, ein deutliches Absinken des Zuckergehalts im Blatt; gegen 4 Uhr folgt dann wieder ein Anstieg. Häufig sinkt der Zuckergehalt im Verlauf des Tages, so daß er gegen 6 Uhr abends geringer ist als am Morgen desselben Tages. Hieraus wäre zu schließen, daß häufig nachts die Ableitung des Zuckers gering ist und die Ableitung der Hauptmenge am Tage stattfindet. Nach den Zuckerbestimmungen beurteilt, kann also das mittägliche Absinken der Assimilationstätigkeit von Alpenpflanzen nicht durch eine Anhäufung von Zucker hervorgerufen werden. Es ist auch wenig wahrscheinlich, daß eine mittägliche Anhäufung von Stärke vorliegt. Ein abschließendes Urteil aber ist erst nach dem Vorliegen der Stärkeanalysen möglich. Im Verlaufe des Sommers ändert sich der Zuckergehalt kaum.

Bemerkenswert ist die ansehnliche Höhe der Zuckerwerte an einem Tage. Auffallend ist z. B., daß *Geum montanum* meist durchschnittlich über 400 mg Zucker, auf 100 qcm einseitige Blattfläche bezogen, also wesentlich mehr Zucker pro Tag enthält als bei allen bisher auf Zuckergehalt untersuchten Pflanzen anderer Standorte festgestellt wurde. Bei den übrigen untersuchten Alpen-

pflanzen bewegt sich der Zuckergehalt, bezogen auf Blattfläche, meist auf der Höhe der überhaupt bisher festgestellten Höchstwerte. Bezüglich ihres Zuckergehaltes (bezogen auf Blattfläche) übertreffen die Alpenpflanzen im Durchschnitt die Pflanzen anderer Standorte wesentlich.

Auch hinsichtlich des Kohlehydratstoffwechsels sind vergleichende Untersuchungen im Tiefland angefangen worden.

Ich konnte hier in sehr gedrängter Form nur einige wichtige Ergebnisse unserer Untersuchungen über die Ökologie der Alpenpflanzen im Alpenlaboratorium auf dem Schachen seit seiner Gründung im Sommer 1935 mitteilen. Immerhin ist daraus schon zu entnehmen, daß es sich um einen vielversprechenden Anfang handelt, der zu schönen Hoffnungen berechtigt. Wenn man bedenkt, daß die experimentellen Untersuchungen nur während der Vegetationszeit, also höchstens nur 3 Monate lang durchgeführt werden können, so ist bereits manches geleistet worden. Die wissenschaftliche Forschung im Alpenlaboratorium auf dem Schachen ist als eine der dringlichen Aufgaben der Botanischen Staatsanstalten, insbesondere des Pflanzenphysiologischen Instituts der Universität München zu betrachten.

München, 8. März 1938.

Botanische Staatsanstalten.

Botanisch-geologische Wanderung in den steirischen Kalk- und Zentralalpen.

Von *Franz Petrovitsch*, Wien.

Nördliche Kalkalpen.

Hochschwab.

Im Herz des Oberlandes zwischen dem Mürz- und Salzatal, zwischen Eisenerz und Mariazell, reckt sich der gewaltige, formenschöne Kalkstock des Hochschwabs auf, in dem die gebirgsbildenden Kräfte ihren Höhenpunkt erreicht zu haben scheinen. Wie ein ungeheurer Wall, 30 km lang, mit einer durchschnittlichen Breite von 3 km zieht sein riesiges Plateau von Eisenerz im Westen bis zum Seebergsattel bei Au-Seewiesen im Osten. Eine glückliche Gestaltung des Bodenreliefs ermöglicht eine Reihe von Zugängen zu seiner hehren Hochgebirgswelt. Als solche kommen in Betracht: vom Süden her die Bahnlinie Kapfenberg-Au-Seewiesen, das Tal des Lammingbaches (Tragösser Tal), von Süden bzw. Westen die Bahnlinie Leoben—Hieflau (Zugang von Vordernberg, Prebichl, Eisenerz), im Norden das bei Großreifling in die Enns mündende, von einer prächtigen Straße durchzogene Salzatal (Wildalpen-Weichselboden), im Osten die Bahnlinie St. Pölten—Mariazell—Gußwerk bzw. die von hier über den Seebergsattel nach Au-Seewiesen führende Straße. Gewaltige Massen triassischer Kalke bauen diesen Stock auf, die an seinen Grenzen, vielfach auch im Innern, durch Verwerfungen stark gestört sind. An letzteren kam z. B. unmittelbar südlich vom Hauptkamm Werfnerschiefer in die Höhe und trennte die Griesmauer und den Trenchtling (2082 m, nördlich Vordernberg) sowie die Meßnerin (1836 m, bei Tragöß) von ihm ab.

Ein ebensolcher Aufbruch, der vom Prebichl in östlicher Richtung über Tragöß-Oberort, St. Ilgen gegen Göriach (Turnau) hinzieht, bildet die Grenze gegen das paläozoische Schiefergebirge im Süden. Aber auch inmitten des Stockes, oft in bedeutender Höhe, tritt Werfnerschiefer auf. Die Hochfläche des westlichen Teiles des Massivs wird von mehreren aus ungeschichtetem Korallenkalke gebildeten Erhebungen (Ebenstein 2124 m, Brandstein 2003 m) überragt. Die längs der Salzfurche (im Norden) zutage tretenden Quellwasser belebten früher als Wasserfälle oder Seen die Landschaft im höchsten Grade; heute sind sie gefaßt und dienen der durchschnittlich 1,8 Millionen Hektoliter täglich liefernden Wasserversorgung Wiens. Diese gewaltige Wassermenge ist der beste Ausdruck der unterirdischen Entwässerung der 225 km² bedeckenden Hochfläche

dieses Massivs, das eines oberirdischen Abflusses entbehrt. Nicht nur in dieser — für die Versorgung und gesundheitlichen Verhältnissen Wiens so bedeutungsvollen — Art der Wasserführung, sondern auch in manch anderer Hinsicht kommt die Karstnatur des Gebietes klar zum Ausdrucke. Dolinen, Trichter, Höhlen, Uvalas, sind, besonders im wesentlichen Teile, reichlich vertreten. Erstere sind vielfach reihenförmig längs tektonischer Linien angeordnet und enthalten in ihrer Roterde „Augensteine“. Glazialerosion unterschneidet die Südwände des Brädstein. Die Schutthalde eines von dort stammenden Bergsturzes dämmt kleine Seen am „Filzmoos“ ab. Das zum Leopoldsteiner See ziehende Fobestal verdankt dort auftretenden Gosauschichten seine beständige Wasserführung. Auch die Spuren der eiszeitlichen Gletscher sind im Gebiete vielfach von rezenten Schutthalten überdeckt und treten nur an wenigen — teils wegen Erosion, teils infolge Verdeckung — schwer zu erkennenden Stellen zutage. Unweit des Sackwiesensees bei der „Wilden Kirchen“ sowie im Fölzalpenkar sind Moränen zu finden, und der Boden der Sonnshienalpe ist mit feinem Gries und Schotter bedeckt. Auch der Teufelssee ist von mächtigen Schutthalden der Eiszeit umsäumt. Im Antengraben beim Gschöder, des Salzatales, bei Rotmoß und in der Dullwitz sind ebenfalls eiszeitliche Spuren zu merken.

Während der letzten Eiszeit muß der Hochschwab von einem riesigen Eismantel bedeckt gewesen sein. Seine Moränen reichten zum Friedauwerk unterhalb Vordernberg, im Tragöbthal unterhalb Püchel und ins Seebachtal unterhalb Au.

Die höchste Erhebung in den steirischen nördlichen Kalkalpen ist der durch seine reiche Alpenflora und seine eigenartige, landschaftliche Schönheit bekannte Hochschwab mit 2278 m Höhe. Der am meisten gewählte Zugang zum Hochschwabgebiet ist jener, den die Bahnstrecke Kapfenberg—Au-Seewiesen (Steiermärkische Landesbahn) eröffnet.

Die Linie führt von Kapfenberg aus in den engen, romantischen Thörlgraben nach dem Bahnhof Thörl (630 m). An den Felswänden des Thörlgrabens finden sich *Anemone stiriaca*, Steirische Küchenschelle, *Woodsia ilvensis*, Rötliche Woodsie, und *Saxifraga altissima*, Höchster Steinbrech, der sich durch seinen kräftigen Wuchs und seinen weiß mit roten Punkten versehenen Blütenstand auszeichnet. Sein Vorkommen ist auf ein engbegrenztes Gebiet von Oststeiermark beschränkt. Längs des Thörlgrabens, dessen siedlungsarmes Engtal im allgemeinen in Gneis eingeschnitten ist, tritt wiederholt in Aufschlüssen und malerischen Felsbildungen paläozoischer Kalk zutage. Thörl selbst wird durch solche pittoreske Kalkschroffen beherrscht, deren einer die Ruine Schachenstein trägt, während einen anderen die Bahn in einem kurzen Tunnel durchbohrt. In Thörl trifft man auf der Ruine Schachenstein *Hieracium humile*, Niedriges Habichtskraut. In der Umgebung von Thörl kommt *Moehringia Malyi*, Steirische Nabelmiere, *Helleborus niger*, Schneerose, *Bupleurum falcatum*, Sichelblättriger Hasenohr, *Primula Auricula*, Alpen-Aurikel, *Sempervivum hirtum*,

Kurzhaarige Hauswurz, *Arabis Halleri*, Hallers Gänsekresse, *Orchis latifolia*, Breitblättriges Knabenkraut, und *Cortusa Mathioli*, Heilglöckchen, vor.

Von Thörl führt die Bahnstrecke in nordöstlicher Richtung durch das Stübingtal zum Bahnhof Aflenz (624 m). Von Aflenz gelangt man durch den Fölzgraben anfangs durch eine Erlenau (*Alnus incana*, Grauerle), dann durch prächtigen Hochwald zum Fölzhotel (800 m). In der darauf folgenden Verengung des Tales haben sich zahlreiche tief herabgestiegene Kinder der Alpenflora angesiedelt, so *Dryas octopetala*, Silberwurz, *Achillea Clavenae*, Weißer Speik, *Trisetum alpestre*, Alpen-Goldhafer, *Carex firma*, Steifblättrige Segge, *Campanula cochleariifolia*, Niedrige Glockenblume, *Phyteuma orbiculare*, Rundköpfige Rapunzel, *Aster bellidiastrum*, Sternlieb, *Clematis alpina*, Alpenrebe, *Cerastium carinthiacum*, Kärntner Hornkraut, *Galium austriacum*, Österreichisches Labkraut, *Globularia cordifolia*, Herzblättrige Kugelblume, *Rhododendron hirsutum*, Rauhaarige Alpenrose, *Rhodothamnus chamaecistus*, Zwergalpenrose, und *Linaria alpina*, Alpen-Leinkraut, dessen blauviolette Blüten mit orangegelben Gaumen eines jener Farbenwunder des Hochgebirges sind, die immer wieder von neuem das Entzücken des Alpenwanderers bilden.

Der Weg geht weiter an der Ausmündung der kurzen, kaum 60 m langen tunnelartigen Fölzklamm, durch welche man in den Fölzgraben gelangt, in steilem Anstiege zur Fölzalpe (1472 m), die prächtig in grüner, von mächtigen Felswänden umstandener Talmulde gelegen ist. Hier finden wir *Erigeron polymorphus*, Kahles Berufskraut, und *Dianthus alpina*, Alpen-Nelke. Nach kurzer Weiterwanderung in nördlicher Richtung gelangt man um den Edelspitz herum auf den Ochsensteig, der am Nordabhange des Karl-Hochkogels in westlicher Richtung zur Voitstalerhütte (1655 m) führt. In der Umgebung der Voitstalerhütte trifft man eine sehr interessante, artenreiche Flora: *Rhododendron ferrugineum*, Rostrote Alpenrose, *Rhododendron intermedium*, *Achillea Clusiana*, Clusius' Schafgarbe, *Potentilla Crantzii*, Geflecktes Fingerkraut, *Saxifraga androsacea*, Mannschildartiger Steinbrech, *Saxifraga aizoides*, immergrüner Steinbrech, und *Anemone narcissiflora*, Berghähnlein. An den schmelzenden Schneetälchen oder steinigten Triften mit kleinen Humusflächen findet man *Soldanella alpina*, Gemeines Alpenglöckchen, *Soldanella austriaca*, Österreichisches Alpenglöckchen, *Rumex scutatus*, Schild-Ampfer, und *Valeriana saxatilis*, Felsen-Baldrian.

Dann geht es steil durch einen großartigen Hochtalkessel und auf dem Edelsteige durchs Gewände auf den Gipfel des Hochschwab. Auf diesem Wege hat man fast stets Gelegenheit, Rudel von Gamsen und Murmeltieren in nächster Nähe zu beobachten. Die Matten der Hochfläche, auf denen auch das Schiestlhaus (2160 m) steht, tragen reichen Blumenschmuck, der nach der dürftigen Vegetation des letztdurchwanderten Felsenzirkus einen um so lieblicher und überraschender anmutet. Hier hat sich eine Gesellschaft kalkliebender Pflanzen eingefunden, wie *Campanula Scheuchzeri*, Scheuchzers Glockenblume, *Myosotis alpestris*, Alpen-Vergißmeinnicht, *Viola alpina*, *Gentiana Clusii*, Stengelloser

Enzian, *Solidago alpestris*, Alpengoldrute, in den höheren Lagen *Androsacea chamaejasme*, Haariger Mannschild, *Nigritella rubra*, Rotes Kohlröschen, neben dem *Trifolium montanum*, Bergklee, der Lederbraunerkele, *Trifolium badium*, *Oxytropis montana*, Berg-Spitzkiel, *Astragalus alpinus*, Alpen-Tragant, *Hedysarum obscurum*, Alpen-Süßklee, *Anthyllis alpestris*, Alpen-Wundklee, *Armeria alpina*, Alpen-Grasnelke, *Alchemilla anisiaca*, Ennstaler Frauenmantel, *Herminium monorchis*, Einknollige Herminie, *Antennaria carpatica*, Karpathen-Katzenpfötchen, *Polygonum viviparum*, Otterwurz, *Thlaspi rotundifolium*, Rundblättriges Täschelkraut, *Gypsophila repens*, Kriechendes Gypskraut, *Linum alpinum*, Alpen-Lein, *Ranunculus montanus*, Berg-Hahnenfuß, *Cirsium spinosissimum*, Stachelige Kratzdistel, *Meum mutellina*, Alpen-Mutterwurz, *Satureia alpina*, Alpenquendel, *Salix retusa*, Gestutzblättrige Weide, und an Felsgraten das kleine *Sedum atratum*, Schwärzliche Fetthenne, das als einjährige Pflanze besonders Erwähnung verdient, da das Hochgebirgsklima der Entwicklung einjähriger Gewächse sehr ungünstig ist. An feuchten Stellen finden wir das Alpenfettkraut, *Pinguicula alpina*, das mit seinen drüsenreichen Blättern kleine Insekten festhalten und aussaugen kann. Oft finden wir das schöne Sumpferherzblatt, *Parnassia palustris*, und auch den sternblütigen Steinbrech, *Saxifraga stellaris*. Ferner kommt hier ziemlich häufig vor *Primula Clusiana*, Clusius' Schlüsselblume, an Steilwänden *Potentilla Clusiana*, Alpen-Fingerkraut, in kurzrasigen Grasbeständen *Saxifraga adscendens*, die in den Alpen, Pyrenäen, Karpaten und Sizilien weit verbreitet ist. Auf tiefgründigem schwarzem Humus am Rauchtalkessel findet sich massenhaft *Valeriana celtica*, der echte Speik.

In den Schneetälchen und an etwas feuchten Stellen der Hochflächen sitzen oft ganze Gruppen der *Gentiana pumila*, Zwerg-Enzian, und des rundblättrigen Enzians, *Gentiana Favrati*, beisammen, hübsche, blaublühende Pflänzchen, mit schmalen, linealen Blättern und Blüten ähnlich wie die des Frühlingsenzians, *Gentiana verna*. Der Zwergenzian ist ein typischer Vertreter der östlichen, der nördlichen und südlichen Kalkalpen, während der rundblättrige Enzian auch noch in der Schweiz vereinzelt auftritt. Außer diesen Enzianen finden wir noch die *Gentiana brachyphylla*, Kurzblättrigen Enzian, *Gentiana cruciata*, Kreuz-Enzian und *Gentiana pannonica*, Ungarischen Enzian.

In den Geröllhalden, die sich vom Plateau des Hochschwabs ins Tal ziehen, steht nicht selten zusammen mit dem gelben Alpenmohn, *Papaver alpinum*, *Ranunculus hybridus*, Bastard-Hahnenfuß, mit eigentümlich breitschaufeligen, vorne gezähnten lederigen Blättern. Auch er ist ein Kind der östlichen Kalkalpen. Weiterhin finden wir auch das hohe stattliche Gebirgskreuzkraut, *Senecio doricum*, mit immergrünen unterseits wellig-zottigen, selten fast kahlen Blättern und riesigen orangegelben meist einzeln stehenden Blüten und *Doronicum calcareum*, die kalkliebende Gemswurz. Diese hochalpine Pflanze kommt auf einigen Bergen der nördlichen Kalkalpen von Steiermark und Niederösterreich vor. Auf feuchtem Schutt trifft man zerstreut den Schneeampfer, *Rumex*

nivalis. Er bildet gedrängte Polster, verlangt lange dauernden Schneeschutz und geht von 2000—2800 m. Der Hochschwab ist für *Rumex nivalis* die Ostgrenze.

Auf dem Gipfel des Hochschwab findet man in den Geröllhalden und auf Felsplatten viele lockere Polster, kleine Hohlkugeln mit weit getrennten dünnen Zweigen bildend, helllila blühend, den Alpen-Steinschmüchel, *Petrocallis pyrenaica*. Prachtvolle halbkugelige Polster bildet die Zwerg-Miere, *Minuartia sedoides*, mit pfriemlichen, glatten, ledrigen, gegenständigen Blättchen und unscheinbaren grünlichen Blüten. Diese Pflanze kommt außer in den Alpen noch in den Pyrenäen vor und erreicht am Hochschwab die Ostgrenze. Die nahe verwandte Speik-Miere, *Minuartia aretioides*, ist eine ausgesprochene Pflanze der nördlichen Kalkalpen (Steiermark, Salzburg und Lungau). Mit dem Steinschmüchel und der Miere zusammen findet sich noch eine andere Polsterpflanze, das stengellose Leimkraut, *Silene acaulis*.

Eine besondere Form der Anpassung gegen austrocknende, schleifende und zerrende Wirkung der Winde stellen die Rosettenpflanzen dar. Die Rosettenpflanzen sind mit flach ausgebreiteten, dem Fels anliegenden Rosetten bildenden Blättern versehen. Derartige Rosettenbildungen in den exponierten Hochgebirgsanlagen der Alpen kommen hauptsächlich bei den felsbewohnenden Vertretern der Steinbreche und Hungerblümchen vor, von denen auf den Gesteinsfluren des Gipfels des Hochschwab das gelbblühende immergrüne Hungerblümchen, *Draba aizoides*, das sternhaarige Hungerblümchen, *Draba stellata*, und Sauter's Hungerblümchen, *Draba Sauteri*, zu finden sind.

Läßt man vom Gipfel des Hochschwabs den Blick über seine breiten abgerundeten kahlen Rücken und Hochflächen, die tiefen, weit in den Sommer hinein mit Schnee erfüllten Dolinen und Schluchten und Steilwände in die Ferne wandern, so eröffnet sich dem Auge eine Fernsicht, von der man das Gefühl hat, daß sie fast ins Ungemessene reicht.

Zentralalpen.

Bösenstein.

Die Bösensteingruppe gehört der Gruppe der Rottenmanner Tauern an. Die Rottenmanner Tauern, ein Teil des nordsteirischen Gneisbogens, werden durch das Pölstal und den Polster von den eigentlichen Niedern Tauern getrennt. Dies tritt geologisch besonders scharf hervor, indem auf der einen Seite Gneis, auf der anderen Glimmerschiefer die Berge aufbaut. Die breite Einsattelung von Hohentauern, welche die Bösensteingruppe von den geologisch kulminierenden Bergen trennt, weist ganz merkwürdige Abflußverhältnisse auf. Gegen Süden öffnet sich das breite Pölstal, während gegen Norden hin zwei Wege der Entwässerung vorhanden sind, die schmale in kar-

bonischen Kalk eingeschnittene Schlucht des Sunks und das nach rechts steile Tal, das der Tauernbach durchfließt. Die Schlucht des Sunks bricht mit einer steilen Stufe gegen den Teil des Sunks ab und ist am oberen Ende durch einen gewaltigen Bergsturz zum Teil ausgefüllt worden. Der Bach wurde dabei zu einem See gestaut, an den noch heute Sumpfwiesen erinnern, verschwindet im anstehenden Fels, arbeitet sich unterirdisch durch und kommt erst wieder weiter abwärts zum Vorschein. Im Sunk befindet sich ein Graphitwerk. Daß die Berge vergletschert waren, beweisen die sichtbaren Spuren der Eiszeit. Westlich, zwischen Bruckenwirt und Engerlhuber, betritt man eine prächtige Erdmoränenlandschaft: typisch amphitheatralische Ringwälle mit Seen, versumpfte Wiesen, das Ende des aus dem großen Kar zwischen Bösenstein und Hengst herabgekommenen Gletschers. Dieselbe Landschaft wiederholt sich bei der Scheibl- und Hölleralm. Unterhalb des kleinen Bösensteines und um den großen Bösensteinsee (1784 m) liegen große Moränenschuttmassen. Nördlich der Bösensteinspitze, an der Ostseite des Grates bis zum Stein am Mandl bei Rottenmann reiht sich Kar auf Kar. Die höchste Erhöhung der Rottenmanner Tauern ist der große Bösenstein mit 2449 m.

Der Weg von Trieben führt auf einer Straße, dann steigend auf einen Pfad in eine enge romantische Schlucht, durch welche in unzähligen Wasserfällen der wilde, schäumende und staubende Triebenbach fließt. Ein ewiger Sprühregen in der Schlucht begünstigt das Gedeihen verschiedener Pflanzen, wie *Impatiens noli tangere*, Gemeines Springkraut, *Cardamine impatiens*, Springzahnwurz, *Ranunculus platanifolius*, Platanenblättriger Hahnenfuß, *Veronica urticifolia*, Nesselblättriger Ehrenpreis, *Senecio nemorensis*, Hain-Kreuzkraut, und *Platanthera bifolia*, Weiße Waldhyazinthe. — Begleitet von dem Getöse und Gischten der Wassermassen des Triebenbaches gelangt man in den Sunk. Der Weg führt beim Graphitwerk vorbei steil auf steinigem Boden auf die Höhe 930 m. Hier hat sich eine große Zahl herabgestiegener, kalkliebender Kinder der Alpenflora versammelt. Auf den Blöcken und Hängen des Lerchenkogels leuchtet das Rot der rauhaarigen Alpenrose, *Rhododendron hirsutum*, der traubige Steinbrech, *Saxifraga aizoon*, Herzblättrige Kugelblume, *Globularia cordifolia*, Sternlieb, *Aster bellidiastrum*, Einblütiger Wintergrün, *Pirola uniflora*, das stengeltreibende Fingerkraut, *Potentilla caulescens*, das Frühlings-Heidekraut, *Erica carnea*, die gemeine Schneerose, *Helleborus niger*, das gemeine Kugelschötchen, *Kernera saxitalis*, Alpen-Fettkraut, *Pinguicula alpina*, Milchweißer Mannschild, *Androsace lactea*, Alpen-Hahnenfuß, *Ranunculus alpestris*, die rundköpfige Rapunzel, *Phyteuma orbiculare*, das gemeine Ochsenauge, *Buphthalmum salicifolium*, die blaß-violette niedrige Glockenblume, *Campanula cochleariifolia*. Auf schwankem Stiele nicken blaue große Glocken in jedem Windhauche zitternd; die Stengel sind mit feinen linealen Blättern besetzt; über oder unter dem Boden entwickeln sich Ausläufer, an deren Ende ein Büschel langgestielter Blättchen im zierlichen Rund sich breitet: Das Ganze ein Bild vollendeter Anmut! Das

ist Scheuchzers Glockenblume, *Campanula Scheuchzeri*. Sie ist eine weitverbreitete Gebirgspflanze und kommt in den Alpen, Pyrenäen und Karpathen vor. Außer diesen Pflanzen findet man noch *Saxifraga rotundifolium*, Rundblättrigen Steinbrech, *Viola biflora*, Zweiblütiges Veilchen, *Geum rivale*, Bach-Nelkenwurz, *Veronica fruticans*, Felsen-Ehrenpreis, und *Cystopteris montana*, Bergblasenfarn. In den Ritzen der Pignolitblöcke kommt *Asplenium viride*, der Grüne Streifenfarn, vor.

Beim Aufstieg über die Engerhube zur 1725 m hohen Scheiblalm kommt man durch Fichtenwald mit eingestreuten Föhren und Lärchen. An feuchten, sumpfigen Wiesen und Gesteinsfluren treffen wir den goldgelben Bergwohlverleih, *Arnica montana*, zusammen mit dem Rippenfarn, *Blechnum Spicant*, *Eupatorium cannabinum*, Gemeiner Wasserdost, *Valeriana tripteris*, Dreischnittiger Baldrian, *Pinguicula vulgaris*, Gemeines Fettkraut, und *Tofieldia paluster*, Sumpf-Graslilie. Diese Pflanze hat ihre Hauptverbreitung im Hochnorden und ist im arktischen Asien, Sibirien und Nordrußland zu Hause. Außer diesen Pflanzen finden wir *Majanthemum bifolium*, Zweiblättriges Schattenblümchen, *Lilium martagon*, Türkenbund, *Nepeta pannonica*, Ungarische Katzenminze, *Gentiana verna*, Frühlingsenzian, *Digitalis ambigua*, Großblütigen Fingerhut, *Nardus stricta*, Steifes Hirschenhaar, *Asperula odorata*, Echten Waldmeister, *Cardamine trifolium*, Kleeblättriges Schaumkraut, und *Polygonum bistorta*, Schlangenknocherich. Die Wurzel des Schlangenknocherichs galt wegen seiner schlangenartigen Krümmung als Mittel gegen den Biß der Giftschlangen. Seine Gesamtverbreitung zeigt uns den Schlangenknocherich als montane-subalpine Gebirgspflanze des ganzen Europa; außerdem kommt er im Kaukasus und Himalaya vor. Wenn man zur Zeit des Hochstandes der Wiesenflora, etwa Anfang Juli, unsere alpinen Wiesentäler durchwandert, so schimmern oft die Talgründe rötlich von den pfirsichblütigen Scheinähren des Schlangenknocherichs.

Die Matten der Scheiblalm sind mit großen Gneisblöcken bedeckt, auf welchen *Sempervivum Braunii*, Steirische Hauswurz, und *Saxifraga aspera*, Rauher Steinbrech, vorkommen. An den Ufern des kleinen Bösensteinsees wachsen *Vaccinium uliginosum*, Moor-Heidelbeere, *Eriophorum Scheuchzeri*, Scheuchzer's Wollgras, und *Andromeda polifolia*, Kienporst. Am großen Bösensteinsee findet man *Juniperus nana*, Zwerg-Wacholder, *Alnus viridis*, Grünerle, *Pinus montana*, Legföhre, *Gentiana punctata*, Punktierter Enzian, *Gentiana pannonica*, Ungarischer Enzian, Zwergform von *Pinus silvestris*, Gemeine Föhre, *Sorbus Aucuparia*, Eberesche, und *Rhododendron ferrugineum*, Rostrote Alpenrose. Am Westufer des großen Bösensteinsee blüht der Bastard *Rhododendron intermedium*, welcher schon von weitem durch seine im Vergleich zu den Stammeltern viel reichlicheren Blütendolden jedem Wanderer auffallen muß. Wandert man im Juli auf die Scheiblalpe, da wird man staunen. Aus dem Schatten des Alpenwaldes hervorleuchtend, von den Hängen und auf Matten glüht im flammenden Purpur die Alpenrose, da bietet sie wohl das Schönste, was irgendeine

Zone an Farbenwirkung und Pracht des Kontrastes je hervorgebracht. Mit den Alpenrosen zusammen hat sich auf den Matten eine bunte Gesellschaft von Alpenpflanzen vereinigt, wie *Meum athamanticum*, Haarblättrige Bärwurz, *Herminium monorchis*, Einknollige Herminie, *Geum montanum*, Bergnelkenwurz, *Campanula barbata*, Bärtige Glockenblume, *Gentiana Clusii*, Großblütiger Enzian, *Potentilla aurea*, Gold-Fingerkraut, — mit ihren wunderbaren sattgelben, der Sonne entgegenleuchtenden Blütenschälchen ist sie eine Zierde des Rasens — und die *Bartschia alpina*, Alpenhelm. Die Alpen-Bartschia ist durch ihre eigenartige, ganz einzig dastehende Färbung eine höchst auffallende Erscheinung. Die Farbe der Laubblätter ist aus Schwarz, Violett und Grün gemengt; die Blüte trüb und dunkelviolett. Sie ist die einzige Alpenart ihres Geschlechts, das noch in den Pyrenäen, in Portugal und in Afrika vertreten ist. Die nächsten Verwandten der *Bartschia alpina* finden wir im nordöstlichen Asien. Sie verdankt ihren Namen dieser düsteren Färbung. Linné wollte mit der Namengebung seiner Trauer über den Tod des ihm befreundeten Naturforschers und Arztes Bartsch Ausdruck geben, der als junger Mann im Jahre 1738 dem Klima Guyanas erlag.

Weiter oben in einer Höhe von 1900 m tritt an Stelle der Legföhre die Grünerle, *Alnus viridis*. Sie zieht sich besonders längs der Wasserrinnen der Steilhänge bis zu einer Höhe von 2100 m und bildet ausgedehnte Weidegebüsche. Auch die Zirbelkiefer, *Pinus Cembra*, kommt hier in losen Gruppen vor und man findet noch stattliche Exemplare dieses schönen Baumes. Die Zirbe gehört wie die Eibe zu den stark gefährdeten Baumarten unserer Alpen und verlangt die größte Schonung von seiten der Forstbehörden, um nicht schließlich ganz zu verschwinden. Ferner wächst hier *Homogyne alpina*, Alpen-Brandlattich, *Lloydia serotina*, Spätblühende Faltenlilie, *Cicerbita alpina*, Alpen-Milchlattich, *Veratrum album*, Weißer Germer, *Nigritella nigra*, Schwarzes Kohlröslein, *Antennaria carpatica*, Karpathen-Katzenpfötchen, *Phyteuma pauciflorum*, Armblütige Rapunzel, und *Phyteuma confusum*, Verwechselte Rapunzel. Dieses kleine blaublühende Pflänzchen kommt nur in den östlichen Teilen der Zentralalpen, der Niederen Tauern, den Seetaler Alpen, der Ker-, Stub- und Gleinalpe vor. Auf den bewachsenen Hängen, vom Hengst bis zum kleinen Bösenstein ist auf tiefgründigem Boden in vielen Tausenden Exemplaren der Echte Speik, *Valeriana celtica*, zu finden und gedeiht hier viel kräftiger als auf Kalkboden. Namentlich nach der Blütezeit duftet es intensiv nach Kampfer und Moschus.

Die Boden der Kare, des kleinen Bösenstein sind mit großen Gneisblöcken bedeckt und teils weit im Sommer hinein mit Schnee erfüllt. Wenn im Frühling die weiße Schneedecke von der ruhenden Pflanzenwelt weicht, dann finden die schwellenden Knospen gleich warme Frühlingdüfte. Drunten vergehen nach der Schneeschmelze noch Wochen, bis die braunen Wiesen ergrünen; auf dem Berge folgt dem starren Winter unmittelbar der jauchzende Alpenfrühling, der die Ränder der schmelzenden Schneefelder mit einem bunten Blütenkranz um-

gibt. Auf dem Kar, von Schneewasser berieselten Blöcken und Felsplatten, wächst das österreichische Alpenglöckchen, *Soldanella austriaca*, und das niedrige Alpenglöckchen, *Soldanella pusilla*. Die klebrige Schlüsselblume, *Primula glutinosa*, ist eine Pflanze der Ostalpen, namentlich der Steiermark, Kärnten und Tirol, und kommt in der Schweiz noch im Unterengadin vor. Auf den gleichen Standorten tritt recht häufig die kleine Schlüsselblume, *Primula minima*, auf. Ihre Blätter sind klein, vorne mit großen, stachelspitzigen Sägezähnen versehen, kahl, die Blüten rosenrot. Auch der Bastard *Primula Floerkeana* (*Primula glutinosa* × *Primula minima*) ist hier zu finden; das resedablättrige Schaumkraut, *Cardamine resedifolia*, Aronblättriger Sauer-Ampfer, *Rumex arifolius*, Weißfilziger Alpendost, *Adenostyles alliariae*, Kahles Bruchkraut, *Herniaria glabra*, das großblütige Windröschen, *Anemone alpina*, der gekerbte Hahnenfuß, *Ranunculus crenatus*; sein Vorkommen ist nur auf einigen Gipfeln der steirischen Zentralalpen beschränkt; die kalkliebende Gemswurz, *Doronicum calcareum*, die in den Niedern Tauern zu Hause ist, im Osten ihre Verbreitung bis zu den Seetaler Alpen und Stangl Alpe reicht; das streifenfarnblättrige Läusekraut, *Pedicularis asplenifolia*, und die Alpen-Wucherblume, *Chrysanthemum alpinum*; der schöne weiße Stern der Strahlblüten dieser Pflanze, in voller Blüte bei Sonnenschein weit ausgebreitet, schlägt sich bei schlechtem Wetter und nach dem Abkühlen in scharfe Winkel zurück und färbt sich rötlich.

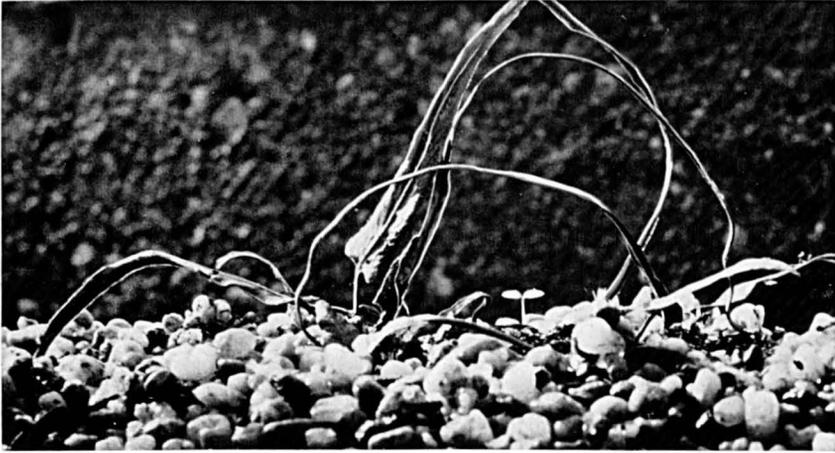
Steigt man zum Gipfel des großen Bösenstein, so findet man in einer Höhe von 2000 m vom Schmelzwasser berieselter Schutthänge den Gletscher-Hahnenfuß, *Ranunculus glacialis*, mit seinen dichtgedrängten, langgestielten, vielteiligen Grundblättern; die Blütenstengel sind niederliegend, saftgrün, glänzend. Die Blüten sind von einem dunkelbraunen, pelzigen Kelch eingehüllt, die Kronblätter strahlen in allen Farben vom reinsten Weiß bis zum dunklen Rosenrot. Er ist in den Skandinavischen Hochgebirgen, in den Pyrenäen, in Tirol und Steiermark zu Hause. Ein treuer Begleiter des Gletscher-Hahnenfußes ist der Alpenmannschild, *Androsacea alpina*. Er zaubert auf den feuchten Schutt schneeweiße bis rosenrote Gärtchen mit seinen blütenübersäten flachen Polstern. Im Kar östlich vom gefrorenen See (2000 m) wächst das gelbe Veilchen, *Viola lutea*. Diese Pflanze kommt in den Rottenmanner Tauern, Schweiz und Karpathen vor. Außerdem finden wir auf den Matten des großen Bösenstein den kalkliebenden, blaublühenden Bergspitzkiel, *Oxytropis montana*. Die Gneis-Granitblöcke zwischen dem großen und kleinen Bösenstein sind mit zahlreichen in den buntesten Farben prangenden Krustenflechten bewachsen.

Typisch tritt hier gerade in der Vegetation dieses gewaltigen Bergmassivs der allgemeine Charakter der Urgebirgsflora zutage. Großer Individuumreichtum bei geringer Artenzahl, Vorwalten einer geschlossenen Pflanzendecke, da die meisten der auf Urgestein dominierenden Familien rasenbildend sind.

Die Aussicht von der Spitze des Bösenstein ist überaus lehrreich. Über die Grauwackenberge des Paltentales schweift der Blick zu den Triaskalkformen des

Sparafeld und Lungauer — im Westen werden die sanften Formen der Wölzer Tauern von den Gneisgraten der Schladmigmasse überragt und ganz im Hintergrund wird sogar die edelgeformte Pyramide des Großglockners sichtbar.

Wer immer die steirische Erde von Nord nach Süd, von West nach Ost, in Berg und Tal durchwandert, dem bietet das Land durch die große Zahl verschiedener Pflanzenformationen stets ein wechselndes Bild. Oftmaliger Wechsel der geologischen Formationen, der damit Hand in Hand gehende Wechsel der Vegetationsdecke, ein wärmerer heiterer Himmel im Vereine mit so manchen Vorboten des Mittelmeergebietes in Tier- und Pflanzenwelt, sie alle schaffen zusammen jene weiche, träumerische, flimmernde Schönheit der Landschaft, wie sie wohl in keinem anderen österreichischen Alpenlande zu finden ist. Allen aber, die in der Pflanzenwelt den schönsten Schmuck der Landschaft sehen, sei ihr Schutz warm ans Herz gelegt.



Phot. Vareschi.

Abb. 2. *Scolopendrium rhizophyllum*, Wandelndes Blatt. Die bogig aufsteigenden und wieder zum Boden sich neigenden Blätter erzeugen an der Spitze auf vegetativem Wege neue Pflänzchen.



Phot. Vareschi.

Abb. 3. *Blechnum gibbum*, ein Verwandter unseres Rippenfarns. Die äußeren Blätter mit den breiten Abschnitten sind steril, die inneren, aufrechten, mit den schmalen Abschnitten tragen auf der Unterseite die Sporenbehälter.

Exotische Verwandte unserer Schutzpflanzen.

Von *Volkmar Vareschi*, München.

Nichts Lebendiges besteht für sich allein. Jeder Organismus ist, so eigen seine Sonderform auch sein mag, mit andern Organismen verbunden. In der Kette der lebendigen Gestaltformung ist das Einzelne, sei es Mensch oder Tier oder Pflanze, immer nur ein Glied, das eine frühere Generation — und damit alle früheren Generationen — mit einer künftigen Generation verbindet. Das biologische Wissen hilft uns, die Einzelercheinung als ein solches Glied in der Formenkette des Lebens zu erfassen: Dann ist die Einzelform Träger einer gesetzmäßig erstandenen Überlieferung, dann verliert sie alles Zufällige und steht gleichzeitig neben vielen ähnlichen Formen, als nicht nur zufällig-ähnlich, sondern biologisch-verwandt!

Eine vertiefte Naturanschauung wird am Einzelnen nicht Genüge finden, sondern wird überall versuchen, der Kette, die es mit dem Ganzen, was atmet, verbindet, nachzutasten. Manchmal wird es sehr schwer sein, dies zu tun. Es fehlen in der Kette einzelne Glieder, ja ganze Reihen von Gliedern, und Irrtümer und Unsicherheiten tauchen auf. Trotzdem können wir auf die grundsätzliche Richtung unserer erkennenden Bemühung nicht verzichten.

Wie oft ist in diesen Blättern von unseren geschützten Pflanzen gesprochen worden! Lieb und bekannt sind sie uns dadurch geworden und wir haben uns im Stillen gelobt, die Schutzgesetze genauestens einzuhalten und alles zu tun, um zu verhindern, daß diese Formen des Lebens aus unserer Heimat verschwinden. Die Tatsache, daß mit dem Verschwinden einer Art nicht nur diese selbst verloren ist, sondern gleichzeitig auch ein Glied in der Formenkette der Entwicklung endgültig aus dem Bereich des Naturerlebens und der Naturerforschung unwiderbringlich ausgeschaltet ist, ist uns vielleicht schon weniger deutlich geworden.

Gerade dieser Tatsache aber wollen wir nachgehen. Wir wollen für ein paar ausgewählte Arten von geschützten Pflanzen einige Verwandte behandeln und uns klar machen, in welchen Formenkreis sie gehören, wir wollen die geschützte Pflanze nicht einzeln betrachten, sondern zusammen mit dem biologisch verwandten Ganzen, das sich uns erst erschließt, wenn wir die oft fremdartigen, immer aber interessanten Exoten aus der gleichen Gruppe kennen gelernt haben.

Es handelt sich in dieser Skizze nur um ein paar Ausblicke in die Welt von neuen Tatsachen, die sich uns bei einer so erweiterten Umschau erschließt. Ein paar Bergfarne, die bei uns geschützt sind, wollen wir betrachten, ein paar

Orchideen, die Alpenrose und die Arnika. Vielleicht bietet sich später Gelegenheit, auch dem Formenkreis anderer geschützter Pflanzen in ähnlicher Weise nachzugehen.

Da ist zunächst die Hirschzunge, *Scolopendrium vulgare*. Sie ist durch das Naturschutzgesetz vom 18. März 1936 im ganzen Reichsgebiet geschützt. Der

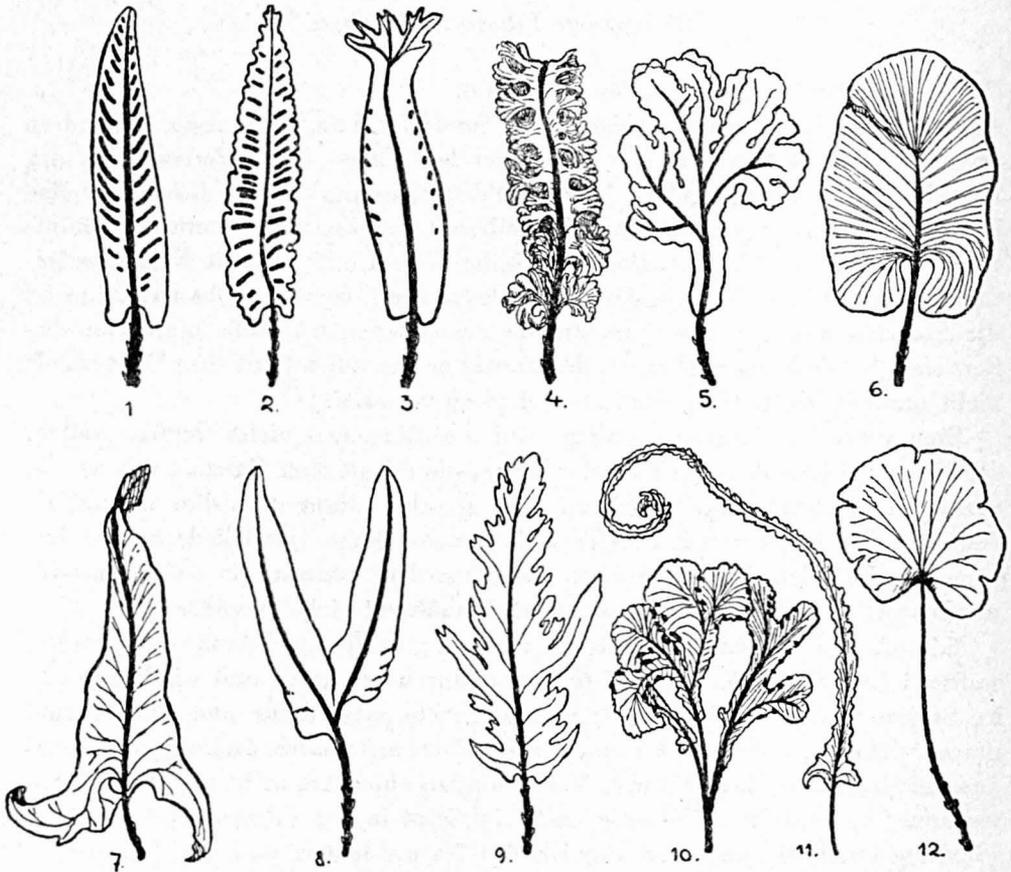


Abb. 1. Beispiele für die Mannigfaltigkeit der Hirschzungenformen in England: 1. Normalform, *Scolopendrium vulgare*, 2. f. *crenato-lobatum*, 3. f. *submarginato-multifidum*, 4. f. *crispum-latum*, 5. f. *ramosum*, 6. f. *reniforme*, 7. f. *sagittato-cristatum*, 8. f. *multiforme*, 9. f. *laceratum*, 10. f. *ramoso-cristatum*, 11. f. *cicinatum*, 12. f. *rotundifolium*. Diese und noch mehr als vierhundert weitere Formen und Monstrositäten sind in dem Buch von E. J. Lowe: *Our native ferns*, London, 1868, beschrieben. Bei uns wurden von solchen Formen bisher nur etwa 10 gefunden, am häufigsten eine einfache gewellte, und eine Form mit austretendem Mittelnerv, sowie eine mit gabelig zerteilter Spreite.

schatten- und höhlenliebende Farn mit seinen einfachen ornamentalen Blättern und den dicken Streifen von Farnsporenbälgen auf der Unterseite hat in Mitteleuropa keine Verwandte. Äußerst merkwürdig ist allerdings der Formenkreis der Hirschzunge in England. Zwar kommt auch nur diese selbe Art vor wie bei uns. Aber sie ist oft kaum wieder zu erkennen. Es gibt dort nämlich eine



Phot. Vareschi.

Abb. 4. Lycopodium squarrosum, eine tropische Verwandte unserer Bärlapparten. Die Lebensweise ist epiphytisch, die sparrig beblätterten Äste hängen von einem Ast, wo sie aus einem dürftigen Wurzelsystem entspringen, frei in den Waldraum herab.

Unzahl von monströsen Formen — E. J. Lowe unterscheidet dreihundertachtzig. Die Abbildung 1 gibt eine ungefähre Vorstellung davon, wie diese Mannigfaltigkeit etwa aussieht. Ein Teil dieser Formen wird von manchen Forschern als Rückschlagserscheinung gedeutet, also in dem Sinne, daß beispielsweise die gabeligen Blattspreiten deshalb immer wieder auftreten, weil der Hirschfarn von gabelig verzweigten Farnen abstamme. Warum aber diese Plastizität der Form gerade in England auftritt, ist unerklärlich. Dazu kommt noch eine — wenn man so sagen darf — ökologische Plastizität der Hirschzunge, die sich schon daraus ergibt, daß unser Farn vom Mittelmeergebiet angefangen bis hoch hinauf nach Norden vorkommt. Noch auf seiner „seltsamen Insel“ bei Gotland findet Bengt Berg die Hirschzunge in einer alten Schatzhöhle. Er erzählt darüber: „Ich wagte kaum meinen Augen zu trauen. Es gab nämlich einen Schatz in der Grotte, einen größeren Schatz, als jemand von uns geahnt hatte, einen Schatz, der für alle Zukunft das Kronjuwel unter den Reichtümern der seltsamen Insel sein wird. Das Abendlicht beleuchtete die innersten Wände der Grotte, und über ihnen wuchs in Reihen und Büscheln ein Überfluß von großem Skolopendrium, von diesem seltsamen Farnkraut . . .“¹⁾

Wenn sich die Hirschzunge, deren Heimat zweifellos das Mittelmeergebiet ist, so weit nach Norden hinauf verbreitet hat, so beweist sie damit nicht nur die Fähigkeit, weit zu wandern, sondern auch die Fähigkeit, sich in andere Klimaverhältnisse einzupassen. Dies gelingt gerade unter den Farnen nur wenigen Arten. Und so darf es uns nicht wundern, wenn Farngattungen, die bei uns in einer oder wenigen Arten vertreten sind, in einem anderen Klima plötzlich Hunderte von Arten haben, wie zum Beispiel auch die Gattung *Polypodium*. Skolopendrium ist der einzige Mitteleuropäer aus einer großen südlichen Verwandtschaft und eben darum ist die Erhaltung dieser Art für unsere Heimat besonders wertvoll.

In Südeuropa treffen wir auf den ersten dieser Verwandten: *Scolopendrium Hemionitis*. Er sieht äußerlich der Hirschzunge ähnlich, hat aber spießförmige Blätter.

Und nun nach Südbrasilien! Dort gibt es plötzlich eine ganze Reihe von Skolopendriumarten, ebenso in Mexiko, in Südchina und in Nordamerika. Jetzt verstehen wir, was wir an unserm „Schatz“ eigentlich haben: Einen versprengten Vorposten einer eigentlich tropischen und subtropischen Gattung und die Seltsamkeit, mit der uns aus einem Buchenwald oder einer Schichthöhle heraus die Hirschzungenbüschel entgegenschimmern, hat über das Gefühlsmäßige hinaus ihre wissenschaftliche Begründung erfahren. Freilich ist uns ein einzelner Fremdling in unserer Flora immer „seltsam“!

Wie sehen diese exotischen Verwandten nun aus? Greifen wir einen schwächlichen aber interessanten Amerikaner heraus! *Scolopendrium rhizophyllum*, die drüben nennen ihn „walking leaf“, das „Wandernde Blatt“ (Abb. 2). Wo irgend

¹⁾ Bengt Berg: Die seltsame Insel.

auf den schattigen Kalkfelsen der atlantischen Küste sich so ein Büschel festgesetzt hat, beginnt es sich auszubreiten, zu „wandern“. Die Blätter sind lang ausgezogen, die Spitze krümmt sich zur Erde und wo die Erde berührt wird, entsteht ein kleines Farnpflänzchen, das wieder bogig ausgreifende Blätter aussendet und so Schritt für Schritt die Umgebung besiedelt.

Ganz anders sieht *Scolopendrium Delavayi* aus. Es kommt mit kleinen kreisrunden Blättern in Südasien vor und nur der geübte Botaniker erkennt in ihr am Bau der Sporenbehälter und an ihrer Anordnung die Verwandte unserer Hirschzunge.

Man kann nun so viel Skolopendriumarten untersuchen, als es nur auf der Erde gibt; der Blick dafür wird geweitet, unsere Art steht nicht mehr so einzelt da — gut, aber zu einem Begriff, wie die Verwandtschaftsverhältnisse eigentlich liegen, kommt man nicht. Wir sehen ja gerade bei den Farnen, die schon in den ältesten überhaupt Versteinerungen führenden Erdschichten vorkommen, nur die äußersten Spitzen des Stammbaums als lebende Zeugen einer uralten Formenkette vor uns. Wo die Verzweigungen dieses Stammbaums einst lagen, wissen wir nicht. Zu viele Glieder der Kette sind verloren gegangen.

Ganz ähnlich steht es mit dem Rippenfarn, *Blechnum spicant*, und seinen Verwandten. Er wächst bei uns in lichten Nadelwäldern, heidigen Plätzen und Mooren in dichten Büscheln mit zweierlei Wedeln. Außenherum einen Kranz unfruchtbarer, wintergrüner Blätter, in der Mitte die steil aufgerichteten und längeren sporentragenden Blätter, deren Unterseite ganz mit braunen Sporenhäufchen übersät ist. Für diesen Farn besteht in ganz Deutschland ein Sammel- und Handelsverbot. Auch er ist der einzige mitteleuropäische Vertreter einer großen subtropischen und tropischen Verwandtschaft, deren Hauptentwicklungszentren auf der südlichen Halbkugel liegen. Insbesondere ist der melanesisch-polynesischen Formenkreis außerordentlich reich.

Unsere heimische Pflanze ist schon ein stattliches Kraut. In Neukaledonien erreicht die Gattung *Blechnum* sogar Baumform, wenn es auch nur ein Stamm von etwa ein Meter Höhe ist, der durch das Aus-dem-Boden-wachsen des Rhizoms entsteht (Abb. 3). Diese Art — *Blechnum gibbum* — wird viel in Gewächshäusern gezogen. Außerdem sind noch stachelige Arten (*Blechnum ciliatum*) bekannt, dann Arten mit dreierlei verschiedenen Blättern (*Blechnum reptans*) oder gar richtige Lianen, windende Farne, wie das *Blechnum volubile* Westindiens und Südamerikas.

Außer Skolopendrium und *Blechnum* sind in Deutschland noch *Struthiopteris germanica* und *Osmunda regalis*, sowie alle Bärlapparten geschützt. Da *Struthiopteris* und *Osmunda* typische Ebenenpflanzen sind, bleibt im Rahmen dieses Jahrbuchs noch eine Umschau nach der Verwandtschaft unserer Bärlapparten (*Lycopodien*).

Unter diesen sind die meisten gute Bergsteiger. Der Tannenbärlapp geht bis 3000 m, alle andern bis und über 2000 m. Alle unsere Bärlapparten leben



Phot. Hagen.

Abb. 5. *Phragmopedilum macrochilum giganteum*, eine tropische Frauenschuhart mit lang herabhängenden Blütenblattbändern.

am Boden als kriechende oder zwergstaudenartige Pflanzen. Ganz anders die tropischen Verwandten. Bei ihnen lebt nur ausnahmsweise eine Art (*Lycopodium cernuum*) auf dem Boden. Die meisten Arten leben oben auf den Bäumen, wo die rasch sich zersetzende Rinde einer Liane, zusammengewehter Staub und Humus in einer Astgabel oder Reste anderer Epiphyten den Nährboden abgeben. Nahrung und Feuchtigkeit ist ja in einem tropischen Bergwald überall zu finden. Woran es aber mangelt, ist das Licht. Was nützt der fruchtbarste Urwaldhumus am Grund der Stämme, wenn es dort zu dunkel ist um leben zu können, wenn die Sonnenenergie fehlt, um mit ihrer Hilfe den Kohlenstoff der Luft zu assimilieren? Das ist der Grund, warum so viele Pflanzen, die bei uns am Boden leben, in den Tropen Epiphyten, das heißt Baumbewohner werden. Und entsprechend der anderen Lebensweise sehen die exotischen Verwandten auch etwas anders aus. Der Bau der Sprosse ist zwar sehr ähnlich dem unseres Tannenbärlapps, aber die Lage ist anders. Bei uns ein waagrechtes Hinkriechen oder Sich-aufrichten, dort ein lockeres Herabhängen in schweren, bis fast meterlangen, gabelig verzweigten Kordeln. Ein prachtvolles Beispiel dafür gibt *Lycopodium squarrosum* (Abb. 4).

Bei allen farnartigen, heimischen Pflanzen haben wir die gleiche Feststellung machen müssen: Der Schwerpunkt ihrer Verbreitung liegt in den gleichmäßig feuchten Tropen und unsere Arten sind nur versprengte Vorposten. Wenn sie bei uns ausgerottet würden, dann könnte man sich über die Erscheinungsform ganzer großer Formkreise der Erde bei uns überhaupt keinen Begriff mehr machen. Also: Schutzbestimmungen einhalten und ihre Durchführung nach Kräften zu unterstützen!

Und nun noch einige Beispiele aus der Reihe der geschützten Blütenpflanzen.

Unsere Orchideen, die bekanntlich alle ohne Ausnahme geschützt sind, haben im einzelnen einen recht verschieden großen exotischen Verwandtschaftskreis. Während unsere Gattung des Kohlröschens (*Nigritella nigra* und *rubra*) beispielsweise überhaupt keine ausländischen Arten enthält, sind andere Orchideengattungen im Mittelmeergebiet heimischer als bei uns und zählen dort eine Reihe verwandter Arten, wie unsere Gattungen *Orchis* und *Ophrys*. Wenn man jedoch die Orchideen als Ganzes betrachtet, so findet man, daß der Schwerpunkt ihrer Entwicklung und Verbreitung — ganz wie bei den Farnen — im Tropengürtel der Erde liegt. Sehr viele Gattungen sind bei uns überhaupt durch keine Art vertreten. Ich erinnere nur an die prachtvollen, artenreichen und bei uns fehlenden Gattungen *Dendrobium*, *Phalenopsis*, *Vanda* und *Cattleya*.

Keine Orchidee hat den Schutz so bitter nötig wie der überall mit geradezu sinnloser Raublust ausgerissene Frauenschuh. Die schöne üppige und rätselhafte Blüte scheint die Besitzgier ganz besonders zu reizen. Aber auch hier hüten wir in dieser einen Art den einzigen Vertreter einer sehr großen tropischen Gruppe. Alle sind sie durch die prachtvoll ausgestaltete Lippe, die

schuh- oder krugförmig ist, ausgezeichnet und schon dadurch von der großen Gruppe der übrigen Orchideen unterschieden. Von der Schönheit und Mannigfaltigkeit der tropischen Frauenschuharten gibt beistehendes Bild (Abb. 5) einen ungefähren Begriff. In Panama und Guayana kommen Frauenschuharten von gewaltiger Größe vor. Die Gattung *Selenipedilum* enthält Pflanzen von 3—5 m Höhe. Bei *Phragmopedilum* (Abb. 5) sind die beiden seitlichen inneren Blütenblätter zu langen, dünnen Bändern ausgezogen, die der Blüte einen ganz seltsamen Reiz verleihen. Über die biologische Bedeutung dieser Bänder ist nichts bekannt.

Einen Fall, in dem exotische Arten den unseren äußerlich recht ähnlich sehen, haben wir bei den Rhododendren vor uns. Die Gattung *Rhododendron*, zu der unsere Alpenrosenarten gehören, ist in etwa 200 Arten in der kalten und warmen Zone der eurasiatischen Gebirge verbreitet. Besonders reich sind die Südhänge des Himalaja. Blatt und Blüte sind unseren Alpenrosen recht ähnlich. Interessant ist aber, daß biologisch wichtige Verschiedenheiten bestehen, die rein der Form nach gar nicht zum Ausdruck kommen. Zum Beispiel das Verhalten der Pflanzen bei Frost. Die beiden Bilder (Abb. 6, 7) sind im Jänner 1938 bei starkem Frost gemacht. Die Alpenrosenstaude stand in einer Schichthöhle in den Kalkkögeln bei Innsbruck in einer Höhe von 2100 m vollkommen ohne Schneeschutz. Die Blätter sind in der gleichen Lage geblieben wie im Sommer. Die andere Abbildung zeigt eine exotische Art mit der für sie typischen Froststellung der Blätter, die im übrigen, was Aussehen und anatomischen Bau betrifft, denen der Alpenrose sehr gleichen.

Aber auch das Gegenteil kann eintreten: Die exotischen Verwandten von uns ganz geläufigen Pflanzen können schon rein äußerlich derart verschieden von unsren Formen sein, daß niemand ohne genaue Untersuchung auf den Gedanken käme, verwandte Arten vor sich zu haben. Da ist beispielsweise eine Gruppe Korbbblütler, die unter dem Namen *Senecioneae* zusammengefaßt wird. Unsere Arnika gehört dazu. Und in derselben Gruppe kommen — durch extreme Klimaverhältnisse bedingt — sukkulente Formen vor, Formen, bei denen die Blattfläche bis auf eine winzige Schuppe reduziert ist, und der Stamm die Funktionen des Blattes übernommen hat. Er ist violett, enthält aber durch diesen Farbstoff verdeckt, wie man leicht nachweisen kann, Chlorophyll. Genau wie das Blatt verarbeitet er mit Hilfe dieses Chlorophylls die Kohlensäure der Luft und baut die organischen Stoffe mit Hilfe der Sonnenenergie auf. Gleichzeitig dient dieser Stamm auch noch als Reservestoffspeicher, besonders zum Aufspeichern von Wasser für die Trockenzeit. Niemand würde in diesem kaktusähnlichen Gewächs eine Verwandte unserer Arnika vermuten!

Eine ganze Welt interessanter Beziehungen ist mit unseren geschützten Pflanzen unlösbar verbunden. Mit dem Augenblick der Ausrottung der heimischen Pflanze geht uns diese Brücke, die uns mit der reichen Tropenferne verbindet, verloren.



Phot. Vareschi.

Abb. 6. Unsere Alpenrose (die rostrote Art, *Rhododendron ferrugineum*) hier an einem stets schneefreien, also stark frostaussgesetzten Ort wachsend, zeigt keine Froststellung der Blätter. (Aufgenommen im Januar 1938.)



Phot. Vareschi.

Abb. 7. *Rhododendron Falconieri*, eine der vielen Bergrhododendren des Sikkim Himalaja, gezogen im Freien im Botanischen Garten in München. Die Aufnahme stammt ebenfalls vom Jänner 1938 und zeigt die typische Froststellung. Die Blätter sind nach unten gesenkt und so eingerollt, daß die weniger empfindliche Blattoberseite nach außen kommt.

Der Mauerläufer.

Von *Franz Murr*, München.

Wiederholt schon haben mich Besucher meiner Werkstatt vor einem Mauerläufer-Bild gefragt: „Dies ist wohl irgendein Kolibri, den Sie in Südamerika kennengelernt haben?“ War es gerade Winter, dann konnte ich, solange die Bergstadt am Alpenrand noch mein Wohnsitz war, erwidern: „Kommen Sie mit ans Fenster! Wenn wir etwas Glück haben, können Sie den Vogel an der Ägydiuskirche sehen. Es ist ein Alpenvogel!“ Da kletterte dann das fremdartig anmutende Wesen an den mächtigen Quadern des Kirchturmes ebenso gewandt herum wie im Sommer an den Felsmauern der benachbarten Berge, und der überraschte Besucher konnte sich kaum fassen vor Erstaunen und Bewunderung.

In der Tat ist der Mauerläufer mehr als nur ein entzückendes Geschöpf. Er stellt nach Aussehen, Bewegungs- und Lebensweise nicht nur in der europäischen, sondern in der gesamten Vogelwelt eine ungewöhnliche, ja einmalige Erscheinung dar. Ein Bewohner der rauen Alpenhöhen mit der Farbenpracht eines Tropicbirdes, klettert er an senkrechten Felsenwänden, holt sich aus den verstecktesten Winkeln des Gesteins seine Nahrung und überrascht durch einen Flug, wie wir ihn kaum von einem anderen einheimischen Vogel kennen.

Unser Mauerläufer ist ein „alpiner Vogel“, gehört also zu jenen Arten, welche zur Brutzeit auf Gebirgen leben und dort ausschließlich oder wenigstens vorwiegend über der Grenze des Baumwuchses zuhause sind. Doch ist er nicht unseren Alpen allein, sondern den meisten europäischen und asiatischen Felsgebirgen eigentümlich. Er bewohnt die spanische Sierra Nevada und die Pyrenäen, den Apennin, Korsika, Sardinien und Sizilien, die Alpen und Karpaten sowie die Balkanhalbinsel; ferner Kleinasien, Hermon und Libanon, Kaukasus, Nordpersien, Turkestan, Afghanistan, Kuenlun, Tianschan, Tibet, Mongolei und Himalaya bis nach Bhutan. Auch in Nordafrika (Altas, Abessinien?) soll er nach Hartert vorkommen. Wir dürfen ihn als ein altes Glied der Tertiärfauna betrachten, wofür auch schon seine eigenartige Farbenpracht spricht; nach Stresemann bewohnte er ursprünglich, wie auch heute noch, die paläozoischen Gebirge Asiens und besiedelte von hier aus, vermutlich zwischen Miozän und jüngerem Pliozän, nach und nach auch die Hochgebirge Europas und zwar über eine breite jungtertiäre Landverbindung, welche damals Kleinasien über die Aegäis mit Südosteuropa verknüpfte.

Trotz seines riesigen Verbreitungsgebietes bildet der Mauerläufer keine geographischen Unterarten. Ja er ist als *Tichodroma muraria* (L.) die einzige

Art der Gattung *Tichodroma* und besitzt überhaupt keinerlei nahe Verwandtschaft mit anderen Vögeln. Dies allein schon stempelt ihn zu einer auffallenden und einmaligen Erscheinung. Die Gattung wird zwar von Hartert zur Familie der Baumläufer, *Certhiidae*, und damit auch in die Nachbarschaft der Kleiber (*Sittidae*) und Meisen (*Paridae*) gestellt. Heinroth aber sagt mit Recht, daß ihm „nach Nestbau, Jugendbedaunung, Sperrachen, Stimme, Bewegungsweise z. B. Baum- und Mauerläufer oder Schwanz- und Waldmeisen untereinander durchaus nicht näherzustehen scheinen, als z. B. Waldmeisen und Kleiber.“ Schon von den scheinbar am nächsten stehenden Baumläufern (Gattung *Certhia*) unterscheidet sich der Mauerläufer sehr erheblich durch den Bau des Schwanzes, der Flügel, der Zehen und des Schnabels, durch Färbungsweise und Stimme sowie durch die Art zu klettern. So können wir ihn also, mit einigem Vorbehalt, wohl in die Gruppe der Meisenartigen im weitesten Sinne reihen, müssen ihm aber innerhalb derselben doch mindestens eine sehr selbständige, abseitige Stellung einräumen.

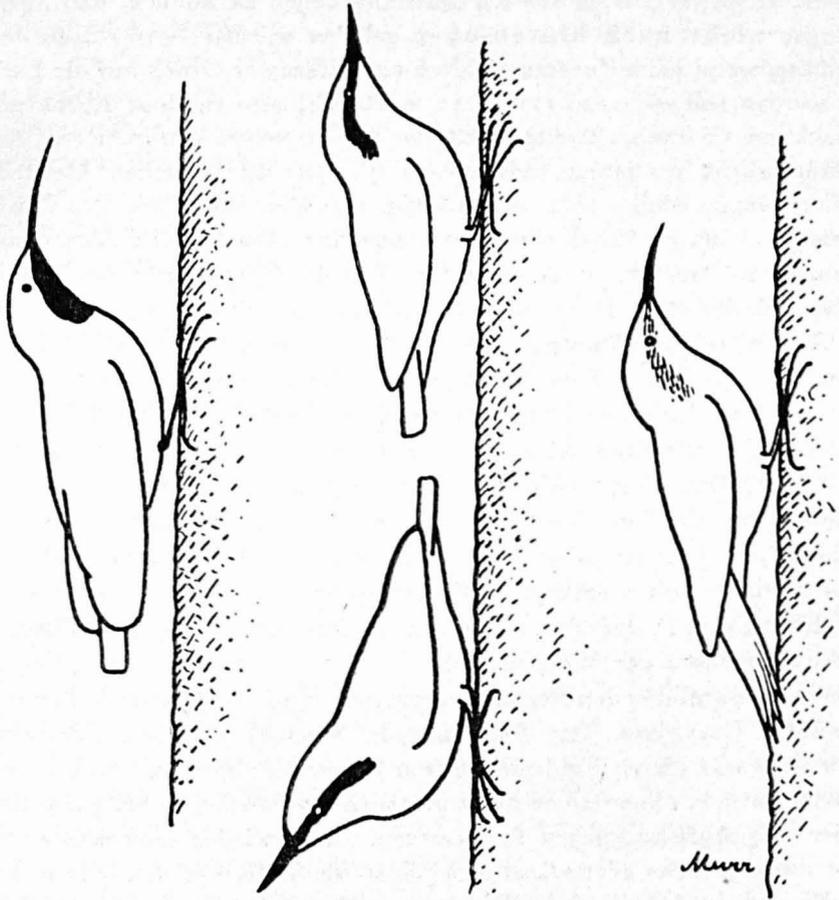
Die hervorstechendste Eigenschaft unseres Vogels ist seine Fähigkeit, an mehr oder weniger senkrechten Flächen zu klettern, um hier nach sitzenden oder versteckten Insekten zu jagen. Er teilt diese Kunstfertigkeit mit den Kleibern und Baumläufern sowie mit den Spechten, die aber bekanntlich nicht zu den Singvögeln gehören. Während aber unser Kleiber, die Baumläufer und die Spechte in der Regel nur an Holz und Rinde klettern, tut dies der Mauerläufer fast ausschließlich an Felsen und wird nur ausnahmsweise einmal an einem Baum oder einem hölzernen Bauwerk gesehen¹⁾.

Das eigentliche Kletterwerkzeug ist das Bein. Bei den Spechten sind bekanntlich zwei Zehen nach vorne, zwei nach hinten gerichtet; bei unseren übrigen Kletterern aber herrscht die normale Zehenstellung aller Singvögel: drei Zehen nach vorne, eine nach hinten. Beim Mauerläufer sind Lauf- und Zehen für einen felskletternden Vogel auffallend dünn und schlank, die Zehen sehr lang, so daß sie eine große Fläche zu umfassen und auch dann Halt zu finden vermögen, wenn die Rauigkeiten der Unterlage nur sehr spärlich verteilt sind. Die starken, sehr krummen Krallen erleichtern das Festhalten. Und sollte er wirklich einmal abgleiten, dann schwingt er sich weg und fußt nahebei von neuem. Wirklich spiegelglatte Gesteinsflächen gibt es ja kaum.

Die Art zu klettern ist bei den genannten Vögeln sehr verschieden. Spechte und Baumläufer hüpfen senkrecht oder annähernd senkrecht aufwärts, indem beide Füße gleichzeitig loslassen und wieder einhaken. Zwischen den einzelnen Sprüngen stützen sie sich auf ihren verhältnismäßig langen Schwanz, der durch seine harten, spitzen Federn vorzüglich als Stützwand ausgebildet ist. Auch bei jeder sonstigen Beschäftigung an einigermaßen senkrechten Flächen wird

¹⁾ Er ist jedoch nicht der einzige Felskletterer der europäischen Vogelwelt. Ebenso ausschließlich an Felsen und Mauerwerk lebt in Südosteuropa, Kleinasien und Syrien der Felsenkleiber, der schon in Dalmatien nicht selten auftritt.

diese Stütze benützt. Der Schwanz der Kleiber und Mauerläufer dagegen ist kürzer, weicher und als Stütze durchaus ungeeignet, weshalb er mit der Unterlage nie in Berührung gebracht, sondern weggestreckt wird. Beim Klettern hüpfen die Kleiber eigentümlich seitlich, indem die beiden Füße rasch nacheinander platzwechseln, „gleichsam im Polkaschritt“ (Heinroth); gewöhnlich



Mauerläufer

Kletterhaltungen:
Kleiber

Baumläufer (und Spechte)

bewegen sie sich schief zur Senkrechten empor und vermögen als Einzige auch kopfunter abwärtszuklettern; ja, die Bearbeitung eines Nahrungsbrockens erfolgt nur mit dem Kopfe abwärts. Unser Mauerläufer endlich setzt seine Füße etwa wie Baumläufer und Spechte, ohne jedoch den Schwanz aufzustützen. Auch ihn habe ich ein paarmal schon kopfabwärts hängend gesehen, sogar einige Sätze in dieser Stellung beobachtet, aber doch nur als seltene Ausnahmen.

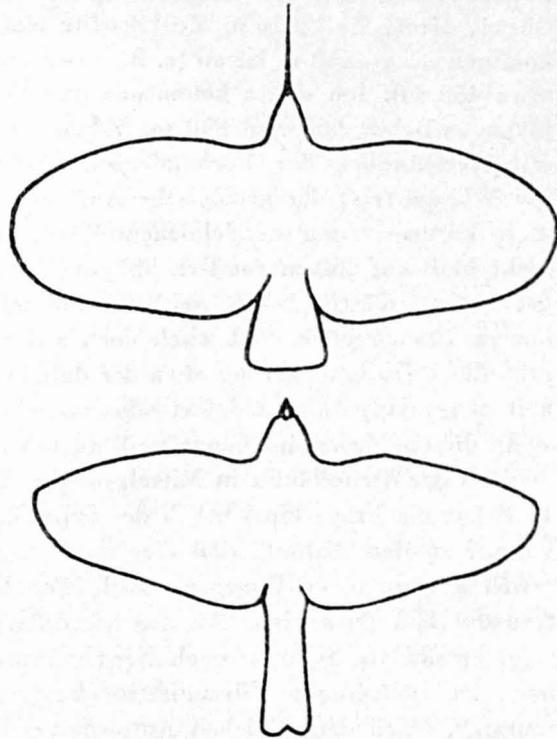
Am kletternden Mauerläufer fallen sofort eigenartige Flügelbewegungen auf, die ihn vor allen anderen in einzigartiger Weise auszeichnen. Während Baum-

läufer, Kleiber und Spechte ihre Flügel geschlossen am Leibe halten, öffnet er nämlich während des Aufwärtsrückens fortwährend beinahe taktmäßig die Schwingen etwa bis zur Hälfte, um sie blitzschnell wieder zu schließen. Man nimmt ziemlich allgemein an, daß er mit diesen „Flügelschlägen“ die ruckweise Aufwärtsbewegung unterstütze. Aber ich kann mich dieser Auffassung nicht anschließen. Denn erstens glaube ich bestimmt sagen zu können, daß hierbei die Schwingen nicht nach hinten-oben gelüftet werden — was doch der Fall sein müßte, wenn beim Zusammenfallen ein wirksamer Druck auf die Luft ausgeübt werden soll —, sondern rein seitlich, also in einer Ebene mit der Längsachse des Körpers. Zweitens fällt das Lüpfen keineswegs immer zeitlich mit dem Hüpfschritt zusammen, mit andren Worten: die zeitlichen Abstände der Lüpfbewegungen sind völlig unabhängig von der Raschheit der Vorwärtsbewegung; ob unser Vogel eine Wand förmlich hinaufrennt oder gemütlich langsam aufwärtsrückt, so ist doch der Takt der Flügel nicht wesentlich verschieden. Ja, der Mauerläufer zuckt auch dann mit seinen Flügeln, wenn er gar nicht klettert, sondern länger an einer Stelle beschäftigt ist, und wiederholt sah ich ihn geraume Zeit auf der waagrechten Eisenstange einer Sonnenuhr quer sitzen wie irgendeinen anderen Singvogel und dabei die Flügel im gleichen Zeitmaß lüpfen wie beim Klettern. Nur wenn er völlig unbeschäftigt scheint, z. B. in der Wintersonne auf einem waagrechten Gesimse kauert, unterbleibt die sonderbare Schwingenbewegung. Ich glaube also nicht an eine Bedeutung derselben für die Kletterarbeit, neige vielmehr zu der Annahme, daß wir hier einfach einen ähnlichen arteigenen Erregungsausdruck, eine „Gewohnheit“ vor uns haben wie z. B. bei dem sonderbaren Schwanzzittern der Rotschwänze oder dem Knicksen der Wasseramsel.

Schon diese auffallenden Begleitbewegungen verleihen dem Mauerläufer etwas merkwürdig Unruhiges. Der fortwährende Wechsel zwischen Klettern und Fliegen verstärkt diesen Eindruck. Selten legt er eine größere Strecke an einer Felsplatte zurück, ohne daß er nicht plötzlich ein Stückchen seitwärts flattert, um hier sein Aufwärtsrücken fortzusetzen. Dann wieder schwenkt er unvermittelt um eine Ecke oder stürzt sich jäh in die Tiefe, um sich dort mit plötzlicher Wendung wieder an die Wand zu werfen. Das Fliegen abwärts ist bald ein gerader Sturzflug mit halb angelegten Schwingen, bald wieder ein gaukelndes oder wirbelndes Niederschweben in schönen Schraubenwindungen. In der nächsten Minute ist er vielleicht in einer Grotte oder einem Felskamin verschwunden, wo er auf engstem Raume seine Flügel nicht minder geschickt zu gebrauchen weiß. Wir sehen also, sein Flug ist in höchstem Grade wendig, ähnlich dem der Eichelhäher und Sperber, die so meisterhaft durch den dichtesten Baumwuchs zu schwenken verstehen. Dem entspricht auch die Form seiner Flügel. Alle stark wendigen Vögel besitzen sehr breite und runde Flügel; die des Mauerläufers sind geradezu auffallend groß und rund: sie sind breit und lang. Hiedurch erhält sein Flugumriß etwas ungemein Charakteristisches

und erinnert an den Umriß eines Falters; denn auch dieser ist ja durch große, breite Flügel zu seiten eines kleinen Körpers ausgezeichnet. Im Verein mit dem gaukelnden Flug und der lebhaften Färbung der Schwingen ergibt sich so die überraschende Ähnlichkeit des fliegenden Mauerläufers mit einem bunten Tagschmetterling. Der geradlinige Streckenflug auf weitere Entfernungen ist aber nicht minder eigenartig als der Gaukelflug und nur mit dem des Wiedehopfs vergleichbar, der ja ebenfalls auffallend große, runde und breite Flügel besitzt.

So beherrscht denn unser Vogel sein Element, die Felstürme und Wandfluchten des Hochgebirges mit ihren Schluchten und Einrissen, Höhlungen und Überhängen in vollkommener Weise. Hier sucht er seine Nahrung, Insekten und deren Eier, Larven und Puppen, Spinnen und Würmchen. Mögen sie auch verborgen in Ritzen und Pflanzenpolstern stecken, sein dünner, langer, sanft gebogener Schnabel weiß sie doch hervorzuzerren. Sichtlich bevorzugt er freie Felsen ohne Baum und größeres Buschwerk. Aber es ist Übertreibung, wenn vielfach gesagt wird, er halte sich mit Vorliebe an völlig pflanzenlosen Felswänden auf. Hier fände er keine Nahrung. Ganz abgesehen davon, daß noch weit über 3000 m hinaus das Ge-



Flugumrisse im gleichen Maßstab: Oben Mauerläufer, unten Buchfink. Man berücksichtige, daß ein Mauerläufer nur etwa 20 g, ein Buchfink durchschnittlich 25 g wiegt.

stein überzogen ist von Algen und Flechten und damit auch belebt von einer wenn auch dürftigen Kleintierwelt, bevorzugt er Plätze, wo die Wandabbrüche von Rasenbändern und Polsterpflanzen durchsetzt sind; denn nur solche verbürgen ihm ein genügend reiches Insektenleben. Auch *Zeller* schreibt in einem hübschen Aufsatz über unseren Vogel: „Die Lieblingsgebiete liegen nicht in der völlig vegetationslosen Bergeinöde sondern lieber dort, wo eine kahle Felswand aus lichtem Bergwald aufsteigt. Die im Sommersonnenglast gleißenden Felsflanken locken Tausende von Insekten aus den umliegenden Baumgruppen zur Sonnenruhe.“ Gewiß kann man den Mauerläufer an glühenden Sommertagen auch einmal über der Dreitausendergrenze treffen; aber brüten wird er so hoch droben wohl kaum. Einwandfreie Angaben

über sehr hochgelegenes Brüten sind im Schrifttum nicht zu finden. Der höchste mir selbst bekannte Brutplatz befindet sich in der Watzmann-Westwand bei etwa 2450 m, und viel höher dürfte er in den nördlichen Kalkalpen nirgends nisten; in den Zentral-, Süd- und Westalpen mag die obere Brutgrenze um 300—400 m höher liegen. Die meisten Nistplätze befinden sich in den Alpen zweifellos zwischen 2000 und 1000 m, tieferliegende sind indessen nicht so seltene Ausnahmen wie vielfach angenommen wird. Aus der Schweiz nennen Corti, Heß, Zeller und Zollikofer eine Reihe von gutbelegten Brutvorkommen bis zu 450 m herab (z. B. Axenstraße etwa 470 m, St. Maurice/Wallis etwa 450 m). Ich selbst kenne aus den Berchtesgadner Alpen allein 3 Nistplätze zwischen 660 und 850 m. Voraussetzung für solch niedrige Nisten ist selbstverständlich das Vorhandensein ausgedehnter Felsmauern innerhalb des Waldgürtels; der geologische Aufbau des letztgenannten Gebietes schafft diese Voraussetzung in reichlichem Maße. Würde der Nordrand unserer Alpen nicht bloß auf 450 m sondern bis zum Meeresspiegel abfallen und bis zu der gedachten „Küste“ herab waldarm und felsig sein, dann würde unser Vogel meiner Überzeugung nach auch noch zwischen Null und 450 m nisten. Eine gründliche Durchforschung etwa der dalmatinischen Küste müßte die Richtigkeit dieser Hypothese bejahen oder verneinen.

In diesem Zusammenhange muß auch kurz auf die Frage eingegangen werden, ob der Mauerläufer in Mittelgebirgen, insbesondere auch im Jura brütet. Heß hat die Frage hinsichtlich des Schweizer Jura eingehend untersucht und kommt zu dem Schluß, daß dies zwar oft vermutet, aber nicht einwandfrei erwiesen worden sei. Dagegen sei die Annahme wohl richtig, daß das Tier im französischen Jura niste. An den schroffen Felsklippen des fränkischen Jura zeigt er sich im Sommer nach Niethammer „so oft, daß man ihn dort wie auch im sächsischen Elbsandsteingebirge als gelegentlichen Brutvogel vermutete“. Nach dem gleichen Autor hat er „zu Beginn des 17. Jahrhunderts nicht selten im Riesengebirge und an anderen Stellen der schlesischen Gebirge (Glatzer Schneegebirge) gebrütet; seit Beginn des 19. Jahrhunderts hier nur noch als seltener Irrgast“. Im schwäbischen Jura und an der Donau wurde er gleichfalls angetroffen, brütend jedoch nicht nachgewiesen. Soviel steht aber fest, daß im Sommer einzelne Stücke weit entfernt von den Alpen und Karpathen umherstreifen, besonders in Süddeutschland, Böhmen und Mähren, seltener in Mitteldeutschland. „An den Felswänden des Rheintales von Basel bis zum Siebengebirge, sowie des Neckar-, Nahe-, Lahn-, Mosel- und Ahrtales wurde er mehr als 40mal festgestellt“ (Niethammer). Man darf sich wohl auch der Vermutung Schnurres anschließen, daß der Vogel früher in Süd- und Mitteldeutschland als Brutvogel weiter verbreitet war, da die Baukultur früherer Jahrhunderte (Burgen, Festungsmauern) diese Verbreitung begünstigte.

Da unser Mauerläufer Strichvogel ist, gelangen auch im Winter manche Stücke weit über die Grenzen der europäischen Hochgebirge hinaus, werden

in Wien und Budapest, in Bern und Basel gesehen und verfliegen sich ausnahmsweise sogar bis Nordfrankreich und England. In den Alpenstädten und -flecken selbst ist er zur Winterszeit durchaus keine ungewöhnliche Erscheinung; denn meist streicht er dann von den hochgelegenen Aufenthaltsorten zu Tal, und nur an schönen Tagen sieht man auch in 1800 oder 2000 m den einen oder anderen. Herunten geht er in dieser Jahreszeit nicht nur an den vorhandenen natürlichen Felsbildungen und Steinbrüchen seinem Nahrungserwerb nach, sondern besucht ebenso Böschungsmauern und alte Gebäude, mit Vorliebe solche von überragender Höhe. In Reichenhall sah ich ihn schon mehrmals an dem mächtigen, ganz aus Holz erstellten Mittelbau der neuen Saline. Da ihm aus seiner Bergheimat Höhlen und Grotten durchaus vertraut sind, dringt er auf seinen winterlichen Streifereien auch in Dachböden oder in das Innere einer Kirche, eines Schlosses vor; denn derartige geschützte Räume sind ja bevorzugte Schlupfwinkel überwintender Insekten. Wiederholt sah ich einen Mauerläufer pünktlich mit dem ersten Morgensonnenstrahl aus dem Glockengehäuse des schon erwähnten Kirchturms hervorkommen und seine Jagd beginnen, und ich vermute, daß er dort regelmäßig nächtigte²⁾. Manchmal verschwand er dann hinter dem lose aufgeschraubten Zifferblatt und kam erst nach minutenlanger Suchjagd wieder hervor. In ähnlich engen Spalten bewegt er sich in seinem ureigentlichen Element, den Felsen des Gebirges, oft genug; der sekundäre Fall des Zifferblattes wurde nur gewählt, um solche Situationen an einem „baulich“ einfachen Beispiel zu veranschaulichen.

Mit dem regelmäßigen Erscheinen in den Bergstädten kann man, je nach Witterung, frühestens Mitte Oktober rechnen; doch sah ich den Vogel einmal schon am 23. Juli und dreimal im August in Reichenhall, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß sich bloß 7 km von der Stadt ein Brutplatz in nur 660 m Höhe befand. Die letzte Winterbeobachtung in der Stadt fiel auf den 16. April. Zu Salzburg erschien nach einer mündlichen Mitteilung von Tratz ein Exemplar mehrere Winter hindurch fast regelmäßig an einem Fensterfutterplatz.

An geeigneten Stellen tritt unser Vogel regelmäßig auf, nirgends aber zahlreich. Denn er ist ein Einsiedler. Es kann vorkommen, daß während des Winters zwei Mauerläufer sich an ein und demselben Turm zu schaffen machen. Dann ist es Zufall; sie kommen getrennt an, kümmern sich nicht umeinander, und jeder fliegt wieder ab, wann es ihm paßt. Auch dies spricht gegen eine nahe Verwandtschaft mit den Meisen und Baumläufern. Gegen den April hin beginnt aber das Interesse aneinander zu erwachen, was sich durch gegenseitiges Jagen zu erkennen gibt. Auch ertönt um diese Zeit hin und wieder bereits der vollständige Gesang, von dem man im Winter nur dann und wann ein Bruchstück

²⁾ Alpendohlen dagegen nächtigen anscheinend auch im Winter in ihren hochliegenden Bruthöhlen; denn sie erheben sich vor Sonnenuntergang von den Talwiesen und Äckern und streichen bergwärts.

zu hören bekam. Er ist so eigenartig wie der Vogel selbst. Die langen, auf- und abwärtsziehenden Töne erinnern merkwürdig an das Pfeifen des Windes im Felsgeklüft; dazwischen kann ein spitzer Triller eingeschaltet sein. Auch die wandelbaren Lockrufe bestehen aus 1 bis 3 hinauf- oder heruntergezogenen Pfiffen. Es klingt nicht übermäßig laut, in der Nähe keineswegs durchdringend, ist aber doch auf unglaublich große Entfernungen zu hören³⁾.

Je nach Höhenlage im April oder anfangs Mai finden sich die Geschlechter am Brutplatz zusammen. Das Nest liegt in tiefen, meist unzugänglichen Spalten steiler Felsabbrüche versteckt. In zwei Fällen, die besonders günstig lagen und mir einen restlosen Einblick in alle Winkel der betreffenden Wandstelle gestatteten, hatte die Nestspalte zwei Ausgänge, die etwa 3 bzw. 5 m voneinander entfernt waren und abwechselnd als Ein- und Ausschluß benutzt wurden. (Auch die Baumläufer bevorzugen für die Nestanlage Höhlungen und Spalten mit zwei Ausgängen.) Ein Paar nistete im Wallis unter dem Dache eines großen Gasthofes, und auch in den Rüstlöchern von Almhütten wurden schon mehrmals Nester gefunden. Das Nest ist nach Niethammer „meist ein ziemlich umfangreicher, flacher und auffallend leichter Bau, aus allen möglichen weichen Stoffen: viel Moos und Flechten, mit Halmen, Pflanzenwolle, Würzelchen usw. zusammengefüllt, der Napf mit Haaren und gelegentlich auch mit einigen Federn ausgepolstert, im ganzen an ein Baumläufer- oder auch Meisennest erinnernd. Häufig läßt sich eine Art Unterlage aus zarten Stengeln und Reisern unterscheiden“. Das volle Gelege besteht aus 3, meist 4, seltener 5 weißen, spärlich braunrot gepunkteten Eiern. Über Brut- und Nestlingsdauer ist noch nichts Sicheres bekannt. In der Regel findet nur eine Brut im Jahre statt. In der zweiten Julihälfte kommen die Jungen den Eltern schon aus der Nisthöhle entgegen, klettern in deren nächster Umgebung umher, werden aber erst einige Tage später flugbar und auch dann noch eine Zeitlang gefüttert, wobei sie den Alten oft weithin folgen. Sind sie endlich völlig selbständig, dann zerstreut sich die Familie rasch und jedes führt sein Einsiedlerleben für sich. — Flügel Jungvögel sind an der grauen Kehle, dem bräunlicher getönten Rückengefieder und dem weit kürzeren Schnabel zu erkennen. Letzterer erreicht wahrscheinlich erst nach 1—2 Jahren seine volle Länge, die bis zu 32 mm betragen kann.

Einer Beschreibung des alten Männchens enthebt uns das farbige Titelbild dieses Jahrganges, und es wäre nur hinzuzufügen, daß Brust und Bauch dunkelgrau sind. Im Winterhalbjahr ist die Kehle nicht schwarz sondern weiß, der Scheitel etwas bräunlicher und die übrige Oberseite heller grau gefärbt. Das Weibchen ist lediglich etwas weniger rein getönt als sein Gatte, was aber an freilebenden Vögeln kaum unterscheidbar ist. Die auch in der Literatur auf-

³⁾ Eingehend sind die Stimmäußerungen von Stadler beschrieben worden. Seine Ausführungen werden jedoch der Eigenart des Gesanges, insbesondere dessen Klangfarbe nicht voll gerecht.

getauchte irrije Meinung, das Männchen habe eine schwarze, das Weibchen aber auch im Sommerhalbjahr eine weiße Kehle, entstand vielleicht dadurch, daß die Mauserung nicht bei allen Stücken zu gleicher Zeit vor sich geht. So sah ich zum Beispiel am 11. März ein Exemplar, dessen Kehlfeld bereits in Umfärbung begriffen war: Mitte der eigentlichen Kehle rein schwarz, nach unten gegen den Kropf schwarz-weißfleckig, Seitenränder des Kehlfeldes noch weiß — und eine Woche später, am 17. und 19. März ein anderes Stück, dessen Kehlfeld noch das reine winterliche Weiß zeigte.

Die ebenso eigenartige wie wundervolle Buntheit der Flügel erinnert an die Farbenfreudigkeit dreier anderer einheimischer Vögel, die wir gleich unserem Mauerläufer ebenfalls als einsame Vertreter einer verschwundenen Tertiärwelt bei uns ansehen dürfen: an Eisvogel, Blaurake und Wiedehopf. Auch sie wirken als „Fremdlinge“ innerhalb unserer sonst recht nüchtern gekleideten Vogelschar, um so mehr als sie gleichfalls die einzigen Vertreter ihrer Familien in Europa sind.

Einem solch auffälligen Tier wie unserem Mauerläufer hat selbstverständlich auch die Alpenbevölkerung Beachtung geschenkt und ihm darum mancherlei Namen gegeben. Im deutschen Sprachgebiet heißt er Mauerklette, Mauerchlän, Mauerspecht, Alpen-, Felsen- und Karminspecht, Felsenläufer, Rotflügel, Bergtübli und Wetterwarner. Geradezu dichterisch muten die Bezeichnungen „Fliegende Alpenrose“ und „Fliegender Almrausch“ an. Im Italienischen wird er *Picaroche*, im Französischen *Tichodrome échelette* genannt; letzteres ist aber in seinem ersten Teil sicherlich kein Volks- sondern ein aus der wissenschaftlichen Gattungsbezeichnung übernommener Buchname (aus dem griechischen *teichos* = Mauer und *dromos* = Läufer). Lokalnamen aus dem italienischen, französischen und rätoromanischen Sprachgebiet sind mir leider nicht bekannt.

Abgesehen davon, daß ab und zu ein trophäenlüsterner Schießer ein Stück für seine „Sammlung“ erlegt, um es dann verstauben zu lassen, tut niemand unserem Vogel etwas zuleide. Wir können dies mit um so größerer Befriedigung feststellen, als der Mauerläufer vor dem Menschen keinerlei Scheu zeigt sondern unbekümmert um den entzückten Zuschauer sein anmutiges Wesen treibt. Er kennt ja in seiner einsamen Welt den Menschen kaum. Auch unter tierischen Räubern dürfte er wenige Feinde haben. Girtanner (zitiert nach Brehms Tierleben) berichtet von einem Fall, in welchem ein Mauerläufer durch geschickte Flugwendungen der Verfolgung eines Sperbers entging; immerhin dürfte das eine oder andere Stück in den Fängen eines Sperbers oder Falken, vielleicht auch einmal die Brut unter den Bissen eines Wiesels enden. Dem Bestande der Art tut dies aber sicherlich keinen Abbruch, denn die Natur hat solche Verluste von vornherein „einkalkuliert“. Trotzdem vernimmt man mit einiger Beunruhigung Nachrichten, die von einem Seltenerwerden des Vogels in den Alpen berichten. Wenigstens wird aus der Tatsache, daß z. B. Wintermeldungen aus dem schweizerischen Voralpengebiet jetzt bei weitem

nicht mehr so alltäglich sind wie noch vor einigen Jahrzehnten, auf eine allmähliche Abnahme geschlossen (Zollikofer 1926, Zeller 1931). Andererseits haben sich nach einer mündlichen Mitteilung von Tratz in den letzten 10 bis 12 Jahren die Mauerläufermeldungen aus Österreich eher wieder gehäuft. Hoffen wir, daß es sich nur um vorübergehende Bestandesschwankungen handelt, wie man solche auch bei anderen Tierarten feststellen kann, und daß der „Fliegende Almrausch“ auch spätere Bergsteigergeschlechter noch durch seine Anmut erfreut!

Verzeichnis des angeführten Schrifttums.

- Brehm, A. E.: Tierleben. 3. Aufl. IV. Bd. — Leipz. u. Wien 1893.
Corti, U.: Bergvögel. — Bern 1935. (Enthält reiches Lit.-Material über den Mauerläufer.)
Hartert, E.: Vögel d. paläarktischen Fauna, I. — 1910.
Heinroth, O. u. M.: Die Vögel Mitteleuropas, I. — Berlin 1926.
Heß, A.: Der Alpenmauerläufer früher ein Burgenbewohner? — Orn. Monatsschrift, 49, 1924.
— Ein Beitr. z. Kenntn. d. Lebensweise d. Alpenmauerläufers. — Orn. Beobachter XXII, 1925.
— Wo brütet der Alpenmauerläufer i. d. Schweiz? Ebenda XXIII, 1926.
Niethammer, G.: Handbuch d. deutschen Vogelkunde, I. — Leipzig 1937.
Schnurre, O.: Die Vögel der deutschen Kulturlandschaft. — Marburg 1921.
Stadler, H.: Die Stimmen der Alpenvögel. 12. — Verh. d. Orn. Ges. i. Bay. XIX, 1931.
Stresemann, E.: Die Herkunft der Hochgebirgsvögel Europas. — Club van Nederlandsche Vogelkundigen, Jaarber. 10, 1920.
Zeller, W.: Mauerläufer. — Deutsche Alpenzeitung, München 1931.
Zollikofer, E.: Weiteres vom Alpenmauerläufer. 1. Von der Abnahme des Bestandes und Brutstellen. — D. Orn. Beobachter, XXIII, 1926.

Vom Alpensalamander.

Von Kurt Walde, Innsbruck.

U nter den Vögeln, wo die Gliederung der Artenkreise nach geographischen Gesichtspunkten besonders ausgebaut ist, kennen wir eine Reihe von Kleinarten oder „Rassen“, die in ihrer Verbreitung ausschließlich auf die Alpen beschränkt sind. Ich nenne hievon als Beispiel den alpinen *Picoides tridactylus alpinus* Brehm des im ganzen genommen boreoalpin verbreiteten Rassenkreises Dreizehenspecht oder die Rasse *montanus* der Mattkopfmeisen. Von den Säugetieren würden außer einigen schwer unterscheidbaren Wühlmäusen, deren systematische Stellung noch nicht recht klargestellt ist, etwa der Alpenbär und der Alpensteinbock hierher gehören.

Wenn wir aber von solchen Kleinformen, die zwar hohes Interesse, aber nur geringen systematischen Rang besitzen, absehen, so bleiben (wiederum je nach der Bewertung der alpinen Wühlmäuse) nur ein paar Wirbeltiere übrig, die wir ihrer Verbreitung nach als ausschließlich alpin bezeichnen können. Es ist hiebei aber nicht vorausgesetzt, daß sich die betreffende Art auch bloß in der alpinen Stufe aufhält, also ein echtes Hochgebirgstier sei. Eine „gute Art“ im alten, weiten Sinn, die sowohl nach der Horizontalen, als auch nach der vertikalen Verbreitung ausschließlich alpin genannt werden könnte, gibt es unter den Wirbeltieren überhaupt nicht.

Den schwarzen Salamander (*Salamandra atra*) nun kann man dennoch mit vielem Recht als rein alpin bezeichnen, denn er ist in seiner Verbreitung nahezu ganz auf die Alpen beschränkt. Nur an wenigen Stellen greift seine Verbreitung über das Alpengebiet hinaus, und zwar im Nordwesten auf den Jura und im Südosten in den illyrisch-kroatischen Karst. Einmal wurde er auch in Bosnien (1899, Werner) und einmal in den nordalbanischen Hochbergen (1918, Wettstein) beobachtet. Es ist also wohl möglich, daß der Alpensalamander auf der Balkanhalbinsel eine weitere Verbreitung hat; dann müßte er selbstverständlich aus der Liste der rein alpinen Tiere endgültig gestrichen werden. Das Vorkommen im Schwarzwalde kann das Bild nicht stören, da er dort nachgewiesenermaßen nur als Abkömmling künstlich angesiedelter Tiere lebt.

Es scheint, daß der Alpensalamander in allen Gebirgsgruppen der Alpen ziemlich gleichmäßig verbreitet ist. Es wäre aber sehr wohl möglich, daß er in manchen Gegenden tatsächlich fehlt, wie dies z. B. Goeldi vom Oberengadin behauptet. Der Versuch, dem Aufsatz eine Verbreitungskarte beizugeben,

scheiterte an der völligen Unzulänglichkeit der bisher veröffentlichten Fundorte¹⁾. Weitaus am zahlreichsten hält sich der Alpensalamander in Höhen zwischen etwa 1000 und 2000 m auf, doch auch darüber, selbst noch bei 3000 m herum wurde er schon mehrfach beobachtet. Dennoch ist er kein ausgesprochenes Hochgebirgstier, das sich vorwiegend über der Waldgrenze aufhält, da er in manchen Gegenden bei 1000 m herunter auch noch keine Seltenheit ist und selbst manches Vorkommen aus so geringen Höhen wie etwa 850 und 800 m gemeldet wurde. Trotz seiner dunklen, recht unscheinbaren Färbung und seiner unauffälligen Langsamkeit in allen Bewegungen ist unser Molch bei allen Bergbewohnern recht gut bekannt. Dazu mag freilich die dem Ortsansässigen auffallende Tatsache beitragen, daß an Plätzen, wo man lange Zeit keinen einzigen Salamander sehen konnte, bei geeigneter Witterung plötzlich große Mengen dieser Tierchen auftauchen und langsam und unbeholfen dahinkriechen. Ebenso rasch und unerwartet, wie sie gekommen sind, verschwinden sie dann bei Eintritt trocknen Wetters wieder. Es darf daher nicht überraschen, wenn die Naturgeschichte des Volks diesem dunklen Vertreter der verachteten Molchsfamilie ein, wenn auch bescheidenes Plätzchen eingeräumt hat. Er geht dabei zumeist unter Namen wie Tattermandl, Bergmandl, Regentätsch, Regensturz, Wegnarr und ähnl.²⁾ und wird als Wetterprophet betrachtet, obwohl er mit seiner Prognose immer erst hintennach kommt und erst erscheint, wenn der Regen schon eine Weile angedauert hat. Der Name Mohrensalamander, den man auch manchmal lesen kann, ist wohl nur Büchername geblieben.

Die oft wirklich fabelhaften Mengen von Salamandern, denen man zuzeiten bei geeignetem Wetter begegnen kann, dünken nicht nur dem einfachen Bauern wunderbar, so daß er sich die Erscheinung nur mit dem Glauben erklären kann, es hätte die Tiere vom Himmel geregnet; sie lassen auch den gebildeten Naturfreund ehrlich erstaunen und machen selbst dem Fachmann eine Erklärung schwer. Wohl scheint der Salamander kaum ernstliche Feinde zu haben, die ihn verfolgen und durch die Eigenart der Fortpflanzungsverhältnisse ist die Sterblichkeit der Brut aufs äußerste verringert; man möchte aber meinen, daß dieser Habensaldo in der Vermehrungsbilanz voll ausgeglichen sei durch den Umstand, daß von jedem Weibchen (bei zwei- bis dreijähriger Trächtigkeitdauer) nur alle drei oder vier Jahre je zwei Junge geboren werden.

Den Winter verbringt der Alpensalamander in großen Gesellschaften unter Steinen, Baumrinden und Wurzelwerk, in vermodernden Baumstrünken und Mauerwerk eng beieinander in einer Art Winterschlaf. Man kann es wenigstens so annehmen, allein wir wissen es nicht. Ich glaube, daß es noch nie jemand

¹⁾ Ich bitte daher die Leser, mir Fundorte, auch „ganz gewöhnliche und bedeutungslose“, von allen Kriechtieren und Lurchen (nicht nur vom Alpensalamander) aus dem ganzen Alpengebiet mitteilen zu wollen.

²⁾ Ich sammle volkstümliche Namen aller Tierarten aus dem ganzen deutschen Sprachgebiet und bitte die Leser um freundliche Unterstützung durch Mitteilung solcher Namen.

gesehen hat³⁾. Wir sind aber bis auf weiteres wohl berechtigt, aus dem uns weit besser bekannten Verhalten der nahe verwandten Feuersalamander einen Schluß zu ziehen. Auch diese leben außerhalb der Paarungszeit völlig ungesellig und wenn sie auch bei Regenwetter oft in großer Zahl beisammen sind, so kümmert sich doch eins ums andere nicht und der Zusammenhalt zwischen ihnen ist genau so locker wie bei den Alpensalamandern. Das Bild ändert sich aber mit dem Eintreten der ersten Fröste: die Feuersalamander werden gezwungen, ihre Winterquartiere aufzusuchen. An diese Schlafplätze werden bestimmte Anforderungen gestellt; vor allem darf kein Regen- oder Schmelzwasser in die unterirdischen Räume fließen, weil ja sonst Gefahr zu Ertrinken oder Erfrieren bestünde. Derartige Plätze finden sich nun nicht so zahlreich, daß jeder Salamander sein eigenes Schlafzimmer beziehen könnte und so sammeln sich oft mehrere Hundert in einer geeigneten Höhlung. Allem Anscheine nach ist es nur die Gunst des betreffenden Plätzchens, die die sonst so ungeselligen Tiere zusammenführt. Vermutlich verhalten sich auch die Alpensalamander so; vermutlich überwintern auch hier beide Geschlechter wahllos durcheinander; vermutlich findet auch hier die Zuwanderung nachts statt; vermutlich beziehen auch hier die Jungen das Winterlager etwas später und halten drin auch weniger lang aus; vermutlich ist das alles so, aber wir wissen es nicht. Es ist überhaupt seltsam, daß wir über so viele Lebenserscheinungen selbst häufiger und scheinbar wohlbekannter Tiere der Alpen noch so wenig wissen.

Wir nehmen also an, daß die Tiere so in einem „Synheimadium“, wie der Tiersoziologe diese Art der zeitgebundenen Vergesellschaftung nennt, den Winter verbracht haben. Schon recht zeitig im Frühjahr, in Höhen von etwa 1500 m schon Anfang Mai werden die Schlafplätze wiederum verlassen und wird zunächst die Futtersuche begonnen, um wieder zu Kräften zu kommen. Wir haben es dabei mit reinen Fleischfressern zu tun, die sich von Würmern, Insekten und Nacktschnecken ernähren; wie sich der Speisezettel im einzelnen zusammensetzt, ist anscheinend noch nicht näher untersucht worden. Gefangene Alpensalamander lassen sich nach Schreiber am besten mit Regenwürmern füttern; „Mehlwürmer werden zwar auch gierig erfaßt, aber wahrscheinlich wegen ihrer Härte nur schwer hinabgewürgt und meistens wieder losgelassen und ausgeworfen“. Mir will scheinen, daß unseren Salamandern die Enchytraeiden genannten Fadenwürmer am besten munden. Die Beute wird mit den Kiefern erfaßt, die Vorderbeine müssen bei der Bewältigung größerer Stücke meist mithelfen. Die ziemlich große Zunge ist entlang der Mitte mit dem Boden der Mundhöhle verwachsen und nur an den Seitenrändern frei. Winzige Zähnnchen sind am Kiefferrand und Gaumen zu finden und hier in zwei leicht S-förmig geschwungenen Reihen angeordnet. Zunge und Zähne dienen dem Festhalten der Beute während

³⁾ Dr. Hans Wunderer, Lienz, teilt mir (briefl.) mit, daß er einmal unter einem Strunk von etwa 20 : 100 cm 35 Alpensalamander beisammen fand, von denen etwa 10 jungträchtig waren.

der Schlingpausen und nicht etwa zum Zerkleinern; die Beute wird als Ganzes verschlungen.

Bei Regenwetter gehen unsere Salamander auch während des hellen Tages auf Jagd aus, sonst halten sie sich unterm tags verborgen in kleinen Bodenhöhlungen und unter dem dichten Gestrüpp von Alpenrosen und verschiedenen Spalier- und Polsterpflanzen. Bei schönem Wetter werden nur die kühlen Abend- und Morgenstunden zur Jagd benützt⁴⁾. Das Wort „Jagd“ ist übrigens vielleicht nicht ganz am Platz, denn der Salamander scheint nur das zu fressen, was ihm sozusagen übers Maul kriecht. Ich konnte nie etwas beobachten, was man als zielbewußtes Verfolgen der einmal erkannten Beute deuten könnte. Planlos



Alpensalamander.

krabbelt er herum und nimmt nur an, was ihm so zufällig in den Weg kommt. Hierbei spielt das Gesicht jedenfalls eine weit größere Rolle als der Geruchsinn.

Ein ausgesprochenes Trinken kommt für unseren Salamander natürlich ebensowenig wie für alle anderen Lurche in Frage; das erforderliche Wasser wird vielmehr durch die gesamte Körperoberfläche aufgenommen.

Bald nach dem Verlassen der Winterbleibe findet eine Häutung statt, ein Vorgang, der sich im Frühling und Sommer noch einige Male wiederholt. Die Hornhautschicht wird hierbei abgestoßen, in kleinen Fetzen abgestreift und zum meist aufgefressen. Unverdaut geht sie später wieder ab. Die Häutungen der Lurche sind nicht wie bei den Insektenlarven mit Gestaltwechsel verbunden und auch zahlenmäßig nicht festgelegt.

⁴⁾ Dr. Wunderer (briefl. Mitt.) beobachtete die Tiere in einer warmen Juni-Regennacht mit der Lampe. In der Abenddämmerung bis vor Mitternacht waren sie zahlreich zu sehen; von Mitternacht an immer spärlicher. Um etwa 1 Uhr waren sie fast vollkommen verschwunden, um in der Morgendämmerung bis gegen 8 Uhr immer zahlreicher zu erscheinen.

Im Juni, über der Waldgrenze manchmal später, an tiefgelegenen Standorten vielleicht schon Ende Mai, beginnt die Paarung. Wieder ein Kapitel, von dem man noch nicht viel Sicheres weiß. Man hat sich bislang meist mit dem Glauben zufrieden gegeben, daß diese so ähnlich vor sich gehen dürfte wie beim Feuer-salamander. Immerhin wäre die Sache aber wissenswert genug, um Beobach-tungen darüber beim Alpensalamander anzustellen; bis jetzt aber scheinen solche noch nicht veröffentlicht zu sein. Man mag einstweilen annehmen, daß nach längeren Paarungsspielen⁵⁾, bei denen die Männchen übrigens zumeist in der Überzahl sind, das Männchen dem Weibchen unmittelbar eine Spermato-phore überträgt. Es ist dies ein ganz eigenartig gebautes, gallertiges Gebilde, das in der Kloaka entsteht und an dem die eigentliche Samenmasse befestigt ist. Derartige Spermato-phoren gibt es unter den Wirbeltieren nur bei den Molchen und Salamandern, sonst noch bei einzelnen Gliedertieren, Weichtieren und Würmern. Der Same wird, nachdem ihn das Weibchen der Spermato-phore ent-nommen hat, in einer eigenen Samentasche aufbewahrt und erst längere Zeit nach der Begattung zur Befruchtung verwendet. Paarung und Befruchtung sind hier also streng auseinander zu halten; wie groß aber der zeitliche Abstand zwischen beiden ist, weiß man noch nicht.

Bei zahlreichen Arten von Schwanzlurchen wurde übrigens festgestellt, daß jedes Männchen mehrere Spermato-phoren absetzt und sich mit verschiedenen Weibchen paart, daß aber auch umgekehrt ein Weibchen Samenträger von ver-schiedenen Männchen aufnimmt. Man kann dasselbe wohl auch vom Alpen-salamander vermuten. Während aber bei anderen Salamandern und Molchen eine einmalige Samenaufnahme zur Befruchtung für zwei oder mehr Laichzeiten hinreicht, ist das bei unserer Art sicherlich nicht der Fall, da diese ja — im Gegen-satz zu den übrigen — nicht alljährlich oder gar mehrmals im Jahre, sondern nur alle paar Jahre einmal Junge entwickelt.

In jeden der beiden Eileiter werden zahlreiche Eier abgestoßen; es scheint, daß in tieferen Lagen je etwa 70, mit zunehmender Höhenlage immer weniger bis zu etwa bloß je 10 Eiern herab zur Einsaat gelangen. Nur das erste jeder Reihe, insgesamt also immer nur zwei Eier werden befruchtet. Alle übrigen Eier fließen später zu einem Dotterbrei zusammen, der zur Ernährung der beiden sich entwickelnden Lebewesen dient. Das erste Ei jederseits nennt man Embryo-nalei, die Gesamtheit der übrigen Eier wird als Embryotropheier zusammen-

⁵⁾ Über diese schrieb mir Dr. Wunderer, dem ich für sein Entgegenkommen hier nochmals danke: „Die Salamander führen insbesondere im Frühling und Frühsommer Liebesspiele auf, indem sie aufeinander kriechen und sich wie junge Katzen herumbalgen mit der offensichtlichen Tendenz, die Kloakenöffnungen aneinander zu pressen; es sind hiebei meist zwei, aber auch drei und vier Tiere beteiligt; oft stellt es sich heraus, daß alle beteiligten Tiere Männchen sind. Sie balgen so eifrig herum, daß sie oft einzeln oder auch umschlungen über steile Hänge herunter-kollern. Ich bin der Meinung, daß bei diesen Spielen die Begattung erfolgt, wenn ich es auch nicht für ausgeschlossen halte, daß diese in ihren Schlupfwinkeln, wo sie oft in großer Zahl bei-einander angetroffen werden können, auch stattfindet.“

gefaßt (Embryotroph heißt wörtlich „zur Ernährung des Embryos dienend“). Zunächst sind aber alle Eier gleichwertig; ein Unterschied zwischen Embryonal- und Embryotropheiern ist im Ei nicht vorgebildet, sondern erst durch eigentümliche Verhältnisse im Uterus bedingt. Bei den letztgenannten Eiern findet keine, auch keine teilweise Entwicklung statt. Ihr Zerfall wird hauptsächlich durch die Bewegung der beiden aus den Eihüllen geschlüpften Keimlinge verursacht. Dieses Schlüpfen erfolgt (nach Wunderer) anscheinend in einem Alter von etwa 6 bis 7 Wochen; die Larven haben da eine Länge von meist 9 mm erreicht. Im ersten Jahr wächst dann das Keimwesen bis zu einer Größe von etwa $2\frac{1}{2}$ cm heran, im zweiten bis zu wenig über 4 cm Länge. Die Geburt erfolgt aber erst im dritten Jahre der Tragzeit, in höheren Lagen wohl auch erst im vierten; die Tierchen sind dann etwa 5 cm lang.

Die noch im Mutterleib befindlichen Larven sind zunächst von ungewöhnlich großen Kiemen umgeben, die jedenfalls bei der Nahrungsaufnahme beteiligt sind. Sobald die aus den zerfallenen Eiern gebildete Dottermasse aufgezehrt ist, — die Larve ist dann etwa $3\frac{1}{2}$ cm lang — beginnen die Kiemen, sich zurückzubilden. Die Jungtiere werden dann völlig kiemenlos und auf trockenem Boden geboren — unter allen Schwanzlurchen kommt ähnliches nur noch bei *Spelerpes*, dem Höhlenmolch, vor.

Bei der Bewertung der langen Trächtigkeitsdauer des Alpensalamanders darf man nun freilich nicht übersehen, daß der Keimling zum Durchlaufen seiner zwei bis drei Kalenderjahre dauernden Entwicklung tatsächlich wohl nur zwölf bis vierzehn Monate braucht, da ja für eine nennenswerte Weiterentwicklung die Wintermonate vom Oktober bis zum April gar nicht, selbst Mai und September nur in sehr beschränktem Ausmaß in Betracht kommen können. So ist es auch zu erklären, daß es Kammerer bei Terrariumversuchen mit dauernd erhöhter Wärme gelungen ist, schon etwa sieben Monate nach der Paarung nicht voll entwickelte Frühgeburten unserer Salamanderart zu erzielen. Im ganzen besitzt jedenfalls der Alpensalamander — wenigstens an seinen höher gelegenen Standorten — eine Trächtigkeitsdauer, wie sie sonst von keinem Tiere mehr erreicht wird. Da die Zeit von der erfolgten Geburt bis zur nächsten Befruchtungsbereitschaft der Eier nochmals ein Jahr dauert, so kann von den vorhandenen geschlechtsreifen Weibchen jeweils nur höchstens ein Drittel zur Fortpflanzung gelangen.

Gerade die Lurche sind sonst bekannt dafür, daß sie in beinahe verschwenderischer Weise große Mengen von Eiern hervorzubringen vermögen; da muß das gegenteilige Verhalten unsres Vertreters dieser Gruppe um so mehr auffallen. Es liegt wohl nahe, hier einen Zusammenhang anzunehmen mit der auf so eigenartige Weise gesicherten Entwicklung der Jungtiere.

Die Erwachsenen werden etwa 12 bis 15 cm lang. Wie rasch aber die freilebenden Jungen heranwachsen und wie alt unsre Tiere werden können, scheint noch nicht untersucht zu sein.

Wohl kann man den Alpensalamander als häufig und fast jedem Alpenwanderer bekannt bezeichnen; das hier in kurzen Zügen umrissene Lebensbild zeigt aber deutlich, daß unsere Kenntnisse selbst von so „gewöhnlichen“ Tieren noch recht unzureichend und lückenhaft sind und daß wir uns bei zahlreichen und recht wichtigen Lebenserscheinungen noch mit bloßen Vermutungen begnügen müssen. Gerade kleine Gelegenheitsbeobachtungen können da unsere Kenntnis der alpinen Tierwelt um wertvolle Einzelheiten bereichern, wenn der naturfreudige Bergwanderer über eine gute Beobachtungsgabe verfügt und — wenn er über das Geschaute ehrlich zu berichten vermag.

Das wichtigste Schrifttum über den Alpensalamander:

Als Hauptarbeiten sind zu bezeichnen:

- Wunderer, Hans: Beiträge zur Biologie und Entwicklungsgeschichte des Alpensalamanders. — Zoolog. Jahrb., Abt. Systematik, 28/1909.
— Die Entwicklung der äußeren Körperform des Alpensalamanders. — Zoolog. Jahrb., Abt. Anatomie, 29/1910.

Die Stellung unserer Art im Rahmen der ganzen Familie bespricht in knapper Form: Remane, A.: Amphibia, Lurche. — In: Schulze, P., Biologie der Tiere Deutschlands, Teil 49, Borntraeger, Berlin.

Hauptsächlich vom systematischen Standpunkt aus geht:

Schreiber, Egid: Herpetologia europaea, Verlag Fischer, Jena, 1912.

Eine wertvolle ältere Darstellung bringt:

Betriaga: Die Lurchfauna Europas. — Bull. Societ. Imper. natur., Moscou, 1897.

Züchtungsversuche unter den verschiedensten äußeren Bedingungen schildert:

- Kammerer, P.: Beiträge zur Erkenntnis der Verwandtschaftsverhältnisse von Salamandra atra und maculosa. — Archiv für Entwicklungsmechanik, 1907.
— Vererbung erzwungener Fortpflanzungsanpassungen. — Ebenda 1907 und im Zentralblatt für Physiologie, 1907.

Werner, Franz, hat unsere Art im 4. Band (der 4. Auflage) von Brehms Tierleben dargestellt.

Bericht über den Alpenpflanzengarten auf der Raxalpe.

Von Hofrat Ing. *Franz Winter*, Wien,
Obmann der Fachgruppe für Natur- und Heimatkunde der Sektion des
D. Alpenvereines: Österreichischer Gebirgsverein.

Der letzte Bericht über den Pflanzenstand in dem Alpenpflanzengarten auf der Rax ist im Jahre 1911 im 10. Jahresbericht des Vereins zum Schutze und zur Pflege der Alpenpflanzen und -tiere erschienen. Über das wechselvolle Schicksal des Raxgartens in den seither verflossenen 25 Jahren, sowie über seine Geschichte seit dem Gründungsjahr 1903 enthält das Jahrbuch 1935 eine kurze Darstellung. Im Jahre 1914 wurde der Pflanzenbestand von Herrn Universitäts-Obergärtner Julius Polese genau aufgenommen, aber nicht veröffentlicht, weil mittlerweile der große Krieg begonnen hatte. Der Garten beherbergte damals 613 Arten. Der Weltkrieg raubte dem Garten alle Freunde und Pfleger und seine Umgebung wurde zum Übungsplatz für Gebirgsgeschütze und Minenwerfer. Die Folge davon war, daß Herr Polese im Jahre 1919 nur mehr 290 Arten zählen konnte. In fünf Jahren waren also mehr als die Hälfte der Arten eingegangen, ein Opfer des größten aller Kriege geworden. Dann folgte die schlimme Nachkriegszeit. Die Verhältnisse wurden für den Garten immer ärger, bis schließlich auch die letzten Hilfsquellen versiegt, und im Jahre 1921 die Auflassung des Gartens auf der Rax beschlossen werden mußte. Ohne Einfriedigung, sich selbst überlassen, wurde der Inhalt des Gartens eine Beute der Weidetiere und Mäuse und ein Raub der Unkräuter.

Als seine Wiederherstellung beschlossen, und der Garten am 2. Juli 1929 erkundet wurde, konnten seine Freunde nur mehr 70 Arten, zumeist Holzpflanzen, vorfinden.

Seit diesem Tage sind neun arbeits- und sorgenreiche Jahre vergangen, die hohe Ansprüche an den Fleiß und die Ausdauer der Gärtner und an die selbstlose Opferwilligkeit aller Freunde und Gönner des Gartens stellten. Die Witterungsverhältnisse in den Sommermonaten und die Schneeverhältnisse im Winter waren im großen und ganzen erträglich. Nur der Winter von 1934 auf 1935 brachte außergewöhnlich große Schneemengen. Am 21. Mai 1935 deckte noch eine zwei Meter dicke Schneelast den Garten zu, die nur durch Ausheben von bis auf den Grund reichenden Stollen rechtzeitig zum Abschmelzen gebracht werden konnte.

Der winterliche Mäusefraß verursachte nur geringen Schaden, was den Katzen zu danken sein dürfte, die sich der Pächter des nahen Habsburghauses hält. Das aus fünfzig aushängbaren Feldern bestehende Drahtgitter hat sich in jeder Hinsicht bewährt. Diese Einrichtung erfordert bloß die Aufmerksamkeit, daß die Gitterfelder rechtzeitig, nach dem ersten ausgiebigen Schneefall im Herbst entfernt und im Frühjahr, bei fortschreitender Schneeschmelze, wieder eingehängt werden. Nur einmal in den neun Jahren hat ein schon Ende September mit winterlicher Stärke einsetzender Schneesturm 12 Gitterfelder über Nacht derart verbogen und verkrümmt, daß sie durch neue ersetzt werden mußten. Von der Gewalt des Schneedruckes kann man sich kaum eine Vorstellung machen. Im schnee- und sturmreichen Winter 1934/35 hat der Schneedruck 16 T-förmige eiserne Gitterständer so verbogen, als ob sie nur aus Draht beständen. Die Gitterfelder wären vollständig verloren gewesen, wenn sie nicht schon entfernt gewesen wären. Dem damaligen Pächter des Schutzhauses, Herrn Alexander Nemetz, gebührt für seine oft erprobte Aufmerksamkeit viel Dank.

Die gärtnerische Tätigkeit wurde in der Berichtszeit zweimal jährlich ausgeübt. Da der in 1780 m Höhe liegende Garten meist erst Mitte Mai in allen Teilen schneefrei wird, erfolgt die erste Betreuung in den letzten drei Wochen des Monats Juni und die zweite in den ersten zwei Wochen des Monats September. Die Gesamtarbeitszeit des Gärtners und seine Gehilfen beträgt also jährlich nur fünf Wochen, die für die dringendsten Facharbeiten zur Not ausreichen. Für mindere Arbeiten und Hilfsdienste verschiedener Art standen freiwillige Helfer der Fachgruppe für Natur- und Heimatkunde der Alpenvereinssektion „Österreichischer Gebirgsverein“ zur Verfügung, der die Betreuung des Gartens anvertraut ist. Eine Vermehrung der Gärtner oder Verlängerung der Arbeitszeit erlaubten die zur Verfügung gestandenen Mittel leider nicht. Trotz größter Sparsamkeit und Einschränkung aller Arbeiten auf das unumgänglich notwendigste Ausmaß erfordert die Erhaltung des Gartens jährlich mindestens 1000.— Schilling, die durch Spenden hereingebracht werden müssen. An der Spitze der Spender finden wir die Sektion Österr. Gebirgsverein mit jährlich 400.— S, den Verein zum Schutze der Alpenpflanzen und -tiere mit 50.— RM. und die Fachgruppe für Naturkunde der Alpenvereinssektion „Österr. Touristenklub“ mit 100.— S; dann folgt eine lange Reihe alpiner Vereinigungen und einzelner Bergsteiger und Naturfreunde mit Spenden bis zu 25.— S. Allen Spendern gebührt der herzlichste Dank. Möge ihnen auch die Erkenntnis Lohn sein, daß sie weniger für die Gegenwart, als vielmehr für die nachfolgenden Naturfreunde vorsorgen. Unseren Kindern wollen wir doch mit unserer selbstlosen Arbeit zu denselben freudvollen Genüssen verhelfen, die uns die Alpenblumen bei allen Wanderungen so oft und so vielfältig bereiten.

Eine große Sorge bildet die Zeughütte im Garten. Dreißig Jahre hat sie den Gewalten des Hochgebirges standgehalten. Jetzt ist aber ihre Lebensdauer zu Ende, und ihre Erneuerung unaufschiebbare Notwendigkeit geworden. Es wird

großer Anstrengungen und größter Opferwilligkeit aller Freunde des Gartens bedürfen, um die erforderlichen Mittel aufzubringen.

Die gärtnerischen Arbeiten besorgt seit neun Jahren in mustergültiger Weise der fachkundige Gärtner des Botanischen Gartens der Wiener Universität, Herr Alois Papesch, dem Herr Franz Hoinig als treuer Gehilfe zur Seite steht. Die Leitung der praktischen Arbeiten liegt seit dem Jahre 1906, also schon volle drei Jahrzehnte, in den Händen des Herrn Universitäts-Obergärtners Julius Polese. Mit demselben jugendlichen Eifer wie im Gründungsjahr versieht Herr Polese sein Ehrenamt und ungeschmälert gehört auch heute noch seine ganze Liebe und Treue dem Kleinod auf der Raxalpe. Die Sektion Österr. Gebirgsverein und alle Naturfreunde schulden ihm dafür heißen Dank und Anerkennung. Der gleiche Dank gebührt auch dem Direktor des Botanischen Gartens der Universität in Wien, Herrn Prof. Dr. Fritz Knoll, der seit dem Ableben Prof. Wettsteins die wissenschaftliche Leitung des Gartens bereitwilligst übernommen hat und jährlich den Gärtner und Pflanzen zur Verfügung stellt.

Im Alpenpflanzgarten auf der Raxalpe gedeihen heute die in dem angeschlossenen Verzeichnis angeführten 519 Arten, von denen 157 der eigentlichen Raxflora angehören.

Am besten gedeihen natürlich die Pflanzen der nördlichen Kalkalpen; die der südlichen Kalkalpen kommen sehr gut fort, wogegen die Kultur der Urgesteinspflanzen nach wie vor schwierig ist.

Der Besuch des Gartens durch Naturfreunde und Fachleute, sowie durch Schulen und alpine Vereinigungen unter Führung von Mitgliedern der mehrfach genannten Fachgruppe für Natur- und Heimatkunde, nimmt von Jahr zu Jahr zu. Der Besuch ist mit keinen Kosten verbunden. Ein kleiner Beitrag zu den Erhaltungskosten fließt auch dem Garten aus dem Erlös einer Rundschau von dem Kranz der schönen Bergen zu, die den Garten umschließen, und die vom Berichterstatter in Erfüllung eines alten Wunsches aller Bergsteiger angefertigt und dem gedachten Zweck gewidmet wurde.

Zur Zeit der Vollblüte d. i. im Juni und Juli bietet der Garten in der Tat ein farbenprächtiges, herzerquickendes Bild, das bei allen Besuchern einen unauslöschlichen Eindruck zurückläßt.

Verzeichnis

der im Alpengarten auf der Rax-Alpe in Kultur befindlichen Pflanzen.

<i>Achillea atrata</i> 1	<i>Achillea erba rotta</i>
„ <i>canescens</i> 1	„ <i>Fronmuelleri</i> (<i>abrotanoides</i>
„ <i>Kellereri</i>	× <i>moschata</i>) 2
„ <i>Clavennae</i> R 2	„ <i>Jaborneggi</i> (<i>Clavennae</i>
„ <i>Clusiana</i> R	× <i>moschata</i>) 2
„ <i>depressa</i>	„ <i>lingulata</i> 1

- Achillea oxyloba* 1
 „ *philipopolli*
 „ *Reichardtiana* (Clavennae
 × *Clusiana*)
Aconitum neomontanum R
Adenostyles alliariae R 2
 „ *glabra* 2
Alchemilla anisiaca 1
 „ *Hoppeana* 1
 „ *hybrida* 1
 „ *pentaphyllea*
Allium montanum 1
 „ *narcissiflorum* 2
 „ *sibiricum* 2
Alnus viridis R
Alyssum ovirense 1
 „ *epiroticum*
Androsace alpina
 „ *arachnoidea* 1
 „ *chamaejasme* R 1
 „ *Chumbyi*
 „ *Hausmannii*
 „ *helvetica*
 „ *hirtella*
 „ *lactea* 1
 „ *obtusifolia* 1
 „ *primuloides*
 „ *villosa* 1
 „ *Wulfeniana*
Anemone alpina R
 „ *atropurpurea*
 „ *baldensis* 0
 „ *borealis*
 „ *narcissiflora* R 1
Antennaria alpina 1
 „ *dioica* R 1
Anthemis montana 1
Anthyllis alpestris R 1
Aposeris foetida 1
Aquilegia Einseleana
Arabis alpina R 1
 „ *bryoides*
- Arabis coerulea*
 „ *procurrens* 1
 „ *pumila* R 0
 „ *Scopoliana*
Arctostaphylos alpina R
 „ *uva ursi* R
Arecia cinerea
Arenaria Arduini 2
 „ *acerosa* 0
 „ *biflora* 1
 „ *caespitosa*
 „ *ciliata* R 1
 „ *Huteri* 2
 „ *pungens*
 „ *tetraquetra*
Armeria alpina R 1
 „ *arctica*
Artemisia atrata 2
 „ *Genipi* 1
 „ *laxa*
 „ *pedemontana*
 „ *petrosa* 1
 „ *rupestris*
Asperula carpatica
 „ *Neilreichii* R 2
 „ *nitida*
Asplenium fissum
Aster alpinus R 2
 „ *bellidiastrum* R 1
 „ *sikkimensis*
 „ *tibeticus* 2
Astragalus austriacus
 „ *cristatus*
 „ *Pastellianus*
 „ *penduliflorus*
 „ *purpureus*
Astrantia carniolica 1
Athamanta cretensis R 1
Athyrium filix femina R
Bartschia alpina R
Betula nana 1
Biscutella laevigata R 1

<i>Bupthalmum salicifolium</i> R	<i>Dianthus integer</i>
<i>Callianthemum anemonoides</i> 0	„ <i>silvestris</i> 2
„ <i>coriandrifolium</i>	„ <i>spiculifolius</i>
„ <i>rutaefolium</i> 0	„ <i>Sternbergii</i> 2
<i>Campanula alpina</i> R 1	„ <i>tenuifolius</i> var. <i>subneglectus</i>
„ <i>Barbeyi</i>	<i>Doronicum calcareum</i> R 1
„ <i>istriaca</i>	„ <i>carpaticum</i> 1
„ <i>Justiniana</i> 1	„ <i>glaciale</i>
„ <i>Marchesettii</i> 2	„ <i>grandiflorum</i> 1
„ <i>pulla</i> R 2	<i>Douglasia Vitaliana</i>
„ <i>Zoysii</i> 2	<i>Draba aizoides</i> R 0
<i>Carduus nutans</i>	„ <i>alpina</i>
„ <i>nutans</i> var. <i>macrocephalus</i>	„ <i>altaica</i> 0
„ <i>viridis</i> R	„ <i>carinthiaca</i> 1
<i>Carex atrata</i> R	„ <i>dicranoides</i>
„ <i>firma</i> R	„ <i>gigas</i>
„ <i>incurva</i>	„ <i>Haynaldi</i> 0
„ <i>sempervirens</i> R	„ <i>olympica</i> 0
<i>Centaurea montana</i> R 2	„ <i>rupestris</i> 0
<i>Cerastium carinthiacum</i> R 2	„ <i>Sauteri</i>
„ <i>cerastioides</i>	„ <i>stellata</i> R
<i>Chamaenerion Fleischeri</i>	<i>Dryas integrifolia</i>
<i>Chrysanthemum alpinum</i> 1	„ <i>octopetala</i> R 1
„ <i>arcticum</i>	<i>Empetrum nigrum</i> R
„ <i>atratum</i> R 2	<i>Epilobium alpestre</i> 3
„ <i>Zawadskyi</i>	„ <i>montanum</i> R
<i>Cicerbita alpina</i> R	<i>Erica carnea</i> R 0
<i>Cirsium erisithales</i> R 2	<i>Erigeron alpinus</i> R 3
„ <i>spinosissimum</i> 1	<i>Eritrichium nanum</i>
<i>Clematis alpina</i> R	<i>Erodium carvifolium</i>
<i>Cortusa Matthioli</i> R 0	„ <i>olympicum</i>
<i>Crepis Jacquini</i> R 2	„ <i>petraeum</i>
„ <i>pygmaea</i>	<i>Eryngium alpinum</i> 3
<i>Daphne arbuscula</i>	„ <i>Bourgati</i>
„ <i>mezereum</i> R	„ <i>glacialis</i>
„ <i>petraea</i> 1	<i>Erysimum Kotschyanum</i> 0
„ <i>striata</i>	<i>Gentiana angustifolia</i> 1
<i>Dianthus alpinus</i> R 2	„ <i>asclepiadea</i> R
„ <i>Correvoianus</i>	„ <i>bavarica</i>
„ <i>fallax</i>	„ <i>Clusii</i> R 1
„ <i>frigidus</i> 2	„ <i>Kochiana</i> 0
„ <i>glacialis</i>	„ <i>dahurica</i>

- Gentiana Farreri*
 „ *Froelichii*
 „ *lutea*
 „ *macrophylla*
 „ *annonica* R
 „ *tergestina*
Geranium argenteum 1
 „ *silvaticum* R 1
 „ *subcaulescens*
Geum inclinatum R (*rivale* × *montanum*) 1
 „ *Kolbianum* (*montanum* × *rep-tans*) 0
 „ *montanum* R 1
 „ *rivale* 1
 „ *Rossii*
Globularia bellidifolia 1
 „ *nana* 1
Gnaphalium Hoppeanum R 1
Gypsophila petraea
 „ *repens* R
Haberlea rhodopensis
Hedysarum hedysaroides R 2
Helianthemum grandiflorum R
Heliosperma alpestre R 2
 „ *quadrifida* 2
Heracleum austriacum R 2
 „ *elegans* 2
Herniaria alpina
Heuchera cylindrica
Hieracium marmoratum
 „ *orthophyllum* 2
 „ *villosum* R 2
Hippocrepis comosa R 1
Homogyne alpina R 1
 „ *discolor* R 1
Horminum pyrenaicum 1
Hutchinsia alpina R
Juncus Jacquini R 1
 „ *monanthus* 1
Juniperus communis var. montana R
Kernera Boissieri
- Larix decidua* R
 „ *sibirica*
Leontodon incanus R
 „ *taraxaci* R
Leontopodium alpinum R 2
 „ *campestre* 2
 „ *Palibianum* 2
Ligusticum mutellina R 1
Lilium bulbiferum
 „ *carniolicum* 1
 „ *martagon* R 1
Linaria alpina R 1
Linum alpinum R 1
 „ *julicum* 1
 „ *Tommasinii* 1
Loiseleuria procumbens R
Lonicera alpigena R
 „ *nigra* R
Lotus corniculatus R 1
Luzula glabrata R
Lycopodium selago R
Melandryum Elisabethae
 „ *silvestre* R 1
Meum athamanticum R 1
Minuartia aretioides 1
 „ *bosniaca*
 „ *cashmirica*
 „ *recurva* 3
 „ *Rosani*
 „ *sedoides* R 1
Myosotis alpestris R 1
 „ *silvatica* R 1
Nigritella rubra R 1
Oxytropis montana R
Papaver alpinum 1
 „ *aurantiacum*
 „ *Burseri* R
 „ *nudicaule* 1
 „ *radiatum*
 „ *rhaeticum* 1
Parnassia palustris R
Petrocallis pyrenaica R 1

<i>Petrocallis pyrenaica</i> var. <i>flore albo</i> 1	<i>Primula integrifolia</i> 0
<i>Phyteuma Charmellii</i>	„ <i>intermedia</i> 0
„ <i>comosum</i>	„ <i>marginata</i>
„ <i>globulariaefolium</i> 1	„ <i>minima</i> 0
„ <i>hemisphaericum</i>	„ <i>montavon</i> (<i>superdiscolor</i>
„ <i>orbiculare</i> R 1	× <i>integrifolia</i> Süder-
<i>Picea excelsa</i> R	<i>mann</i>) 0
<i>Pinguicula alpina</i> R 1	„ <i>oenensis</i> 0
<i>Pinus cembra</i>	„ <i>pubescens</i> 0
„ <i>montana</i> R	„ <i>rosea</i> 0
<i>Plantago alpina</i> 0	„ <i>serratifolia</i> 0
„ <i>montana</i> 0	„ <i>spectabilis</i> 0
„ <i>nivalis</i> 1	„ <i>venusta</i> (<i>carniolica</i> × <i>auri-</i>
<i>Poa abbreviata</i>	<i>cula</i>) 0
<i>Polygala amara</i> R	„ <i>villosa</i> 0
<i>Polygonatum verticillatum</i> R	„ <i>Wulfeniana</i> 0
<i>Polygonum viviparum</i> R	<i>Pterocephalus Parnassii</i>
<i>Portenschlagia ramosissima</i>	<i>Ptilotrichum spinosum</i> 2
<i>Potentilla alchemileoides</i>	<i>Ranunculus alpestris</i> R 0
„ <i>aurea</i> R 1	„ <i>amplexicaulis</i> 1
„ <i>Brauneana</i> R 0	„ <i>bilobus</i> 0
„ <i>caulescens</i> R	„ <i>hybridus</i> R 0
„ <i>Clusiana</i> R 2	„ <i>glacialis</i>
„ <i>Crantzii</i> R 1	„ <i>montanus</i> R 1
„ <i>multifida</i>	„ <i>parnassifolius</i> 1
„ <i>nevadensis</i>	„ <i>platanifolius</i> R 1
„ <i>nitida</i> 2	„ <i>Seguieri</i> 0
„ <i>nivalis</i>	„ <i>thora</i> 0
„ <i>nivea</i> var. <i>lapponica</i>	<i>Rhododendron ferrugineum</i> R 1
„ <i>speciosa</i>	„ <i>hirsutum</i> R 1
„ <i>Valderia</i>	„ <i>Kotschyi</i> 1
„ <i>villosa</i>	<i>Rhodothamnus chamaecistus</i> R 1
<i>Primula auricula</i> R 0	<i>Ribes petraeum</i> R
„ <i>carniolica</i>	<i>Rosa pendulina</i> R
„ <i>cashemereana</i>	<i>Rubus arcticus</i>
„ <i>Clusiana</i> R 0	„ <i>saxatilis</i> R
„ <i>denticulata</i>	<i>Rumex alpinus</i> R 1
„ <i>elatior</i> R 0	„ <i>arifolius</i> R 1
„ <i>Floerkeana</i> (<i>glutinosa</i>	„ <i>nivalis</i> 1
× <i>minima</i>) 0	<i>Salix arbuscula</i> R
„ <i>hirsuta</i>	„ <i>arbutifolia</i>
„ <i>hortensis</i> 1	„ <i>arctica</i>

- Salix arctica* × *Bardayi*
 „ *Barratiana*
 „ *Blyttii* (*arbuscula* × *herbacea*)
 „ *caesia*
 „ *chlorophylla*
 „ *Fenzliana* R
 „ *glauca*
 „ *grandifolia* R
 „ *hastata*
 „ *hastata* × *lapponum*
 „ *hastata* × *reticulata*
 „ *helvetica*
 „ *helvetica* × *virescens*
 „ *herbacea* R
 „ *lanata*
 „ *lapponum*
 „ *Margaretae* (*herbacea* × *aurita*)
 „ *Moorei* (*herbacea* × *phylicifolia*)
 „ *myrsinites*
 „ *myrsinitoides* (*myrsinites* × *nigricans*)
 „ *phylicifolia* × *glauca*
 „ *polaris*
 „ *reticulata* R
 „ *retusa* R
 „ *serpyllifolia*
 „ *silesiaca*
 „ *simulatrix* (*herbacea* × *arbuscula*)
Saponaria caespitosa
 „ *bellidifolia*
 „ *lutea*
 „ *nana*
 „ *pulvinaris*
Satureia alpina R
Saussurea alpina 3
 „ *discolor* R 3
 „ *pygmaea* R 3
Saxifraga aizoides R 3
 „ *aizoides flore rubro* 3
 „ *aizoon* R 3
Saxifraga apiculata (*sancta* × *Burseriana*) 0
 „ *aspera*
 „ *biflora*
 „ *Brauni* (*tenella* × *muscoidea*) 3
 „ *bronchialis*
 „ *Burseriana* 0
 „ *caesia* R 3
 „ *cochlearis* 3
 „ *conifera* 1
 „ *Elisabethae* 0
 „ *exarata* 1
 „ *Farreri* 1
 „ *Ferdinandi Coburgii* 0
 „ *incrustata* 3
 „ *latina*
 „ *lantoscana*
 „ *macedonica*
 „ *nivalis* 1
 „ *oppositifolia* 0
 „ *pectinata* 3
 „ *Reyneri* (*sedoides* × *tenella*)
 „ *Rocheliana* 0
 „ *rotundifolia* R 1
 „ *Rudolphiana*
 „ *sancta*
 „ *sempervivum*
 „ *signata*
 „ *stellaris* 1
 „ *tenella* 3
 „ *tombeana*
 „ *Wulfeniana*
Scabiosa crenata
 „ *lucida* R
 „ *rhodopensis*
Schiwerekia Bornmülleri
Scorzonera rosea
Scutellaria alpina R 3
Sedum dasyphyllum 1
 „ *roseum* 1
Sempervivum acuminatum

<i>Sempervivum alpinum</i>	<i>Sempervivum Tissieri (arachnoi-</i>
„ <i>alpinum</i> × <i>arachnoi-</i>	<i>deum</i> × <i>montanum</i>)
<i>deum</i>	„ <i>violaceum</i>
„ <i>arachnoideum</i>	„ <i>Wulfenii</i>
„ <i>arachnoideum</i> × <i>mon-</i>	„ <i>Zelebori</i>
<i>tanum</i>	<i>Senecio abrotanifolius</i>
„ <i>arenarium</i>	„ <i>carniolicus</i>
„ <i>assimile</i>	„ <i>crispatus</i>
„ <i>barbatum</i>	„ <i>doronicum</i> 3
„ <i>blandum</i>	„ <i>Siegfriedi (abrotanifolius</i>
„ <i>Boissieri</i>	× <i>carniolicus</i>) 3
„ <i>Bonellii</i>	<i>Sibbaldia cuneata</i>
„ <i>Burnati</i>	„ <i>procumbens</i> R
„ <i>calcareum</i>	<i>Silene acaulis</i> R 1
„ <i>caucasicum</i> 3	„ <i>acaulis flore albo</i> 0
„ <i>Doellianum</i> 3	„ <i>cordifolia</i>
„ <i>dolomiticum</i>	„ <i>dinarica</i> 3
„ <i>flagelliforme</i>	„ <i>Friwaldskiana</i>
„ <i>Funkii</i>	„ <i>Hayekiana</i>
„ <i>Gaudinii</i> × <i>alpinum</i>	„ <i>Lerchenfeldiana</i>
„ <i>Gaudinii</i> × <i>acuminatum</i>	„ <i>petraea</i>
„ <i>Gaudinii</i> × <i>arachnoi-</i>	„ <i>pygmaea</i> 3
<i>deum</i>	„ <i>saxifraga</i>
„ <i>Gaudinii</i> × <i>flagelli-</i>	„ <i>Vallesia</i>
<i>forme</i>	„ <i>vulgaris</i> R
„ <i>glaucum</i> var. <i>violaceum</i>	<i>Soldanella alpina</i> R 0
„ <i>globiferum</i>	„ <i>austriaca</i> R 0
„ <i>grandiflorum</i>	<i>Solidago alpestris</i> R
„ <i>Hausmanni</i>	<i>Sorbus aucuparia</i> R
„ <i>Kindingeri</i>	„ <i>chamaemespilus</i> R
„ <i>Laggeri</i>	<i>Spiraea bullata</i>
„ <i>Opitzii</i>	„ <i>caespitosa</i>
„ <i>Pittonii</i>	„ <i>decumbens</i>
„ <i>Schlehani</i>	<i>Thalictrum aquilegifolium</i> R
„ <i>scoricum (arachnoi-</i>	<i>Thlaspi alpinum</i> R
<i>deum</i> × <i>styriacum</i>)	„ <i>rotundifolium</i> 0
„ <i>spinulifolium</i>	<i>Tofieldia calyculata</i> R 1
„ <i>styriacum</i>	<i>Trifolium alpinum</i>
„ <i>Tatari</i>	„ <i>noricum</i> 1
„ <i>tectorum</i>	„ <i>pallescens</i>
„ <i>tectorum</i> × <i>arachnoi-</i>	<i>Trollius europaeus</i> R 1
<i>deum</i>	<i>Thymus epiroticus</i>

Vaccinium myrtillus R
 „ *vitis idaea* R
Valeriana celtica 0
 „ *elongata* R 0
 „ *montana* R 1
 „ *rotundifolia* 1
 „ *saxatilis* R
 „ *supina* 1
 „ *tripteris* R 1
Veratrum album R
Veronica Allioni
 „ *aphylla* R 1
 „ *bonarota* 2

Veronica borealis 1
 „ *fruticans* R 2
 „ *latifolia* R
 „ *lutea* 2
 „ *Ponae* 2
Viola alpina R 0
 „ *biflora* R 0
 „ *calcarata* 0
 „ *Zoysii* 0
Woodsia alpina
Wulfenia Amherstiana
 „ *carinthiaca* 1.

Anmerkung: Der Pflanzenstand wurde anfangs Juli 1936 aufgenommen. Der Buchstabe R hinter dem Namen weist auf das Vorkommen der Pflanze auf der Raxalpe hin. Die den Pflanzenamen beigefügten Ziffern bedeuten, daß die Pflanze am 4. Juli 1936: 0 = eben verblüht ist, 1 = in Blüte ist, 2 = bald aufblühen wird und 3 = welche Pflanze Blütenknospen angesetzt hat.

Bücherbesprechungen.

Rauch A., Der Steinbock wieder in den Alpen. Verlag O. Füßli, Zürich-Leipzig. 1937. Mit 30 Abbildungen. Preis in Leinen geb. 3,90 RM.

Der Verfasser dieses interessanten Buches ist Wildhüter in Pontresina im Oberengadin. Liebe zum Wilde war es, die ihn dazu drängte, einen Versuch mit der Einbürgerung des Steinbockes in dem ihm anvertrauten Gebiet zu unternehmen. Er setzte 1922 zwei Tiere, die aus dem Wildpark „Peter und Paul“ in St. Gallen stammten, aus und zwar am Piz Albris in nächster Nähe des Bernina-Passes. Den unmittelbaren Anlaß zu diesem Versuche hatte die Beobachtung gegeben, daß — wohl aus dem Naturschutzpark im Unterengadin — zwei Steinbockgeißen ins Bernina-Gebiet herübergewechselt waren. Die Tiere konnten im Albris-Gebiet gehalten werden und entwickelten sich gut, so daß zur Vermehrung des Bestandes und um von vorneherein die Möglichkeit der Blutauffrischung zu bieten, in den nächsten Jahren noch mehrmals junge Tiere, die aus den Wildparks in St. Gallen und Interlaken stammten, ausgesetzt wurden: insgesamt von 1922—1928 12 Stück. Wie wohl sie sich in ihrer neuen Heimat fühlten und wie stattlich sich die Kolonie entwickelte, zeigen eine Übersicht, die ergab, daß bis zum Jahre 1937 im Albris-Gebiet 237 junge Steinböcklein das Licht der Welt erblickten, sowie eine „Volkszählung“ aus dem Jahre 1936, nach der 209 lebende Steinböcke festgestellt werden konnten. Die Arbeit der Einbürgerung war nicht leicht und verlangte viel Umsicht in der Auswahl der Örtlichkeit, in der Schaffung von Salzlecken (ein sehr wichtiger Punkt) und vor allem auch im Fernhalten von Ziegen und Schafen. Der Steinbock paart sich gerne mit zahmen Ziegen, wodurch aber eine Nachkommenschaft entsteht, die in freier Wildbahn nicht lebensfähig ist. Vor Aussetzen der Tiere wurde darum in der Umgebung auf Kleintierhaltung verzichtet. Über die Lebenshaltung der Steinböcke in der Natur, Nahrung, Fortpflanzung, Verhalten gegen natürliche Feinde usw. enthält das Buch eine Fülle wertvoller Beobachtungen. Die Ursachen für das Aussterben des Steinbocks, das schon im 17. Jahrhundert stark fühlbar wurde, sind nach der Meinung des Verf. weniger die Jagd als vor allem das damals übliche Eintreiben sehr großer Schafherden in die Hochalpen, das den Steinbock mehr und mehr in die allerunwirtlichsten und auch für ihn gefährlichsten Gegenden zurückdrängte. Sehr interessant sind auch die in einem Schlußkapitel mitgeteilten Beobachtungen über den Steinadler. Auch sein Kampf im Leben ist nicht leicht und, wenn er auch junge oder schwächliche Tiere angeht, so ist es doch in der Hauptsache wohl gefallenes Wild, das ihm als Nahrung dient. Das ganze Buch, das durchweg den Inhalt eigener Arbeit, Erfahrung und Beobachtung wiedergibt, ist mit großer Liebe geschrieben, die sich auch dem Leser mitteilt. Es wird wenige Leser geben, die nicht ebenfalls mit Wärme Anteil nehmen an der Entwicklung des ersten Steinbockes, des treuen und anhänglichen Hans, und die nicht den Schmerz seines Pflegers teilen, als das gute Tier eines Tages sterbend ins Haus gebracht wurde.

B.

Vareschi V. und *Krause E.*, Der Berg blüht! Mit 72 Naturaufnahmen von E. Krause. Verlag F. Bruckmann, München. 1938. Preis in Leinen geb. 7,50 RM.

Der Titel des Buches klingt wie ein Weckruf, und die Bilder wirken wohl auf jeden Beschauer tatsächlich so: sie rufen hinaus in die Bergwelt, wo diese schönen Pflanzenwunder ihre Heimat haben. Nicht nur die Aufnahmen, sondern auch die Art der Wiedergabe ist meisterhaft. Während in manchen Fällen vor allem die besondere Gestalt einer Pflanze herausgehoben wird, geben andere Bilder größere Pflanzengruppen mit ihrem natürlichen Hintergrunde — meist den bekannten schönen Bergformen der Südtiroler Dolomiten, in denen der größte Teil der Aufnahmen

gemacht wurde. Der Text ist sehr abwechslungsreich. Es lag dem Verfasser daran, keine wissenschaftlichen Erläuterungen zu geben, sondern kurze in sich geschlossene Pflanzenerlebnisse zu schildern. Es ist ihm, bei reicher und leichter Phantasie, völlig gelungen, von jeder Pflanze etwas Besonderes auszusagen, ohne irgendwo zu ermüden oder belehrend zu werden. B.

Gams H., Beiträge zur Pflanzengeographischen Karte Österreichs. I. Die Vegetation des Großglocknergebietes. Mit einer Vegetationskarte 1 : 25000. Abhandlungen der Zoolog.-botan. Ges. in Wien. Bd. 26, Heft 2. Wien 1936.

Die Arbeit wurde mit Unterstützung des D. Alpenvereins herausgegeben, der sich dadurch ein großes Verdienst erworben hat. Denn wenn auch, wie im einleitenden geschichtlichen Teil der Arbeit eingehend dargestellt ist, das Glocknergebiet floristisch schon seit über 100 Jahren mannigfache Bearbeitung gefunden hatte, so fehlte bisher doch eine vegetationskundliche Erforschung und kartographische Aufnahme nach den neuen, vor allem von Schweizer Botanikern entwickelten Gesichtspunkten der Pflanzenökologie und -soziologie. Gams hat die Aufgabe, die er sich gestellt hatte, mit großer Zähigkeit durchgeführt, und das Ergebnis zeichnet sich aus durch zwei an dem Verfasser gewohnte Vorzüge: große Exaktheit im einzelnen und weite Gedanken im Verknüpfen und Deuten der Einzeltatsachen. Sehr gut ist — schon rein äußerlich — die pflanzengeographische Karte ausgefallen, deren Farbgebung als überaus glücklich bezeichnet werden muß; sie ist klar, übersichtlich und von guter ästhetischer Wirkung. B.

Naturkundliches Taschenbuch für Alpenwanderer. Herausgegeben von der Heimat- und Naturkundlichen Abteilung der Gruppe Wien der Sektion Österreichischer Touristenklub des D. u. Ö. Alpen-Vereins. Mit 169 Abbildungen. Verlag C. Gerold's Sohn. Wien und Leipzig 1937. Preis geb. 4,— RM. (in Kunstleder 5,50 RM.).

Die Herausgeber wurden bei der Abfassung des Buches von dem Gedanken bestimmt, daß es kaum ein Buch gibt, das es auch dem naturwissenschaftlichen Laien ermöglicht, Pflanzen, Tiere, Gesteine und Mineralien, die er auf Wanderungen in den Alpen sieht, auch nach ihren Namen und Eigenschaften näher kennen und verstehen zu lernen. So entstand diese Einführung für Laien, die durch ausführliche Bestimmungstabellen — ergänzt durch zahlreiche Textzeichnungen — zur Erkennung von Alpenpflanzen, Tieren usw. anleiten soll. Soweit eine vorläufige Überprüfung (auf botanischem Gebiete) ein Urteil gestattet, ist das Ziel wohl erreicht worden. Die Bestimmungstabellen gehen völlig andere Wege als die üblichen Florenwerke, sie sind aber wohl gut brauchbar und von außerordentlicher Einfachheit. Ähnlich wurde auch im mineralogischen und tierkundlichen Teile vorgegangen. Sehr gut sind die kurzen allgemein gehaltenen Abschnitte über Klima, Boden und Pflanzenwelt, über alpine Wirtschaftsweise, Forstwirtschaft und Siedlungsform. Sie geben wirklich jedem Wanderer den Schlüssel zum Verständnis der Welt, in der er den Sommer verbringt und deren mannigfaltige Schönheit so viel Anregung und Rätsel gibt. B.

Taschenbuch der in Deutschland geschützten Pflanzen. Herausgegeben von der Reichsstelle für Naturschutz. Mit 72 vielfarbigen Kunstdrucktafeln nach naturgetreuen Farbzeichnungen von *E. Schröter*. Verlag H. Bermühler, Berlin-Lichterfelde. 1937.

Das Taschenbuch macht in der Einleitung bekannt mit dem Inhalt der Naturschutzverordnung vom 18. März 1936, soweit sie den Schutz der Pflanzenwelt betrifft, und bringt im Hauptteil Bilder der mehr oder weniger weitgehend geschützten Pflanzenarten mit sorgfältiger Beschreibung ihres Vorkommens, ihrer Eigenschaft und der besonderen Art ihrer Gefährdung, die eben ihren gesetzlichen Schutz bedingt. Die Bilder sind sowohl in Zeichnung wie Farbe sehr hübsch und erfreuen das Auge immer wieder aufs neue, so oft man sie auch ansehen mag. B.

Schätz J. J., Das Karwendel. Verlag F. Bruckmann, München. 1937. Mit 6 farbigen Gemäldewiedergaben, 16 Bildern nach Graphik und Malerei und 80 Lichtbildern. Preis in Leinen geb. 7,50 RM.

In mehreren mächtigen Wällen schiebt sich das Karwendelgebirge von der Isar bis zum Inn zwischen die bayerischen Vorberge und das Inntal, eine Welt hochragender Felswände und Gesteinsfelder über weiten einsamen Waldhängen. Ihr Zauber ruht in ihrer Unberührtheit und Menschenferne. Verschiedene Verfasser haben in dem vorliegenden Buche Bilder dieses Landes gegeben, je nach dem Gebiete, das jedem vertraut ist: den geologischen Aufbau behandelt *H. Mutschlechner*, die Pflanzen- und Tierwelt *V. Vareschi*, die Jagdverhältnisse Graf *C. Thun-Hohenstein*. Auch über die Geschichte des Gebietes und über die Entstehung der oft seltsam fremden, aus vorbayrischer und z. T. wohl vorrömischer Zeit stammenden Orts-, Berg- und Flurnamen unterrichten eingehende und sehr anregende Arbeiten. Nicht zu kurz kommt auch die bergsteigerische Erschließung. Eine Wanderung durch das ganze Gebiet (v. *H. Stifter*) macht mit der Landschaft und den Ortschaften des Karwendels bekannt. Sehr schön sind durchweg die Bildbeigaben. Nicht nur die farbigen Wiedergaben von Gemälden, sondern insbesondere auch die Lichtbilderaufnahmen sind teilweise von hohem malerischen Werte und lassen auf den Beschauer etwas überströmen von der schweigenden Größe und der kraftvollen herben Schönheit, die diesem Lande eigen ist. B.

Benesch E., Österreichs Alpenwelt. Über Berg und Tal vom Bodensee bis zum Wienerwald. Mit 140 Bildern. Verlag F. Bruckmann A.G. und Holzhausen G.m.b.H., Wien. 1937. Preis in Leinen geb. 7.50 RM.

Das Buch lädt ein zum Reisen und Wandern in den österreichischen Alpen. Die Fülle der prächtigen Aufnahmen aus allen Teilen des Landes geben den ganzen Reichtum an Schönheit wieder, der diese Gebiete der Alpen — Berge wie Täler und Dörfer — zu einem so beglückenden Ziele für Wanderungen im Sommer oder für Skitouren im Winter macht. Der Text soll insbesondere dazu dienen, beim Planen solcher Wanderungen gute Winke zu geben. Er gibt dabei eine ziemlich vollständige Beschreibung der einzelnen Landesteile mit kurzen Angaben über Bergbesteigungen, Skitouren, Schutzhütten u. a. und stellt im ganzen ein recht gut geschriebenes Wanderbuch über ganz Österreich dar. B.

von Klebelsberg R., Wanderungen in Südtirol. Mit 89 Abbildungen auf 48 Tafeln. Verlag F. Bruckmann, München. Preis in Leinen geb. 4,80 RM.

In mehreren kleinen Arbeiten führt uns der Verfasser durch einige der prachtvollen Landschaften des deutschen Südtirol: durch die Mittelgebirgslandschaft am Etschtal, dann über den Paß von Reschen-Scheidegg ins Vinschgau, nach Meran und nach Bozen und in seine nächste Umgebung. Man möchte den Band jedem empfehlen, der eine Wanderung in dieses südlichste deutsche Siedlungsgebiet vorhat: obwohl die Sprache überall erfüllt und durchleuchtet ist von dem starken Empfinden für den Überreichtum an Schönheit in Landschaft und alter gesättigter Kultur, kann man doch eine Menge von Wissen aus diesen Schilderungen holen. Ein Gelehrter hat sie geschrieben, der aus reichsten Kenntnissen schöpfen kann und dem die Liebe zur Heimat dabei den Stil der Sprache eingab. Die zahlreichen Landschaftsaufnahmen sind zum Texte die richtige Ergänzung. B.

Kugy J., Fünf Jahrhunderte Triglav. Mit 48 Bildern in Kupfertiefdruck. Leykam-Verlag, Graz. 1938.

Als hohen Siebziger hat es Kugy verlockt, dem Berge ein literarisches Denkmal zu setzen, dem so viele Jahre hindurch die Liebe seiner Jugend gehörte. Aus diesem Gefühl strömt auch ein Abglanz warmen Lichtes auf die Darstellung, soweit sie von Kugys eigener Hand kommt. Denn das Werk ist im ganzen ein Sammelwerk, in dem von den ersten Besteigungen an bis zu den späteren sportlichen Begehungen die Schilderungen aus der früheren oder neueren Literatur gesammelt worden sind. Wir erleben in der Form der damals veröffentlichten Berichte die ersten Besteigungen des Triglav durch den Arzt *L. Willonitzer* aus Althammer im Jahre 1778 und den

Naturforscher *B. Hacquet* (seinen Lehrer und Anreger) im Jahre 1779, die von schwerem Unglück verfolgte Gipfelbesteigung des Hauptmanns *von Bosio* im Jahre 1822, die zum Zwecke von Vermessungen unternommen wurde und durch Unwetter ein Menschenleben kostete, später eine Besteigung durch *F. von Rosthorn* im Jahre 1828, die in der damaligen klassischen Sprache die Schönheiten der Aussicht schildert, und schließlich noch die Beschreibungen späterer Triglav-Besuche, als Bahn und Wegebau sie einfacher gemacht hatten. Das heutige mehr sportlich eingestellte Bergsteigertum kommt ebenfalls in einigen Beiträgen zu Wort. Ein umfangreiches Kapitel ist der Sagenwelt dieses „heiligen Berges“ der Slowenen gewidmet. Hervorragend schön sind durchweg die reichlichen Bildbeigaben, unter denen neben prachtvollen Landschaftsaufnahmen auch einige meisterhaft gelungene Pflanzenaufnahmen aus der reichen und interessanten Flora des Gebietes sich befinden. Kugy selbst hat übrigens auch als besonderes Kapitel eine botanische Wanderung durch die Umgebung des Triglav beigesteuert. B.

Vernaleken Th., *Alpensagen*. Herausgegeben von *H. Burg*. Verlag A. Pustet, Salzburg-Leipzig. 1938.

Der Verfasser, Westfale von Geburt (er lebte von 1812—1907), hat in der Mitte des 19. Jahrhunderts in jahrzehntelangem Aufenthalt in der Schweiz und Österreich dem Beispiel der Gebrüder Grimm folgend selbst in den deutschen Alpenländern alles gesammelt, was er an alten Sagen- und Märchengute dort angetroffen hat, um es — durch eigene Fassung möglichst wenig abgeändert — der Nachwelt weiter zu überliefern. Sein Buch „Alpensagen“ erschien zum ersten Male im Jahre 1858. Die Welt, in der die Sagen entstanden sind, spricht überall vernehmlich mit: fast immer ist es das Leben der Hirten, Sennen und Bauern, meist auf einsamen Almen, um das die Erzählung sich rankt. Da kommen die uralten oben in den Bergen heimischen Naturwesen, Bergmännlein und Bergweiblein, zu ihnen auf die Weiden, in die Hütten, helfen ihnen beim Aufsuchen guter Futterplätze, warnen sie vor dem Einbrechen plötzlicher Gewitter und sind hilfreich und dankbar, wenn sie etwas Milch und Käse bekommen. Es geht ein starker moralischer Zug durch viele Sagen: Gletscher sind oft über Almen eingezogen, weil liederliche Sennen dort früher das wertvolle Gut verschwendeten, Seen haben sich gebildet, wo vorher blühende Ortschaften in sündhaftem Genießen dahinlebten, oder felsiges Gestein erhob sich an Stelle üppiger Matten zur Vergeltung menschlichen Übermutes. Zahlreich sind auch die Sagen von Schlangen, Drachen und — wohl historisch bedingt — von schätzesuchenden Goldgräbern. B.

Glasewald K., *Vogelschutz und Vogelhege*. Mit 106 Abbildungen. Verlag Neumann, Neudamm. 1937. Preis brosch. 8.— RM.

Das Buch gibt eine gründliche und klare Darstellung aller Fragen, die auftreten, wenn es sich um die Erhaltung unserer heimischen Vogelwelt handelt: die Ursachen des Rückganges zahlreicher Vogelarten in der freien Natur (meist eine Folge fortschreitender intensiver Kultivierung bisher wenig genutzter Ländereien), den Einfluß besonderer Maßnahmen (z. T. pflanzenschutzlicher Art), das Fangen der Vögel (insbesondere in Südeuropa), ferner die Möglichkeiten, die Vogelwelt im bisherigen Umfang zu erhalten durch Anlage von Niststätten, Gehölzen, geschützten Brutplätzen usw. In eingehender Weise werden auch die Ergebnisse der Untersuchungen über die Ernährungsweise zahlreicher größerer Vögel, besonders der Raubvögel, mitgeteilt, aus denen hervorgeht, in welcher Weise ihre Erhaltung von wirtschaftlichen Gesichtspunkten aus zu beurteilen ist. Wichtiger für den Naturfreund ist es freilich, daraus zu ersehen, welcher Platz jedem einzelnen Lebewesen im gesamten Leben der Natur zugeteilt ist — eine Auffassung, die auch der Verfasser zum Ausdruck bringt, wenn er im Vorwort schreibt: „Selbst dann, wenn einer Vogelart jeder wirtschaftliche Nutzen abzuspreehen wäre, müßten wir sie vor Ausrottung schützen, weil wir uns ihres seelischen Wertes bewußt sind und der deutsche Mensch seelische Güter den wirtschaftlichen nicht nachordnen will.“ B.

Kuhn K., Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb. Herausgegeben von der Württemberg. Landesstelle für Naturschutz und dem Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Hohenlohesche Buchhandlung, F. Rau, Öhringen. 1937. Preis kart. 5.40 RM.

An die Seite der floristischen Landesdurchforschung ist heute die Landesaufnahme nach Gesichtspunkten der Pflanzensoziologie getreten. Die vorliegende Arbeit enthält die Ergebnisse einer gründlichen Durchforschung der nordwestlichen Schwäbischen Alb, geordnet nach den verschiedenen Pflanzengesellschaften. Boden, Klima und allgemeine Verhältnisse sind im einleitenden Teile behandelt. Als Ganzes stellt die Arbeit ein wertvolles Stück Heimatkunde vor und man muß sich darüber freuen, in welcher Weise die Württembergische Landesstelle für Naturschutz sich seit Jahren die Förderung solcher eingehenden Arbeiten auf dem Gebiete einer weitgehenden Heimatforschung angelegen sein läßt. B.

Hoffmann B., Vom Ursprung und Sinn deutscher Vogelnamen. In Kommission bei J. Kunze, Bernburg 1937.

Wer sich für die Zusammenhänge zwischen Volksleben, Sprache und Natur interessiert, wird diese Schrift mit großem Interesse lesen. Rund 650 deutsche Vogelnamen hat der Verfasser gesammelt und sich um ihre Erklärung bemüht. Die Ursachen der Namensentstehung sind außerordentlich vielfältig: sehr groß ist die Rolle, die dabei die Vogelstimme gespielt hat, häufig wieder war das Aussehen ausschlaggebend, dann wieder der Wohnort usw. Auch Sagen und schwerdeutbare andere Zusammenhänge waren gelegentlich von Bedeutung. Die Anordnung ist sehr klar und systematisch und erleichtert auch dem Laien auf diesem Gebiete das Verständnis. B.

Alpenpflanzen. 25 einzeln aufgeklebte Tafeln in Farbendruck mit 99 Alpenpflanzen-Abbildungen. Grasers Verlag Nachf. Schreiber & Co., München. Preis 1.80 RM.

Die Einzelfafeln sind auf großem zusammenlegbaren Papier (in Mappenform) aufgeklebt und zeigen 99 Arten von Alpenpflanzen in sehr guten farbigen Abbildungen. Sowohl zeichnerisch wie in der Farbengebung sind die Bilder ausgezeichnet. B.