



Die Pflanzengesellschaften  
des  
Kaisergebirges/Tirol

von Hans W. Smettan

Oberaudorf

# Verein zum Schutz der Bergwelt<sup>e.V.</sup>

Vormals  
Verein zum Schutze der Alpenpflanzen und Tiere e.V.  
seit 1900



Praterinsel 5, 8 München 22, Tel. 089/293086  
Postscheckkonto München 9905-808  
Hypobank München 5803866912 (BLZ 70020001)

Liebe Mitglieder, Förderer und Gönner!

Der beiliegende Jubiläumsband "Die Pflanzengesellschaften des Kaisergebirges/Tirol" von Hans W. Smettan wird mit der Vegetationskarte grundsätzlich kostenlos abgegeben, um den zahlreichen Jugendlichen, Schülern, Studenten, aber auch den vielleicht finanziell nicht so gut Gestellten unter unseren Mitgliedern Zugang zu diesem wissenschaftlichen Werk sicherzustellen. Wir erhoffen uns jedoch ein lautstarkes Echo unserer Sponsoren: für Spenden, die steuerlich berücksichtigungsfähig sind, bedanken wir uns jetzt schon.

Dem besonders wissenschaftlich interessierten Leser steht noch ergänzend ein umfangreicher Tabellenband zur Verfügung.

Für den naturliebenden Wanderer und Bergsteiger wird im neuen Jahrbuch 1982 ein Leitfaden und eine Tourenfibel zur Erschließung der Pflanzenwunder des Tiroler Kaisergebirges mitgegeben.

Die Vorstandschaft

München, im März 1982

## Berichtigungen und Ergänzungen „Pflanzengesellschaften des Kaisergebirges“

Seite

- 8: Umschlagbild:  
Sendtner's Alpenmohn (*Papaver alpinum* ssp. *sendtneri*), der aus anderen Gebieten als Kennart von Schuttgesellschaften angegeben wird, wächst im Kaisergebirge vor allem in kleinen Felsnischen in der alpinen Stufe. Die Aufnahme stammt vom Kopftörl (2030 m) vom 19. 8. 1978.
- 10: bei *Androsacetum* h. Tabelle 1
- 11: bei Fließwassergesellschaft Tabelle 22: *filiformis* statt *filimormis*  
bei *Phragmitetum* c. - Tabelle 29  
bei *Caricetum elatae* Tabelle 32: *intermedio-minoris* statt *intermedio-mioris*  
*filiformis* statt *filimormis*:  
bei *Phragmitetum* c. Tabelle 29  
bei *Caricetum elatae* Tabelle 32  
*intermedio-minoris*
- 12: *cespitosi* statt *caespitosi*
- 20: Bildunterschrift: Im Alpenpflanzengarten
- 31: *sempervirentis* statt *semervirentis*
- 33: Wildwuchs: Traubenhyazinthe (*Muscari*)
- 43: *Artemisia*arten statt *Atemisis*arten  
*Euphrasia* statt *Euprasia*
- 52: rechts, letzter Absatz, Beispiel: *Potentilla caulescens*, das Stengel-Fingerkraut ist Kennart der . . .
- 70: Bildunterschrift von *Acinos alpinus*:  
Auf sonnigen, flachgründigen, steinigen Böden der hochmontanen bis subalpinen Stufe ist der Alpen-Steinquendel (*Acinos alpinus*) Kennart einer eigenen Gesellschaft.
- 74: *appropinquatae* statt *appropinquate*
- 99: *Myosotis palustris* agg. statt *Myosotis* agg.
- 102: *lanatus* statt *lannatus*
- 137: *myrtillus* statt *mytillus*
- 140: Schluchtweidenbusch statt Schuchtweidenbusch
- 177: Steinbrech (*Saxifraga*) im Alpenpflanzengarten statt Weißer Mauerpfeffer (*Sedum album* L.)

Die Pflanzengesellschaften  
des Kaisergebirges/Tirol

von

Hans W. Smettan

Jubiläums-Ausgabe des Vereins zum Schutz der Bergwelt  
— vormals Verein zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere —  
D 8000 München 22, Praterinsel 5

1981  
Selbstverlag des Vereins

Schriftleitung:  
Dr. Georg Meister, Stangerweg 2, D-8242 Bischofswiesen

— Alle Rechte vorbehalten —

Gesamtherstellung: Carl Bauer'sche Druckerei GmbH, Theresienstraße 134, 8000 München 2  
Lithos: Johannes Bauer, Kliescheeanstalt, Holsteinische Kamp 51, 2000 Hamburg 76  
Fotos: über Alpenpflanzengarten von R. Neuger, alle übrigen vom Verfasser

Die Pflanzengesellschaften  
des  
Kaisergebirges/Tirol

von HANS W. SMETTAN  
aus Oberaudorf

Dissertation  
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Naturwissenschaften  
vorgelegt  
der Fakultät II Biologie an der Universität Hohenheim



# 80 Jahre Verein zum Schutz der Bergwelt

— vormals Verein zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere e. V. —

und

## 50 Jahre Alpenpflanzengarten Vorderkaiserfelden

von Ernst Jobst

Es entspricht menschlichen Gepflogenheiten, Geburts- und sonstige Gedenktage in um so kürzeren Abständen zu begehen, je älter eine Person oder eine Institution wird. Und so mag sich manches Vereinsmitglied gefragt haben, ob der „80er“ unseres Verbandes nicht Anlaß zu besonderer Würdigung gewesen wäre. Die Überschrift läßt deutlich werden, daß man darauf nicht vergessen, sondern den Zeitpunkt des Gedenkens nur ein bißchen hinausgeschoben hat, um einen anderen „Geburts-tag“ gleich mit einbeziehen zu können. Unser Verein hat bei solchen Begebenheiten noch nie große und kostspielige Festakte veranstaltet. So soll auch diesmal anstelle besonderer Feierlichkeiten „nur“ eine Leistung vorgestellt werden, die unserer Meinung nach in mehrfacher Hinsicht besondere Beachtung verdient. Gemeint ist damit die Veröffentlichung der von einem Vereinsmitglied erarbeiteten (und als Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde anerkannten) Gesamtaufnahme der Vegetation im Kaisergebirge.

Eine für ihre Zeit epochenmachende und bis in unsere Tage fortwirkende Tat unseres Vereins war die in den Jahren von 1910 bis 1914 durchgeführte Bestandsaufnahme der Pflanzenwelt der Berchtesgadener Alpen und somit in etwa der heutigen Kernzone des Nationalparks Berchtesgaden/Königssee, deren Ergebnisse dann schließlich in den Berichten unseres Vereins und der Bayerischen Botanischen Gesellschaft abgedruckt wurden. Die nachstehende Veröffentlichung nimmt den Faden der damals im Vordergrund unserer Vereinsarbeit stehenden Tätigkeit wieder auf, wobei der seinerzeit noch in den Kinderschuhen steckenden, heute

aber bereits hochentwickelten Disziplin der Pflanzensoziologie voll Rechnung getragen wird.

Nun will es der Zufall, daß auch der Alpenpflanzengarten Vorderkaiserfelden rund 50 Jahre alt geworden ist. Aus diesem Anlaß wollen wir in erster Linie all denen herzlich danken, die ihn angelegt und durch fünf Jahrzehnte hindurch betreut haben. Wer jemals selbst mit seiner Hände Arbeit sich solchen Mühen unterzogen hat, der weiß wie angebracht ein solcher Dank ist. Er sei aber nicht nur mit Worten abgestattet, sondern nicht zuletzt durch die Absicht, den Garten im Rahmen unserer finanziellen Möglichkeiten zunächst von allerseits beschattenden Bäumen zu befreien und seinen Bestand an Pflanzen ein wenig „aufzufrischen“. Dabei können und wollen wir nicht den Anspruch erheben, es den von Botanischen Gärten und ihren wissenschaftlichen Instituten betreuten Einrichtungen gleichzutun. Wir glauben aber, es unseren Mitgliedern schuldig zu sein, die beiden relativ leicht zugänglichen Anlagen auf der Neureuth im Tegernseer Tal und auf Vorderkaiserfelden in dem uns gesteckten Rahmen zu erhalten. Zugleich seien sie damit dem Interesse und der pfleglichen Behandlung aller Besucher empfohlen.

### „Verein zum Schutze und zur Pflege der Alpenpflanzen“

unter dieser Bezeichnung ist unser Verband gegründet worden. Damit wurde die Aufgabe beschrieben, der wir uns auch eute noch verpflichtet fühlen. Wer einmal darüber nachdenkt, wie sehr sich „unsere“ Welt in diesen 80 Jahren verändert

hat, der mag sich wohl auch die Frage vorlegen, ob solches Tun noch zeitgemäß und sinnvoll ist. Die Antwort kann nur lauten: Mehr denn je! und die Gründe dafür sollen hier wenigstens mit einigen Stichworten angedeutet werden:

1. Bei aller Anerkennung der Erfolge moderner Medizin sei der Hinweis gestattet, daß die damit verbundene nahezu totale Umstellung auf ausschließlich chemisch hergestellte Medikamente heute auch von Vertretern der medizinischen Wissenschaft mehr und mehr in Frage gestellt wird. So nimmt es auch nicht wunder, daß der Naturheilkunde wieder mehr Beachtung geschenkt wird und sich damit auch die Notwendigkeit ergibt, auf in Pflanzen enthaltene Heilstoffe zurückzugreifen. Es erscheint daher sehr wahrscheinlich, daß man im Zuge der Wiederentdeckung verschütteten Wissens oder der Neuerforschung auf das Vorhandensein von Heilstoffen zurückgreifen muß, die sich weitgehend nur aus einer heute noch in der freien Natur lebenden Pflanzenwelt gewinnen lassen. Allein aus diesem Grunde erscheint es uns mehr denn je geboten, selten gewordene oder gar schon vom Aussterben bedrohte Pflanzen zu erhalten und für ihren weiteren Bestand gerade auch in unseren Bergen auf ihnen gemäßen Standorten zu kämpfen. Schließlich erscheint es keineswegs ausgeschlossen, daß derartige natürliche Substanzen nicht nur im Bereich der Pharmakologie, sondern auch auf vielen anderen Gebieten, beispielsweise bei der Schädlingsbekämpfung einmal große Bedeutung erlangen können. Die Meinung, solche Probleme allein mit sog. Gen- bzw. Samenbanken und künstlichen Nachzuchtbetrieben bewältigen zu können, könnte von uns nur als ein Zeichen menschlicher Überheblichkeit und Vermessenheit gewertet werden.
  2. Schon jetzt steht fest, daß wildwachsende und durch Kultivierung bzw. Züchtung nicht veränderte Pflanzen vor allem für den Anbau von Arten, die sich für menschliche Ernährung als unentbehrlich erwiesen, von existenzzerhalten-
- der Bedeutung sind. Denn manche dieser durch Züchtung hochertragreich gewordenen Kulturpflanzen wären längst trotz aller Eingriffe durch Düngung und Biozide wieder dem Untergang geweiht gewesen, wenn es nicht durch Rückkreuzung mit dem „Wildling“ gelungen wäre, negative Zuchteigenschaften auszugleichen. In diesem Zusammenhang ist angesichts ständig sich ausweitender Hungerkatastrophen in vielen Teilen unserer Erde die Erhaltung aller noch wildwachsenden Pflanzen zu fordern. Dies umsomehr, als die Erfüllung dieser Forderung uns in den meisten Fällen nicht mehr kostet als entweder die Ausschaltung unserer Gedankenlosigkeit oder die Zurückstellung egoistischer Augenblickswünsche zugunsten der Lebensmöglichkeiten künftiger Generationen. Den Mitgliedern unseres Vereins geht es nicht darum, alle Arten der Gebirgsflora um ihrer selbst willen zu erhalten. Angesichts der Tatsache, daß bereits viele Arten bedroht sind, muß es selbst dem fortschrittgläubigsten Technokraten oder einem nur auf Wirtschaftswachstum eingeschworenen Politiker einleuchten, daß es hier um mehr geht, nämlich um die Verantwortung für die Gesundheit unserer Nachfahren.
3. Diese Verantwortung erzwingt eine geistige Auseinandersetzung mit der Ökologie, mit den Gesetzen der Natur. Unser Verein hat noch nie zu denen gehört, die das Rad der Entwicklung zurückdrehen wollten. Wir haben uns aber immer dafür eingesetzt, sich den Herausforderungen unserer Zeit zu stellen unter Orientierung an unserer natürlichen Umwelt. Wir sind zutiefst der Überzeugung, daß der liebe Gott diese unsere Welt nicht nur einfach so aus einer Laune heraus in ihrer schier unerschöpflichen Vielfalt geschaffen hat. Und deshalb sind wir auch ebenso tief davon überzeugt, daß all unsere Technik nur dann eine Zukunft beschieden sein wird, wenn sie sich wieder an der Natur orientiert und wenn sie sich nicht — wie in Vergangenheit und leider auch in Gegenwart — so oft gegen die Natur wendet.

Sie wird aus ihrer Gegenwartskrise nur herausfinden, wenn es gelingt, die geistige Brücke zur Natur und ihren eisernen Gesetzen zu schlagen. Wenn die Jugend heute — von vielen Politikern bereits beklagt — der Technik und ihren Berufen so skeptisch gegenübersteht, so ist die Ursache mit Sicherheit darin zu suchen, daß unsere Technik im weitesten Sinne des Wortes in Wissenschaft und Praxis versucht hat, die Natur zu überwinden, sie zu unterjochen, aber nicht mit ihr zu kooperieren und ihre Gesetze anzuerkennen.

Die Parole kann daher aber nicht schlechthin heißen: „Zurück zur Natur!“ unter Preisgabe aller „Errungenschaften“ unserer Zivilisation. Selbstverständlich sind alle naturschädlichen, nur dem Luxus dienenden, die Sensationslust befriedigenden und Langeweile vertreibenden menschlichen Ansprüche abzubauen; aber noch viel mehr geht es darum, alle anderen Bereiche menschlicher Tätigkeit, ohne die ein Funktionieren unserer Volkswirtschaften nicht mehr denkbar ist, gewissermaßen mit der Natur zu synchronisieren, sie den Naturgesetzen anzupassen und sie damit in bezug auf die Natur so störungsfrei wie möglich zu machen. So gesehen stünde es auch manchem Bereich unserer Naturwissenschaften sehr wohl an, sich des ersten Teiles ihrer Bezeichnung wieder bewußt zu werden und die darin enthaltene Verpflichtung in Theorie und Praxis ernst zu nehmen.

Dieser verantwortungsreichen und in jeder Hinsicht zukunftssträchtigen Aufgabe gerecht zu werden, dazu kann jedermann sowohl in seinem Beruf

als auch im privat-persönlichen Bereich beitragen, wenn er sich der Dinge einmal bewußt geworden ist. Und all denen, die „aussteigen“ wollen und nach einem „alternativen Leben“ trachten, sei nur gesagt, daß hier ein nahezu unbegrenztes Feld auf sie wartet, das allerdings nur mit Einfallsreichtum, harter entsagungsvoller, mit Rückschlägen reich gesegneter Arbeit und mit Disziplin zu bestellen ist. Mit provokantem Auftreten und spektakulären Aktionen wird nur der Bürger verschreckt und verunsichert und der Politiker nicht überzeugt. Überzeugen kann man nur mit praktikablen Ideen, mit realisierbaren Vorschlägen und eigenem beispielhaften Verhalten, kurzum: zu wirklicher Leistung hat es noch nie und wird es nie eine Alternative geben!

Erfreulicherweise gibt es schon viele Anzeichen, die ein Umdenken in dieser Richtung signalisieren. Von einem Umsetzen dieser geistigen Wandlung auf breiter Basis in die alltägliche Praxis sind wir aber noch sehr weit entfernt. Voraussetzung für eine weitere, in diese Richtung fortschreitende Entwicklung ist aber, daß wir die Reste unserer Natur erhalten und jeder weiteren Zerstörung Einhalt gebieten.

Dies ist eine der bedeutendsten Aufgaben für die Erhaltung einer lebenswerten Zukunft des Menschen. Wir rufen unsere Mitglieder und alle Menschen guten Willens dazu auf, dabei mitzuwirken, daß Gedanken dieser Art selbstverständliches Ideengut breitester Bevölkerungskreise werden.

# Inhaltsverzeichnis und Übersicht der Vegetationseinheiten

	Seite	Tabelle
<b>A. Einführung in das Untersuchungsgebiet</b> . . . . .	21	
1. Geographische Lage und Begrenzung . . . . .	21	
2. Geographie und Geologie . . . . .	21	
3. Wetter und Klima . . . . .	24	
a) Sonnenschein und Bewölkung . . . . .	24	
b) Windverhältnisse . . . . .	25	
c) Temperaturverhältnisse . . . . .	25	
d) Luftfeuchtigkeit . . . . .	26	
e) Niederschläge . . . . .	27	
f) Schneeverhältnisse . . . . .	29	
4. Böden . . . . .	29	
a) Rohböden . . . . .	30	
b) Ranker . . . . .	30	
c) Rendzina . . . . .	30	
d) Braunerde . . . . .	34	
e) Terra fusca . . . . .	35	
f) Pseudogley . . . . .	35	
g) Gley . . . . .	36	
h) Aueböden . . . . .	37	
i) Hochmoor . . . . .	38	
5. Botanische Erforschungsgeschichte . . . . .	38	
6. Flora . . . . .	41	
a) Überblick . . . . .	41	
b) Subozeanische Arten . . . . .	42	
c) Zentralasiatische Arten . . . . .	43	
d) Arten der (Süd-)Ostalpen . . . . .	43	
e) Ruderalarten . . . . .	43	
f) Relikte der postglazialen Wärmezeit . . . . .	46	
g) Bestimmungsliteratur . . . . .	46	
7. Vegetationsgeschichte . . . . .	47	
a) Die Entwicklung bis zum Ende der Eiszeit . . . . .	47	
b) Die Entwicklung seit der Eiszeit . . . . .	47	
c) Die Entwicklung unter dem Einfluß des Menschen (Siedlungs- und Forstgeschichte)	49	
<b>B. Die Pflanzengesellschaften</b> . . . . .	51	
1. Methodik . . . . .	51	
2. Spezieller Teil . . . . .	56	1
Klasse: <i>Asplenetia trichomanis</i> . . . . .	56	
Ordnung: <i>Potentilletalia caulescentis</i> . . . . .	56	
Verband: <i>Potentillion caulescentis</i> . . . . .	56	

	Seite	Tabelle
Assoziation: <i>Androsacetum helveticae</i> . . . . .	56	
<i>Potentilletum caulescentis</i> . . . . .	57	2
<i>Caricetum mucronatae</i> . . . . .	57	3
<i>Asplenietum trichomano-rutae-murariae</i> . . . . .	59	4
<b>Verband: Cystopteridion</b> . . . . .	59	
Assoziation: <i>Asplenio-Cystopteridetum fragilis</i> . . . . .	59	5
<i>Heliospermae-Cystopteridetum regiae</i> . . . . .	60	6
<i>Caricetum brachystachyos</i> . . . . .	60	7
 <b>Klasse: Parietarietea judaicae</b>		
Ordnung: <i>Parietarietalia judaicae</i> . . . . .	60	
Verband: <i>Centrantho-Parietarion</i> . . . . .	60	
Assoziation: <i>Cymbalarietum muralis</i> . . . . .	60	8
 <b>Klasse: Thlaspietea rotundifolii</b>		
Ordnung: <i>Thlaspietalia rotundifolii</i> . . . . .	61	
Verband: <i>Thlaspion rotundifolii</i> . . . . .	61	
Assoziation: <i>Thlaspietum rotundifolii</i> . . . . .	61	9
<i>Valeriana supina-Gesellschaft</i> . . . . .	62	10
Verband: <i>Petasion</i> . . . . .	62	
Assoziation: <i>Moehringio-Gymnocarpium</i> . . . . .	62	11
<i>Adenostyletum glabrae</i> . . . . .	62	12
<i>Rhododendretum hirsuti</i> . . . . .	63	13
<i>Petasitetum paradoxo</i> . . . . .	64	14
<i>Trisetetum distichophylli</i> . . . . .	65	15
<i>Polystichetum lonchitis</i> . . . . .	66	16
<i>Myricario-Chondriletum chondrilloides</i> . . . . .	66	17
Ordnung: <i>Stipetalia calamagrostis</i> . . . . .	68	
Verband: <i>Stipion calamagrostis</i> . . . . .	68	
Assoziation: <i>Rumicetum scutati</i> . . . . .	68	18
 <b>Klasse: Lemnetea</b>		
Ordnung: <i>Lemnetalia</i> . . . . .	68	
Verband: <i>Lemnion minoris</i> . . . . .	68	
Assoziation: <i>Lemnetum minoris</i> . . . . .	68	19
 <b>Klasse: Charetea fragilis</b>		
Ordnung: <i>Charetalia hispidae</i> . . . . .	69	
Verband: <i>Charion asperae</i> . . . . .	69	
Assoziation: <i>Charetum asperae</i> . . . . .	69	20
<i>Charetum vulgaris</i> . . . . .	69	21
 <b>Klasse: Potamogetonetea</b>		
Ordnung: <i>Potamogetonetalia</i> . . . . .	69	
Verband: <i>Ranunculion fluitantis</i> . . . . .	69	22

	Seite	Tabelle
Gesellschaft: Fließwassergesellschaft mit <i>Potamogeton filiformis</i> . . . . .	69	
<b>Verband: Potamogetonion</b> . . . . .	71	
Assoziation: <i>Potamogetonietum filiformis</i> . . . . .	71	23
<b>Verband: Nymphaeion</b> . . . . .	71	
Assoziation: <i>Myriophyllo-Nupharetum</i> . . . . .	71	24
<i>Nuphar lutea</i> -Bestand . . . . .	71	25
<i>Potamogeton natans</i> -Gesellschaft . . . . .	71	26
 <b>Klasse: Phragmitetea</b>		
<b>Ordnung: Phragmitetalia</b> . . . . .	72	
<b>Verband: Phragmition</b> . . . . .	72	
Assoziation: <i>Scirpetum lacustris</i> . . . . .	72	27
<i>Typhetum latifoliae</i> . . . . .	72	28
<i>Phragmitetum communis</i> . . . . .	72	
<i>Cladietum marisci</i> . . . . .	73	30
<i>Glycerio-Sparganietum neglecti</i> . . . . .	73	31
<b>Verband: Magnocaricion</b> . . . . .	73	32
Assoziation: <i>Caricetum elatae</i> . . . . .	73	
<i>Caricetum appropinquatae</i> . . . . .	74	33
<i>Caricetum paniculatae</i> . . . . .	74	34
<i>Caricetum rostratae</i> . . . . .	75	35
<i>Carex acutiformis</i> -Gesellschaft . . . . .	76	36
<i>Caricetum vesicariae</i> . . . . .	76	37
<i>Caricetum gracilis</i> . . . . .	76	38
<b>Verband: Sparganio-Glycerion fluitantis</b> . . . . .	77	
Assoziation: <i>Glycerietum plicatae</i> . . . . .	77	39
<i>Nasturtietum officinalis</i> . . . . .	77	40
<i>Veronica beccabunga</i> -Gesellschaft . . . . .	77	41
 <b>Klasse: Isoeto-Nanojuncetea</b>		
<b>Ordnung: Cyperetalia fusci</b> . . . . .	77	
<b>Verband: Nanocyperion</b> . . . . .	77	
Gesellschaft: <i>Juncus bufonius</i> -Gesellschaft . . . . .	77	42
<i>Eleocharis mamillata</i> ssp. <i>austriaca</i> -Gesellschaft . . . . .	78	43
<i>Callitriche palustris</i> -Gesellschaft . . . . .	78	44
 <b>Klasse: Utricularietea intermedio-minoris</b>		
<b>Ordnung: Utricularietalia intermedio-minoris</b> . . . . .	78	
<b>Verband: Sphagno-Utricularion</b> . . . . .	78	
Assoziation: <i>Scorpidio-Utricularietum minoris</i> . . . . .	79	45
 <b>Klasse: Montio-Cardaminetea</b>		
<b>Ordnung: Montio-Cardaminetalia</b> . . . . .	80	
<b>Verband: Cardamino-Montion</b> . . . . .	80	

	Seite	Tabelle
Unterverband: <b>Montion</b> . . . . .	80	
Assoziation: Montio-Philonotidetum fontanae . . . . .	80	46
Unterverband: <b>Cardaminion</b> . . . . .	80	
Gesellschaft: Carex remota-Gesellschaft . . . . .	80	47
Verband: <b>Cratoneurion commutati</b> . . . . .	80	
Assoziation: Cratoneuretum filicino-commutati . . . . .	80	48
Cratoneuretum falcati . . . . .	81	49
<b>Klasse: Scheuchzerio-Caricetea fuscae</b>		
Ordnung: <b>Scheuchzerietalia palustris</b> . . . . .	81	
Verband: <b>Rhynchosporion albae</b> . . . . .	81	
Assoziation: Caricetum limosae . . . . .	81	50
Rhynchosporium albae . . . . .	82	51
Verband: <b>Caricion lasiocarpae</b> . . . . .	82	
Assoziation: Caricetum diandrae . . . . .	82	52
Potentilla palustris-Gesellschaft . . . . .	83	53
Ordnung: <b>Caricetalia fuscae</b> . . . . .	83	
Verband: <b>Caricion fuscae</b> . . . . .	83	
Assoziation: Parnassio-Caricetum fuscae . . . . .	83	54
Ordnung: <b>Tofieldietalia</b> . . . . .	84	
Verband: <b>Caricion davallianae</b> . . . . .	84	
Assoziation: Primulo-Schoenetum ferruginei . . . . .	84	55
Caricetum davallianae . . . . .	84	56
Astero bellidiastro-Saxifragetum mutatae . . . . .	85	57
Juncus articulatus-Carex lepidocarpa-Gesellschaft . . . . .	86	58
Verband: <b>Caricion maritimae</b> . . . . .	86	
Assoziation: Juncetum alpini . . . . .	86	59
<b>Klasse: Oxycocco-Sphagnetea</b>		
Ordnung: <b>Sphagnetalia magellanici</b> . . . . .	86	
Verband: <b>Sphagnion magellanici</b> . . . . .	87	
Assoziation: Sphagnetum magellanici . . . . .	87	60
Eriophoro-Trichophoretum caespitosi . . . . .	87	61
Pino mugo-Sphagnetum . . . . .	87	62
Pinus sylvestris-Betula pubescens-Gesellschaft . . . . .	88	63
<b>Klasse: Chenopodietea</b>		
Ordnung: <b>Polygono-Chenopodietalia</b> . . . . .	88	
Verband: <b>Spergulo-Oxalidion</b> . . . . .	88	
Assoziation: Chenopodio-Oxalidetum fontanae . . . . .	88	64
Ruderalvegetation des Ebbser Müllplatzes . . . . .	89	65
<b>Klasse: Artemisietea</b>		
Ordnung: <b>Onopordietalia</b> . . . . .	90	

	Seite	Tabelle
<b>Verband: Dauco-Melilotion</b> . . . . .	90	
Assoziation: Melilotetum albi-officinalis . . . . .	90	66
<b>Ordnung: Artemisietalia</b> . . . . .	91	
<b>Verband: Arction</b> . . . . .	91	
Assoziation: Tanaceto-Artemisietum . . . . .	91	67
<b>Verband: Rumicion alpini</b> . . . . .	91	
Assoziation: Cynoglosso-Chenopodietum boni-henrici . . . . .	91	68
Chenopodietum subalpinum . . . . .	91	69
Rumicetum alpini . . . . .	92	70
Urticetum dioicae . . . . .	92	71
Urtica dioica-Mentha longifolia-Gesellschaft . . . . .	93	72
<b>Ordnung: Galio-Alliarietalia</b> . . . . .	93	
<b>Verband: Lapsano-Geranion robertiani</b> . . . . .	94	
Assoziation: Urtico-Sambucetum ebuli . . . . .	94	73
Eupatorietum cannabini . . . . .	94	74
<b>Verband: Aegopodion podagrariae</b> . . . . .	94	
Assoziation: Arunco-Petasitetum albae . . . . .	94	75
Chaerophyllum hirsutum-Gesellschaft . . . . .	95	76
Petasitetum hybridi . . . . .	95	77
<b>Verband: Convolvulion</b> . . . . .	96	
Assoziation: Polygonetum cuspidati . . . . .	96	78
Solidaginetum serotinae-canadensis . . . . .	96	79
<b>Klasse: Agropyreteea repentis</b>		
<b>Ordnung: Agropyretalia repentis</b> . . . . .	97	
<b>Verband: Convolvulo arvensis-Agropyron repentis</b> . . . . .	97	
Assoziation: Poo-Tussilaginetum . . . . .	97	80
Calamagrostis epigeios-Equisetum arvense-Gesellschaft . . . . .	97	81
<b>Klasse: Agrostietea stoloniferae</b>		
<b>Ordnung: Agrostietalia stoloniferae</b> . . . . .	97	
<b>Verband: Agropyro-Rumicion</b> . . . . .	97	
Assoziation: Potentilletum anserinae . . . . .	98	82
Rumici-Alopecuretum geniculatae . . . . .	98	83
Pulicaria dysenterica-Gesellschaft . . . . .	98	84
Mentho longifoliae-Juncetum inflexi . . . . .	98	85
Agrostis stolonifera-Ranunculus repens-Gesellschaft . . . . .	99	86
Glyceria plicata-Ranunculus repens-Gesellschaft . . . . .	99	87
Blysmo-Juncetum compressi . . . . .	99	88
Blysmus compressus-Gesellschaft . . . . .	99	89
<b>Klasse: Plantaginetea majoris</b>		
<b>Ordnung: Plantaginetalia majoris</b> . . . . .	100	
<b>Verband: Polygonion avicularis</b> . . . . .	100	

	Seite	Tabelle
Assoziation: Matricario-Polygonetum avicularis . . . . .	100	90
Juncetum tenuis . . . . .	100	91
Alchemillo-Poetum supinae . . . . .	101	92
<b>Klasse: Molinio-Arrhenatheretea</b>		
<b>Ordnung: Arrhenatheretalia</b> . . . . .	101	
<b>Verband: Arrhenatherion elatioris</b> . . . . .	101	
Assoziation: Alchemillo-Arrhenatheretum . . . . .	101	93
Avenochloa pubescens-Gesellschaft . . . . .	102	94
Trifolium dubium-Gesellschaft . . . . .	102	95
<b>Verband: Polygono-Trisetion</b> . . . . .	102	
Assoziation: Poo-Trisetetum . . . . .	102	96
<b>Verband: Alopecurion pratensis</b> . . . . .	104	
Assoziation: Alopecuretum pratensis . . . . .	104	97
<b>Verband: Cynosurion</b> . . . . .	104	
Assoziation: Alchemillo-Cynosuretum . . . . .	104	98
<b>Verband: Poion alpinae</b> . . . . .	106	
Assoziation: Poo-Prunelletum . . . . .	106	99
Poetum alpinae . . . . .	106	100
Subalpine Festuca pratensis-Gesellschaft . . . . .	107	101
<b>Ordnung: Molinietaalia</b> . . . . .	107	
<b>Verband: Juncion acutiflori</b> . . . . .	107	
Assoziation: Juncetum acutiflori . . . . .	107	102
<b>Verband: Calthion</b> . . . . .	108	
Assoziation: Angelico-Cirsietum oleracei . . . . .	108	103
Angelico-Polygonetum bistortae . . . . .	108	104
Valeriano dioicae-Cirsietum salisburgensis . . . . .	108	105
Scirpetum sylvatici . . . . .	109	106
Juncetum filiformis . . . . .	109	107
Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii . . . . .	110	108
Deschampsia cespitosa-Alchemilla vulgaris-Gesellschaft . . . . .	110	109
Allietum schoenoprasi . . . . .	111	110
Epilobio-Juncetum effusi . . . . .	112	111
<b>Verband: Molinion</b> . . . . .	112	
Assoziation: Gentiano-Molinietum . . . . .	112	112
<b>Klasse: Festuco-Brometea</b>		
<b>Ordnung: Brometalia erecti</b> . . . . .	113	
<b>Verband: Mesobromion erecti</b> . . . . .	113	
Assoziation: Mesobrometum . . . . .	113	113
Gentiano-Koelerietum . . . . .	113	114
<b>Verband: Xerobromion</b> . . . . .	114	
Gesellschaft: Allium montanum-Sesleria varia-Gesellschaft . . . . .	114	115

	Seite	Tabelle
<b>Klasse: Seslerietea variae</b>	115	
<b>Ordnung: Seslerietalia variae</b>	115	
<b>Verband: Seslerion variae</b>	115	
Assoziation: Caricetum firmae	115	116
Festucetum pumilae	117	117
Seslerio-Caricetum sempervirentis	119	118
Sesleria varia-Gesellschaft	120	119
Acinoetum alpini	121	120
Juncus monanthos-Gesellschaft	121	121
<b>Verband: Caricion ferrugineae</b>	122	
Assoziation: Caricetum ferrugineae	122	122
Calamagrostietum variae	123	123
 <b>Klasse: Salicetea herbaceae</b>		
<b>Ordnung: Arabidetalia caeruleae</b>	124	
<b>Verband: Arabidion caeruleae</b>	124	
Assoziation: Salicetum retuso-reticulatae	124	124
Arabidetum caeruleae	126	125
<b>Ordnung: Salicetalia herbaceae</b>	127	
<b>Verband: Salicion herbaceae</b>	127	
Assoziation: Salicetum herbaceae	127	126
 <b>Klasse: Nardo-Callunetea</b>		
<b>Ordnung: Nardetalia</b>	127	
<b>Verband: Nardion</b>	127	
Assoziation: Nardetum alpigenum	127	127
 <b>Klasse: Trifolio-Geranietea</b>		
<b>Ordnung: Origanetalia</b>	128	
<b>Verband: Trifolion medii</b>	128	
Assoziation: Trifolio-Agrimoniolum eupatoriae	129	128
<b>Verband: Geranion sanguinei</b>	129	
Gesellschaft: Polygonatum odoratum-Convallaria majalis-Gesellschaft	129	129
 <b>Klasse: Epilobietea angustifolii</b>		
<b>Ordnung: Atropietalia</b>	129	
<b>Verband: Epilobion angustifolii</b>	129	
Gesellschaft: Avenella flexuosa-Gesellschaft	129	130
<b>Verband: Atropion</b>	130	
Assoziation: Atropetum belladonnae	130	131
<b>Verband: Sambuco-Salicion</b>	130	
Assoziation: Senecionetum fuchsii	130	132

	Seite	Tabelle
<b>Klasse: Betulo-Adenostyletea</b>		
<b>Ordnung: Adenostyletalia</b> . . . . .	131	
<b>Verband: Adenostyliion alliariae</b> . . . . .	131	
Assoziation: <i>Alnetum viridis</i> . . . . .	131	133
<i>Allium victorialis-Fagetum</i> . . . . .	132	134
<i>Subalpine Acer pseudoplatanus-Gesellschaft</i> . . . . .	134	135
<i>Cicerbitetum alpinae</i> . . . . .	135	136
<b>Verband: Calamagrostion</b> . . . . .	136	
Gesellschaft: <i>Allium victorialis-Betula pubescens-Gesellschaft</i> . . . . .	136	137
<i>Allium victorialis-Gesellschaft</i> . . . . .	136	138
<b>Verband: Salicion waldsteinianae</b> . . . . .	137	
Assoziation: <i>Salicetum waldsteinianae</i> . . . . .	137	139
<i>Salicetum glabrae</i> . . . . .	138	140
<b>Verband: Cirsietion spinosissimi</b> . . . . .	139	
Assoziation: <i>Cirsietum spinosissimi</i> . . . . .	139	141
<b>Klasse: Salicetea purpureae</b>		
<b>Ordnung: Salicetalia purpureae</b> . . . . .	139	
<b>Verband: Salicion eleagni</b> . . . . .	140	
Assoziation: <i>Salicetum eleagni</i> . . . . .	140	142
<b>Verband: Salicion albi</b> . . . . .	141	
Assoziation: <i>Salicetum albae</i> . . . . .	141	143
<b>Klasse: Alnetea glutinosae</b>		
<b>Ordnung: Alnetalia glutinosae</b> . . . . .	142	
<b>Verband: Alnion glutinosae</b> . . . . .	142	
Assoziation: <i>Carici elongatae-Alnetum</i> . . . . .	142	144
<b>Klasse: Erico-Pinetea</b>		
<b>Ordnung: Erico-Pinetalia</b> . . . . .	142	
<b>Verband: Erico-Pinion</b> . . . . .	142	
Assoziation: <i>Erico-Pinetum</i> . . . . .	142	145
<i>Potentillo-Mugetum prostatae</i> . . . . .	144	146
<b>Klasse: Vaccinio-Piceetea</b>		
<b>Ordnung: Vaccinio-Piceetalia</b> . . . . .	145	
<b>Verband: Vaccinio-Piceion</b> . . . . .	145	
<b>Unterverband: Eu-Vaccinio-Piceion</b> . . . . .	145	
Assoziation: <i>Bazzanio-Piceetum</i> . . . . .	145	147
<i>Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris</i> . . . . .	146	148
<i>Vaccinio uliginosi-Mugetum</i> . . . . .	147	149
<b>Unterverband: Vaccinio-Abietion</b> . . . . .	147	
Assoziation: <i>Bazzanio-Abietetum</i> . . . . .	147	150

	Seite	Tabelle
Unterverband: <b>Rhododendro-Vaccinion</b> . . . . .	148	
Assoziation: Empetro-Vaccinietum . . . . .	148	151
Arctostaphylo alpinae-Loiseleurietum . . . . .	149	152
Unterverband: <b>Vaccinio-Pinion mugi</b> . . . . .	149	
Assoziation: Rhododendro hirsuti-Mugetum prostatae . . . . .	149	153
Junipero-Rhododendretum hirsuti . . . . .	152	154
Unterverband: <b>Vaccinio-Laricion</b> . . . . .	153	
Assoziation: Rhododendro hirsuti-Laricetum . . . . .	153	155
 <b>Klasse: Querco-Fagetea</b>		
<b>Ordnung: Fagetalia sylvaticae</b> . . . . .	154	
<b>Verband: Alno-Padion</b> . . . . .	154	
Assoziation: Alnetum incanae . . . . .	154	156
Carici remotae-Fraxinetum . . . . .	156	157
<b>Verband: Tilio-Acerion</b> . . . . .	156	
Assoziation: Aceri-Fraxinetum . . . . .	156	158
Phyllitido-Aceretum . . . . .	157	159
<b>Verband: Fagion sylvaticae</b> . . . . .	158	
Unterverband: <b>Aceri-Fagion</b> . . . . .	158	
Assoziation: Aceri-Fagetum . . . . .	158	160
Unterverband: <b>Cephalanthero-Fagion</b> . . . . .	158	
Assoziation: Carici albae-Fagetum . . . . .	158	161
Taxo-Fagetum . . . . .	159	162
Unterverband: <b>Asperulo-Fagion</b> . . . . .	160	
Assoziation: Asperulo-Fagetum . . . . .	160	163
Unterverband: <b>Daphno-Fagion</b> . . . . .	160	
Assoziation: Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum . . . . .	160	164
Adenostylo glabrae-Piceo-Fagetum . . . . .	163	165
Unterverband: <b>Galio-Abietion</b> . . . . .	164	
Assoziation: Oxali-Abietetum . . . . .	164	166
Adenostylo glabrae-Abietetum . . . . .	165	167
Luzulo-Abieti-Fagetum . . . . .	165	168
Asplenio-Fago-Abietetum . . . . .	166	169
Calamagrostido variae-Piceetum . . . . .	166	170
Adenostylo glabrae-Piceetum . . . . .	168	171
Asplenio-Piceetum . . . . .	169	172
Oxali-Piceetum . . . . .	170	173
 <b>Klasse: Crataego-Prunetea</b>		
<b>Ordnung: Prunetalia</b> . . . . .	172	
<b>Verband: Berberidion</b> . . . . .	172	
Assoziation: Salici-Viburnetum . . . . .	172	174

	Seite	Tabelle
Ligustro-Prunetum . . . . .	172	175
Geo urbani-Coryletum . . . . .	173	176
<b>C. Natur- und Landschaftsschutz . . . . .</b>	<b>175</b>	
<b>D. Erläuterungen zur Vegetationskarte . . . . .</b>	<b>177</b>	
<b>E. Zusammenfassung . . . . .</b>	<b>178</b>	
<b>F. Schrifttum . . . . .</b>	<b>182</b>	
<b>Buchbesprechung . . . . .</b>	<b>189</b>	
<b>G. Anhang</b>		
1. Tabellenteil*)		
2. Vegetationskarte*)		

\*) beim Verein zum Schutz der Bergwelt gesondert erhältlich.

## Vorwort des Verfassers

Nach mehrjährigem Streit, dessen Höhepunkt im Jahre 1961 eine Volksbefragung in Kufstein darstellte, wurden 1963 große Teile des Kaisergebirges unter Naturschutz gestellt. Die Hindernisse, die zu überwinden waren, stellte F i s c h e r (1962) zusammen.

Mit dem gesetzlichen Schutz waren und sind aber keineswegs alle Schwierigkeiten überwunden. Die Grenzen des Naturschutzgebietes sind hauptsächlich auf das alpine Ödland und ertragsarme oder schwer nutzbare Gebiete beschränkt. Ausnahmeanträge für verschiedene Bauwerke einschließlich Straßenbauten tauchen immer wieder auf, und weiterhin steht der Naturschutz in verteidigender Stellung mit dem Rücken zur Wand.

Diese Arbeit schildert die Vegetationsverhältnisse des Kaisergebirges und zwar innerhalb und außerhalb des Naturschutzgebietes. Sie soll deshalb nicht nur die Pflanzengesellschaften eines Gebirges in den nördlichen Ostalpen aufführen, sondern auch Grundlage für die vegetationskundliche Naturschutzarbeit innerhalb und außerhalb des Schutzgebietes darstellen.

Trotz des großen Aufschwunges der Pflanzensoziologie in den letzten Jahren ist der Alpennordrand immer noch vergleichsweise wenig untersucht, so daß viele Gesellschaften neu gefaßt werden mußten, und bei anderen die Gliederung noch unbefriedigend blieb.

Aus den angrenzenden Gebirgsstöcken, wie den nördlich anschließenden Chiemgauer Bergen, den südlich gelegenen Kitzbüheler Alpen oder dem westlich angrenzendem Mangfallgebirge fehlen entsprechende pflanzensoziologische Beschreibungen. Aus der weiteren Umgebung des östlichen Alpennordrandes stammen vergleichbare Arbeiten von Thimm (1953) aus dem Rofengebirge, von Pignatti-Wikus (1960) aus dem Dachsteingebiet, von Lippert (1966) aus dem Berchtesgadener Naturschutzgebiet sowie von Gumpelemaier (1967) aus den Loferer Steinbergen.

Mein Dank gilt Herrn Prof. Dr. H. Reisigl (Innsbruck), unter dessen Leitung ich die vorliegende Arbeit anfertigen durfte, sowie Herrn Prof. Dr. B. Frenzel (Stuttgart-Hohenheim) für die kritische Durchsicht und seine wertvollen Anregungen. Für die Bestimmung der Böden kam Herr Dr. Bleich (Stuttgart-Hohenheim) mit in das Gelände. Einen großen Teil seiner freien Zeit opferte Herr Prof. Dr. Buchloh (Stuttgart-Hohenheim) für die langwierige, gemeinsame Bestimmung der Moose. Weiterhin bin ich zu Dank verpflichtet für Auskünfte über forstgeschichtliche Fragen Herrn Dipl.-Ing. Oberforstrat Mühlmann (Kufstein) und für die Bestimmung und Überprüfung verschiedener Gattungen und Pflanzengruppen den Herren:

Prof. Dr. F. Ehrendorfer (Wien): Achillea, Galium

W. Forstner (Wien): Aster

W. Gutermann (Wien): mehrere Gattungen

G. Karrer (Wien): mehrere Gattungen

H. Keller (München): Alchemilla

Dr. W. Krause (Aulendorf): Characeae

Dr. W. Lippert (München):

Alchemilla, Anthoxanthum, Crataegus,  
Hieracium, Taraxacum

Prof. Dr. H. Merxmüller (München): Hieracium

Univ.-Doz. Dr. H. Niklfeld (Wien):

mehrere Gattungen

G. Pils (Wien): mehrere Gattungen

Prof. Dr. J. Poelt (Graz): Schistidium grande

Prof. Dr. H. Scholz (Berlin):

Beckmannia syzigachne

L. Schratt (Wien): Utricularia

Dr. O. Sebald (Ludwigsburg): mehrere Gattungen

W. Titz (Wien): Bromus benekenii

W. Vöth (Wien): Nigritella miniata, Dactylorhiza

Dr. V. Wirth (Ludwigsburg): Lichenes.

Und schließlich ist noch all jenen zu danken, die mir verwertbare Ratschläge oder Auskünfte gaben, Geräte zur Verfügung stellten, oder mich im Felten als Seilgefährten begleiteten.



## A. Einführung in das Untersuchungsgebiet

### 1. Geographische Lage und Begrenzung

In den Nördlichen Kalkalpen erhebt sich östlich von Kufstein (Tirol) zwischen den sanften und felsarmen Rücken der Chiemgauer Berge im Norden und der Kitzbüheler Alpen im Süden ein Kettengebirge bis fast 1900 m über das Inntal empor: das Kaisergebirge. Die zwei parallel westöstlich streichenden Hauptkämme sind etwa 20 km lang und 14 km breit. Der nördliche Zug — der Zahme Kaiser — erreicht in der Vorderen Kesselschneid 2002 m, der südliche, gewaltigere — der Wilde Kaiser — gipfelt in der 2344 m hohen Ellmauer Halt. Die bis 1000 m hohen Nordabstürze verleihen dem Gebirge eine Wildheit und Großartigkeit, wie sie im weiten Umkreis nicht zu finden ist.

Natürliche Grenzen bilden im Westen der Inn, im Südwesten die Glemmach, die weiter oben im Süden Weißach genannt wird. Weiter bilden im Süden der Ellmauer Sattel und die Reitner Ache, im Südosten die Kössener Ache, im Osten der Sattel von Gasteig und das Kohlntal und im Norden der Weißenbach, der Walchsee, der Sattel von Durchholzen und der in den Inn mündende Jennbach die Grenze.

Die Alpenvereinskarte Nr. 8 „Kaisergebirge“ (1976) im Maßstab 1:25 000, die als Arbeitsgrundlage benutzt wurde, enthält zusätzlich einen Ausschnitt westlich des Inns, südlich des Kieferbaches, so daß hierbei auch ein kleines bayerisches Gebiet mit erfaßt wird. Im Südwesten wird zusätzlich das Gebiet des Kleinen Pölfen mit berücksichtigt, im Süden die untersten Hänge des Hartkasers und im

Norden die Ausläufer der Chiemgauer Berge. Im Osten dagegen wurden die Teile des Niederkaisers, die außerhalb des Kartenblattes liegen, nicht mehr pflanzensoziologisch aufgenommen.

Alle Ortsbezeichnungen der Vegetationsaufnahmen beziehen sich auf Angaben in dieser Karte. Um jeden Standort leichter zu finden und ihn für die floristische Kartierung verwerten zu können, wurden nach dem Vorschlag von Meusel und Buhl (1967) und anderer auf der Karte die Grenzen und Nummern der entsprechenden Meßtischblätter eingetragen. Dann wurden die Quadranten gebildet, diese nochmals geteilt, so daß 16 Teilflächen ein Grundfeld (= Meßtischblatt) ergeben. Die Bezeichnung dieser Teilflächen erfolgt nach Weber (1975).

### 2. Orographie und Geologie

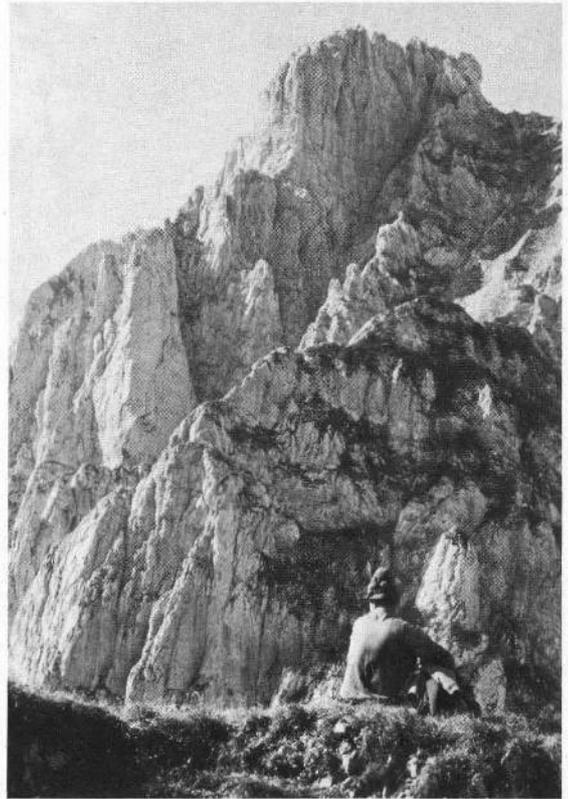
Zahlreiche Namen sind mit der geologischen Erforschung des Kaisergebirges verbunden. Zwei Geologen ragen darunter besonders hervor: Einmal Kurt Leuchs, der sich in den Sommermonaten 1904 und 1905 mit der Aufnahme des Gebietes beschäftigte. Von ihm stammen mehrere Beiträge. Am bekanntesten wurde seine erste Gesamtdarstellung des Gebietes von 1907, dann die Veröffentlichung „Geologisches Bild des Kaisergebirges“ im Alpenvereinsjahrbuch von 1917 sowie der geologische Überblick, der seit vielen Auflagen im Alpenvereinsführer Kaisergebirge (10. Auflage 1978 von Pit Schubert und W. Zeis) zu finden ist. Als zweiter ist Otto Ampferer zu

nennen. Von ihm erschien 1933 der Geologische Führer für das Kaisergebirge, bei dem die Alpenvereinskarte die Grundlage für eine geologische Darstellung abgibt.

Eine wichtige neuere allgemeinverständliche Darstellung stammt von Heissel (1961). Neueste Untersuchungen unter besonderer Berücksichtigung der Luftbild- und Satellitenbilddarstellung finden sich bei Enichlmayr (1977) und Wallner (1977).

Blickt man von dem — auf der Westseite des Inns gelegenen — Pendling auf das Kaisergebirge, so sieht man eine große West-Ost verlaufende Mulde, die den Oberbau des Gebirges darstellt. Der Nordflügel entspricht dem Zahnen Kaiser, der höhere Südflügel dem Wilden Kaiser. Dieser Oberbau ist auf ein Sockelgebirge aufgeschuppt, das an den Außenseiten der Mulde zutage tritt: Auf der Südseite (Rote Plaiken, Grünberg, Scheibelberg) finden sich große Gebiete mit rot gefärbtem Buntsandstein und vereinzelt Tonschiefern, deren Unterlage die Grauwackenzone der Kitzbüheler Alpen aufbaut. Häufig jedoch ist der Sandstein von Moränen und Schutthalden verhüllt. Auf der Nordseite finden sich nur zwei kleinere Buntsandsteinvorkommen. Ebersberg, Heuberg und Jovenalm sind dagegen vor allem aus jüngerem Muschelkalk und Reichenhaller Schichten aufgebaut. Auch sie sind häufig von jungen tertiären Ablagerungen sowie von Moränen und Schutthalden überdeckt. Vor allem an der Nordost-, Ost- und Südseite ruht der Oberbau auf den jüngeren Gosauschichten aus der Kreidezeit. Diese Unterlagerung jüngerer Gesteine brachte Ampferer (1933) zu der Annahme, daß das Kaisergebirge als Decke, vom ursprünglichen Untergrund abgelöst, aufgeschoben sei. Heute vermutet man keinen Ferntransport mehr, sondern eine mehrere Zehner von Kilometern betragende Überschiebung, oben genannte Aufschuppung.

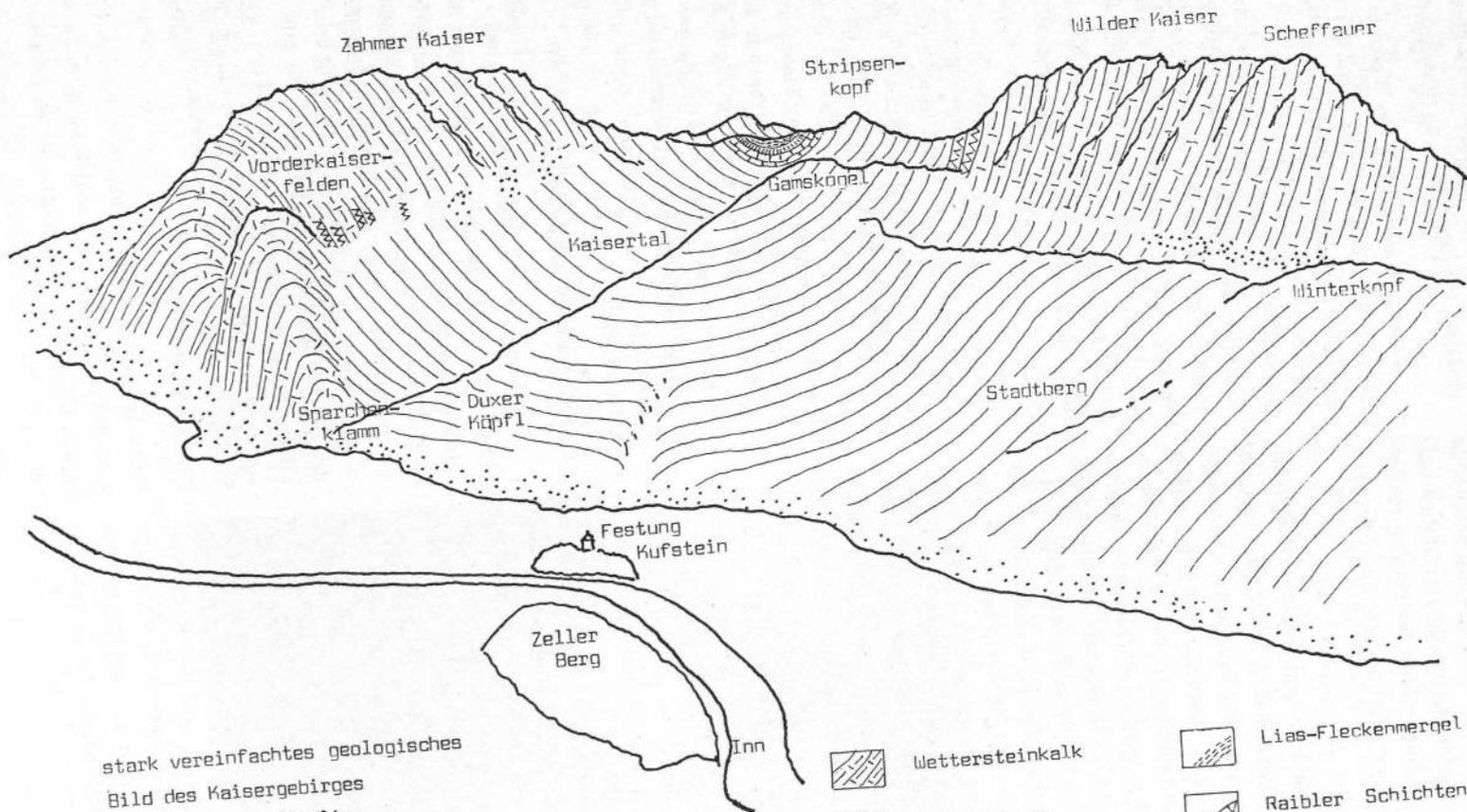
Der Oberbau — die „Kaisergebirgsdecke“ Ampferers — besteht aus hellgrauem um 1000 m mächtigem Wettersteinkalk. Auf der Westseite bei Kufstein sinkt die Mächtigkeit (infolge von Abschlei-



Der bis zu 1000 m mächtige Wettersteinkalk prägt das Gebirge mit seinen hellgrauen, steilen Felswänden. Pflanzensoziologisch sind hier fast nur alpine Kalkmagerrasen sowie Felsspaltengesellschaften zu finden. Blick von der Flachschnide auf die Ackerlspitze am 25. 9. 1978.

fung durch Bewegungsreibung?) auf 0 m, so daß das gesamte Gebirge im Gegensatz zu den meisten anderen Gebirgen der Nördlichen Kalkalpen schräg gestellt ist.

In der Mulde, im Gebiet des Kaiser-, Kaiserbach-, Kohlalpen- und Habersauer-Tales, liegen die jüngeren Gesteine. Von größter Ausdehnung sind die splittrig verwitternden Hauptdolomite. Das darunter liegende schmale Band der Raibler Schichten, die als leicht verwitternde wasserführende Schichten das Hauptalmengebiet bilden, trennt den Hauptdolomit vom Wettersteinkalk. Gegen oben geht der Hauptdolomit in den festen Plattenkalk über, und daran schließen sich manchmal noch tonig-mergelige Kalksteine der Kössener Schichten.



stark vereinfachtes geologisches  
Bild des Kaisergebirges  
heim Blick vom Pendling

- |   |                    |   |                                 |
|---|--------------------|---|---------------------------------|
|    | Wettersteinkalk    |    | Lias-Fleckenmergel u. Liaskalke |
|  | Hauptdolomit       |   | Raibler Schichten               |
|  | Plattenkalk        |  | Schuttmassen                    |
|  | Kössener Schichten |   |                                 |

Noch jüngere Bildungen des Mesozoikums (Jura und Kreide) wurden vor allem im Eiberger Becken und im Inntal abgelagert. Aus dem Tertiär schließlich stammen die Kohlenflöze bei Häring am Fuß des Pölfen, die über Jahrhunderte abgebaut wurden.

Seit dem Tertiär blieb das Gebiet Gebirgsland. Mehrere steile Brüche haben jedoch seitdem die ursprünglich übersichtliche Bauanlage sehr vielgestaltig werden lassen: Störungen im Inneren haben die Kalksteinmasse zerstückelt, die einzelnen Schollen verschoben und in verschiedene Winkel geneigt. Zusätzlich zieht eine große Bruchzone auf der Südseite des Kaisers vom Weißachtal über den Hintersteiner See und die Rote Rinnscharte bis über die Grandernalm hin. Bei der weiteren orographischen Ausbildung spielen neben Verwitterung und Abtragung die Gletscher der Eiszeit eine wichtige Rolle. Bis etwa 1800 m reichte der Inntalgletscher herauf, so daß Zahmer und Wilder Kaiser von einem Eisstrom getrennt waren. Reichliches Moränenmaterial, gerundete Rücken und erratische Blöcke sind heute Zeugen dieser Zeit. Als bereits der Innegletscher sich zurückgezogen hatte, bildeten noch viele kleine Lokalgletscher mehreremals Moränenwälle, die sich noch heute sehr deutlich in der Landschaft erkennen lassen.

Auffällig ist die starke Verkarstung auf dem Plateau des Zahmen Kaisers, einer alten Landoberfläche, die hiermit an die östlich gelegenen Gebirge (z. B. Loferer und Leoganger Steinberge) erinnert. Eine kartographisch-morphologische Aufnahme der trichterförmigen und schachtförmigen Dolinen dieses unübersichtlichen Gebietes stammt von Distel und Scheck (1911).

### 3. Wetter und Klima

Die ältesten meteorologischen Messungen aus dem Kaisergebirge stammen von den Erstbesteigern wie Prof. Thurwieser und den Brüdern Schlagintweit, die im Jahre 1826 beziehungsweise 1853 Luftdruck und Temperatur maßen, als sie gemeinsam mit einheimischen Führern die ersten Gipfel bestiegen (Schmitt 1966). Im Mittelpunkt

standen hierbei Vergleiche zwischen den Tallagen und dem Hochgebirge.

Wenn auch inzwischen ein Wetterbeobachtungsnetz rund um den Kaiser vorhanden ist, gibt es für die höheren Regionen noch keine längerfristigen Untersuchungen, so daß man auf Beobachtungen der Wetterstationen des nordwestlich gelegenen Wendelsteines und des südöstlich gelegenen Kitzbüheler Hornes angewiesen ist. Eine Zusammenstellung und Auswertung der umfangreichen Daten aus dem Tiroler Raum findet sich bei Fliri (1975) und über den Bezirk Kitzbühel, der den Ostteil des Kaisergebirges mit einschließt, bei Fliri (1967).

Allgemein gilt, daß das Kaisergebirge sowohl kontinentale als auch ozeanische Züge aufweist. Die Jahresschwankungen können z. B. in Kitzbühel bei Hochdruckwetter bei 24° C, bei ozeanischem jedoch bei ca. 15° C liegen. Was für den Alpenrand insgesamt gilt, stimmt besonders für das weit über seine Umgebung aufragende Kaisergebirge: Die Unterschiede zwischen Tag und Nacht, sowie Sommer und Winter sind mäßig, jedoch treten heftige Unterschiede von Wetterlage zu Wetterlage auf.

#### a) Sonnenschein und Bewölkung

Die Dauer des täglichen Sonnenscheins zeigt keine örtlichen Unterschiede, ist aber stark abhängig vom Relief. So erwähnt Geiger (1961) eine mit 20° nach Süden geneigte Fläche in Mitteleuropa, die auch bei starker Bewölkung im Januar rund doppelt soviel direkte Sonnenstrahlung erhält als die horizontale Fläche. Als Beispiel für eine verkürzte Sonnenscheindauer nennt Fliri (1967) aus dem Untersuchungsgebiet den Lacknerhof bei St. Johann, bei dem sich der Sonnenaufgang um zwei Stunden verspätet.

Die Intensität des Sonnenscheins nimmt allgemein mit der Höhe zu; dadurch kann es zu sehr hohen Bodenflächentemperaturen kommen: So konnte Turner (in Geiger 1961) auf einem Südwesthang im Ötztal in 2070 m Höhe wieder-

holt Temperaturen von 80° C messen, während auf dem Nordosthang gleichzeitig die Temperatur bei etwa 23° C lag.

Die Bewölkung zeigt in Abhängigkeit von der Höhe keine nennenswerte Unterschiede, allein der Nebel nimmt allgemein mit der Höhe zu. Er tritt vor allem im Herbst und Winter in den Tallagen, dagegen vor allem im Frühjahr in der Höhe auf.

### b) Windverhältnisse

Die Windgeschwindigkeit nimmt allgemein mit der Höhe zu, und so verwundert es nicht, daß es auf dem Kitzbüheler Horn zehnmal so viele Sturmtage gibt wie im Tal. Am häufigsten handelt es sich hierbei um Nordwestwinde.

Eine bekannte Erscheinung des Alpennordrandes ist der Südfohn. An etwa 60 Tagen im Jahr macht er sich mehr oder minder in Innsbruck bemerkbar.

Zusätzlich sind noch die örtlichen Winde im Berggelände zu erwähnen: Durch das Absinken der kühlen Luftschichten entstehen nächtliche Hangabwinde, dagegen durch das Aufsteigen der warmen Luftschichten mittägliche Hangaufwinde. Schließlich kann dieser Kaltluftfluß zur Kälteseenbildung führen wie z. B. um Kitzbühel und am Walchsee, wobei es gleichzeitig zu einer Zunahme der Nebelhäufigkeit kommt.

### c) Temperaturverhältnisse

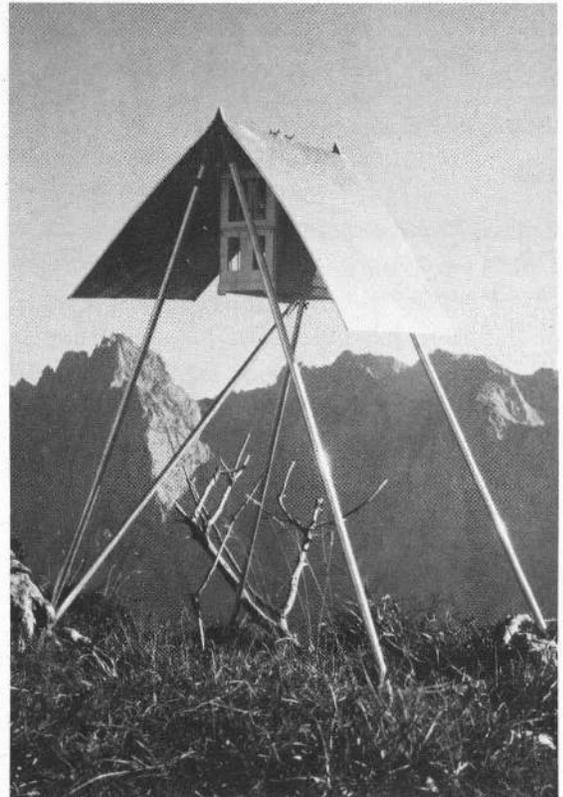
Meßwerte (1931—1960) nach Fliri (1975) und Mitteilungen des Deutschen Wetterdienstes Wetteramt München:

Ort	Jahres- mittelwert	absol. Maximum	absol. Minimum
Rosenheim (451 m)	8 ° C	36 ° C	—27,2° C
Kufstein (495 m)	8,3° C	35,4° C	—28,8° C
Kitzbühel (Schwarzsee, 783 m)	6,6° C	31,1° C	—24,5° C

Die ungewöhnlich kühle Jahresmitteltemperatur von Kitzbühel erklärt sich aus oben genannter Kälteseenlage. Eine stetige Temperaturabnahme mit der Höhe gilt dagegen nur für das Frühjahr und den Sommer, im Herbst und im Winter (auch

abends) kommt es häufig zur Temperaturumkehr. Aber auch sonst zeigt das Gebiet einen kühleren Jahresmittelwert als Innsbruck infolge der höheren Niederschläge (siehe weiter unten).

Um sich ein genaueres Bild über die örtlichen Schwankungen des täglichen Temperaturganges und der Luftfeuchtigkeit im Kaisergebirge zu machen, wurden Thermohygrographen der Firma Lamprecht KG (Göttingen) aufgestellt: Einer als Bezugspunkt am Inn beim Zollamt Niederndorf, ein zweiter im Moor am Fuß des Kaisers bei der Schanze südlich Ebbs, ein dritter im Schneeheide-Kiefernwald auf steilem Südwesthang oberhalb der Sparchenklamm, ein vierter auf der Almweide bei Vorderkaiserfelden auf der Südseite des Zahmen



Über einige Tage konnte das unterschiedliche Klein-klima mit einem Thermohygrographen festgehalten werden. Dabei zeigt sich, daß die bereits durch die Niederschläge bedingten Unterschiede weiter verstärkt aber auch verringert werden können. (Blick vom Zwölferkogel [1910 m] auf den Wilden Kaiser mit Ellmauer Halt [links] und Sonneck.) 30. 9. 1977

Kaisers und schließlich ein fünfter im offenen Latschengebüsch am Plateau des Zahmen Kaisers am Gipfel des Zwölferkogels. Diese einmaligen 24-Stunden-Messungen können natürlich in keiner Weise verallgemeinert werden. Sie zeigen aber trotzdem die standörtlichen Temperaturunterschiede in Tallagen bei heiterem Wetter am 28./29. 9. 1977, sowie die geringe Temperaturabnahme mit der Höhe bei bedecktem Himmel am 29./30. 9. 1977 an.

Temperaturmessungen mit dem Thermographen:  
28./29. 9. 1977:

Ort	Tages- minimum	Tages- maximum	Tages- mittelwert
Zollhaus Niederndorf (470 m)	9° C	18° C	11,0° C
Schanze bei Ebbs (480 m)	6° C	18° C	10,5° C
Sparchenklamm (oberhalb, 520 m)	7° C	19° C	10,3° C

29./30. 9. 1977:

Ort	Tages- minimum	Tages- maximum	Tages- mittelwert
Zollhaus Niederndorf (470 m)	9 ° C	20° C	10,8° C
Vorderkaiserfelden (1385 m)	6,5° C	18° C	8 ° C
Zwölferkogel (1910 m)	4,5° C	15° C	7 ° C

#### d) Luftfeuchtigkeit

Die Luftfeuchtigkeit ist abhängig von der Temperatur, d. h. die absolute Feuchtigkeit ist im Sommer größer. Im Winter und Herbst ergeben die Talböden (Inntal, Walchsee, Kitzbüheler Kessel), Kaltluftseen mit großer relativer Feuchte; im Frühjahr und Sommer nimmt dagegen die Feuchtigkeit mit der Höhe zu. Die eigenen kurzen bei regnerischem Wetter gemachten Messungen zeigen am 28./29. 9. 1977 Schwankungen abhängig von der Lage des Standortes: Die ungünstige Schattelage des Schanzer Moores erklärt die lange Dauer der hohen Luftfeuchtigkeit, die Südwestlage des Schneeheide-Kiefernwaldes oberhalb der Sparchenklamm die geringste Luftfeuchtigkeit.

Die Minimummessungen vom 29. zum 30. 9. 1977 zeigen die für die Jahreszeit typischen Werte: In den Tallagen treten die höchsten Feuchtigkeitswerte auf und nehmen mit der Höhe ab. Beachtet man jedoch die Anzahl der Stunden höchster Luftfeuchtigkeit, so zeigt sich die günstige Lage von Vorderkaiserfelden beziehungsweise der Gipfelfeffekt des Zwölferkogels, der bei den Niederschlägen ausführlich behandelt wird.

Luftfeuchtigkeitsmessungen mit dem Hygrographen:

28./29. 9. 1977:

Ort	Tagesminimum	Tagesmaximum	weniger 70 %	Stunden mit 71—90 %	über 90 %
Zollhaus Niederndorf (470 m)	70 %	100 %	—	8	16
Schanze bei Ebbs (480 m)	67 %	100 %	1	3	20
Sparchenklamm (oberhalb, 520 m)	64 %	100 %	1	7	16

29./30. 9. 1977:

Ort	Tagesminimum	Tagesmaximum	weniger 70 %	Stunden mit 71—90 %	über 90 %
Zollhaus Niederndorf (470 m)	65 %	100 %	—	2	22
Vorderkaiserfelden (1385 m)	62 %	100 %	2	3	19
Zwölferkogel (1910 m)	60 %	100 %	2	1	21



Zur Messung der Niederschläge wurden im Gebiet für einige Monate an fünf Stationen vom Inntal bis zum 1910 m hohen Zwölferkogel (siehe Aufnahme) Ombrometer aufgestellt. Die Ergebnisse zeigen dabei deutlich Regenstau und Regenschatten in Abhängigkeit vom Relief sowie Zunahme des Niederschlages mit der Höhe abgesehen vom „Gipfelfeffekt“ am Zwölferkogel. Im Hintergrund die Pyramidenspitze. 15. 8. 1977

#### e) Niederschläge

Die umfangreichsten Aufzeichnungen zum Wetter beinhalten die Niederschläge:

Ort	Durchschnittlicher Jahresniederschlag 1931—1960 (nach Fliri 1975 und Mitt. d. Dt. Wetterdienstes)
Rosenheim (451 m)	1125 mm
Brannenburg (456 m)	1287 mm
Oberaudorf (482 m)	1393 mm
Waldsee (660 m)	1533 mm
Kufstein (495 m)	1309 mm
Scheffau (748 m)	1105 mm
Ellmau (824 m)	1292 mm
St. Johann (676 m)	1433 mm
Kitzbühel (793 m)	1270 mm
Brünsteinhaus (1360 m)	1594 mm
Wendelstein (1733 m)	2555 mm

Nähern wir uns von Norden aus dem Inntal dem Kaisergebirge, macht sich die Stauwirkung des Gebirges bemerkbar. Die höchsten Niederschlagswerte zeigen die Stationen im Quertal Oberau-

dorf—Waldsee—Reit im Winkel am Fuß des Kaisergebirges. Bei Kufstein am Westfuß des Kaisers ist das Maximum bereits überschritten, und Scheffau und Ellmau auf der Südseite liegen deutlich im Regenschatten. Bei St. Johann fällt die Stauwirkung des Kitzbüheler Horns auf. Kitzbühel dagegen ist einer der niederschlagärmsten Orte und schon weiter südlich steigen wieder die Werte. Leider gibt es im Kaiser selbst keine längerfristigen Beobachtungsstationen, ziehen wir aber die benachbarten bayerischen Beobachtungsorte Brünsteinhaus und Wendelstein heran, so kann man abschätzen, wie hoch die Niederschläge ausfallen dürften. Hierbei ist zu beachten, daß die Meßstation am Brünsteinhaus im Regenschatten des Gipfelaufbaues liegt.

Um eigene Werte von verschiedenen Punkten des Kaisergebirges zu erhalten, stellte ich in der Zeit vom 15. 7. (bzw. 15. 8.) bis 30. 9. 1977 Meßgeräte an fünf Stationen (die bereits bei den Temperaturverhältnissen beschrieben sind) auf, um sie jeweils in der Mitte und am Ende jedes Monats ab-

zulesen. Zur Sicherheit wurden bei jeder Meßstation 2 Gefäße (jeweils a und b) im Abstand von etwa 10 m aufgebaut, so daß Standortfehler oder mutwillige Veränderungen erkannt werden konnten (zum Beispiel Vorderkaiserfelden 30. 9. 1977). Schwierigkeiten ergaben sich, wenn der Meßtag regnerisch war, weil dann zur gleichen Zeit die Ergebnisse abgelesen werden mußten, was natürlich bei einem Höhenunterschied von fast 1500 m unmöglich war.

Die kurzfristigen Beobachtungszeiten lassen sich natürlich ebenfalls nicht mit den langfristigen Werten vergleichen, sie zeigen aber untereinander sehr schön die Wirkung des Reliefs auf den Niederschlag: Vom Zollhaus — etwa in der Mitte des Inntals gelegen — steigen, wenn wir die Meßwerte vom 15. 8. bis 30. 9. 1977 zusammen gleich 100% setzen, die Niederschläge bis zum Fuß des Kaisers bei der Schanze auf 117%. Nur 2 km weiter zeigt das Meßgefäß oberhalb der Sparchenklamm eine Abnahme — wie auch für Kufstein selbst typisch — auf 94%. Vorderkaiserfelden zeigt nun deutlich mit 168% die Zunahme der Niederschläge mit der Höhe. Auffällig sind vor allem die Werte auf dem

Zwölferkogel: Sie liegen trotz der Höhe unter den Meßergebnissen von Vorderkaiserfelden und zeigen untereinander Unterschiede von über 40%. Dies erklärt sich durch den „Gipfeffekt“. Die gemessene Niederschlagsmenge ist in diesen Fällen nämlich abhängig vom Einfallswinkel des Niederschlages (hangparallele Auffangflächen zeigen höhere Werte an) sowie von der Windgeschwindigkeit. Daraus erklärt sich, weshalb das in einer Senke stehende Meßgefäß b bedeutend höhere Werte aufweist. (Beide Ombrometer wurden nachträglich im Labor nochmals auf Undichten überprüft.) Schließlich muß aber für den Gipfelbereich noch die Bedeutung des Nebelniederschlages erwähnt werden. Nach Grunow in Geiger (1961) kann hierdurch der Regenniederschlag verdoppelt werden.

Weiterhin gibt es unvollständige Meßreihen durch die Stadtwerke von Kufstein vom Jahre 1976. Grundsätzlich stimmen sie mit den eigenen Messungen überein. Überraschend war jedoch bei diesen Untersuchungen das Ergebnis, daß das Einzugsgebiet des Sparchenbaches über die Wasserscheide hinwegreicht.

### Niederschlagsmessungen mit dem Ombrometer:

	Zollhaus Niederndorf 470 m		Schanzer Moor bei Ebbs 480 m		oberhalb Sparchenklamm 520 m		Vorderkaiser- felden 1385 m		Zwölferkogel 1910 m	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Im Jahr 1977										
15. 7.—31. 7.	—	—	105	102	68	86	80	82	—	—
1. 8.—15. 8.	—	—	145	144	110	116	224	210	—	—
16. 8.—31. 8.	68	61	73	73	56	54,5	104,5	105,5	71	89,5
1. 9.—15. 9.	42	37,5	53,5	54,5	39	39,5	66	67	26,5	50
16. 9.—30. 9.	9,5	10	15,5	15,5	12	13	19	36*)	11	18,5
$\frac{a+b}{2}$	in mm		in mm		in mm		in mm		in mm	
15. 7.—15. 8.	—		248		190		298		—	
15. 8.—30. 9.	114		133		107		191		a: 109    b: 158	
	<u>≥ 100%</u>		<u>≥ 117%</u>		<u>≥ 94%</u>		<u>≥ 168%</u>		<u>≥ 96%</u> <u>≥ 139%</u>	

\*) verunreinigt (und deshalb nicht berücksichtigt)

Entfernungen (Luftlinie)      ← 4,5 km →      ← 2 km →      ← 4 km →      ← 2 km →

#### f) Schneeverhältnisse

Die mittlere Dauer der Schneedecke beträgt in Ellmau (824 m) 113 Tage. Großklimatisch nimmt mit je 100 m Höhenanstieg die Schneedeckung im Herbst um rund 2,5 Tage und im Frühjahr um 3 Tage zu. Während im Frühjahr noch die Schneedecke im Gebirge wächst, schmilzt sie bereits in den Tallagen zusammen.

Für eine mögliche Vegetationsdauer ist aber zusätzlich das Relief entscheidend. Die südseitigen Hänge sind oft bis in die Gipfellagen während des ganzen Dezembers schneefrei. Andererseits finden sich am Fuß der Wände — also nicht in den höchsten Lagen — das ganze Jahr überdauernde Schnee- und Firnreste. Die wohl tiefstgelegene Stelle ist das Schneetal oberhalb Buchberg am Fuß des Zahmen Kaisers in 1110 m Höhe. Am 29. 9. 1978 war hier noch ein Schneefeld von  $16 \times 6$  m, das von einem 5 m breiten vegetationsfreien Streifen umgeben war.

Fassen wir die klimatologischen Ergebnisse in ihrer Bedeutung für die Pflanzengesellschaften zusammen, so kann man im Sinne von Geiger

(1961) sagen: Das Mikroklima des Hochgebirges stellt durch den starken Einfluß des Reliefs ein Mosaik von größten Unterschieden auf kleinstem Raum dar.

#### 4. Böden

Die Mannigfaltigkeit der Böden ist im Gebiet überraschend. So rechnet man kaum damit, daß sich über Kalkgestein kalkfreie Böden mit dem pH-Wert von 5 gebildet haben, wie dies zum Beispiel in den Schneetälchen und Steinmoosrasen festgestellt werden konnte.

Die Gliederung der Böden erfolgte im allgemeinen nach dem natürlichem System von K u b i e n a (1953), das auch M ü c k e n h a u s e n (1962) für die Systematik der Böden Deutschlands zugrunde legte, und sich so in den bekanntesten Lehrbüchern — B a d e n - K u n t z e u. a. (1969) und S c h e f f e r - S c h a c h t s c h n a b e l (1970) — durchgesetzt hat. Zur Farbestimmung dienten die standard soil color cards (SF 462)\*).

\*) Erhältlich von: FHK Fujihira Industry Co. Ltd. 11, Hongo 6-Chome Bunkyo-Ku, Tokyo, Japan



Blick vom Mitterkaiser ins Griesner Kar am 27. 5. 1980: Im Mittelgrund der Kleinkaiser, dahinter das Kleine Törl, links anschließend (östlich) die Törlwand, rechts die Törltürme. Erst ab Ende Juli ist hier die Vegetation soweit entwickelt, daß sie aufgenommen werden kann.

## Landböden:

### a) Rohböden

#### alpiner Schuttröhboden (alpine R<sup>o</sup>mark)

##### Profil Nr. 10:

Fundort: 8339/34

beim Aufstieg zum Petersköpfl

Aufnahmedatum: 17. 6. 1977

Seehöhe: 1610 m

Relief: Südhang-Halde

Gestein: Kalkschutt

Gefügeform: Grobschutt, 10—15 cm,  
relativ scharfkantig

Mineralbestand: Kalke

Wasserhaushalt: schlecht

Lufthaushalt: gut

Nährstoffhaushalt: schlecht

Verbreitung: Schutthalden

C<sub>v</sub> ab 20 cm

eckige Schieferstückchen zwischen grauem tonigen Lehm;

Humusform: Mull

Gründigkeit: flach

Durchwurzelbarkeit: gut

Wasserhaushalt: gut

Lufthaushalt: gut

Nährstoffhaushalt: mäßig

Verbreitung: flache bis steile Bereiche in Erosionsmulden

Vegetation: Alpenfettweide (Poo-Prunelletum)

Aufn. Nr. 496

### c) Rendzina

Die Rendzinen sind erwartungsgemäß am weitesten verbreitet und treten in verschiedenen Formen auf:

#### Kalksteinrohboden (Kalk-Syrosem)

##### Profil Nr. 11:

Fundort: 8339/34 Felswand der Naunspitze

Aufnahmedatum: 17. 6. 1977

Seehöhe: 1580 m

Relief: steile Felswand

Gestein: Kalkstein

Verbreitung: Felswände

Vegetation: nur von endolithischen Algen und Flechten besiedelt

#### Protorendzina

##### Profil Nr. 6:

Fundort: 8339/34

zehn Meter unter dem Sattel zur Naunspitze

Aufnahmedatum: 17. 6. 1977

Seehöhe: 1570 m

Relief: steiler Felshang

Gestein: Kalkstein

A<sub>h</sub> 0—3 cm

Farbe: schwarz 5 YR 1/1; Porosität: hoch;

Feuchte: frisch; Gefügeform: schwammig; Dichte: locker; Bodenart: Lehm; Mineralbestand:

Tonminerale; Kalkgehalt: —; Durchwurzelung:

stark; Humusgehalt: über 15 %;

C ab 3 cm

Fels

Humusform: Mull — Moder

Gründigkeit: flach

Durchwurzelbarkeit: gut

Wasserhaushalt: gut

Lufthaushalt: gut

Nährstoffhaushalt: mäßig (viel N)

Verbreitung: polsterförmiges Auftreten an steilen aber nicht zu steilen Felsflächen

### b) Ranker

#### Schieferranker

##### Profil Nr. 5:

Fundort: 8339/34

zwischen Vorderkaiserfelden und Naunspitze

Aufnahmedatum: 17. 6. 1977

Seehöhe: 1520 m

Relief: mäßig steiler Hang

Gestein: grobschichtige Schiefer

A<sub>h</sub> 0—20 cm

Farbe: braungrau 10 YR 3/3; Porosität: hoch;

Feuchte: frisch; Gefügeform: krümelig — (subpolyedrisch); Dichte: locker; Bodenart: Lehm;

Mineralbestand: Tonminerale; Durchwurzelung: gut; Humusgehalt: 2—4 %;

## Schuttrendzina

Profil Nr. 13:

Fundort: 8339/43  
Steingrube oberhalb Hinterkaiserfelden  
Aufnahmedatum: 18. 6. 1977  
Seehöhe: 1620 m  
Relief: steiler Hang  
Gestein: Kalkschutt

A<sub>h</sub> 0—10 cm

Farbe: schwarz 5 YR 2/2; Porosität: hoch; Feuchte: frisch; Gefügeform: krümelig — schwammig; 30—40 % feiner Schutt mit einzelnen groben Blöcken; Dichte: mäßig; Bodenart: sandiger Lehm; Mineralbestand: Tonminerale und Kalke; Kalkgehalt: 0—1 %; Durchwurzelung: schwach; Humusgehalt: über 10 %;

C<sub>v</sub> ab 10 cm

Schutt mit Überzügen von ockerbraunem, lehmigen Sand  
Humusform: Moder  
Gründigkeit: flach  
Durchwurzelbarkeit: schlecht  
Wasserhaushalt: mäßig  
Lufthaushalt: gut  
Nährstoffhaushalt: mäßig  
Verbreitung: nur in Wandnähe von Schuttkaren (sonst Schuttröhboden)  
Vegetation: Initialstadium einer Blaugras-Horstseggenhalde im Übergang zu Schuttgesellschaften (Seslerio — Caricetum semervirentis) Aufn. Nr. 235

## Schotterrendzina

Profil Nr. 15:

Fundort: 8439/11  
Fürhölzl bei Ebbs — Eichelwang  
Aufnahmedatum: 19. 6. 1977  
Seehöhe: 500 m  
Relief: eben  
Gestein: Kalkschotter

A<sub>h</sub> 0—15 cm

Farbe: schwarzgrau 5 YR 2/2; Porosität: hoch; Feuchte: frisch; Gefügeform: krümelig; Dichte: locker; Bodenart: sandiger Lehm; Mineralbe-

stand: Tonminerale, Kalke; Kalkgehalt: 0—5 %; Durchwurzelung: gut; Humusgehalt: 8—15 %;

C ab 15 cm

Porosität: hoch; Feuchte: frisch; Gefügeform: Einzelkorngefüge; Dichte: dicht; Bodenart: sandiger Kalkschotter; Kalkgehalt: hoch (zahlreiche winzige Kalksteinchen);  
Humusform: mullartiger Moder  
Gründigkeit: flach  
Durchwurzelbarkeit: mittel  
Wasserhaushalt: trocken  
Lufthaushalt: gut  
Nährstoffhaushalt: mäßig  
Verbreitung: auf Schotterhochebenen  
Vegetation: Mosaik eines Fichtenwaldes mit dem Bunten Reitgras (Calamagrostido — Piceetum) mit Prunetalia-Gesellschaften Aufn. Nr. 73

## Tangelrendzina

Profil Nr. 12:

Fundort: 8339/43  
am Plateau zwischen Petersköpfl und Einserkogel  
Aufnahmedatum: 18. 6. 1977  
Seehöhe: ca. 1870 m  
Relief: ± eben  
Gestein: Kalkstein

Of 30—0 cm

Farbe: braun; Porosität: hoch; Feuchte: frisch-feucht; Gefügeform: faserig-torfig; Dichte: locker; Bodenart: Rohhumus; Mineralbestand: —; Kalkgehalt: —; Durchwurzelung: stark;; Humusgehalt: Rohhumus;

A<sub>h</sub> 0—5 cm

Farbe: schwarz; Porosität: hoch; Feuchte: feucht; Gefügeform: schwammig; Dichte: locker; Bodenart: sandiger Lehm; Mineralbestand: —; Kalkgehalt: —; Durchwurzelung: —; Humusgehalt: über 10 %;

C ab 5 cm

Fels (Kalkstein)  
Humusform: Moder  
Gründigkeit: flach  
Durchwurzelbarkeit: gut

Wasser- und Lufthaushalt: gut  
Nährstoffhaushalt: schlecht  
Verbreitung: im höheren Bereich an Latschen gebunden  
Vegetation: Karbonat — Alpenrosen — Latschengebüsch (*Rhododendro hirsuti* — *Mugetum prostatae*)

#### Profil Nr. 14:

Fundort: 8339/34  
zwischen Riezalm und Inntal  
Aufnahmedatum: 19. 6. 1977  
Seehöhe: ca. 1000 m  
Relief: Felsstufe  
Gestein: Kalkstein

#### L 22—19 cm

Humusgehalt: Rohhumus

#### Of 19—15 cm

zersetzte Laubstreu; Humusgehalt: Rohhumus;

#### Oh 15—0 cm

Farbe: braun; Gefügeform: faserig-torfig; Durchwurzelung: gut; Humusgehalt: Rohhumus;

#### C ab 0 cm

Fels  
Humusform: Rohhumus  
Gründigkeit: flach  
Durchwurzelbarkeit: gut  
Wasser- und Lufthaushalt: gut  
Nährstoffhaushalt: schlecht  
Verbreitung: an stufenartigen Verebnungen steiler Hänge, an diesen selbst Moderrendzina  
Vegetation: (von den Hängen übergreifend:) Karbonat — Alpendost — Fichten — Tannen — Buchenwald (*Adenostylo glabrae* — *Abieti* — *Fagetum*) Aufn. Nr. 21

### Moderrendzina

#### Profil Nr. 4:

Fundort: 8339/34  
zwischen Vorderkaiserfelden und Naunspitze  
Seehöhe: 1530 m  
Aufnahmedatum: 17. 6. 1977  
Relief: steiler Südwesthang  
Gestein: Kalkstein

#### Ah 0—15 cm

Farbe: schwarzgrau 5 YR 2/2; Porosität: hoch; Feuchte: frisch; Gefügeform: schwammig; Dichte: locker; Bodenart: Lehm; Kalkgehalt: kleine bis mittlere Kalksteinstückchen übergehend in Kalksteinschutt; Durchwurzelung: gut; Humusgehalt: über 10 %;

#### ab 15 cm

Fels  
Humusform: Pechmoder  
Gründigkeit: flach  
Durchwurzelbarkeit: gut  
Wasserhaushalt: gut  
Lufthaushalt: gut  
Nährstoffhaushalt: mäßig  
Verbreitung: felsige nicht zu steile Bereiche  
Vegetation: Mosaik aus Felsspaltenarten, der Blaugrashorstseggenhalde und Beweidungszeigern Aufn. Nr. 497

### Tuffrendzina

#### Profil Nr. 21:

Fundort: 8339/41  
zwischen Fuchsanger und Schmiedenthal  
Aufnahmedatum: 6. 7. 1977  
Seehöhe: 650 m  
Relief: Unterhang  
Gestein: Kalktuff

#### Ah 0—10 cm

#### 10—42 cm

Kalktuff; Farbe: hellolivgrau 5 YR 8/2;

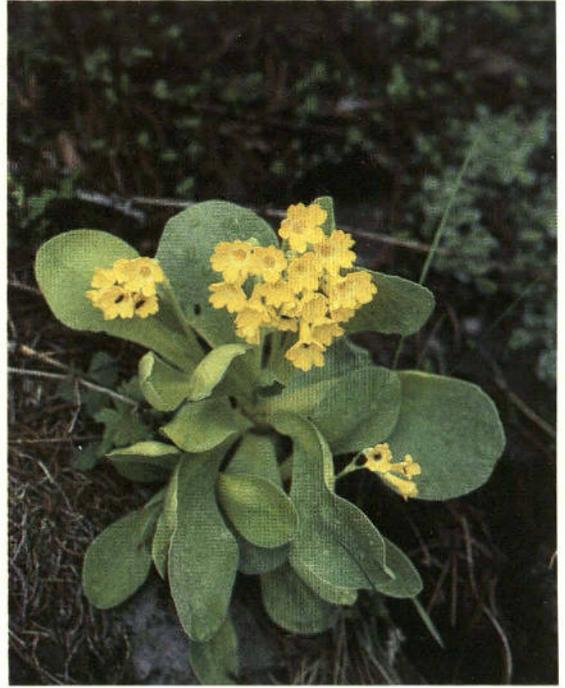
#### ab 42 cm

Fernmoräne  
Gründigkeit: mäßig  
Durchwurzelbarkeit: schlecht  
Wasserhaushalt: zu naß  
Lufthaushalt: mäßig (— schlecht)  
Nährstoffhaushalt: mittel  
Verbreitung: am Austritt kalkreicher Quellen über wasserstauendem Fernmoränenmaterial auf der Nordseite des Zahmen Kaisers  
Vegetation: Mehlprimel — Kopfbinsenmoor (*Primulo* — *Schoenetum ferruginei*)  
Aufn. Nr. 85

Im Alpenpflanzengarten Vorderkaiserfelden:



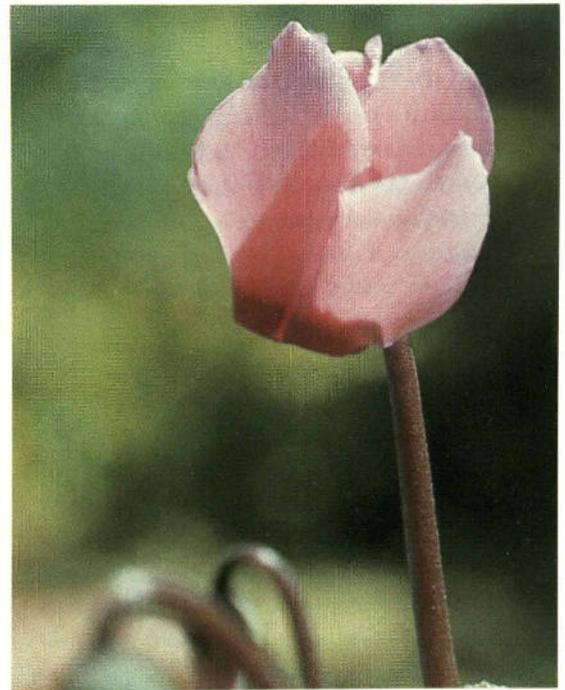
Wildwuchs



Alpenaurikel (*Primula auricula*)



Rotes Waldvöglein (*Cepha lanthera rubra*)



Echtes Alpenveilchen (*Cyclamen purpurascens*)

#### d) Braunerde

Profil Nr. 16:

Fundort: 8439/11  
an der Straße Kufstein—Ebbs gegenüber Eichel-  
wang  
Aufnahmedatum: 19. 6. 1977  
Seehöhe: 490 m  
Relief: eben  
Gestein: Auenlehm

A<sub>h</sub> 0—4 cm

Farbe: dunkelgrau 10 YR 2/1; Porosität: hoch;  
Feuchte: frisch; Gefügeform: schwammig; Dichte:  
locker; Bodenart: lehmiger Sand; Mineral-  
bestand: glimmerreich (viel K<sup>+</sup>); Kalkgehalt: —;  
Durchwurzelung: gut; Humusgehalt: 4—8 %;

B<sub>v</sub> 4—50 cm

Farbe: gelblich-braun 10 YR 4/4; Porosität:  
hoch; Feuchte: frisch; Gefügeform: subpolyed-  
risch; Dichte: mäßig dicht; Bodenart: sandiger  
Lehm; Mineralbestand: glimmerreich; Kalkge-  
halt: —; Humusgehalt: —;

C ab 50 cm

Farbe: olivgrau, einzelne schwache Rostflecken;  
Bodenart: sandiger Lehm (Molassesand); Mine-  
ralbestand: glimmerreich;  
Humusform: mullartiger Moder  
Gründigkeit: mittel  
Durchwurzelbarkeit: gut  
Wasser- und Lufthaushalt: gut  
Nährstoffhaushalt: gut  
Verbreitung: Talaue  
Vegetation: mäßig saurer Fichten-Tannenwald  
(Oxali-Abietetum)

#### Schuttbraunerde

Profil Nr. 7:

Fundort: 8339/34  
oberhalb Vorderkaiserfelden, 2 m unter dem  
Wegabzweig zur Naunspitze  
Aufnahmedatum: 17. 6. 1977  
Seehöhe: 1580 m  
Relief: flacher Oberhang  
Gestein: Kalkschutt

A<sub>h</sub> 0—5 cm

Farbe: dunkelbraungrau 7,5 YR 2/2; Porosität:  
mittel; Feuchte: frisch; Gefügeform: krümelig;  
Dichte: locker; Bodenart: sandiger Lehm; Mine-  
ralbestand: Tonminerale; Kalkgehalt: —;  
Durchwurzelung: stark; Humusgehalt: 4—8 %;

(A)B<sub>v</sub> 5—12 cm

Farbe: graubraun 7,5 YR 4/3; Porosität: mittel;  
Feuchte: frisch; Gefügeform: subpolyedrisch,  
schwer zerdrückbar; Dichte: mäßig dicht; Bo-  
denart: sandiger Lehm; Mineralbestand: Ton-  
minerale; Kalkgehalt: —; Humusgehalt: —;

D/B<sub>v</sub> ab 12 cm

Porosität: gering; Feuchte: frisch; Gefügeform:  
wie vorige, aber plötzlich stark durchsetzt von  
eckigem Kalkschutt geringer Stückgröße; Mine-  
ralbestand: Tonminerale und Kalk; Kalkgehalt:  
stark; Durchwurzelung: —; Humusgehalt: —;  
Humusform: Mull  
Gründigkeit: flach  
Durchwurzelbarkeit: mäßig  
Wasser- und Lufthaushalt: gut  
Nährstoffhaushalt: mäßig  
Verbreitung: Mulden, Sattel, Übergänge

#### Mullbraunerde aus Geschiebelehm

Profil Nr. 1:

Fundort: 8439/11  
im Kaisertal oberhalb der Tischofer Höhle  
Aufnahmedatum: 17. 6. 1977  
Seehöhe: 580 m  
Relief: ± steiler Südhang  
Gestein: Geschiebelehm

A<sub>h</sub> 0—10 cm

Farbe: 7,5 YR 4/3; Porosität: hoch; Feuchte:  
frisch; Gefügeform: krümelig — subpolyedrisch  
(steinarm); Dichte: locker; Bodenart: sandiger  
Lehm; Mineralbestand: Tonminerale; Kalkge-  
halt: —; Durchwurzelung: gut; Humusgehalt:  
2—4 %

B<sub>v</sub> 10—60 cm

(und tiefer)

Farbe: 7,5 YR 5/6; Porosität: hoch—mittel;  
Feuchte: frisch; Gefügeform: polyedrisch (wech-

selnd steinig); Dichte: mäßig dicht; Bodenart: sandiger Lehm; Mineralbestand: Tonminerale; Kalkgehalt: —; Durchwurzelung: —; Humusgehalt: —; Humusform: Mull  
Gründigkeit: tief  
Durchwurzelbarkeit: mäßig—gut  
Wasser- und Lufthaushalt: gut  
Nährstoffhaushalt: gut  
Verbreitung: außerhalb der felsigen Bereiche an ± steilen Hängen  
Vegetation: Wiese (mehrere Gesellschaften)

### Podsolige Braunerde

Profil Nr. 22:

Fundort: 8439/42 Wald westlich Rote Plaiken  
Aufnahmedatum: 7. 8. 1977  
Seehöhe: 1010 m  
Relief: Hang  
Gestein: Sandstein

O<sub>1</sub> 2—0 cm

Nadelstreu, Blätter

A<sub>h</sub> 0—3 cm

Farbe: dunkelbraun; Porosität: hoch; Feuchte: frisch; Gefügeform: schwammig; Dichte: locker; Bodenart: Sand Kalkgehalt: —; Durchwurzelung: gut; Humusgehalt: 4—8 ‰;

A<sub>he</sub> 3—10 cm

Farbe: grau; Bodenart: Sand (einzelne Steine); Kalkgehalt: —; Humusgehalt: —;

B<sub>v</sub> ab 10 cm

Farbe: orangebraun; Feuchte: frisch; Bodenart: Sand; Kalkgehalt: —; Humusform: Mull  
Gründigkeit: mittel  
Durchwurzelbarkeit: gut  
Wasserhaushalt: gut  
Lufthaushalt: mittel  
Nährstoffhaushalt: schlecht  
Verbreitung: an Hängen über Buntsandstein  
Vegetation: Bodensaurer Fichtenwald (Bazzanio-Piceetum)  
Aufn. Nr. 148

### e) Terra fusca (Kalksteinbraunlehm)

Profil Nr. 3:

Fundort: 8339/34  
zwischen Vorderkaiserfelden und Naunspitze  
Aufnahmedatum: 17. 6. 1977  
Seehöhe: 1530 m  
Relief: steiler Südwesthang  
Gestein: Kalkstein

A<sub>h</sub> 0—15 cm

Farbe: 7,5 YR 4/4 grau; Porosität: hoch—mittel; Feuchte: frisch; Gefügeform: krümelig — subpolyedrisch; Dichte: mäßig dicht; Bodenart: lehmiger Ton; Mineralbestand: Tonminerale; Kalkgehalt: schwach (viele kleine Kalksteinchen); Durchwurzelung: mäßig; Humusgehalt: 2—4 ‰;

B<sub>v</sub> 15—50 cm

(und tiefer)

Farbe: 7,5 YR 5/6 ockerbraun; Porosität: mittel; Feuchte: frisch; Gefügeform: grob-polyedrisch; Dichte: dicht; Bodenart: Lehm — lehmiger Ton; Kalkgehalt: — (einzelne große Kalksteinblöcke); Durchwurzelung: —; Humusgehalt: —;

Humusform: Mull

Gründigkeit: tief

Durchwurzelbarkeit: mäßig

Wasser- und Lufthaushalt: gut

Nährstoffhaushalt: mäßig

Verbreitung: außerhalb der felsigen Bereiche bis Steilhänge (Äquivalent der Braunerden der tieferen Lagen)

Vegetation: Almweide

### f) Pseudogley

Profil Nr. 17:

Fundort: 8339/34  
beim Moor bei der Gallas-Schanze südlich Ebbs-Oberndorf  
Aufnahmedatum: 19. 6. 1977  
Seehöhe: 480 m  
Relief: eben  
Gestein: Auenlehm

A<sub>h</sub> 0—5 cm

Farbe: dunkelbraungrau; Porosität: hoch;

Feuchte: naß; Dichte: mäßig dicht; Bodenart: wurzelfilzig; Kalkgehalt: —; Durchwurzelung: stark; Humusgehalt: über 10 %;

A<sub>eg</sub> 5—37 cm

Farbe: grau; Porosität: mittel; Feuchte: naß; Gefügeform: kohärent; Dichte: mäßig dicht; Bodenart: sandiger Lehm; Mineralbestand: Tonminerale; Kalkgehalt: —; Durchwurzelung: —; Humusgehalt: 1—2 %;

B<sub>g</sub> 37—55 cm

Farbe: hellgrau—orange fleckig; Porosität: gering; Feuchte: naß; Dichte: dicht; Bodenart: lehmiger Ton; Mineralbestand: Lepidokrokit; Kalkgehalt: —; Durchwurzelung: —; Humusgehalt: —;

B<sub>gv</sub> ab 55 cm

Farbe: olivgrau, zahlreiche Oxidkonkretionen; Porosität: gering; Feuchte: naß; Gefügeform: kohärent; Dichte: dicht; Mineralbestand: Tonminerale; Kalkgehalt: —; Durchwurzelung: —; Humusgehalt: —;

Humusform: Rohhumus

Gründigkeit: flach

Durchwurzelbarkeit: schlecht

Wasserhaushalt: zu naß

Lufthaushalt: schlecht

Nährstoffhaushalt: mäßig

Verbreitung: Altwassermulde

Vegetation: Schnabelseggenried

(*Caricetum rostratae*)

Aufn. Nr. 68

## Grundwasser- und Überflutungsböden:

### g) Gley

Profil Nr. 2:

Fundort: 8339/34

oberhalb Vorderkaiserfelden

Aufnahmedatum: 17. 6. 1977

Seehöhe: 1430 m

Relief: Mulde

Gestein: kolluvialer Lehm

A<sub>h</sub> 0—5 cm

Farbe: dunkelgrau; Porosität: hoch; Feuchte: frisch; Gefügeform: krümelig; Dichte: mäßig

dicht; Bodenart: Lehm; Mineralbestand: Tonminerale; Kalkgehalt: —; Durchwurzelung: gut; Humusgehalt: 4—8 %;

B<sub>v</sub> 5—10 cm

Farbe: rostfleckig; Porosität: hoch—mittel; Feuchte: frisch; Gefügeform: subpolyedrisch; Dichte: dicht; Bodenart: toniger Lehm; Kalkgehalt: —; Durchwurzelung: —; Humusgehalt: —;

G<sub>o</sub> 10—18 cm

Farbe: hellgrau, sehr stark rostfleckig; Porosität: mittel; Feuchte: feucht; Gefügeform: polyedrisch; Dichte: dicht; Bodenart: toniger Lehm; Kalkgehalt: —; Durchwurzelung: —; Humusgehalt: —;

G<sub>or</sub> 18—35 cm

Farbe: hellgrau—rostfleckig; Porosität: mittel—gering; Feuchte: feucht; Gefügeform: grob polyedrisch—kohärent; Gefüge-Besonderheit: winzige Mangankonkretionen; Dichte: dicht; Bodenart: toniger Lehm; Kalkgehalt: —; Durchwurzelung: —; Humusgehalt: —;

G<sub>r</sub> ab 35 cm

Farbe: olivgrau — fleckig bläulichgrau; Porosität: gering; Feuchte: naß; Gefügeform: grob polyedrisch—kohärent; Dichte: dicht; Bodenart: lehmiger Grobton; Kalkgehalt: —; Durchwurzelung: —; Humusgehalt: —;

Humusform: mullartiger Moder

Gründigkeit: flach

Durchwurzelbarkeit: schlecht

Wasserhaushalt: gut

Lufthaushalt: schlecht

Nährstoffhaushalt: mäßig

Verbreitung: in nicht ganzjährig wasserzügigen

Bereichen von Mulden und Hangfußpositionen

Vegetation: Naßwiese mit der Rasenschmiele

(*Deschampsia cespitosa*)

Profil Nr. 20:

Fundort: 8339/34

bei der Gallas-Schanze südlich Ebbs-Oberaudorf

Aufnahmedatum: 19. 6. 1977

Seehöhe: 485 m

Relief: Senke

Gestein: Auenlehm

M 0—30 cm

Farbe: wechselnd grau; Porosität: hoch; Feuchte: frisch; Gefügeform: subpolyedrisch-singulär; Dichte: mäßig dicht; Bodenart: sandig — feinkiesiges Auflandungsmaterial; Mineralbestand: Tonminerale und Kalke; Kalkgehalt: zum Teil sehr stark; Humusgehalt: wechselnd;

tA<sub>h</sub> 30—35 cm

Farbe: grau; Porosität: mittel; Feuchte: feucht; Gefügeform: subpolyedrisch; Dichte: mäßig dicht; Bodenart: Lehm; Mineralbestand: Tonminerale; Kalkgehalt: —; Humusgehalt: 1—2 Prozent;

G<sub>0</sub> ab 35 cm

Farbe: hellbläulichgrau, an Wurzelröhren rostfleckig; Porosität: mittel—gering; Feuchte: feucht—naß; Gefügeform: kohärent; Dichte: dicht; Bodenart: Lehm bis lehmiger Ton; Mineralbestand: Tonminerale; Kalkgehalt: —; Humusgehalt: —;

Humusform: Moder

Gründigkeit: flach

Durchwurzelbarkeit: mäßig

Wasserhaushalt: zu naß

Lufthaushalt: schlecht

Nährstoffhaushalt: mäßig

Verbreitung: Altwasserrinnen in der Talaue

Vegetation: (Naß-)Wiese

**Naßgley (= Anmoorgley)**

Profil Nr. 9:

Fundort: 8339/34

am Sattel zwischen Naunspitze und Petersköpfl

Aufnahmedatum: 17. 6. 1977

Seehöhe: 1600 m

Relief: Mulde

Gestein: kolluvialer Lehm

A<sub>hg</sub> 0—10 cm

Farbe: graubraun; Porosität: —; Feuchte: naß; Gefügeform: einzelne Steine; Dichte: —; Bodenart: Lehm; Mineralbestand: Tonminerale; Kalkgehalt: —; Durchwurzelung: stark; Humusgehalt: 4—8 ‰;

G<sub>r</sub> ab 10 cm

Farbe: bläulich-grau; Porosität: —; Feuchte:

naß; Gefügeform: kohärent, zahlreiche Kalksteine; Dichte: —; Bodenart: Lehm; Mineralbestand: Tonminerale; Kalkgehalt: —; Humusgehalt: —;

Humusform: Moder

Gründigkeit: flach

Durchwurzelbarkeit: schlecht

Wasserhaushalt: zu naß

Lufthaushalt: schlecht

Nährstoffhaushalt: mäßig

Verbreitung: auf ganzjährig vernästen Hängen

Vegetation: Naßwiese mit der Sumpfdotterblume (Verband *Calthion*)

**h) Aueböden**

**Vega**

Profil Nr. 19:

Fundort: 8339/34

bei der Gallasschanze südlich Ebbs—Oberndorf

Aufnahmedatum: 19. 6. 1977

Seehöhe: 485 m

Relief: Kuppe

Gestein: Auenlehm

A<sub>h</sub> 0—10 cm

Farbe: graubraun; Porosität: hoch; Feuchte: frisch; Gefügeform: subpolyedrisch; Dichte: locker; Bodenart: sandiger Lehm; Mineralbestand: Tonminerale; Kalkgehalt: —; Durchwurzelung: gut; Humusgehalt: 2—4 ‰;

B<sub>v</sub> 10—40 cm

Farbe: ockerbraun; Porosität: mittel; Feuchte: frisch; Gefügeform: kohärent; Dichte: mäßig; Bodenart: Lehm; Mineralbestand: Tonminerale; Kalkgehalt: —; Durchwurzelung: —; Humusgehalt: —;

B<sub>vgo</sub> ab 40 cm

wie vorher aber graufleckig

Humusform: Mull

Gründigkeit: mittelgründig

Durchwurzelbarkeit: schlecht

Wasser- und Lufthaushalt: gut

Nährstoffhaushalt: gut

Verbreitung: Talaue

Vegetation: submontane Goldhaferwiese

(Poo — Trisetetum)

## Moore

### i) Hochmoor

Profil Nr. 18:

Fundort: Moor bei der Gallas-Schanze südlich Ebbs—Oberndorf

Aufnahmedatum: 19. 6. 1977

Seehöhe: 485 m

Relief: eben

Gestein: Auenlehm

T<sub>0</sub>—56 cm

Farbe: hellbraun; Porosität: hoch; Feuchte: naß; Dichte: locker; Mineralbestand: —; Kalkgehalt: —; Durchwurzelung: —; Humusgehalt: Rohhumus;

A<sub>h</sub> 56—70 cm

Farbe: grau; Feuchte: naß; Gefügeform: alter Wurzelfilz, viele Pflanzenreste; Dichte: locker; Bodenart: Lehm; Mineralbestand: Tonminerale; Kalkgehalt: —; Durchwurzelung: —; Humusgehalt: über 10%;

G<sub>r</sub> ab 70 cm

Farbe: grüngrau; Porosität: gering; Feuchte: naß; Gefügeform: kohärent; Dichte: dicht; Bodenart: lehmiger Ton; Mineralbestand: glimmerreich, Tonminerale; Kalkgehalt: —; Durchwurzelung: —;

Humusform: Rohhumus

Gründigkeit und Durchwurzelbarkeit: —

Wasserhaushalt: zu naß

Lufthaushalt: schlecht

Nährstoffhaushalt: schlecht

Verbreitung: Altwassermulde

Vegetation: Mosaik von Hochmoor- und Zwischenmoorgesellschaften

Nachträglich ist noch zu ergänzen, daß der Humusgehalt geschätzt und der Kalkgehalt mit Hilfe von Salzsäure optisch und akustisch bestimmt wurde.

Insgesamt gesehen handelt es sich um ein feingliedertes Bodenmosaik, das nicht höhen- sondern reliefabhängig und bis zu einem gewissen Grade gesteins- und niederschlagsbedingt ist.

## 5. Botanische Erforschungsgeschichte

Von einer ersten botanischen Exkursion „auf den Kayserberg in Tyrol“ schreibt im November 1794 der gewesene Chorherr des Domstiftes zu Herren-Chiemsee, Herr Franz Berndorffer an den Herr Beneficiat Schmidt zu Rosenheim. Von Schwoich aus stieg er, begleitet von einem Uhrmacher und dessen Jagdhund über die Walleralm zur Steinbergalm. Von hier aus setzten sie den Weg zu den Karen der Friedhöfe fort. Weiter krochen sie aufwärts zuerst durch Latschengebüsch, kletterten dann über Felsen weiter, mußten über eine Schneide rutschen und endlich „von einer Spitze des Berges auf die andere den gefährlichsten Sprung wagen, und selbst den Hund hinüberwerfen“. Die Wegbeschreibung ist aber zu ungenau, um festzustellen, welchen Gipfel sie erreichten — entweder den Zettenkaiser oder den Scheffauer —, auf jeden Fall eine bewundernswerte Leistung.

Die Pflanzenliste, die er dann aufführt, stammt größtenteils aus der Umgebung von Schwoich, da, wie er schreibt, „zum Unglück heuer auf dem Kayser schon die meisten Pflanzen verblühet hatten“. Einige besonders bemerkenswerte seien herausgegriffen: Hippophaë rhamnoides, Asplenium scolopendrium (= Phyllitis scolopendrium), Veratrum nigrum (verwechselt wohl mit Veratrum album. ssp. lobelianum), Typha angustifolia, Achillea ptarmica, Doronicum Pardalianches (nach Dalla Torre wohl sicher columnae), Arabis halleri (= Cardaminopsis halleri), Evonimus latifolius (= Euonymus latifolia) und Erysimum sulphureum (nach Dalla Torre wohl E. pannonicum Cr. = E. odoratum).

Weitere Forschungen waren ihm nicht mehr vergönnt, da er bereits im März 1795 mit 32 Jahren als Hilfspriester in Kirchbichl verstarb.

Mehr Glück hatte der Stadtarzt Dr. Sauter, der längere Zeit in Kitzbühel lebte und dort den Apotheker Traunsteiner, einen „so eifrigen als auch kenntnisreichen und sehr gefälligen Botaniker“ traf.

1830 berichtet er in der Botanischen Zeitung

von Regensburg von einer Exkursion auf den Kaiser zusammen mit Traunsteiner. Von Gasteig führte der Weg durch das Kaiserbachtal über den Wildanger in den Teufelswurzgarten und weiter in das Kar des Hohen Winkel bis hinauf zum Kopftörl. Wie der Weg weiterführte, ist nicht erwähnt. Die hierbei beobachteten Pflanzen wurden von ihm gewissenhaft festgehalten, und sind auch heute für das Gebiet charakteristisch beziehungsweise auffällig. So erwähnt er unter anderem *Malaxis monophyllos*, *Saxifraga aphylla* und *burserana*, *Allium victorialis*, *Carex capillaris*, *Poa hybrida*, *Pedicularis foliosa*, *Athamantha cretensis*, *Silene acaulis*, *Achillea clavinae*, *Oxytropis montana* (= jacqui-

---

Botanische Exkursion auf den Kayserberg in Tyrol vom Herrn Franz Berndorffer gewesenem Chorherrn des regulirten Domstiftes zu Herrn-Chiemsee, aus einem Schreiben desselben an Herrn Beneficiat Schmidt zu Rosenheim.

Schwoich den 17. Nov. 1794

Freund! Ich war den 17. Augustmonats auf dem Kayser. Der hiesige Uhrmacher und sein Jagdhund waren meine Begleiter. Ich dachte wohl an Sie; als ich aber dieses Gebirge näher vor den Augen hatte, war ich wieder froh, daß Sie nicht bey mir waren. Wir gingen um halb 8 Uhr von Schwöich weg, und in  $\frac{3}{4}$  Stunden waren wir am Fuße des Berges. Wir stiegen ganz getröstet den Berg an, und trafen gegen 11 Uhr in einer schon vorhin bestimmten Alpe von 7 Kasen (Seenhütten) ein. Hier hielten wir ein kurzes Sennenmahl, verließen um 12 Uhr die jauchzenden Gefilde wieder, stiegen noch eine Stunde hoch, nach welcher wir auf den Steinberg, einer Alpe von 21. Kasen, die wir zu unsern Nachtquartier angesehen hatten, ankamen. Wir setzten unsern Weg wieder weiter fort und stiegen, mit den Tubus auf dem Rücken, etwa  $\frac{3}{4}$  Stunden hoch, bis wir auf einem schönen Platz, der Friedhof genannt, gelangten. Hier erblickte ich den schönsten Kräutergarten, und das schöne Rosenheim lag vor unsern Augen da. Allein wir konnten hier nicht verweilen, und mußten nun durch einen, eine Stunde langen Weg (durch die 3 Boiden) mehr kriechen und schliefen

als geben: denn, wir hatten uns hier durch lauter Lutschen (Zwergföhren *Pinus Pumilio*) unter welchen Flora besonders schöne Pflanzen schelmisch verborgen hält, und die Diana ihre Gemse und Federwild hütet, durchzuarbeiten.

Als wir halb zerkeratzt uns hinauf gewunden hatten, rasteten wir auf einem Felsen aus, auf welchen wir schon die herrlichste Aussicht hatten. Wir speiseten da etwas Fleisch, tranken einen Schluck Brandwein, und mittelst diesen ihre und aller guten Menschen Gesundheit. Jetzt sagten wir der Welt, gute Nacht! denn von nun an hatten wir kein Gräschen mehr, sondern lauter kahle und steile Felsenwände vor uns. Ich staunte, und glaubte nicht, daß es mir möglich wäre, hinauf zu kommen. Doch wir mußten daran, und hatten wir jetzt keinen andern Weg mehr als das Uebne, das der Regen durch Jahrhunderte ausgespület hatte; wir konnten daher auf keinen Fuß mehr feste stehen, und fiengen an zu kriechen: es mußte öfters einer dem andern unter die Füße greifen, selbst dem Hunde mußten wir nachhelfen. Daß wir öfters in naher Todesgefahr waren, dies darf ich ihnen wohl nicht sagen. Nach andert-halb Stunden erstiegen wir aber glücklich das Ende des Berges. Hier hatten wir über die Schneide desselben noch einen langen Weg zu rutschen, bis wir endlich von einer Spitze des Berges auf die andere den gefährlichsten Sprung wagen, und selbst den Hund hinüber werfen mußten.

Nach 4 Uhr Abends hatten wir die höchste Bergspitze erreicht. Wir fanden etwas dürres Reis, welches wir anzündeten, um ein kleines Feuer zu machen. Allein wir wußten nicht, daß sich der Rauch mit einer Wolke vereinigte, in der wir stunden, ohne es zu bemerken; dadurch wurde uns also dieses Signal vereitelt. Wir waren nun auf der höchsten Spitze des berühmten Kaisers; alle anderen Gebirge erblickten wir eine halbe Stunde unter uns. Wie uns da auf einer so steilen Höhe, bey einer so schwindelnden Aussicht zu Muthe war, kann man sich nur denken, nicht schreiben. Bald aber erinnerte uns eine Donnerwolke der Rückkehr. Beyde hatten wir Sorge auf dem Weg abwärts; wir kamen aber doch glücklich hinab. Als wir beynähe schon unten waren, zeigte mir mein Führer ein Wunder von einer Tan-

ne, die so dick war, daß sie 7 Männer kaum umfassen können. Der nahe Donner nöthigte uns jetzt in die steinberger Alpe hinab zu eilen. Hier bey der schönsten Aussicht waren wir die Nacht hindurch freudig beysammen, ließen die Blitze über unser Haupt hinfahren, und den Donner vorüber rollen.

Auszug aus einem Brief Franz Berndorffers über eine Botanische Exkursion auf den Scheffauer oder Zettenkaiser im Jahre 1794. Veröffentlicht im Botanischen Taschenbuch in Regensburg 1796.

nii), *Senecio doricum*, *Hieracium villosum*, *Papaver burseri* (= *sendtneri*), *Draba dubia*, *Poa chaixii* (verwechselt?) und viele andere.

Schon neun Jahre vorher, am 7. August 1821, war der Pharmazeut H a r g a s s e r (1825) bei einer Sammelexkursion von Kufstein aus auf den Zahmen Kaiser gestiegen, von dem er bei nebeligem Wetter „nur mit Noth wieder herabfand“. Unter seiner „Ausbeute“ fand sich *Athamantha cretensis*, *Pedicularis recutita*(?), *Cardamine resedifolia*(?), *Potentilla caulescens*, *Rhododendron chamaecistus*, *Laserpitium siler*, *Allium vineale* (wohl verwechselt) und *Avena distichophylla* (= *Trisetum distichophyllum*) neben mehreren anderen Sippen.

In seiner Arbeit über „die physicalische Geographie des Kaisergebirges“ berichtet Prof. S c h l a g i n t w e i t (1854) über pflanzengeographische Beobachtungen. So fand er z. B. die letzten Maisfelder am Weg zur Duxer Alm in 730 m Höhe oder die letzten Tannen auf der Südseite des Kaisers oberhalb Ellmau bei 1700 m. Anschließend führt er Phanerogamen und einige Kryptogamen vom Treffauer und Scheffauer an.

1859 hielt sich Prof. Anton Kerner in Kufstein auf. Durch ihn angeregt besuchte Ludwig, Graf von Sarntheim um 1880 und 1899 sowie 1901 Kufstein und das Kaisertal.

Einen ersten Überblick über die Flora Kufsteins und des Kaisergebirges aufgrund bis dahin bekannter Literatur und eigener Beobachtungen veröffentlichte der Stadtkooperator G s c h w e n t n e r (1890 und 1891) in den ersten Wanderführern für das Gebiet. Ausführlicher ist dann die Artenliste, die im Jahre 1902 der Kufsteiner Postassistent



Im Kaisergebirge finden sich vor allem in Buchenmischwäldern (z. B. im *Abieti-Fagetum*) noch zahlreiche subozeanische Pflanzenarten, die weiter im Alpeninneren ausklagen. Die Aufnahme zeigt das fruchtende Silberblatt (*Lunaria rediviva*) vom Fuß des Hohen Lahner oberhalb der Aschinger Alm in 1150 m Höhe. 15. 8. 1979

H o f e r zusammenstellte. Als Ergebnis seiner Ausflüge und mit der Unterstützung einiger anderer Leute konnte er 248 Sippen aufführen.

Von den übrigen floristisch interessierten Besuchern sind noch Gym.-Prof. F. Vollmann zu nennen, der um 1901 in der Umgebung von Kufstein botanisierte, und Prof. G. Hegi, der 1909 das Kaisertal durchwanderte.

Bald darauf erschien 1906—1913 von D a l l a T o r r e, K. W. v. und L. Graf v. S a r n t h e i m die Flora der gefürsteten Grafschaft von Tirol, des Landes Vorarlberg und des Fürstenthums Liechtenstein. Hierin ist das Kaisergebirge mitberücksichtigt und zwar wegen der Bezirksgrenze, die über das Ellmauer Tor verläuft, der größere westliche Teil beim Unterinntal (U), der kleinere östliche beim Bezirk Kitzbühel (K).

Seitdem sind hierzu mehrfach Ergänzungen erschienen. Am wichtigsten sind hiervon für das Kaisergebirge die Arbeiten von Hermann Frh. v. Handel-Mazzetti mit der Überschrift „Zur floristischen Erforschung von Tirol und Vorarlberg“ in den Jahren 1943—1962, sowie die Beiträge von Polatschek (1968/69) und Polatschek u. Neumann (1974).

Für Kufstein selbst bleiben von Bedeutung die heimatkundlichen Untersuchungen von Friedrich Prenn (1937, 1951, 1957 und 1958), dem ehe-

Weidegesellschaften auf der Granderalm oberhalb St. Johann.

## 6. Flora

### a) Überblick

Die großflächigen Südhänge, die zu großen Teilen verkarstet sind, können auf den rasch austrocknenden Rendzinen keine bunten Blumentepiche entwickeln, und ebenfalls können auf den den Nordweststürmen ausgesetzten Felswänden der Nordseite nur niedrige Pflanzenpolster wachsen, die keine herausragenden großen Blüten ausbilden



Die Kaiserhochalm auf der Ostseite des Wilden Kaisers mit Loferer (links) und Leoganger Steinbergen am 11. 9. 1978

maligen Direktor des Realgymnasiums in Kufstein, die viele floristischen Angaben beinhalten. Außerdem ist der Naturschutzbeitrag von Fischer (1962), der die Pflanzenwelt des Zahmen Kaisers, des Hohen Winkels und des Steinberges beschreibt, zu nennen.

Einen neuen Aufschwung der floristischen Erforschung erlebt zur Zeit das Kaisergebirge durch die Kartierung der Flora Mitteleuropas, wodurch viele bisher vernachlässigte Gebiete erfaßt werden.

Pflanzensoziologisch wurde das Kaisergebirge bisher kaum bearbeitet. Als einziges gibt es von R. Zöhrer (1978) eine Zusammenstellung der

können. Die Almweiden sind am farbprächtigsten, bevor Ende Mai die Kühe und die Wanderer sie erreichen, und so erscheint dem oberflächlichen Betrachter die Pflanzenwelt des Kaisers etwas farblos, eintönig oder wie im Kaiserführer steht als „nichts Besonderes“.

Wer jedoch bereit ist, in Schluchten hinabzusteigen, an Graten hinaufzuklettern, in Mooren und Sümpfen sich nasse Füße zu holen, an abgelegenen Steilhängen Halt zu machen, im Frühsommer durch letzte Schneereste zu steigen, der entdeckt eine große Pflanzenmannigfaltigkeit, für die eine eigene Darstellung vorgesehen ist. Bisher konnten über

920 Gefäßpflanzensippen im Kaisergebirge gefunden werden. Bei mehreren Arten handelt es sich hierbei um Seltenheiten (manchmal Erst- oder Zweitfunde) für Tirol bzw. Nordtirol:

(Stechlaub), *Viscum abietis* (Tannenmistel), *Hedera helix* (Efeu), *Phyllitis scolopendrium* (Hirschkunze), *Carex pendula* (Hänge-Segge), *Carex sylvatica* (Wald-Segge), *Helleborus niger* (Schneerose), Den-

**seltene Arten Tirols mit Fundorten im Kaisergebirge**

- \*) *Betonica alopecuros* L. . . . .
- \*\*\*) *Rhinanthus serotinus* (Schönh.) Oborny . . .
- \*\*\*) *Scorophularia umbrosa* Dum. . . . .
  
- Aquilegia einseleana* F. W. Schultz . . . . .
  
- \*\*\*) *Carex pilosa* Scop. . . . .
- \*\*\*) *Dentaria bulbifera* L. . . . .
  
- \*\*\*) *Dryopteris cristata* (L.) A. Gray . . . . .
- \*\*\*) *Senecio aquaticus* Hill. . . . .
- \*) *Euphrasia cuspidata* Host. . . . .
  
- \*) *Erysimum odoratum* Ehrh. . . . .

**weitere Fundorte in Tirol und Jahr der Entdeckung bzw. Veröffentlichung**

- 1977 (!)
- 1977 (!)
- (!), außerdem: 1943 Hötting bei Innsbruck  
1953 bei Häring
- (!), entdeckt im Kaisergebirge 1943 von Tierpräparator Kofler nach Prens  
außerdem: 1909 am Hinteren Sonnwendjoch
- 1978 (!), außerdem: 1974 Götzens bei Innsbruck
- 1976 (!), außerdem: 1974 zwischen Kössen und Klobenstein
- (!), entdeckt 1943 im Nachlaß von Friedrich Beer
- 1977 (!), außerdem: 1912 Innsbruck
- (!), entdeckt im Kaisergebirge 1902 und 1932 veröffentl. 1936, außerdem: 1917 am Achensee
- entdeckt im Kaisergebirge 1796 von Berndorffer

(!) eigene Beobachtung bzw. Bestätigung

\*\* Vorkommen nur außerhalb des Naturschutzgebietes

\* Vorkommen im Grenzbereich (innerhalb und außerhalb des Naturschutzgebietes)

*taria bulbifera* (Zwiebeltragende Zahnwurz) und *Dentaria pentaphyllos* (Fünfblättrige Zahnwurz), *Lunaria rediviva* (Silberblatt), *Veronica montana* (Berg-Ehrenpreis), *Rhynchospora fusca* (Braunes Schnabelried) und *Rhynchospora alba* (Weißes Schnabelried), die Moose *Neckera crispa* und *Hookeria lucens*, die Flechte *Lobaria pulmonaria* und andere. G a m s (1958) erwähnt viele dieser Arten ebenfalls bei seiner Betrachtung des Nordalpen-saumes.

Noch schärfer ist die Verbreitungsgrenze bei den Vertretern des anspruchsvolleren Waldmeister-Buchenwaldes ausgebildet. Die auffälligsten Arten sind hiervon die Hainbuche (*Carpinus betulus*), die Behaarte Segge (*Carex pilosa*) und das Wald-Labkraut (*Galium sylvaticum*). Dieser Wald besiedelt im Gebiet die günstigsten Lagen in bezug auf Boden und Klima. Die Gesellschaft befindet sich hierbei an ihrer Verbreitungsgrenze, die innaufwärts

Noch größer ist die Zahl derer, die bisher für das Kaisergebirge unbekannt waren. Allein von den über 330 Moossippen (einschließlich der Varietäten) sind etwa die Hälfte in der Literatur für das Gebiet nicht angegeben. Etwa 10% der gefundenen Bryophyten sind bisher in Nordtirol noch nicht oder nur selten gesehen worden.

**b) Subozeanische Arten**

Wie schon aus obigen Funden zu vermuten, stellt das Kaisergebirge für manche Arten eine klimatische Verbreitungsgrenze dar: Noch häufig sind hier — aufgrund der hygrischen Kontinentalität (II nach G a m s 1931) — viele subozeanische Elemente zu finden, von denen die meisten ihren Verbreitungsschwerpunkt in den Buchenmischwäldern haben. Sie klingen weiter im Alpeninneren aus oder sind nicht mehr zu finden. Zu nennen sind *Taxus baccata* (Eibe), *Abies alba* (Tanne), *Ilex aquifolium*

und in Richtung Walchsee verarmt und vom Buchenmischwald abgelöst wird.

Hier lassen sich die präalpinen Sippen anschließen, die ebenfalls in den Zentralalpen mehr oder minder fehlen und im nördlichen Alpenvorland ausklingen. Dazu gehören nach den Untersuchungen von *Bresinsky* (1965) die Große Stern-dolde (*Astrantia major*), die Weiße Segge (*Carex alba*), das Breitblättrige Pfaffenhütchen (*Euonymus latifolia*), das Silberblatt (*Lunaria rediviva*), das Grannen-Labkraut (*Galium aristatum*), die Buschige Goldnessel (*Lamiastrum flavidum*), das Berg-Laserkraut (*Laserpitium siler*), die Alpen-Heckenkirsche (*Lonicera alpigena*), der Österreichische Rippensame (*Pleurospermum austriacum*), der Kies-Steinbrech (*Saxifraga mutata*), der Stinkende Hainlattich (*Aposeris foetida*) sowie das Kleeblatt-Schaumkraut (*Cardamine trifolia*).

#### c) Zentralasiatische Arten

Vertreter zentralasiatischer Elemente sind im Gebiet ausgestorben oder verschollen.

Fossilfunde aus spätglazialen Ablagerungen belegen den Sanddorn (*Hippophaë rhamnoides*), der in jüngerer Zeit aus dem Kaisertal nicht mehr bestätigt werden konnte, sowie Atemisisaarten (siehe Kapitel Vegetationsgeschichte). Das Edelweiß fehlt im Gebiet völlig. Vermutlich kam im Kaisergebirge in früherer Zeit die Zirbe (= Arve = *Pinus cembra*) vor: So verbietet eine Kufsteiner Forstordnung des 18. Jahrhunderts (siehe Kapitel Vegetationsgeschichte) das Schlagen von Zirben, und *Sinwel* (1917) führt den alten Namen Zirlbrunn für den Stripsenkopf auf die Zirbe zurück. Schließlich erwähnt *Hofer* noch im Jahre 1902 einen Baum bei Hinterbärenbad. Seit zwanzig Jahren haben sich mehrere angepflanzte Zirben beim Alpenpflanzgarten in Vorderkaiserfelden kräftig entwickelt, so daß vom Klima her ein ehemaliges natürliches Vorkommen auch möglich erscheint.

#### d) Arten der (Süd-)Ostalpen

Einige besonders schöne Arten, die wahrscheinlich in Nunatakrefugien der nördlichen Ostalpen die letzte Eiszeit überdauerten und ihren Verbreitungsschwerpunkt in den (Süd-)Ostalpen haben, wachsen im Gebiet an ihrer Verbreitungsgrenze.

Zu nennen sind Bursers Steinbrech (*Saxifraga burserana*), die Herzblättrige Gemswurz (*Doronicum columnae*) und das Eberrauteblättrige Greiskraut (*Senecio abrotanifolius* s. str.), die alle nur östlich des Inns vorkommen. Einseles Akelei (*Aquilegia einseleana*) weist noch einen Fundort am Hinteren Sonnwendjoch auf, und der Krainer Augentrost (*Euprasia cuspidata*) einen Standort am Achensee und vielleicht auf bayerischer Seite am Brünstein. Ein Ostalpenendemit ist auch Sauters Felsenblümchen (*Draba sauteri*), das im östlichen Wilden Kaiser noch vorkommt und ebenfalls den Inn nirgends überschreitet.

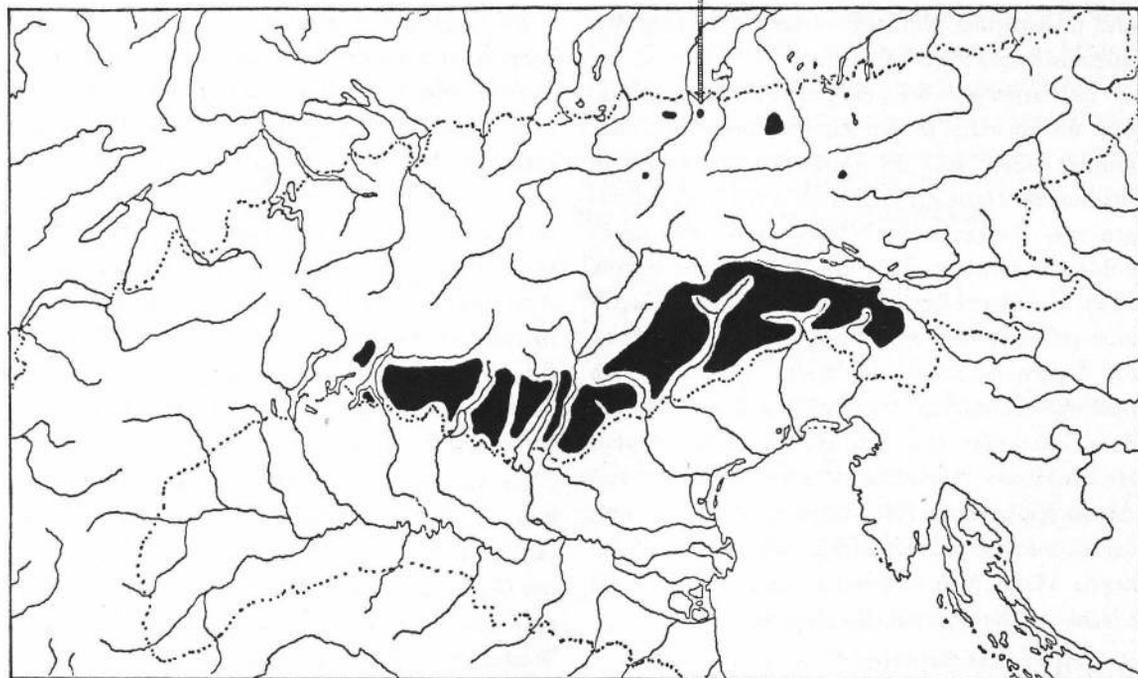
Daran läßt sich anschließen die Fuchsschwanz-Betonie (*Betonica alopecuros*), deren neuentdeckter Fundort wohl ein Vorposten des Berchtesgadener Gebietes darstellt. Sie fehlt ansonsten in Nordtirol und Vorarlberg, taucht aber in Bayern im Wettersteingebirge und Allgäu wieder auf. Auch das Rote Kohlröschen (*Nigritella miniata*) hat auf weite Strecken westlich des Inn keine Standorte und kommt erst in Vorarlberg, Liechtenstein und Graubünden wieder vor.

Diese Arten hatten anscheinend Schwierigkeiten, sich nach der Würmeiszeit wieder auszubreiten, wie z. B. auch *Merxmüller* (1952—1954) annimmt.

Es ist hierbei auffällig, wie nicht nur Gebirgskämme, sondern ebenso auch Taleinschnitte unüberwindliche Verbreitungsgrenzen darstellen können. Neben den erwähnten Pflanzen, denen es bisher kaum gelang, sich über das Inntal nach Westen auszudehnen, gibt es andere Sippen, die bisher das Kaisergebirge (noch) nicht erreicht haben: So liegen die östlichsten Fundorte von *Gentiana lutea* (Gelber Enzian) jenseits des Inntales an der Brünsteinschanze bei Oberaudorf (8338/2 Bayern) und von *Daphne striata* am Trainsjoch (8338/4 Tirol) und am Unterberger Joch (8338/4 Bayern).

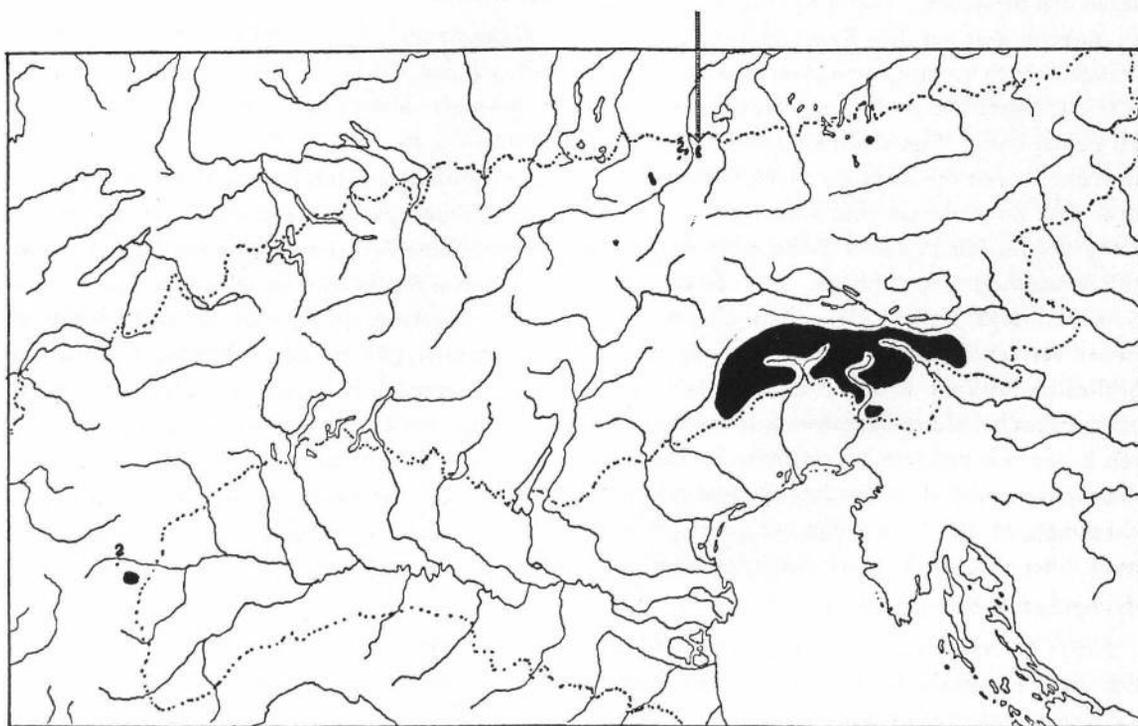
#### e) Ruderalarten

Stellt das Inntal wegen seiner klimatisch günstigen Sonderstellung für alpine Arten ein Verbreitungshindernis dar, so ist es andererseits eine wichtige Wanderstraße für Ruderalarten.

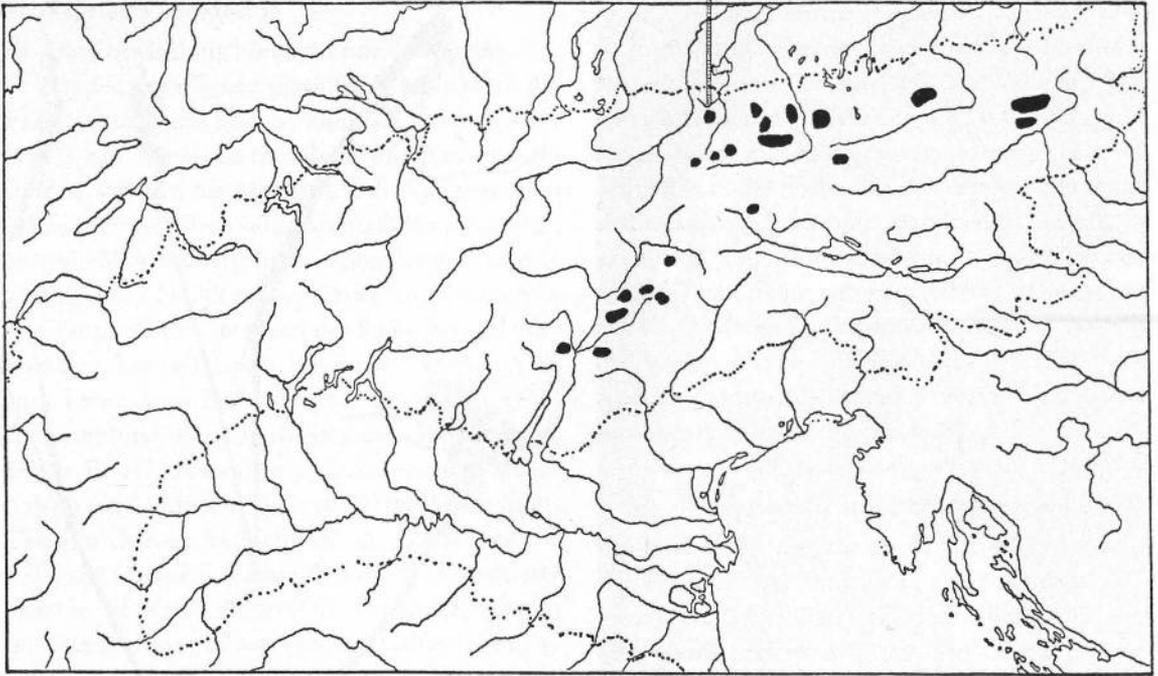


Verbreitung von *Aquilegia einseleana* F. W. Schultz  
Einseles Akelei

nach HEGI/MERXMÜLLER (1969)  
(verändert)

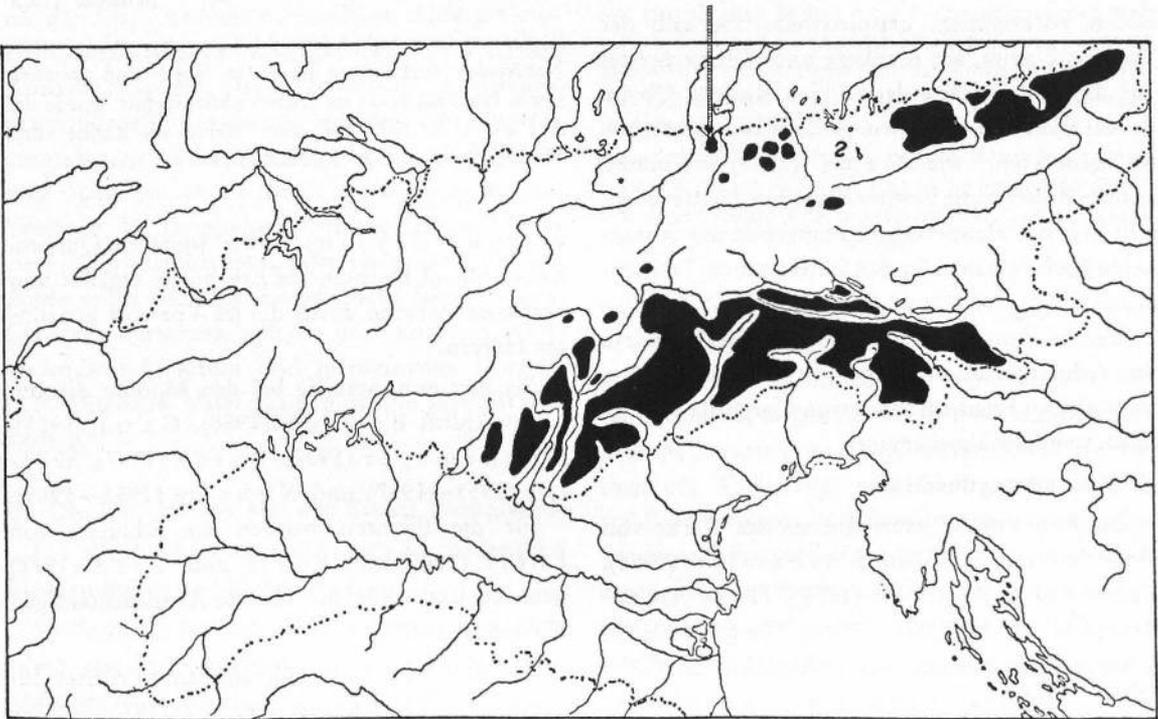


Verbreitung von *Euphrasia cuspidata* Host.  
Krainer Augentrost



Verbreitung von *Draba sauteri* Hoppe  
Sauters Felsenblümchen

nach W. Greuter in HEGI IV/1 (1958)  
(verändert)



Verbreitung von *Saxifraga burserana* L.  
Bursers Steinbrech

nach HEGI/MERXMÜLLER (1969)

In diesem Jahrhundert haben sich im Untersuchungsgebiet eingebürgert *Impatiens parviflora* und *glandulifera*, *Veronica filiformis*, *Galinsoga ciliata* und *parviflora*, *Solidago gigantea* und *canadensis*, *Tripleurospermum inodorum* sowie *Juncus tenuis* und andere. Von den ansonsten in Nordtirol selteneren Ruderalarten sind zu finden *Leonurus cardiaca*, *Malva moschata*, *Veronica peregrina*, *Asclepias syriaca*, *Silybum marianum* und *Guizotia abyssinica*. Auch *Beckmannia syzigachne*, die bei Kufstein-Edschlüssel entdeckt wurde, und einen Erstfund für Österreich darstellt, gehört hierher. Deren natürliche Vorkommen liegen in Nord- und Ostasien sowie in Nordamerika.

#### f) Relikte der postglazialen Wärmezeit

Außerdem bietet das Inntal mit seinen häufigen Föhnlagen vor allem an sonnseitigen Hängen mehrere günstige Wuchsorte für Relikte der postglazialen Wärmezeit: Am auffälligsten sind hierbei die Schneeheide-Kiefernwälder mit *Erica herbacea*, *Polygala chamaebuxus*, *Carex humilis*, *Teucrium chamaedrys* und andere, die vor allem auf flachgründigen nach Süden und Südwesten geneigten Kalkböden vorkommen, beispielsweise oberhalb der Sparchenklamm, am Kienberg und weit verbreitet auf der Südwestseite des Wilden Kaisers. Ob im Boreal diese Wälder einen großen Teil des Gebietes bedeckten, wie G a m s (1958) vermutet, konnte bisher nicht bewiesen werden. Heute jedenfalls liegt das Hauptverbreitungsgebiet der Schneeheide-Kiefernwälder in den inneralpinen Trockentälern.

Weitere Zeugen einer Wärmezeit sind Fundorte von *Achnatherum calamagrostis* und *Stachys recta* im sonnigen Felssaum sowie von *Coronilla vaginalis* im steinigen Trockenrasen.

#### g) Bestimmungsliteratur

Zur Bestimmung selbst dienten die Werke von Oberdorfer (1970), Rothmaler (1976), Schmeil-Fitschen (1968), Hess-Lamdolt-Hirzel (1967 u. 1976), Hegi (1906 ff.) sowie mehrere Bestimmungsschlüssel aus den Göttinger Floristischen Rundbriefen, den Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft zur floristischen Kar-



*Beckmannia syzigachne* (Steud.) Fern.  
Natürliche Vorkommen liegen in Nord- und Ostasien sowie Nordamerika; im Untersuchungsgebiet wurde die Art am 4. 7. 1977 auf einer Weide am Rande eines Weihers bei Kufstein-Edschlüssel (540 m) gefunden.

tierung Bayerns sowie weiteren Quellen. Entscheidend konnten die Ergebnisse ergänzt und verbessert werden durch die im Vorwort genannten Herren.

Als Bestimmungshilfe bei den Moosen dienten hauptsächlich Bertsch (1966), Gams (1973), Mönkemeyer (1927), Burck (1947), Müller (1951—1957) und Nyholm (1954—1969).

Für die Flechten wurden die Schlüssel von Poelt (1969) und Poelt und Vezd (1977) benutzt, und schließlich für die Armleuchteralgen Krause (1976).

Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich durchwegs nach Ehrendorfer (1973), die der Moose nach Gams (1973) und die der Flechten nach Poelt (1969).

## 7. Vegetationsgeschichte

### a) Die Entwicklung bis zum Ende der Eiszeit

Von den vorwiegend marinen Ablagerungen des Paläozoikums und Mesozoikums sind nach G a m s (1967) nur wenig bestimmbar Pflanzenreste gefunden worden. Sie beweisen, daß die jungen aus einem warmen Meer aufgetauchten Alpen von fast ausschließlich immergrünen Holzpflanzen bedeckt waren, deren Nachkommen heute hauptsächlich in den Tropen und Subtropen der Südhalbkugel vorkommen. Einige Pflanzen des Kaisers scheinen aber auch heute noch nach G a m s (1933 und 1965) Abkömmlinge dieses altafrikanischen Elementes zu sein, so *Erica herbacea*, *Polygala chamaebuxus*, *Globularia cordifolia* und *nudicaulis*, *Helleborus niger*, *Thesium alpinum* und *pyrenaicum*, *Cardamine trifolia*, die Gattung *Alchemilla* und viele Vertreter anderer Familien. Andererseits wanderten bereits im Tertiär Pflanzen aus anderen Gebieten ein, so z. B. aus Asien die Gattung *Rhododendron*.

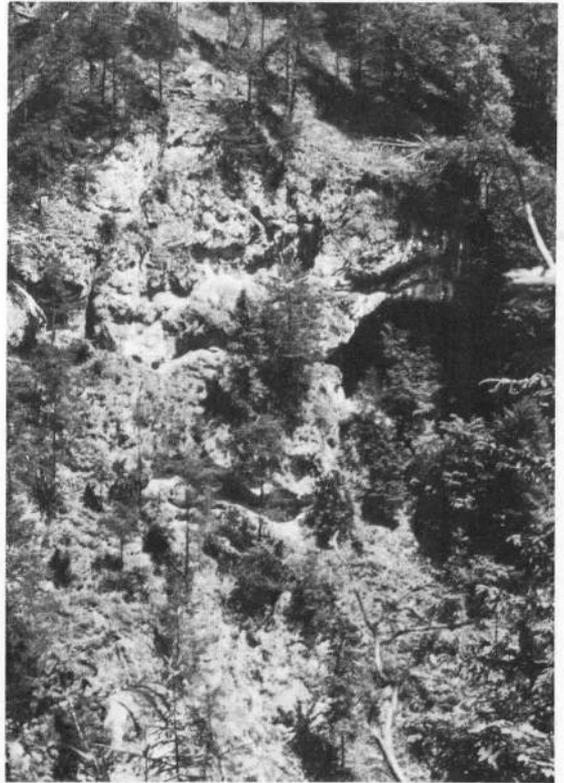
Ein großer Teil der Flora ist aber erst im Verlauf der Eis- und Zwischeneiszeiten heimisch geworden. Aus Asien (nach G a m s 1936) z. B. *Larix decidua*, *Anemone narcissiflora*, *Allium victorialis*, die Gattungen *Saxifraga*, *Gentiana* u. a.; von Amerika dagegen *Dryas octopetala*, *Loiseleuria procumbens* und mehrere *Junca*en und *Cyperaceen*. Aus dem Mittelmeerraum kamen viele Lilien und Orchideen, aber auch Gräser wie zum Beispiel *Trisetum distichophyllum* und die Gattung *Sesleria*. Und schließlich entstanden einige Arten in den Alpen selbst wie *Moehringia ciliata*, *Silene pusilla*, *Saxifraga burserana*, *aphylla* und *moschata*, *Rhododendron hirsutum* und *ferrugineum*, *Doronicum columnae*, *Valeriana supina* und *saxatilis* und andere.\*)

### b) Die Entwicklung seit der Eiszeit (Postglazial)

Für die Nacheiszeit finden sich in zahlreichen Mooren Pollen und Makrofossilien.

So liegt am Nordrand des Gebietes (eigentlich schon zu den Chiemgauer Bergen gehörig) ein größtenteils abgetorfte Hochmoor westlich vom Miesberg in 670 m Höhe. Von hier stammt eine

\*) Genannt wurden in diesem Kapitel nur diejenigen Pflanzenarten, die auch heute noch im Kaisergebirge vorkommen.



Die menschlichen Spuren im Kaisergebirge reichen weit zurück. In der in der jetzigen Sparchenklamm gelegenen Tischofer Höhle (rechts im Bild) fand man abgesehen von zahlreichen Bären- und anderen Tierknochen Skelettreste von Menschen sowie Stein- und Knochengeräte, Keramikscherben, Bronzeschmuck und Gußformen der Bronzezeit. Sie zeigen, daß die Höhle in der jüngeren Steinzeit und in der frühen Bronzezeit vom Menschen aufgesucht wurde.

pollenanalytische Untersuchung von Bortenschlager (1976):

Die ältesten Schichten, die mindestens 13 000 Jahre alt sind, zeigen durch einen 80%igen Nichtbaumpollenanteil mit vor allem *Artemisia*, *Helianthemum*, *Thalictrum* und *Chenopodiaceae* eine waldlose Steppen- und Pioniervegetation an. Der Sanddorn (*Hippophaë rhamnoides*), ein Strauch innerasiatischer Herkunft bildet ca. 3%. Von ihm gibt es heute noch einige Fundorte, vor allem im inneralpinen Inntal.

An der Grenze älteste *Dryas/Bölling* (ca. 13 000 v. h.) wandert die Kiefer ein. Eingeleitet wird dies

durch einen Juniperusgipfel im Pollendiagramm, dem ein Betulagipfel folgt. Ob der nun folgende Pinusgipfel wegen eines günstigeren Klimas oder günstigerer Ausbreitungsmöglichkeit eher als in den Westalpen auftaucht, bleibt ungeklärt. Dieses Vegetationsbild hält sich bis in das Präboreal um 9500 v. h. Hier bildet sich ein Eichenmischwald mit hohem Corylusanteil und Alnus. Anschließend an der Grenze Boreal/Atlantikum (etwa 7000 v. h.) fällt der EMW auf 25 % und wird von der Fichte,

wickelt sich ein Fichten-Tannen-Buchenwald, der aber durch bronzezeitliche Rodungen verschwindet. Nach kurzer Wiederbewaldung während der Eisenzeit bleiben seit Christi Geburt die Tallagen mehr oder minder waldfrei.

Eine ähnliche Entwicklung läßt sich für die Tallagen des Kaisergebirges annehmen, wo die naturnahen Wälder (außer dem Inntal) auch heute noch meist aus Buche, Tanne und Fichte (= Abieti — Fagetum) bestehen. Weiterhin bemerkenswert ist,



Die geringe Almbewirtschaftung zur Römerzeit wurde nach der bajuwarischen Landnahme stark ausgeweitet. So zählte man vor etwa 100 Jahren im Kaisergebirge (noch) 80 Almen, auf die nicht nur Jungvieh und Kühe, sondern auch Pferde, Ziegen, Schafe, Schweine und Hühner mitgenommen wurden. Auf den tiefer gelegenen Almen wurde sogar Getreide angebaut. Im Bild die Hinterkaiserfeldenalme (1485 m) in der Abendstimmung vom 24. 9. 1976.

die auf 75 % steigt, abgelöst. Auch hier also eine frühere Einwanderung von Picea als in den Westalpen, vielleicht gab es in der Nähe Refugialgebiete. Das Profil endet mit dem Beginn des Atlantikums, und so wird die Ausbreitung von Buche und Tanne nicht mehr erfaßt.

Eine zweite Untersuchung südlich des Kaisergebirges in den Bichlachmooren bei Kitzbühel zeigt 4020 ± 70 v. Chr. einen Kaltphaseneinfluß mit Gramineen, Plantago und Ericaceen. Danach ent-

daß um 2000 und 1000 v. Chr. die Waldgrenze nach Gams (1967) möglicherweise etwa bei 2000 m lag und somit auf dem Gipfelplateau des Zahmen Kaisers Bäume wuchsen. Erst die Klimaverschlechterung im Subatlantikum zusammen mit dem Einfluß von Rodung und Beweidung führten zur heutigen Waldgrenze.

Eine ausführliche Darstellung der spät- und postglazialen Waldgeschichte des gesamten Alpenraumes findet sich bei Kral (1979).

### c) Die Entwicklung unter dem Einfluß des Menschen (Siedlungs- und Forstgeschichte)

Hiermit treten wir in die geschichtliche Zeit ein. Die Kelten hatten im Kaisergebirge wohl nur die Tallagen besiedelt, wie *Finstewald* (1961) aus der Namensgeschichte vermutet. Auch aus dem Romanischen stammen nur wenige Bezeichnungen auf der Nordseite des Zahmen Kaisers (*Joven*, *Naun*), die eine geringe Almbewirtschaftung annehmen lassen.

Mit der bajuwarischen Landnahme kam es dann zu stärkeren Eingriffen in die Landschaft: Die geschlossene Siedlung meidend wurde das Gebiet mit Einzelgehöften und Weilern durchdrungen. Rund um die Gehöfte wurden für die Egartenwirtschaft (Wechsel zwischen 3—4 Jahren Grünland und 1—2 Jahren Acker) die Wälder geschlagen, gerodet oder auch geschwendet (= entrindet). Auf den Feldern wurde Hafer und Weizen (vor allem Dinkel), sowie Flachs angebaut, seltener Gerste, Roggen und Buchweizen. Im Garten wuchsen Kraut und Heilkräuter. Vor allem im Mittelalter gab es regelrechte Obstbaumkulturen, und selbst Wein wurde bis etwa 700 m Höhe in günstigen Lagen angepflanzt. Getreide — in späteren Zeiten auch Kartoffeln — wurden selbst noch auf einzelnen Almen geerntet. Im Kaisertal wurde so auf der Hechleitenalm (950 m), auf der Ramstalalm (1043 m) und vielleicht auch auf der Riezalm (1170 m) Getreide angebaut. Für 1917 kann dies *Sinwel* noch für die Bödenalm (900 m) bestätigen.

Der Weinbau ist schon lange verschwunden, die Obstbäume sind oft wenig gepflegt und überaltert, ein Weizen- oder Haferfeld konnte ich im ganzen Gebiet nicht mehr finden! (Auf bayerischer Seite wurde oberhalb Oberaudorf zum letzten Mal 1949 Getreide angebaut). Allein einige Maisfelder vor allem im Inntal, sowie einige kleine Kartoffeläcker mit ein paar Reihen Saubohnen sind noch der letzte Rest „Acker“ heutiger Grünlandbauern.

Grünland waren früher hauptsächlich die Almen. Vor rund 100 Jahren zählte man nach *Biasi* (1977) im Kaisergebirge noch 80 Almen, die stellenweise noch ganze Almdörfer bildeten. *Sinwel* brachte es 1917 noch auf 70, heute

kommt man auf gut 60. Gleichzeitig sank fast überall die Zahl der Kuhgräser. Auf der Bödenalm wurden 1608 noch 100 Grasrechte vergeben, heute sind es nur mehr 38. Während in den letzten Jahren meist nur noch Jungvieh (Kälber und Kalbinnen) aufgetrieben werden, war es einst ein buntes Bild mit Milchkühen, Ochsen, Jungvieh, Pferden, Ziegen und Schweinen. Schafe wurden noch höher getrieben, und auch 1978 traf ich sie im Sommer am Gipfel des Kopfkraxen in 2178 m Höhe.

Außer durch Vieh und Wild wurde durch Kahlschläge, Abbrennen (z. B. Brentenjoch) und Schwenden der ursprünglich herrenlose Wald immer bedrohlicher verwüstet, so daß schon im Mittelalter Aufteilungen und Forstordnungen notwendig waren. Die in Hofnähe befindlichen Heimwälder gingen allmählich in Eigenbesitz über, weiter entfernte Gebiete blieben im Gemeinde- oder Herrschaftseigentum. Seit dem 15. Jahrhundert ist der Wald nach *Biasi* (1974 und 1975) und *Sinwel* (1917) nicht mehr ohne gesetzlichen Schutz, und seine Nutzung nicht mehr ohne Verbote und Vorschriften. So verfügt das Kufsteiner Waldmandat aus dem 18. Jahrhundert, daß niemand ohne Erlaubnis des Waldmeisteramtes „in den hoch-, swarz- und gmain-wäldern holz schlagen oder hacken“ dürfe; es war verboten, Stämme, Stangen und junge Zweige zu Zaunholz zu verwenden, dem „gaißvieh die jungen buschen abhacken und vorwerfen“ sowie „mehrer gaiß aufkehren, als vom löblichen waldmeisteramt verwilliget worden“. Zum Brennen und Schwenden war die Erlaubnis ebenso notwendig wie zum Schlagen von Eichen; grundsätzlich verboten war „bei höchster straff ärbenes (Zirbe!), eibenes und achornes holz“ zu schlagen.

Jedoch versagten die kommunalen Ordnungen immer wieder, so daß 1737 Kufstein etwa 1,5 Mio. Quadratklafter (ca. 270 ha) unter die Bürger verteilte.  $\frac{1}{8}$  wurde für die Festung und fortifikatorische Zwecke ausgeschieden — dieser Anteil gehört heute den Bundesforsten —, sowie der Bedarf der Stadt.

Im Kaiser-, Geißbach- und Weißachtal wurde das Holz vor allem getriftet (zum letzten Mal im



## B. Die Pflanzengesellschaften

Methodologische oder soziologisch-systematische Fragen standen nicht im Vordergrund der Untersuchung; sie müssen — wie z. B. auch Lang (1973) schreibt — monographischen Bearbeitungen einzelner Gesellschaften über größere Gebiete hinweg vorbehalten bleiben. Um jedoch mögliche Mißverständnisse auszuräumen und die Tabellen und ihre Gliederung einsichtiger zu machen, sollen einige Punkte angesprochen und erklärt werden.

### 1. Methodik

#### a) Die Bestandsaufnahmen

Im Untersuchungsgebiet wurden etwa 820 Standorte pflanzensoziologisch aufgenommen. Da erst die nachträgliche Auswertung ergab, daß einige Aufnahmen floristisch zu ungenau waren, weil es sich aus jahreszeitlichen Gründen um unbestimmbare oder verbissene beziehungsweise abgefressene Pflanzen handelte, oder weil es sich bei den Aufnahmeflächen um Gebiete handelte, die mehrere Gesellschaften mosaikartig vermischt trugen, werden hier nur etwa 700 Aufnahmen wiedergegeben. Mehrfach war es nötig, einen Standort zwei- oder sogar dreimal aufzusuchen, um Frühjahrs- und Herbstblüher mitzuerfassen oder um kritische Arten nochmals zur Nachbestimmung einzusammeln. Dazu waren genaue Angaben zur Lage jeder Aufnahme notwendig: Jeder Standort wurde auf der Karte mit seiner Aufnahmeummer zum leichteren Wiederauffinden eingetragen. In die Tabellen wurden die Ortsnamen und die entsprechende Nummer des Meßtischblattes (siehe Kapitel Geographische Lage und Begrenzung) vorangestellt.

Das anschließende Datum zeigt, zu welcher Jahreszeit die Gesellschaft erfaßt wurde. Es wurde dabei möglichst darauf geachtet, entsprechende Pflanzenvereine aus Vergleichsgründen zur selben Entwicklungszeit aufzunehmen. So stammen z. B. alle Mähwiesenaufnahmen von vor dem ersten Schnitt, d. h. sie wurden zwischen dem letzten Maidrittel und dem letzten Junidrittel größtenteils erhoben.

Die Höhenangaben kommen, wenn sie auf Meter genau angegeben sind, aus der Alpenvereinskarte, wenn sie dagegen auf 10 m beziehungsweise abgerundet sind, wurden sie mit Hilfe eines Höhenmessers (Firma Thommen/Schweiz) festgestellt. Wegen des stark bewegten Reliefs mußten für die Bodenneigung oft mehrere Angaben gemacht werden (z. B. 10—25°). Die Exposition wurde mit einem Bézard-Kompaß kontrolliert.

Die beiden letzten Angaben gelten jedoch nur für größere Pflanzen. Moose und kleine Kräuter finden oft am Fuß von Bäumen und Felsen eigenständige, andersgeartete Standorte innerhalb des Aufnahmegebietes.

Anfangs wurden häufig zu große, rechtwinklige Aufnahmeflächen gebildet, um ja alle vorkommenden Pflanzenarten zu erfassen. Das führte im Bergland mehrfach zu einer Vermischung mit anderen Vegetationseinheiten. Das Ergebnis war, daß mehrere Aufnahmen mit über 100 Pflanzensippen ein artenreiches Bild ergaben, aber pflanzensoziologisch kaum zu verwerten waren.

Die Arten selbst wurden in den Tabellen — abgesehen von der Gliederung in Kenn-, Trennarten und Begleiter (siehe weiter unten) — nach der

Schichtung geordnet (Baum-, Strauch-, Kraut-, Moosschicht), um den äußerlich erkennbaren Aufbau zu zeigen. Dabei bedeutet Strauchschicht eine bestimmte Wuchshöhe, die nicht nur von Sträuchern, sondern ebenso vom Jungwuchs der Bäume eingenommen wird. In der Moosschicht sind deshalb ebenso die Flechten mit aufgeführt. Innerhalb der einzelnen Gruppen sind die Sippen nach ihrer Stetigkeit angeordnet.

Die Schätzung der Artmächtigkeit richtet sich in der üblichen Weise nach der siebenteiligen Abundanz-Dominanz-Skala von Braun-Blanquet (1964) und Knapp (1971). Hierbei bedeutet:

- r sehr selten, meist nur ein Exemplar (wurde bei der Moosschicht nicht verwendet)
- + vereinzelt, mit Deckungswert unter 1 %
- 1 reichlich, weniger als 5 % der Aufnahme-fläche deckend
- 2 5—25 % deckend oder sehr zahlreich („auf-fallend“) aber weniger als 5 % deckend
- 3 25—50 % der Aufnahme-fläche deckend
- 4 50—75 % der Aufnahme-fläche deckend
- 5 75—100 % der Aufnahme-fläche deckend
- (+) außerhalb des Aufnahmegebietes, aber in unmittelbarer Nähe in gleicher Pflanzenge-sellschaft

Herabgesetzte Vitalität wird durch <sup>0</sup> gekennzeichnet. Auf Angaben über die Geselligkeit (Sozialität) wurde in den Tabellen verzichtet, da sie die Lesbarkeit erschweren und meist artspezifisch sind. Es ist leichter, die wenigen auffälligen Ausnahmen im Text zu erwähnen.

Weitere Abkürzungen in den Tabellen sind:

- A Assoziation
- V Verband
- K Klasse
- SA Subassoziatio
- O Ordnung

#### b) Die Fassung und Gliederung der Gesellschaften

Grundsätzlich wurde versucht, die Gesellschaften nach der Charakterartenlehre von Braun-

Blanquet (z. B. 1964) zu erkennen beziehungsweise herauszuarbeiten. Hierbei ist jede Assoziation durch Charakterarten (= Kennarten) gekennzeichnet, die die Ökologie der Assoziation verkörpern.

Dabei lassen sich nahverwandte Assoziationen zu Verbänden, nahverwandte Verbände zu Ordnungen usw. zusammenfassen. Begründet wird dieses Gesellschaftssystem durch verbindende Arten, die Verbands-, Ordnungs- und Klassenkennarten. Bei der heutigen Aufspaltung der Assoziationen einerseits sowie bei Neufassungen von Gesellschaften fehlen aber übergeordnete Kennarten oft fast völlig, so daß eine Einordnung schwierig wird. Deshalb wurde hier der Kennarten-Begriff erweitert: Treten z. B. in einer Assoziation B des gleichen Verbandes Kennarten der Assoziation A auf, so werden sie entweder als Trennarten einer Übergangsform (z. B. als syngenetische Trennarten) herausgestellt oder bei den Verbandskennarten aufgeführt, wobei jedoch klar bleiben muß, daß es sich hierbei nicht um die Assoziationen verbindende Sippen handelt, sondern um Teil-Kennarten. Diesen Begriff führte Wendelberger (1962) ein, um auszudrücken, daß die genannte Kennart nicht in allen Untereinheiten der Gesellschaft auftritt.

Zum Verständnis hierzu ein Beispiel: *Potentilla* ein, um auszudrücken, daß die genannte Kennart der Stengelfingerkraut-Gesellschaft (*Potentilletum caulescentis*), die in den Spalten sonniger Kalkfelsen von der collinen bis in die montane Stufe vorkommt. Die Art wurde aber auch einmal in der nahe verwandten Felsflur mit der Stachelspitzigen Segge (*Caricetum mucronatae*) festgestellt. Sie wird jetzt nicht unter den Begleitern aufgeführt, sondern in die Gruppe der Verbandskenn- (und -trennarten) gestellt. Damit wird man ihrer ökologischen Aussagekraft mehr gerecht. Das Recht, als Klassen-(Teil-)Kennart geführt zu werden, bezieht sich auf ihr Vorkommen in Felsspalten, als Ordnungs-(Teil-)Kennart auf ihr Vorkommen auf kalkhaltigem Gestein und als Verbands-(Teil-)Kennart auf sonnige Kalkfelsen.

Dieses Verfahren hat zwei Vorteile. Erstens kann hiermit die Zuordnung vieler Pflanzengesellschaften zu höheren Vegetationseinheiten (Verband, Ordnung, Klasse) einsichtiger und überzeugender dargestellt werden. Zweitens muß nicht das System rückwirkend gestürzt werden, wenn neue Ergebnisse zeigen, daß einer bisherigen Verbandskennart der Rang einer Assoziationskennart zusteht. Als Beispiel kann das schon erwähnte *Carex mucronatae* aufgeführt werden. Nach vielen bisherigen Angaben (z. B. Oberdorfer 1979) handelt es sich bei der Stachelspitzigen Segge um eine Verbandskennart trockener Kalkfelsen. Die eigenen Untersuchungen sowie der Literaturvergleich lassen jedoch erkennen, daß *Carex mucronata* Kennart einer eigenen Gesellschaft sein kann. Läßt man die Segge trotzdem weiterhin als Verbands-(Teil-)Kennart gelten, brauchen die bisherigen Tabellen nicht verändert zu werden.

Ganz neu ist diese Arbeitsweise nicht, denn z. B. Wilmanns (1973) sieht die Bedeutung der Charakterarten ebenfalls hierarchisch. Sie führt ein Beispiel an (Tab. 3), bei der zwei Charakterarten, die eine Assoziation kennzeichnen, zugleich Kennarten für Verband und Ordnung sind.

Da die Möglichkeiten der Charakterartenlehre weitgehend ausgeschöpft sind, ohne alle Vegetationseinheiten erfaßt zu haben, wird heute abweichend von der Empfehlung des Botanischen Kongresses von Amsterdam 1935, nach dem die Bezeichnung Assoziation nur für durch Kennarten definierte Einheiten verwendet werden sollte, die Assoziation häufig als Kombination soziologischer Artengruppen definiert. Im Mittelpunkt steht hierbei nach Passarge (1964) die soziologische Artengruppen. Sie vereinigt „Arten, die in bestimmten Pflanzengesellschaften gemeinsam vorkommen, in anderen aber gemeinsam fehlen oder nur teilweise und auf gewisse Sonderausbildungen übergreifen. An weiteren soziologischen Merkmalen sind Morphologie und Physiognomie der Gesellschaft, ihr Lebensformen- und Arealtypenspektrum, ihre Periodizität, die mittlere Artenzahl und der Homogenitätsgrad sowie die Art der Untergliederung zur Bewertung der systemati-

schen Stellung heranzuziehen.“

Diese Arten müssen, sofern es sich nicht um Kennarten handelt, als Trennarten (= Scheidungsarten = Differentialarten) bezeichnet werden. Der Begriff wurde von Schwickera (1941 und 1942) eingeführt. Er verwendet die Differentialarten jedoch nur zur Unterteilung einer Assoziation. So unterscheidet er syngenetische Trennarten, die ein bestimmtes Entwicklungsstadium betonen, sowie Variantendifferentialarten, die auf Abweichungen im Nährstoffhaushalt hinweisen und schließlich geographische Differentialarten, die die Rasse einer Gesellschaft belegen. Von all diesen Scheidungsarten wird auch in der vorliegenden Arbeit Gebrauch gemacht.

Die Verwendung von Trennarten zur Kennzeichnung von Assoziationen kam dagegen vor allem erst seit den 50er Jahren auf. So schreibt z. B. Oberdorfer (1957): „... es Typen gibt und geben muß, die „aus Zweckmäßigkeitsgründen als Assoziation behandelt werden müssen, auch dann, wenn sie nur ganz wenige Charakterarten besitzen und in erster Linie durch Differentialarten sowie durch ihre sonstige Artenkombination charakterisiert werden können“. Und bei Wendelberger (1962) liest man: „Bei einer vorurteilslosen Bearbeitung eines umfangreichen Aufnahme-materials erscheint aber weiters absolut kein hinreichender Grund gegeben, daß neben den Charakterarten nicht auch die Differentialarten Assoziationen und selbst höhere Einheiten trennen können.“

Neben dem Kombinationsprinzip tritt zusätzlich noch das Vorkommen von Konstanten und Dominanten in den Vordergrund. Hintergrund ist die Überlegung, daß die Braun-Blanquet'schen Assoziationskennarten ökologische Aussagen beinhalten, und deshalb wird, je konstanter und dominanter die Charakterart auftritt, ihr ökologischer Aussagewert größer. Schwickera (1938) prägt in diesem Zusammenhang den Begriff der Gruppenmächtigkeit und Passarge (1968) spricht vom Bauwert der soziologischen Artengruppe. Thimm (1953) faßt sogar ihre Einheiten nach physiognomisch stark hervortreten-

den, charakteristischen Dominanten. Die Charakterarten im Sinne Braun-Blanquets sind nach ihr — soweit sie nicht mengenmäßig oder physiognomisch hervortreten — nur als Differentialarten von Bedeutung. Damit nähert sich aber der Assoziationsbegriff der skandinavischen und russischen Schule, bei denen die Konstanten und Dominanten im Mittelpunkt stehen. Die einstmaligen scharfen Grenzen zwischen Soziation und Assoziation (vergleiche z. B. Du Rietz 1921 und 1932) verwischen sich somit teilweise. Auch bei den eigenen Tabellen wird Rücksicht auf die Artmächtigkeit genommen im Gegensatz zu anderen Autoren wie z. B. Schweingruber (1972), der bei der Untergliederung des Erico-Mugetum Arten mit r als Trennarten verwendet, Sippen mit 5 jedoch unter den Begleitern beläßt.

Diese seit Jahrzehnten beobachtete Annäherung hat sich aus der Praxis entwickelt. Einzelne Gesellschaftsklassen, wie z. B. die durch Kahlschlag oder Verwüstungen verarmten Wälder, konnte der im Gelände arbeitende Forstmann durch Kennarten allein nicht erfassen und beurteilen. Mayer (1969) spricht dabei von einer erneuten Krise der Charakterartenlehre und Aichinger schreibt bei Wendelberger (1951): „Der praktisch arbeitende Land- und Forstwirt ... muß vom Erscheinungsbild ausgehen und, wenn er diese physiognomische Einheit einmal hat, muß er diese floristisch, ökologisch und syngenetisch untermauern.“ Das Erscheinungsbild wird aber vor allem durch die dominierenden Konstanten bestimmt. So schreibt z. B. Du Rietz (1921): „Es ist ja ganz natürlich, daß man eine Assoziation in erster Linie an den dominierenden Konstanten erkennt.“ Und auch Oberdorfer bekennt bei Oberdorfer und Mitarb. (1978), daß bei Pioniergesellschaften wie z. B. Schlagfluren „für die Charakterisierung vom Optimum und Maximum der Arten ausgegangen werden muß“.

Aichinger führt 1949 zusätzlich den Begriff des Vegetationsentwicklungstypes ein: Ein Vegetationsentwicklungstyp faßt „alle diejenigen physiognomisch einheitlichen Pflanzenbestände zusam-

men, die sowohl in ihren floristischen und soziologischen Merkmalen, als auch in ihrem durch die Standortverhältnisse bedingten Haushalt übereinstimmen und demselben Stadium einer Entwicklungsreihe angehören“. Durch die Einbeziehung des weiter unten zu besprechenden Sukzessionsprinzips beginnt Aichinger, sich vom klassischen Assoziationsbegriff zu lösen, wie er nach dem Beschluß des Internationalen Botaniker-Kongresses in Brüssel 1910 festgelegt wurde: „Die Assoziation ist eine Gesellschaft von bestimmter floristischer Zusammensetzung, einheitlichen Standortbedingungen und einheitlicher Physiognomie.“

In der Praxis faßt Aichinger (1951) die Waldgesellschaften als Soziationen im Sinne von Du Rietz, teilweise sogar als Formationen im Sinne von Raunkiaer und ergänzt sie durch seine syngenetische Betrachtungsweise. Da auch Mayer (1974), der in einer grundlegenden Arbeit die Waldgesellschaften des Ostalpenraumes dargestellt hat, sich der soziationsähnlichen Gliederung größtenteils anschließt, lehnt sich auch die vorliegende Arbeit bei den Wäldern an diese Betrachtungsweise an. Um trotzdem die Gesellschaften im Braun-Blanquet'schen System unterzuordnen, werden die kennzeichnenden Arten als Trennungsgruppe vorangestellt, d. h. die Assoziation wird als charakteristische Artengruppe verstanden.

Auch einzelne andere Gesellschaften konnten bisher nur durch Assoziationstrennarten charakterisiert werden. Dabei handelt es sich bei den Trennarten häufig um Pflanzensippen, die in erster Linie die Physiognomie dieser Bestände wiedergeben, möglicherweise können einzelne hiervon aber auch zu Kennarten aufrücken.

Höchstes Ziel bei der Untersuchung des Kaisergebirges war es, das tatsächliche Vegetationsbild, das aus vielen kleinen Einheiten zusammengesetzt ist, naturgetreu zu erfassen und schriftlich darstellbar zu machen. Der der Natur gegenüber aufgeschlossene Laie soll in den beschriebenen Vegetationseinheiten das wiedererkennen, was er in der Natur sehen konnte oder kann.

### c) Die Sukzessionen

Nach der von Clements (bei Du Rietz 1921 oder Walter 1973) eingeführten Klimaxhypothese stellt jede Pflanzengesellschaft ein vorübergehendes Stadium dar, das sich zum Endstadium der Sukzessionsreihe — der Klimaxgesellschaft entwickelt. Diese spekulative Betrachtung, die von einem vegetationslosen Untergrund (Wasser, Sand, Fels usw.) ausgeht und über viele Stadien zu einer Endgesellschaft führt, ist schon frühzeitig als theoretische Konstruktion abgelehnt worden. So verwerfen sie z. B. Du Rietz (1921) und Walter (1937 und 1973) sowie von ihnen zitierte Autoren.

Dabei wird jedoch nicht in Frage gestellt, daß verschiedene Pflanzengesellschaften im Laufe längerer Zeiträume in andere übergehen. Derartige autogene Sukzessionen, wie sie z. B. bei der Verlandung eines Sees oder bei der Entwicklung eines Moores eintreten, lassen sich jedoch nicht durch einfache Beobachtungen im Gelände feststellen. Denn die Zonation um einen See entspricht nur scheinbar einer Verlandungssukzession, und an den lange Zeit geglaubten Wechsel zwischen Bult und Schlenke im Hochmoor kann normalerweise nicht mehr festgehalten werden. Neuere Untersuchungen der Torfstratigraphie mit pollenanalytischen Ergänzungen von Walker (1970) in England zeigen, daß zwar bestimmte Abfolgen vorgezeichnet sind, aber die Mannigfaltigkeit an Möglichkeiten geradezu charakteristisch beziehungsweise grundlegend ist. Deshalb kann auch eine analytische Aufnahme von Pflanzengesellschaften höchstens Vermutungen, aber keine Aussagen über die Abfolge von Pflanzenvereinen machen.

Ebenfalls ist man überfordert, allein aus einer Betrachtung Schlußfolgerungen über allogene Sukzessionen, wie sie z. B. durch Erosion oder Akkumulation eines Flusses entstehen, zu ziehen. So konnte auf den Kiesbänken des Kaiserbaches im Juni 1977 eine Schwemmlingsflur aufgenommen werden, in der bereits einige Baum- und Straucharten wurzelten. Statt der anzunehmenden Entwicklung zum *Salicetum eleagni* oder zum *Calamagrostido-Piceetum* räumte jedoch ein Hoch-

wasser etwa 50 cm Kies ab und schüttete neu auf, so daß 1979 nur eine zögernde Neubesiedlung mit Schwemmlingsarten festgestellt werden konnte.

Anders sieht es aus bei den sogenannten sekundären Sukzessionen, wie sie z. B. durch menschliche Eingriffe ausgelöst werden. Insbesondere von den Wäldern liegen seit mehreren Jahrhunderten zahlreiche Angaben vor, die ziemlich genaue Aussagen über die Abfolge von Pflanzengesellschaften bei der Wiederbewaldung nach einem Kahlschlag ermöglichen (siehe z. B. Abbildung bei Oberdorfer und Mitarb. 1978).

Aichinger (1949, 1951) geht einen Schritt weiter. Für die Gliederung der Waldgesellschaften spielt bei ihm die syngenetische Betrachtung eine wichtige Rolle. Er sieht in jedem Wald ein bestimmtes Stadium einer Entwicklungsreihe, jedoch muß er sich hierbei häufig auf Vermutungen, vor allem hinsichtlich der Weiterentwicklung, stützen. Echte Beweise kann hier nur das Experiment bringen.

In jüngerer Zeit werden deshalb neben Bannwäldern auch Wiesen, Weiden (z. B. Knapp 1977 und 1979), Äcker (z. B. Reif & Lösch 1979) und andere Sekundärgesellschaften bewußt sich selbst überlassen, um an diesen Daueruntersuchungsflächen Weiterentwicklungen zu erfassen oder um aus Landschaftsschutzgründen derartige Sukzessionen verhindern zu können. Aber hierbei sind mindestens 10 Jahre notwendig, um tatsächliche Entwicklungen zu erkennen und sich nicht durch Veränderungen, bedingt durch unterschiedliche Witterungsperioden, täuschen zu lassen. Dies war bei der begrenzten Zeit für diese Arbeit nicht möglich, so daß hier entweder nur von vergleichbaren Gebieten Ergebnisse übertragen oder in anderen Fällen Vermutungen geäußert werden konnten.

Aus all den angeführten Gründen wurde deshalb auf Wiedergabe von Sukzessionsschemata, wie sie zwar schon im Manuskript vereinzelt entworfen worden waren, verzichtet.

Viele Gesellschaften sind nur durch wenige, manchmal sogar nur durch eine Aufnahme belegt. Dies hat zur Folge, daß die Ökologie, die Varia-

tionsbreite, die Gliederung, die Bedeutung und die Querverbindungen vieler Assoziationen nicht entsprechend untersucht und berücksichtigt werden konnten. Andererseits spiegelt die Aufnahmezahl der einzelnen Gesellschaften die relative Häufigkeit im Untersuchungsgebiet wider.

Die Anordnung der Gesellschaften richtet sich teilweise nach dem System der westdeutschen Pflanzengesellschaften von Oberdorfer und Mitarbeitern (1967), teilweise nach den Süddeutschen Pflanzengesellschaften von Oberdorfer (1957) und Oberdorfer und Mitarbeitern (1977 und 1978) und nach anderen Quellen und eigenen Ergebnissen.

Ergänzend seien noch die Ergebnisse eines internationalen Methodenvergleiches zur forstlichen Standortskartierung genannt, die Ellenberg (1967) publizierte. Es zeigte sich hierbei, daß das „kombinierte“ Verfahren (vegetationskundlich und standortkundlich) der Eberswalder Schule viel Zeit benötigt, aber die exaktesten und vielseitigsten Unterlagen für den Waldbau liefert. Besonders günstig erscheint es für vom Menschen stark beeinflusste Vegetation geeignet. Die nach der Schule Zürich-Montpellier durchgeführte Kartierung zeigte ebenfalls sehr gute Ergebnisse. Ungünstiger erscheint das von E. Schmid entwickelte Verfahren (nach Vegetationsgürteln unter Berücksichtigung der Wuchsformen), und auch die Methode von Aichinger konnte nicht voll überzeugen.

## 2. Spezieller Teil

**Klasse: *Asplenietea trichomanis***  
Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934  
corr. Oberd. 1977

### **Felsspalten- und Mauerfugen- Gesellschaften**

**Ordnung: *Potentilletalia caulescentis* Br.-Bl. in  
Br.-Bl. et Jenny 1926**

**Verband: *Potentillion caulescentis* Br.-Bl. in Br.-  
Bl. et Jenny 1926**

**Ass.: *Androsacetum helveticae* Br.-Bl. 1918**  
Hochalpine Kalkfels-Spaltenflur Tab. 1

In den Felsspalten der hochalpinen Stufe des Wilden Kaisers findet man zwischen 2030 und

2340 m Höhe an teilweise senkrechten Felswänden die Gesellschaft des Schweizer Mannsschildes.

Die 3—10 cm sich über den Felsen erhebende Krautschicht bedeckt, da sie nur in den Spalten wurzeln kann, nur 5—10% des Untergrundes. Regelmäßig findet man die Assoziationskennart *Draba tomentosa*, vereinzelt auch *Festuca alpina*, während *Androsace helvetica* dem Kaisergebirge fehlt.

Die geringe Mooschicht ist überraschend artenreich und übertrifft oft an Anzahl die Gefäßpflanzen. Häufig sieht man nur *Tortella fragilis*, ab und zu *Hypnum bambergeri*, *Ditrichum flexicaule* und *Barbula bicolor*. Als Besonderheit ist bei Aufnahme Nr. 777 *Schistidium grande* zu nennen.

Die Assoziation zeigt teilweise Entwicklungen zu hochalpinen Rasengesellschaften wie dem *Festucetum pumilae* und dem *Caricetum firmiae* an. Abgetrennt wurde eine steingrusreiche Ausbildung mit Schutzzeigern wie *Saxifraga aphylla*, *Hutchinsia alpina* und *Arabis alpina* sowie die Aufnahme Nr. 625, die einen besonders reichlichen Standort von Sendtners Alpenmohn darstellt. Diese Art, die vom Pilatus in der Schweiz als wichtige Kennart des *Thlaspietum rotundifolii* angegeben wird (Jenny-Lips 1930 und Hegi IV/1 1975), ist im beweglichen Kalkschutt im Kaisergebirge kaum zu sehen, sondern findet in kleinen Felsnischen die zusagendsten Standorte.

Aus dem Rofangebirge belegt Thimm (1953) diese Felsspaltenflur mit der dort regelmäßig auftretenden *Androsace helvetica*. Bei den Aufnahmen aus dem Berchtesgadener Naturschutzgebiet lassen sich nach Lippert (1966) zwei Ausbildungen unterscheiden: Auf mikroklimatisch günstigen Standorten unterhalb von 2000 m eine Variante mit *Rhamnus pumilus* und teilweise *Carex mucronata* und auf ungünstig höher gelegenen Orten eine Ausbildung mit *Draba tomentosa*. Die Tabelle aus dem Kaisergebirge gehört hierbei zur zweiten Gruppe. Aus dem Schweizer Nationalpark führen Campbell und Trepp (1968) diese äußerst wind- und frostharte Assoziation an. Zusätzlich findet man dort *Draba ladina*.

Insgesamt gesehen liegen bisher aus den Nordostalpen überraschend wenig Aufnahmen von dieser Felsspaltenflur vor. Vielleicht schreckten die vielen oft nur mühsam bestimmbareren Kryptogamen vor weiteren Untersuchungen ab.

Ass.: **Potentilletum caulescentis**  
(Br.-Bl. 1926) Aichinger 1933  
Stengelfingerkraut-Felsspaltenflur

Tab. 2

In den Spalten sonniger Felsen wächst von der collinen bis in die subalpine Stufe zwischen 542 und 1690 m im Untersuchungsgebiet die Stengelfingerkraut-Gesellschaft.

Der aus nur etwa neun Arten bestehende Pflanzenverein deckt etwa 10% und wird 5—25 cm hoch. Regelmäßig sind zu finden die auffälligen Polster des Stengel-Fingerkrautes (*Potentilla caulescens*), die oft über Felsvorsprünge herunterhängen. Häufig sieht man auch *Carex mucronata*, vereinzelt *Kernera saxatilis*, *Asplenium ruta-muraria*, *Primula auricula* und *Campanula cochleariifolia*.

In der im Vergleich zum *Androsacetum helveticum* unbedeutenden Moosschicht konnten zweimal nur die trockenheitsertragenden Arten *Tortella tortuosa* und *Grimmia teretinervis* gefunden werden.

Von der ziemlich einheitlichen Assoziation läßt sich eine Variante mit *Rhamnus pumilus* abtrennen sowie Aufnahme Nr. 732 von der Kufsteiner Festungsmauer. An diesem synanthropen Standort dringen zusätzlich weitere trockenheitsertragende und ruderales Arten ein, von denen *Campanula rapunculoides* und *rotundifolia* sowie *Achillea millefolium* herausgestellt wurden.

Eine erste Fassung dieser Gesellschaft aus den Ostalpen liegt von Aichinger (1933) aus den Karawanken vor. Von den Steilwänden des Grimmingstockes belegt Wendelberger (1962) diese Spaltenflur. Er trennt von der Normalausbildung eine Subassoziation mit *Carex mucronata* ab, wobei er jedoch gleichzeitig die Vermutung eines selbständigen *Caricetum mucronatae* äußert. Lippert (1966) beschreibt die von ihm etwas weit gefaßte Assoziation aus dem Berchtesgadener Naturschutzgebiet. Einige Aufnahmen der von

Gumpelmayr (1967) in einer Verbandstabelle zusammengestellten Standorte aus dem Leoganger Steinbergen, gehören auch hierher. Eine neuere Untersuchung des *Potentilletum caulescens* — zwar ohne Tabellenmaterial — liegt von Holzner und Hübl (1977) aus dem westlichen Niederösterreich vor. Dort treten als weitere Assoziationskennarten *Campanula caespitosa* und *Hieracium porrifolium* auf.

Ass.: **Caricetum mucronatae**  
(Holzner et Hübl 1977) ass. nov.  
Felsrasen mit der Stachelspitzigen Segge

Tab. 3

An sonnseitigen felsigen Standorten wächst in der montanen bis alpinen Stufe zwischen 1280 und 1760 m ein Felsrasen mit der Stachelspitzigen Segge.

Die aus etwa 19 Arten bestehende Gesellschaft wird 5—20 cm hoch. Am auffälligsten ist in der Normalausbildung das Vorherrschen von *Carex mucronata*, der Stachelspitzigen Segge. Daneben findet man von den Felsspaltenarten *Primula auricula*, *Athamanta cretensis*, *Kernera saxatilis*, *Campanula cochleariifolia*, *Rhamnus pumilus* und andere. Den Übergang zu den Blaugrashalden belegen *Globularia cordifolia*, *Thymus praecox* ssp. *polytrichus*, *Sesleria varia*, *Galium anisophyllum*, *Carduus defloratus* und *Helianthemum grandiflorum*. Außerdem sind von den übrigen Begleitern *Teucrium montanum*, *Linum catharticum*, *Calamagrostis varia* und *Hieracium glabratum* zu nennen.

In der geringen Moosschicht ist nur *Tortella fragilis* regelmäßig zu finden.

Aufnahme Nr. 500 von einem Kalksteinrasen auf der Südseite der Naunspitze stellt eine Ausbildung mit *Agrostis schleicheri* dar.

Dieser Pflanzenverein, der aufgrund seines extremen Standortes eine Dauergesellschaft darstellt, steht deutlich zwischen der Klasse *Asplenetia trichomanis* und *Seslerietea varia*. Obwohl aufgrund der Stetigkeit *Carex mucronata* für die Felsspaltenengesellschaften charakteristisch ist (vergleiche

Oberdorfer und Mitarbeiter 1977, Gumpelmayr 1967 sowie die eigenen Aufnahmen des *Potentilletum caulescentis*), stellen viele Autoren *Carex mucronata*-Felsrasen zur Polsterseggen-Assoziation. Diesem Gedanken können jedoch die vorliegenden Aufnahmen nicht folgen, da bei keiner von ihnen *Carex firma* gefunden wurde und auch die übrigen Assoziationskennarten völlig fehlen. Eine klare Abtrennung der Gesellschaft ist dadurch erschwert, daß *Carex mucronata* auch noch in Initialstadien von verschiedenen *Seslerietalia*-Gesellschaften auftritt.

Aichinger (1933) führt z. B. von einer plattigen, nischenreichen Wand am Dobratsch sowie von den zerklüfteten Ostwänden des Kleinen Mittagkogels *Carex mucronata*-Gesellschaften auf, die wegen ihres hohen Anteils an Felsspaltenarten etwa den Aufnahmen Nr. 407 und 783 entsprechen. Andere Belege vom Hochstuhl sowie von Felsspalten im Bärenalpe am Dobratsch, bei denen *Carex mucronata* bestandsbeherrschend ist, hat er als Subassoziation *caricetosum mucronatae* dem Horstseggenrasen angeschlossen. Er verweist jedoch auch auf den geringen Schneeschutz im Vergleich zum typischen *Seslerio-Caricetum sempervirentis*; und auch hier treten die Felsrasenarten *Primula auricula*, *Valeriana saxatilis*, *Athamanta cretensis* sowie weitere trockenheitsertragende Sippen auf, während *Carex sempervirens* fast völlig fehlt. Schließlich führt er auch noch eine *Carex mucronata* Subassoziation des *Caricetum firmae* auf. Es handelt sich hierbei um hochalpine Aufnahmen oberhalb von 2050 m, bei denen die Arten des Polsterseggenrasen tatsächlich eine größere Bedeutung haben. Im Unterschied zum typischen *Firmetum* treten auffälligerweise feuchtigkeitsliebende Arten hierbei stark zurück.

Schiefermair (1959) belegt von der Schneealpe in der Steiermark von südexponierten Felsen und von auf durch Feinerde verfestigtem Ruhschutt *Carex mucronata*-Gesellschaften, die nach ihr eine Subassoziation des *Caricetum firmae* darstellen. Mindestens ein Teil der Aufnahmen, denen *Carex firma* beinahe völlig fehlt, dürfte der vorliegenden Gesellschaft nächstehen. So treten

in ihrer Tabelle auch *Athamanta cretensis*, *Valeriana saxatilis*, *Asplenium ruta-muraria* und *Campanula cochleariifolia* auf.

Vom Dachsteingebiet erwähnt Pignattiwikus (1960) eine Subassoziation von *Carex mucronata* des *Firmetum*. Die trockenen Standorte sind nach ihr meist nach Südwesten und Osten geneigt. Bei der Sammeltabelle herrscht *Carex mucronata* vor, während *Carex firma* fast immer fehlt. Als weitere Trennarten führt sie *Campanula cochleariifolia*, *Kerneria saxatilis*, *Erica herbacea* und *Athamanta cretensis* auf.

Lippert (1966) beschreibt ebenfalls eine Gesellschaft mit vorherrschender *Carex mucronata* aus dem Berchtesgadener Naturschutzgebiet von trockenen windexponierten Hängen und Kuppen auf Ramsau-Dolomit und Dachstein-Kalk. Auch seinen Aufnahmen fehlt *Carex firma* fast völlig trotz der Höhe der Standorte zwischen 1800 und 2240 m Höhe. Die von ihm aufgeführten Flechten können vielleicht als Trennarten einer Höhenlagenausbildung angesehen werden. Auch in seinem Tabellen finden sich — wenn auch in geringem Maße — Felsspaltenarten wie *Valeriana saxatilis*, *Primula auricula* und *Kerneria saxatilis*.

Einige Standorte des von Gumpelmayr (1967) aus den Leoganger Steinbergen nicht weiter aufgegliederten *Potentillion caulescentis*-Verbandes gehören zum vorliegenden Felsrasen. Neben der vorherrschenden Stachelspitzigen Segge sind von den Felsspaltenarten am regelmäßigsten *Primula auricula* und *Valeriana saxatilis* anzutreffen.

Nach den Untersuchungen von Wendelberger (1971) gibt es auch auf dem Rax-Plateau eine *Carex mucronata*-Gesellschaft, der die typischen Arten des Polsterseggenrasens wie *Potentilla clusii*, *Saxifraga caesia*, *Dryas octopetala* und *Silene acaulis* fehlen. Auch diese Standorte stammen vom Fuß südseitiger Felswände.

Vom Schweizer Nationalpark schreiben Campbell und Trepp (1968), daß auf sehr trockenen flachgründigen Humuscarbonatböden in Südlagen *Carex firma* durch *Carex mucronata* ersetzt wird.

Als erste erkannten Holzner und Hübl (1977) die Selbständigkeit dieses Felsrasens bei ihren Untersuchungen der Kalkgipfel im Westlichen Niederösterreich. Sie schreiben: „Eine Übergangsstellung nimmt das Caricetum mucronatae ein, das wir auf Felsbändern, sehr steilen flachgründigen Hängen und im Kalkgrus großer Felsspalten antreffen. Die ökologischen Bedingungen der Gesellschaft sind: Südexposition, sehr flachgründiger, steiniger Boden (Protorendsinen) und damit sehr sommertrockene Standorte. Die Böden sind jedoch von den bisher untersuchten, die am besten mit  $Ca^{++}$  versorgten. Charakterart ist *Carex mucronata*, die mit Arten trockener Felsstandorte auftritt, die hier ihren Schwerpunkt besitzen: *Kerneria saxatilis*, *Valeriana saxatilis*, *Helianthemum alpestre*, *Campanula cochleariifolia*. Vermitteln diese Arten zum *Potentilletum clusianae*, so weist das Auftreten von *Achillea clavinae* und *Sesleria varia* zum *Seslerio-Semperviretum*. Man könnte diese Gesellschaft auch als Subassoziation auffassen, es wäre jedoch schwer zu entscheiden, zu welcher man sie stellen sollte. Auf keinen Fall ist sie jedoch mit dem Firmetum verwandt.“

Abgesehen, daß *Potentilla clusiana* im Kaisergebirge fehlt, kann dem Aufgeführten zugestimmt werden. Da jedoch von den Autoren keine Vegetationsaufnahmen beigefügt sind, muß die Gesellschaft nach dem Code der Pflanzensoziologischen Nomenklatur (Barkman, J. J., Moravec, J. & Rauschert, S. 1976) hier als neu vorgestellt werden.

Zusammenfassend läßt sich feststellen: Ein Anschluß des *Carex mucronata*-Felsrasens an das *Caricetum firmae* ist im allgemeinen ökologisch und floristisch ungerechtfertigt. Ökologisch sind Schneearmut und starke Sonnenbestrahlung mit hoher Wärmeentwicklung charakteristisch, floristisch die Zusammensetzung aus trockenheitsertragenden Felsspalten- und alpinen Magerrasenarten. Die selbständige Gesellschaft kann daher sowohl dem *Seslerion*-Verband als auch dem *Potentillion*-Verband untergeordnet werden.

Ass.: *Asplenium trichomanum-rutae-murariae*

Kuhn 1937 Tx. 1937

Mauerrautenflur

Tab. 4

Von synanthropen Standorten liegen Aufnahmen der Mauerrautenflur vor. Aufnahme Nr. 706 stammt von einem alten Steinlesehaufen auf der Wolfinger Alm, Nr. 313 von einer Nagelfluhfeldmauer oberhalb Hüttenbichl und schließlich Nr. 439 von einer Mauer am Kufsteiner Stadtplatz. Die Standorte liegen zwischen 485 und 1220 m.

Gemeinsam ist in der 1—15%igen Krautschicht das Auftreten von *Asplenium ruta-muraria*. Die nährstoffarme Ausbildung des Steinlesehaufens fällt durch ihren hohen Moosreichtum auf. Zu nennen sind *Syntrichia ruralis*, *Pseudoleskeella catenulata*, *Dicranodontium heteromallum*, *Syntrichia norvegica* sowie die Flechte *Cladonia pyxidata*. Die Nagelfluhmauer zeigt mit *Geranium robertianum* eine etwas nitrophilere Ausbildung, die nach Th. Müller in Oberdorfer und Mitarb. (1977) vor allem in der montanen Stufe vorkommt. Die Mauer in Kufstein stellt eine wärmere Tieflagenform mit *Cymbalaria muralis* dar. Eine entsprechende Ausbildung führt z. B. Lang (1973) von kalkreichen Mörtelfugen aus dem Bodenseegebiet bei ähnlichen ökologischen Voraussetzungen auf.

Da diese Verarmungsgesellschaft hauptsächlich auf die planare und colline Stufe beschränkt ist, verwundert es wenig, daß aus dem Ostalpenraum bisher keine Vergleichsaufnahmen vorliegen.

Verband: *Cystopteridion* (Nordhag. 1936)

J. L. Richter 1972

Ass.: *Asplenio-Cystopteridetum fragilis*

Oberd. (1936) 1949

Blasenfarn-Gesellschaft

Tab. 5

Von zwei sehr schattigen Standorten der montanen Stufe zwischen 820 und 1100 m Höhe stammen Aufnahmen, die den *Asplenio* — *Cystopteridetum fragilis* zugeordnet werden können.

Die etwa 11 Arten umfassende Gesellschaft, die 3 beziehungsweise 15% des Bodens deckt, ist durch einige feuchtigkeitsliebende und schatten-ertragende Arten gekennzeichnet. Von den Fels-

spaltenarten sind *Cystopteris fragilis*, *Campanula cochleariifolia* und *Asplenium trichomanes* zu nennen. *Moehringia muscosa* und im geringeren Maße auch *Viola biflora* könnten als Trennarten der alpinen Rasse herausgestellt werden. Von den Begleitern treten *Geranium robertianum* und *Veronica urticifolia* etwas häufiger auf.

Die Mooschicht ist unterschiedlich entwickelt. So fehlt sie in den Höhlennischen der Diebsöfen völlig, während auf der Nagelfluh am Durchholzer Ötz sich ein 30% deckender Moosrasen entwickelt hat, der hauptsächlich von *Conocephalum conicum* gebildet wird.

Aus den Nördlichen Kalkalpen liegen bisher von Oberdorfer (in Oberdorfer und Mitarb. 1977) und von Lippert (1966) vergleichbare Aufnahmen vor.

Ass.: **Heliospermae-Cystopteridetum regiae**  
**J. L. Richter 1972**  
**Alpine Blasenfarn-Flur** Tab. 6

An nassen schattigen Felsen zwischen 1550 und 1970 m Höhe konnte die alpine Blasenfarn-Flur aufgenommen werden.

Die Assoziation löst das in der montanen Stufe vorkommende *Asplenio* — *Cystopteridetum fragilis* ab. Als kennzeichnende Art tritt *Cystopteris regia* auf. Zusätzlich kommt es zu Verzahnungen mit den alpinen Schuttgesellschaften, aber auch zu Übergängen zu den alpinen Quellfluren. Als Verbandstrennarten sind *Arabis alpina*, *Viola biflora*, *Achillea atrata*, *Adenostyles glabra*, *Silene pusilla* und *Hutchinsia alpina* zu nennen.

Daß es sich trotzdem um keine Schuttgesellschaft handelt, zeigt die reichlich entwickelte Mooschicht: Sie besteht hauptsächlich aus Nässezeigern wie z. B. *Cratoneurum filicinum*, *Gymnostomum aeruginosum*, *Timmia austriaca* und *norvegica* sowie *Mniobryum albicans*, *Orthothecium rufescens* und anderen.

Von dieser kryptogamenreichen Gesellschaft liegen bisher nur wenige Aufnahmen vor. Lippert (1966) beschreibt von stets überrieselten, nord- bis nordwestexponierten Felswänden der Berchtesgadener Alpen eine *Orthothecium rufescens* — *Cy-*

*stopteris fragilis*-Gesellschaft, die sich hier gut einfügt. Auch die Aufnahmen seiner *Saxifraga androsacea* — *Cystopteris regia*-Gesellschaft von nordexponierten Felswänden zwischen 1200 und 1800 Meter gehören hierher. Dabei fällt ebenfalls das gehäufte Auftreten von Felsschuttpflanzen auf.

Ass.: **Caricetum brachystachyos Lüdi 1921**  
**Felsenflur der Kurzährigen Segge** Tab. 7

Auf schattigen, feuchtnassen Felswänden der Waldstufe findet man im Kaisergebirge zwischen 570 und 1240 m Höhe die Gesellschaft der Kurzährigen Segge.

Die etwa 10 Arten umfassende Gesellschaft besteht in der Krautschicht vor allem aus feuchtigkeitsliebenden Spaltenwurzlern. Neben der Assoziationskennart *Carex brachystachys* ist vereinzelt *Cystopteris fragilis*, *Asplenium viride*, *Valeriana saxatilis* und *Tofieldia calyculata* zu finden. Geringe Feuchtigkeitsansprüche haben *Campanula cochleariifolia* und *Valeriana tripteris*.

In der unterschiedlich stark entwickelten Mooschicht wachsen hauptsächlich schattenliebende beziehungsweise -ertragende Kalkfelsbesiedler wie *Ctenidium molluscum*, *Ditrichum flexicaule*, *Nekera crispa* und *Plagiopus oederi* neben einigen Nässezeigern wie z. B. *Eucladium verticillatum*.

Aus dem süddeutschen Raum liegen bisher nur wenige Aufnahmen von dieser Gesellschaft vor, wie Oberdorfer bei Oberdorfer und Mitarb. (1977) zusammengestellt hat.

Klasse: **Parietarietea judaicae**  
**Riv. Mart. in Riv. God. 1955**  
**em. Oberd. 1969**  
**Mauer-Unkraut-Gesellschaften**

Ordnung: **Parietalia judaicae** Riv. Mart. 1960

Verband: **Centrantho** — **Parietation**  
**Riv. Mart. 1960**

Ass.: **Cymbalarietum muralis Görs 1966**  
**Mauerzimmelkraut-Flur** Tab. 8

An einer Natursteinmauer in Ellmau-Auhäusel wächst in 750 m Höhe eine Mauer-Zimmelkraut-Flur.

Die Gesellschaft wird allein vom Mauerzimbekraut (*Cymbalaria muralis*) gebildet. Es wurzelt in den Spalten und deckt mit seinen zahlreichen Ausläufern 60% der Mauer.

Von der Assoziation liegen nach Oberdorfer und Mitarb. (1977) Aufnahmen vor allem aus dem süddeutschen Raum vor. Sie ist die anspruchloseste und zugleich ärmste Randgesellschaft der Klasse.

Im Gebiet hat sich die Art und hiermit die Gesellschaft erst in diesem Jahrhundert einbürgern können: Während Dalla Torre-Sarnthein (1912) noch keinen Fundort für das Unterinntal angeben können, konnte sie jetzt außer in Ellmau auch in Kufstein und Niederdorf festgestellt werden.

**Klasse:** *Thlaspietea rotundifolii*

Br.-Bl. et al. 1948

### Steinschutt- und Geröllfluren

**Ordnung:** *Thlaspietalia rotundifolii* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926 em. Seib. 1977

**Verband:** *Thlaspion rotundifolii* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926 Zollitsch 1966

**Ass.:** *Thlaspietum rotundifolii* Br.-Bl. 1926  
Alpine Täschelkrauthalde Tab. 9

Auf mit 35—40° geneigten Schutthalden der alpinen Stufe wächst zwischen 1670 und 2110 m Höhe die alpine Täschelkrauthalde. Beim Boden handelt es sich um bewegten Rohschutt, der aus Steingrus, Steinen aber auch größeren Blöcken aufgebaut ist.

Große Flächen dieses besiedlungsfeindlichen Untergrundes sind vegetationsfrei, und nur ab und zu findet man diese in der Normalausbildung 1—5 cm hoch werdende Gesellschaft, die 5—10% des Bodens deckt.

Regelmäßig ist die Assoziationskennart *Thlaspi rotundifolium* zu sehen, häufig vergesellschaftet mit *Hutchinsia alpina*, *Linaria alpina* und *Poa minor*. Vereinzelt wurzelt hier auch *Achillea atrata*, *Rumex scutatus*, *Arabis alpina* und *Moehringia ciliata*. Begleiter aus anderen Gesellschaften treten mehr zufällig in Einzelexemplaren auf.

Nur ausnahmsweise sind Übergänge zu anderen

Gesellschaften festzustellen: Der Kalkschutt von Standort Nr. 200 hat sich größtenteils gefestigt, so daß Arten der alpinen Rasengesellschaften mit *Sesleria varia* Fuß fassen können. Etwas ungewöhnlich ist auch Aufnahme Nr. 154, die in Felsspalten bei der Roten Rinncharte gemacht wurde. Sie zeigt die typische Schwierigkeit, initiale Ausbildungen in der hochalpinen Stufe einer bestimmten Gesellschaft zuzuordnen.

Moose können sich verständlicherweise auf dem bewegten Untergrund nicht entwickeln.

Eine ausführliche Untersuchung der Gesellschaft mit weiterer Literaturangabe stammt von Jenny-Lips (1930), die Aufbau, Ökologie und Verbreitung der Täschelkrauthalde in den Schweizer Alpen gründlich untersuchte. Aus den Ostalpen beschreibt Aichinger (1933) die Assoziation. Seine Aufnahmen aus den Karawanken zeichnen sich durch südostalpine Sippen wie *Cerastium carinthiacum*, *Papaver kernerii* und *Alyssum ovinense* aus. Bei einer Arbeit über die Vegetationsentwicklung auf Kalkschutt führt Zöttl (1951) die Assoziation von offenen Geröllböden des Wettersteingebirges an. Wie Jenny-Lips erwähnt er den Alpenmohn als auffallenden Schmuck der Geröllflächen, der sich jedoch im Kaisergebirge — wie weiter oben erwähnt — mehr auf festen Boden und Felsstandorte zurückzieht. Lippert (1966) unterscheidet bei seinen Aufnahmen aus den Berchtesgadener Alpen neben einer typischen Ausbildung eine Subassoziation mit *Papaver sendtneri* und *Arabis pumila*, die er vor allem auf gesteinsmehlreichen Böden alter Moränen fand, und eine Tieflagenausbildung mit *Rumex scutatus* und *Leontodon hispidus*. Gerade die Kombination von *Papaver alpinum* ssp. *sendtneri* mit *Arabis pumila* deutet ebenfalls auf nicht bewegte Schuttböden hin. Aus dem Schweizer Nationalpark berichten Campbell und Trepp (1968) von einem ziemlich anderen Vegetationsbild: *Papaver rhaeticum* ziert dort die wenig gefestigten Geröllhalden der Kalkdolomitgipfel, während *Thlaspi rotundifolium* dem Gebiet fehlt, so daß die Gesellschaft von ihnen sinnvollerweise als Alpenmohn-Schutthalde bezeichnet wird.

## Valeriana supina-Gesellschaft

### Zwergbaldrian-Flur

Tab. 10

Auf fast ruhendem Steingrus wurde in 2120 m Höhe unterhalb des Tuxeckgipfels die Zwergbaldrian-Flur gefunden.

Die nur 2 cm hohe Gesellschaft wird von den hellvioletten Blütenständen der lockeren, 25 % des Bodens deckenden Zwergbaldrianrasen geprägt. Neben einigen weiteren Schuttarten wie *Linaria alpina*, *Moehringia ciliata* und *Arabis alpina* fällt in der vorliegenden Aufnahme *Viola biflora* auf.

Obwohl in den östlichen Kalkalpen *Valeriana supina* verbreitet ist (vergleiche die Verbreitungskarte bei *Hegi/Merxmüller* 1969), und auch als Standort feinerdereiche Kalkschuttfluren bekannt sind, wurde bisher auf die Vergesellschaftung wenig geachtet. Vermutlich bildet der Zwergbaldrian auf ruhendem Steingrus in der hochalpinen Stufe eine eigene Assoziation.

**Verband: Petasition paradoxo Zollitsch 1966**

Ass.: **Moehringio-Gymnocarpietum**

(*Jenny-Lips* 1930) **Lippert 1966**

**Subalpine Rupprechtsfarnflur** Tab. 11

Auf ziemlich groben, bewegten bis ruhenden Kalkschutt findet man an nordseitigen Hängen zwischen 1130 und 1380 m Höhe die Rupprechtsfarn-Flur.

Die bis zu 20 cm hohe Dauergesellschaft beschattet 15–30 % des Schuttes. Vorherrschende Pflanze ist die Assoziationskennart *Gymnocarpium robertianum*. Häufig sind auch weitere Schutzzeiger wie *Adenostyles glabra*, *Rumex scutatus*, *Silene vulgaris* ssp. *glareosa* und *Arabis alpina* festzustellen. Die von anderen Autoren als zweite Assoziationskennart (besser Trennart) aufgeführte *Moehringia muscosa* fehlt der Tabelle.

Durch seine 15 %ige Moossschicht fällt der zur Ruhe gekommene Kalkschutt der Aufnahme Nr. 484 auf. Am wichtigsten sind hierbei *Ctenidium molluscum*, *Leskeella nervosa*, *Tortella tortuosa* und *fragilis*.

Eine Erstbeschreibung der Rupprechtsfarn-Flur über Kalkschutt findet man bei *Jenny-Lips*

(1930). Sie sieht jedoch darin noch eine Subassoziation des *Petasitetum paradoxo*. Obwohl *Aichinger* (1933) die wichtigen floristischen und ökologischen Unterschiede gegenüber der Schneepestwurzflur bemerkt, ordnet er seine Rupprechtsfarnaufnahmen ebenfalls dem *Petasitetum paradoxo* unter. Floristisch auffällig sind in den Karawanken die Vorkommen von *Anemone trifolia* und *Festuca laxa*. Erst *Zöttl* (1951) erkannte bei seinen Untersuchungen über die Felsschuttvegetation im Wettersteingebirge die Selbständigkeit der Gesellschaft und benennt sie als *Dryopteridetum robertianae*. Da aber bereits *Kuhn* (1937) diesen Namen für eine Gesellschaft auf der Schwäbischen Alb benutzt, führt *Lippert* (1966) als gültige Bezeichnung *Moehringio-Gymnocarpietum* ein. Neben mehreren weiter aufgegliederten Aufnahmen aus den Berchtesgadener Alpen bringt dieser auch zum Vergleich Sammeltabellen von anderen Autoren.

Ass.: **Adenostyletum glabrae** ass. nov.

**Alpendost-Kalkschuttflur**

Tab. 12

An das *Moehringio-Gymnocarpietum* läßt sich das aus durchschnittlich 16 Pflanzensippen aufgebaute *Adenostyletum glabrae* anschließen. Die Gesellschaft besiedelt Kalkschuttströme, die einen höheren Anteil an Feinschutt und Steingrus haben als die Standorte der Rupprechtsfarnflur. Die Aufnahmen stammen zwar bevorzugt aus Schattlagen, aber nicht immer aus Nordexposition und reichen von der montanen bis in die subalpine Stufe, von 1110–1830 m Höhe.

Während der Blütezeit kann man schon von weitem die doldenartigen, rötlichen Blütenstände und die großen Blätter des Kahlen Alpendostes (*Adenostyles glabra*) erkennen. Oft beherrscht damit die Pflanze das ganze Vegetationsbild der durchschnittlich 40 % deckenden Krautschicht. Unter den schattigen Blättern findet man häufig nur *Hutchinsia alpina*, *Viola biflora* und *Myosotis alpestris*. Außerdem sind immer wieder *Ranunculus montanus*, *Rumex scutatus*, *Silene vulgaris* ssp. *glareosa* und *Arabis alpina* anzutreffen.

In der artenreichen Moossschicht tritt regelmäßiger nur *Leskeella nervosa* auf.



Auf vor allem schattigen, groben Kalkschutt findet man die Alpendost-Kalkschuttflur (*Adenostyletum glabrae* ass. nov.). Das Bild wurde am 15. 8. 1979 im Hohen Larnier in 1480 m Höhe gemacht und zeigt Standort Nr. 812.

Auf größerem Schutt zeigt die Assoziation Übergänge zum Moehringio-Gymnocarpietum beziehungsweise zu Ausbildungen mit *Mercurialis perennis*. Von der Nordseite des Feldberges wurde eine Variante mit *Salix glabra* und vom Niedersessel am Fuß der Ackerlspitze eine wohl etwas nährstoffreichere Variante mit *Cirsium spinosissimum* herausgestellt. Bei der sehr grobsteinigen Aufnahme Nr. 519 fällt schließlich das reichliche Vorkommen von *Cystopteris regia* auf.

Die Gesellschaft wurde bisher eigenartigerweise wenig beachtet. Die Bedeutung von *Adenostyles glabra* als Kalkschuttpflanze bezeugt z. B. Zöttl (1951), wenn er schreibt: „*Adenostyles glabra* verankert sich mit ihrem Wurzelstock sehr gut im Schutt und ist auch im beweglichen Schutt ungeschwächt vertreten.“ Die Pflanze taucht bei ihm jedoch nur in der Sammeltabelle des *Petasitetum paradoxo* auf.

Bei den Aufnahmen von Lippert (1966) spielt der Kahle Alpendost, der bei ihm im Moehringio-Gymnocarpietum besonders regelmäßig auftritt, nur eine geringe Rolle und wird mengenmäßig vom Rupprechtsfarn überdeckt.

Allein Wikus (1961), die die subalpine und alpine Vegetation der Lienzer Dolomiten untersuchte, führt Gesellschaften, die von *Adenostyles glabra* beherrscht werden, als Fazies beim *Petasitetum paradoxo* auf, obwohl ihnen die Schnee-Pestwurz fehlt.

Um weitere Aussagen zu machen, sollte die Vergesellschaftung von *Adenostyles glabra* in anderen Gebieten ebenfalls beachtet werden.

Ass.: **Rhododendretum hirsuti Thimm 1953**  
**Alpenrosengebüsch über Kalkschutt**

Tab. 13

Im untersten Teil der nordseitigen Schuttkare wächst auf ruhendem Kalkblockschutt von 1270 bis 1570 m Höhe ein natürliches Alpenrosengebüsch.

Neben dem Almrausch treten alle anderen Arten stark zurück. Es sind zu nennen die Vertreter des Kalkschuttes wie *Adenostyles glabra*, *Valeriana montana*, *Rumex scutatus* und *Gymnocarpium robertianum*. *Dryas octopetala* leitet bereits zu den Arten der alpinen Blaugrashalden über. Hier von findet man *Sesleria varia*, *Carex firma*, sem-

pervirens und ferruginea, Biscutella laevigata und andere.

In der meist unbedeutenden Mooschicht wächst regelmäßig nur die Kalkfelsbesiedlerin *Tortella tortuosa*.

Die Gesellschaft läßt sich klar in eine initiale, trockenere und eine gereifere, feuchte Ausbildung auftrennen. In der ersten findet man so Vertreter der alpinen Polsterseggen- und wärmeliebenden Horstseggenrasen wie *Sesleria varia*, *Carex firma*, *Ranunculus alpestris*, *Carex sempervirens* und *Rhodothamnus chamaecistus*. Die tiefgründigere, feuchte Ausbildung leitet mit *Carex ferruginea*, *Juncus monanthos*, *Mercurialis perennis* und *Soldanella alpina* zum Rostseggenrasen über. Die Aufnahme Nr. 631 zeigt eine moosreiche Variante, bei der Hochstaudenpflanzen aber auch Rohhumuszeiger eindringen.

Bereits *Aichinger* (1933) erwähnt, daß die *Rhododendron hirsutum*-Gesellschaft das ruhende Geröll abbaut und zum *Rhododendro-Mugetum* überführt, sofern es nicht in lange vom Schnee bedeckten Lagen eine Dauergesellschaft bildet. *Zöttl* (1951) schreibt zwar, daß *Rhododendron hirsutum* schon als Pionier im offenen Schutt vorhanden sein kann, belegt jedoch nur eine sonnseitige *Daphne striata* — *Erica herbacea* — Gesellschaft. *Thimm* (1953) zeigt das *Rhododendron hirsutum* mit 10 Aufnahmen von Grobschutt, Kalkgeröll, Blockwerk und Karenfeldern aus dem Rofan. Sie unterscheiden sich durch das fast vollständige Fehlen von Schuttzeigern (lange zur Ruhe gekommenes Geröll, Karenfelder). Auf den Hängen mit Süd- bis Südostexposition treten Anzeiger für Wärme beziehungsweise kürzere Schneebedeckung stärker hervor wie *Erica herbacea*, *Daphne striata* und zahlreiche *Seslerietalia*-arten (in ihrer Tabelle nicht abgetrennt). Die Karenfelder stellen ein gereifteres Stadium dar mit Rohhumus, auf dem bereits *Vaccinium myrtillus* vorkommt.

*Lippert* (1966) gliedert die *Rhododendron hirsutum*-Gebüsche des Berchtesgadener Naturschutzgebietes (ohne Tabellenmaterial) in a) eine Ausbildung mit *Carex ferruginea*, die er als Zeichen nachlassender Beweidung als auch Degrada-

tion ursprünglicher Latschenbestände auffaßt, in b) in eine Gesellschaft, die der wohl im Kaiser gefundenen entspricht mit *Salix waldsteiniana* auf nordexponierten Blockschutthalden zwischen 1400 und 1700 m, und in eine Ausbildung mit *Larix decidua*, die hier beim *Laricetum* behandelt wird.

*Schweingruber* (1972), der die Gesellschaft sehr ausführlich in den Schweizer Nordalpen untersucht hat, faßt sie als Subassoziation (*salicetum retusae*) des *Rhododendro hirsuti-Mugetum* auf. Er unterscheidet zwei Varianten: Eine mit *Pinguicula alpina* bei besonders kurzer Vegetationsdauer, die zum Polsterseggenrasen und den Schneetälchen überleitet und einer an *Vaccinien* reicheren Variante. Das Tabellenmaterial ist jedoch sehr unterschiedlich, und vor allem bei den Aufnahmen, bei denen *Rhododendron hirsutum* stark zurücktritt, dürfte es sich um andere Gesellschaften handeln. So faßt er zur gleichen Variante zusammen eine Aufnahme (Nr. 1), bei der *Rhododendron hirsutum* fehlt, *Picea abies* mit 4°, *Salix retusa* und *reticulata* je mit 3 deckt, mit einer Aufnahme, bei der der *Almrausch* mit 4 den Aspekt bildet, und *Aster bellidiastrum* mit 3 auftritt, während *Picea* fehlt und die *Salices* zurücktreten. Auch der Anschluß an ein *Mugetum* ist fragwürdig, da *Pinus mugo* fast durchwegs fehlt, und somit eine Nadelstreu, die hauptsächlich die Rohhumusaufgabe bildet und hiermit eine charakteristische Pflanzenkombination entstehen läßt, nicht anfällt.

So ist es sinnvoll, die Gesellschaft als Endglied einer Entwicklung über groben Schutthalden anzusehen, die bei günstigen Verhältnissen sich zum *Rhododendron hirsuti-Mugetum*, seltener zu *Seslerietalia*-Gesellschaften, weiterentwickelt. In lange von Schnee bedeckten Lagen handelt es sich aber um eine Dauergesellschaft.

Ass.: *Petasitetum paradoxi* Beg. 1922

Schneepestwurzflur

Tab. 14

Von den Tallagen bis in die hochmontane Stufe reichen Standorte, die zur Schneepestwurzflur gehören. Die Gesellschaft bevorzugt ruhende feinerdereiche Kalkschutthalden, wie sie am Fuß von

Schuttkaren und Lawinenbahnen auftreten oder durch Hochwasser abgelagert werden. Die Assoziation stellt hierbei keine besonderen Ansprüche an die Exposition, ist aber anscheinend wärme-liebender als das vorher besprochene *Adenostylem glabrae*.

Auf kleinen Aufnahmeflächen wie bei Nr. 666, 710 und 659 deckt das Blattwerk der Pestwurz  $\frac{3}{4}$  des Untergrundes, während großflächig gesehen nur  $\frac{1}{4}$  des Schuttes beschattet ist. Hinter der kennzeichnenden etwa 30 cm hoch werdenden Art treten alle anderen Pflanzensippen stark zurück. Ziemlich regelmäßig findet man das Bunte Reitgras, das die Gesellschaft zum *Calamagrostietum variae* hinführt. Ab und zu sieht man auch *Gymnocarpium robertianum*, *Silene vulgaris* ssp. *glareosa*, *Valeriana montana* und *Buphthalmum salicifolium*.

Moose spielen abgesehen von Aufnahme Nr. 666, in der die trockenheitsertragende Kalkbesiedlerin *Lesekeella nervosa* einen größeren Anteil hat, keine Rolle.

Nur schwach deuten sich einige Ausbildungen an. Die südseitige Aufnahme unterhalb der Schuttfeldköpfe ist mit dem *Trisetetum distichophylli* verzahnt. Zusätzlich finden sich hier die wärme-liebenden Arten *Erica herbacea* und *Thymus praecox* ssp. *polytrichus*. Nr. 472 ist pflanzengeographisch durch das Vorkommen von *Aquilegia einseleana* ausgezeichnet. In diese und die beiden folgenden Aufnahmen dringen bereits verschiedene Straucharten ein: Bei Nr. 472 *Salix glabra*, bei Nr. 470 *Salix appendiculata* und *Frangula alnus*, bei Nr. 613 *Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica* und *Fraxinus excelsior*. Zusätzlich leitet letztere Aufnahme mit dem in bezug auf Nährstoffe und Feuchtigkeit anspruchsvolleren *Eupatorium cannabinum* und *Chaerophyllum hirsutum* zu den Staudenfluren der Ordnung *Galio-Alliarietalia* über.

Von der leicht kenntlichen Gesellschaft liegen zahlreiche Aufnahmen aus dem Ostalpenraum vor. *Aichinger* (1933) belegt die Assoziation aus den Karawanken. Sie zeichnet sich dort durch die südostalpinen Arten *Scrophularia hoppei*, *Festuca*

*laxa* und *Silene alpestris* aus. *Zöttl* (1951) führt die Gesellschaft aus dem Wettersteingebirge auf. Aus der subalpinen Stufe des Rofans belegt *Thimm* (1953) diese Schuttflur. Auch bei ihren Aufnahmen tritt ziemlich regelmäßig *Calamagrostis varia* auf und zeigt mit *Phleum hirsutum* und *Carex ferruginea* einen noch engeren Kontakt zu der Bunten Reitgrashalde. Aus der unteren Waldstufe vom Fuß der Felswände erwähnt *Wendelberger* (1962), der die Pflanzengesellschaften des Dachsteingebirges zusammenstellte, die Pestwurzhalde. Als floristische Besonderheiten findet man dort *Dianthus blandus* und *sternbergii*. Auch bei ihm dringen Strauch- und Baumarten wie *Salix* sps. und *Pinus sylvestris* ein. Schließlich ist noch eine Subassoziaton mit *Saxifraga oppositifolia* zu nennen, die *Zollitsch* (1967/68) im Kalkglimmerschieferschutt der Hohen Tauern feststellte.

Ass.: ***Trisetetum distichophylli* Thimm 1953**  
(= *Athamanto-Trisetetum distichophylli* Lippert 1966 = *Trisetetum distichophylli* Wendelb. 70)

**Goldhafer-Schuttflur**

**Tab. 15**

Auf einem südexponierten Schuttfeld im Großen Kessel wurde in 1860 m Höhe die Goldhafer-Schuttflur gefunden.

Die nur 2—5 cm hoch werdende und 10% des Bodens deckende Gesellschaft zeigt in der vorliegenden Aufnahme nur 5 Arten. Am reichlichsten ist hierbei der Zweizeilige Goldhafer, *Trisetetum distichophyllum*, zu finden, der sich mit seinen zahlreichen Ausläufern gut zwischen den 1—3 cm großen Kalksteinen verankern kann. Die übrigen Arten sind ebenfalls alle Schutzzeiger wie *Silene vulgaris* ssp. *glareosa*, *Thlaspi rotundifolium*, *Linaria alpina* und *Moehringia ciliata*. Eine Moos-schicht fehlt.

Die Gesellschaft, die von *Jenny-Lips* (1930), bei den Untersuchungen über die Vegetationsbedingungen auf Felsschutt in den Glarner Alpen als Subassoziaton dem *Petasitetum paradoxo* untergeordnet wurde, stellt *Lippert* (1966) mit seinen Aufnahmen aus den Berchtesgadener

Alpen als selbständige Assoziation vor und ordnet sie dem Verband Petasition unter. Die vorliegende Aufnahme aus dem Kaisergebirge steht dagegen eigentlich dem Thlaspion-Verband näher: Es fehlen die Kennarten des Petasition und auch der geringe Deckungsgrad und die fehlende Moossschicht sprechen hierfür. Da auch die Aufnahmen von *Thimm* (1953), die schon vorher die Gesellschaft aus dem Rofangebirge beschrieb, dem Thlaspion näherstehen, wird die endgültige Einordnung dort hinführen, zumal *Zollitsch* (1967/68) in dieser Gesellschaft nur eine Variante des *Thlaspietum rotundifolii* sieht. Neuere Angaben über die Goldhaferflur liegen von *Wendelberger* (1970) von südexponierten Schutthängen des Raxplateaus vor. Als Besonderheit tritt dort zusätzlich *Minuartia kitaibellii* und *Trisetum alpestre* auf.

Ass.: **Polystichetum lonchitis Beguin 1972**  
**Lanzett-Schildfarnflur** Tab. 16

Das Plateau des Zahmen Kaisers ist von zahlreichen geröllerfüllten Dolinen übersät. Zwei Aufnahmen daraus aus 1700 m Höhe gehören vermutlich zur Lanzett-Schildfarnflur.

Die lockere 10—15 % deckende Krautschicht ist 5—20 cm hoch. Neben der Kennart *Polystichum lonchitis* sind keine typischen Schuttzeiger zu finden. Überhaupt sind die sonnseitigen Stellen fast vegetationsfrei, und nur auf den Schattseiten findet man *Viola biflora*, *Lamiastrum flavidum* und *Cystopteris regia*.

Die Moossschicht, die mit 20 % die Krautschicht an Menge übertrifft, besteht sowohl aus feuchtigkeitsliebenden wie auch trockenheitsertragenden Kalkfelsbesiedlern, je nachdem, welche Stelle in der Doline sie besiedeln können. Zu nennen sind *Ctenidium molluscum*, *Tortella tortuosa* und *Lescurea mutabilis* neben mehreren anderen Arten.

Da die Gesellschaft bisher wenig beachtet wurde, ist eine vergleichende Diskussion mit anderen Aufnahmen aus dem süddeutschen Gebiet oder aus dem Ostalpenraum nach *Oberdorfer* und Mitarbeitern (1977) noch nicht möglich. Auf jeden Fall sind die beiden vorliegenden Aufnahmen nur sehr schwach an den Verband Petasition gebunden

und leiten mit *Cystopteris regia* und ihrem hohen Moosanteil zu den Felsspaltengesellschaften des *Cystopterion*-Verbandes über.

Ass.: **Myricario-Chondrilletum chondrilloides Br.-Bl. in J. u. G. Br.-Bl. 1931**

**Präalpine Schwemmlingsflur** Tab. 17

Auf den Kiesbänken des Kaiserbaches in der Griesenau wurde eine Schwemmlingsflur ausgezeichnet, die dem *Myricario-Chondrilletum chondrilloides* nahesteht.

Zwar fehlen dem Standort die beiden Assoziationskennarten *Erigeron angulosus* und *Chondrilla chondrilloides*, aber die ökologischen Gegebenheiten entsprechen so stark den Angaben über jene Gesellschaft, daß die Aufnahme als verarmte Ausbildung hier angeschlossen werden kann. Da jedoch auch die Kennarten der Ordnung *Epilobietalia fleischeri* fehlen, wird die Gesellschaft hier ausnahmsweise an den Petasition-Verband angeschlossen.

Der Standort, der nur eine sehr lichte Pioniervegetation trägt, besteht aus einer überraschend hohen Anzahl an Arten. Hier spielt noch mehr der Zufall als die zwischenartliche Konkurrenz eine Rolle. Bei nur 40 % Deckung konnten 38 Pflanzenarten festgestellt werden.

Mehr als die Hälfte davon bedecken die Teppiche der Silberwurz (*Dryas octopetala*), so daß die Gesellschaft sinnvollerweise als *Dryas octopetala*-Schwemmlingsflur bezeichnet werden könnte oder sollte. Als weitere Assoziationstrennarten gelten *Biscutella laevigata*, *Thymus praecox* ssp. *polytrichus* und *Hutchinsia alpina*. Von den zahlreichen Schuttzeigern seien *Petasites paradoxus* und *Hieracium staticifolium* genannt. Unter den Begleitern überwiegen trockenheitsertragende, dealpine Arten wie *Sesleria varia*, *Calamagrostis varia* und *Erica herbacea*. Außerdem wurzeln aber auch bereits einige Baum- und Straucharten wie z. B. *Salix purpurea*, *Pinus sylvestris*, *Picea abies* und *Larix decidua*, so daß man hier schon eine Weiterentwicklung zum *Salicetum eleagni* oder zum *Calamagrostido-Piceetum* vermuten könnte. Im vorliegenden



Auf der Südseite des Wilden Kaisers befinden sich Kalkschuttströme, die sich soziologisch der Schildampfer-Schuttflur (*Rumicetum scutati*) zuordnen lassen. In einer steingrusreichen Ausbildung herrscht hierbei *Sedum album* vor, so daß hier noch zahlreich der Apollofalter (*Parnassias apollo*) beobachtet werden kann. Die Aufnahme stammt von einem regnerischen Tag (5. 9. 1978), an dem die Falter träge an verschiedenen Pflanzen — hier am Rindsauge (*Bupthalmum salicifolium*) — hingen.

Falle wurde jedoch durch ein starkes Hochwasser im folgenden Jahr die gesamte Vegetation vernichtet und nur zögernd stellt sich eine Neubesiedlung ein.

Von den Schwemmlingsfluren liegen bisher mehrere Aufnahmen von den Schotterauen des süddeutschen Alpenvorlandes vor, die bei Oberdorfer und Mitarb. (1977) zusammengestellt sind. Durch die zahlreichen Flußkorrekturen und Kraftwerksbauten sind jedoch die Standorte selten geworden, und auch am Inn kann man nur noch ausnahmsweise im Kufsteiner Gebiet Schwemmlingsfluren mit dealpinen Arten finden im Vergleich zu früheren Zeiten (z. B. Hofer 1902).

**Ordnung: Stipetalia calamagrostis**  
Oberd. et Seibert 1977

**Verband: Stipion calamagrostis Jenny-Lips 1930**

**Ass.: Rumicetum scutati (Br.-Bl. 1931)**  
Kuhn 1937

**Schildampfer-Schuttflur** Tab. 18

Auf mehr oder minder ruhendem Kalkschutt wächst in der montanen Stufe zwischen 1240 und 1530 m Höhe auf sonnseitigen, trockenen Hängen die Schildampfer-Schuttflur.

Die lockere, im Durchschnitt 20% deckende Krautschicht ist 5—20 cm hoch. Am regelmäßigsten sind *Silene vulgaris* ssp. *glareosa*, *Rumex scutatus*, *Sedum album*, *Geranium robertianum*, *Acinos alpinus*, *Linaria alpina* und *Calamagrostis varia* anzutreffen.

Eine Mooschicht fehlt der Gesellschaft.

Die hier zusammengestellten Aufnahmen sind verhältnismäßig uneinheitlich. Teils kann man in ihnen verarmte Ausbildungen alpiner Schuttgesellschaften sehen, teils Übergänge zu den Steinrasen, teils Verzahnungen mit den Trockenrasen. Auffällig zeichnet sich nur eine Ausbildung auf Steingrus mit *Sedum album* ab, die zum *Acinoetum alpini* überleitet.

Die älteste Beschreibung dieser Assoziation stammt von Kuhn (1937) von Kalkschutthalden der Schwäbischen Alb. Seine Aufnahmen

zeichnen sich durch einen hohen Deckungsgrad aus, in denen *Rumex scutatus* oft mehr als die Hälfte des Bodens beschattet. Zusätzlich ist noch eine reichliche Mooschicht ausgebildet, in der regelmäßig *Camptothecium lutescens* auftritt. Es handelt sich somit hierbei um ein sehr weit entwickeltes Stadium auf ruhendem Schutt, in dem auch bereits einige Bäume wurzeln.

Neben weiteren Untersuchungen aus dem süddeutschen Raum, die bei Oberdorfer und Mitarb. (1977) zusammengestellt sind, seien aus den Ostalpen auch die Aufnahmen von Thimm (1953) aus dem Rofangebirge genannt. Sie stammen aus etwa 1700 m Höhe aus vermutlich ebenfalls südseitigen Lagen. Vom Dachsteinmassiv und der Raxalpe beschreibt Wendelberger (1962 und 1971) eine Schildampferhalde, die wohl ebenfalls hierher gehört und keine eigene Gesellschaft darstellt. Die Standorte der typischen Variante sind nach ihm ebenfalls südexponiert und weisen mit 15—30% eine gleichfalls geringe Vegetationsdeckung auf. Eine Besonderheit stellt im Kaisergebirge das Auftreten von *Sedum album* dar, das teilweise sogar das Gesellschaftsbild prägt.

Schließlich ist noch Zollitsch (1967/68) zu erwähnen, der glaubt, daß es sich um keine eigene Assoziation handelt, sondern daß die Aufnahmen eher zum Moehringio-Gymnocarpietum gehören, was jedoch ökologisch und floristisch nicht stimmen dürfte.

**Klasse: Lemnetea**

R. Tx. 1955

**Wasserwurzler-Gesellschaften**

**Ordnung: Lemnetalia R. Tx. 1955**

**Verband: Lemnion minoris R. Tx. 1955**

**Ass.: Lemnetum minoris (Oberd. 1957)**

Müller et Görs 1960

**Gesellschaft der Kleinen Wasserlinse**

Tab. 19

In einem Weiher bei Kufstein-Edschlüssel wächst in 540 m Höhe die Gesellschaft der Kleinen Wasserlinse.

Die Wasserschwebegesellschaften sind im Gebiet an ihrer Verbreitungsgrenze, so daß es nicht verwundert, daß hier nur noch die anspruchlose *Lemna minor* vorkommt, die im vorliegenden Fall die Wasseroberfläche zu 99% deckt. Andere Arten spielen keine Rolle, nur vom Ufer dringen vereinzelt *Juncus inflexus* und *Polygonum* mite ein, außerdem sieht man einige Triebe von *Alisma plantago-aquatica*.

Eine Zusammenstellung der bisherigen Aufnahmen aus dem südwestdeutschen Raum findet sich bei Oberdorfer und Mitarbeitern (1977).

**Klasse: Charetea fragilis**  
(Fukarek 1961) Krausch 1964

**Gesellschaften  
aus Armleuchteralgen**

**Ordnung: Charetalia hispidae** Sauer 1937

**Verband: Charion asperae** W. Krause 1969

**Ass.: Charetum asperae** Corill 1957  
**Arملهuchtergesellschaft  
mit Chara aspera**

Tab. 20

In den 1—10 cm tiefen Tümpeln des Schwingrasens am Egelsee bei Kufstein wächst eine Armleuchtergesellschaft mit *Chara aspera*.

Die Kennart der Gesellschaft bildet einen dichten Unterwasserrasen, der den Boden zu über 95% deckt. So gelingt es nur *Utricularia minor* und *Scorpidium scorpioides* aus der Gesellschaft des Kleinen Wasserschlauches, und *Carex nigra* aus den Kleinsaggenriedern in die Assoziation einzudringen.

Aufnahmen der Gesellschaft liegen nach Oberdorfer und Mitarbeitern 1977 aus der Oberreihebene von W. Krause und aus dem Bodenseegebiet von G. Lang vor. Eine Verzahnung der Gesellschaft ebenfalls mit dem *Scorpidium-Utricularietum* führt Braun (1968) vom Pelhamer See bei Eggstätt (Bayer. Alpenvorland) auf.

**Ass.: Charetum vulgaris** W. Krause 1969  
**Arملهuchtergesellschaft  
mit Chara vulgaris**

Tab. 21

Bedeutend häufiger als die vorige Gesellschaft findet man in Weihern oder in Tümpeln von Kies-

gruben — also an mehr anthropogen bedingten Standorten — die Armleuchteralgenesellschaft mit der gemeinen Armleuchteralge, *Chara vulgaris*. Die Standorte reichen von 525 m bis 1000 m Höhe.

*Chara vulgaris* bildet dabei oft dichte Unterwasserrasen, und nur vereinzelt treten einige Gefäßpflanzen wie z. B. *Juncus articulatus* hinzu.

Aus Süddeutschland liegen bisher Aufnahmen von W. Krause (in Oberdorfer und Mitarb. 1977) aus der Oberrheinebene und aus Oberschwaben vor.

**Klasse: Potamogetonetea**  
R. Tx. et Preisung 1942

**Wasserpflanzengesellschaften  
des Süßwassers**

**Ordnung: Potamogetonetalia** W. Koch 1926

**Verband: Ranunculion fluitantis** Neuhäusl 1959

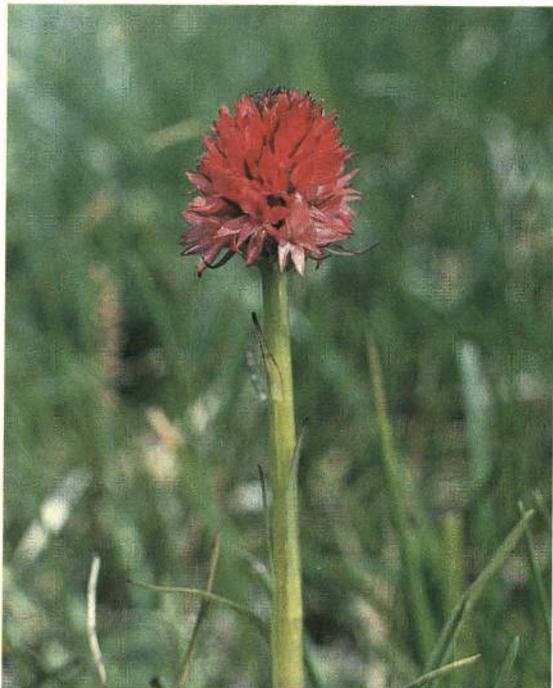
**Fließwassergesellschaft  
mit Potamogeton filiformis  
Fließwassergesellschaft  
mit dem Faden-Laichkraut**

Tab. 22

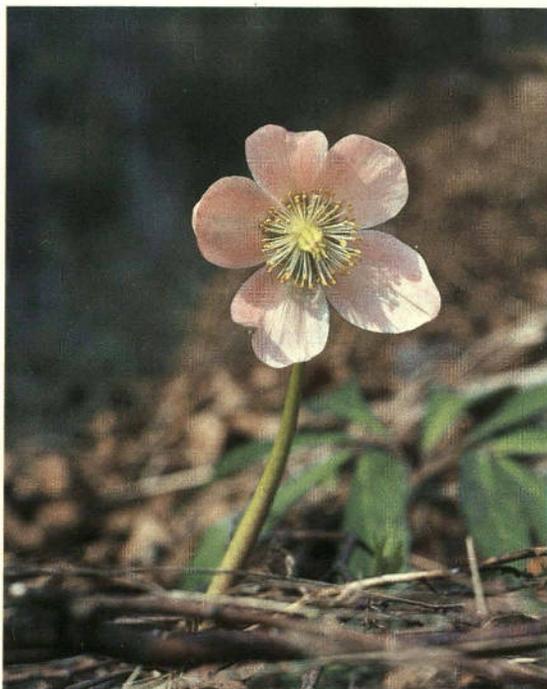
Nur im Ebbsbach im Inntal konnten Aufnahmen von einer verarmten Fließwassergesellschaft mit dem Faden-Laichkraut gemacht werden.

In der etwa 1/3 des Untergrundes deckenden Wasserpflanzenschicht wächst vor allem *Potamogeton filiformis*. In der Umgebung von Ebbs tritt die Verbandskennart *Ranunculus trichophyllus*, bei Niederndorf das Wassermoos *Fontinalis antipyretica* hinzu.

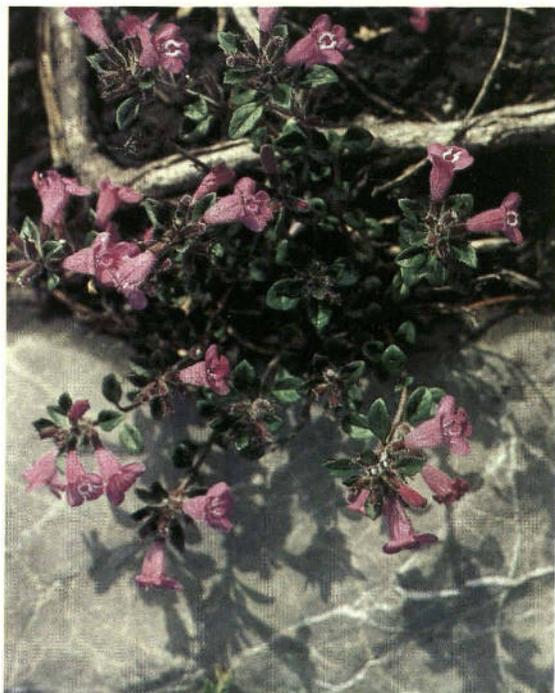
Aus benachbarten Gesellschaften dringen vereinzelt noch *Nasturtium officinale* und *Glyceria plicata* ein. Obwohl ein Anschluß an den Potamogetonion-Verband ebenfalls möglich wäre, wird die Gesellschaft hier aus ökologischen Gründen zum *Ranunculion fluitantis* gestellt. Eine Zuordnung zu einer der beiden in Frage kommenden Assoziationen (*Ranunculetum fluitantis* beziehungsweise *Ranunculo* — *Sietum erecto-submersi*) ist aus Mangel an Kennarten — wie dies häufig an Verbreitungsgrenzen von Gesellschaften der Fall ist — nicht sinnvoll.



Das Rote Kohlröschen (*Nigritella miniata*), eine ost-alpine Art, die westlich des Inns auf weite Strecken den Alpen fehlt, wächst in der Nähe vom Gipfel der Pyramidenspitze, so daß diese Orchidee durch rücksichtslose Wanderer leider gefährdet ist. 26. 7. 1978



Eine geographische Variante des Karbonat-Alpendost-Fichten-Tannen-Buchenwaldes stellen die Aufnahmen mit der Schneerose (*Helleborus niger*) dar, deren Verbreitungsgrenze durch das Kaisergebirge läuft. Die Abbildung stammt vom Brentenkogel am 24. 4. 1981 in 1230 m Höhe.



*Acinos alpinus* zwischen Gruttenhütte und Kaiserhochalm. 11. 6. 1981

**Verband: Potamogetonion Koch 1926**  
**em. Oberd. 1957**

Ass.: **Potamogetonetum filiformis Koch 1928**  
**Alpen-Laichkraut-Gesellschaft Tab. 23**

In einer 20—40 cm tiefen Lacke unterhalb der Walleralm, die von Vieh als Tränke benutzt wird, wächst in 1130 m Höhe auf der Südwestseite des Wilden Kaisers eine Alpen-Laichkraut-Gesellschaft.

Das Blattwerk der Laichkräuter deckt 90% des Untergrundes. Zu gleichen Teilen besteht die Gesellschaft aus *Potamogeton alpinus* sowie *Potamogeton pusillus*. Im anschließenden flachen Uferbereich werden die Laichkräuter von einem reinen *Glycerietum plicatae* abgelöst.

Eine Zusammenstellung der bisherigen Assoziationsaufnahmen aus dem süddeutschen Raum bringt Görs bei Oberdorfer 1977. Abgesehen von Schweizer Untersuchungen und einigen Alpenvorlandaufnahmen liegen aus dem nördlichen Alpenraum keine vergleichbaren Ergebnisse vor.

**Verband: Nymphaeion Oberd. 1957**

Ass.: **Myriophyllo-Nupharetum Koch 1926**  
**Teichrosen-Gesellschaft Tab. 24**

Nur im Egelsee bei Kufstein kommt im Untersuchungsgebiet die Teichrosengesellschaft im 2—3 Meter tiefen Wasser vor.

Herrschende Arten sind die beiden Schwimmblattpflanzen *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba*, wobei die Seerose meist ufernäher wurzelt, und weiter im See sich teilweise reine *Nuphar lutea*-Bestände ausgebildet haben.

Die über weite Teile Europas verbreitete Gesellschaft ist durch zahlreiche Angaben belegt. Einen Überblick über die süddeutschen Aufnahmen findet sich bei Oberdorfer (1977).

**Nuphar lutea-Bestand**  
**Gelber Teichrosen-Bestand Tab. 25**

Am Südufer des durch Badebetrieb stark belasteten Hechtsees wächst in 0,5—1,5 m tiefem Wasser ein Bestand von *Nuphar lutea*, der im Juli 1977 mit etwa 200 Blüten die Wasseroberfläche

schmückte. Sowohl die Unterwasserblätter als auch die Schwimmblätter deckten jeweils 50%. Weitere Arten waren nicht zu finden.

Während Gesellschaften der Weißen Seerose ohne *Nuphar lutea* mehrfach beschrieben und als eigene Assoziation in nährstoffärmeren Gewässern anerkannt werden, ist der Rang der *Nuphar lutea*-Bestände noch recht umstritten.

Neben Aufnahmen vom Wurzacher Ried von Illsner (in Oberdorfer und Mitarb. 1977) konnten ähnliche Bestände im Walchsee (657 m) sowie auf der bayerischen Seite im Bichlersee (957 Meter) oberhalb Oberaudorf beobachtet werden. Auch Krisai (1966) erwähnt aus den Seen des Kesselsee-Moores bei Wasserburg am Inn kleine Herden von *Nuphar* ohne Vergesellschaftung mit *Nymphaea alba*, die dort anscheinend fehlt, und Schauer (1979) fand ebenfalls in der Schwimmblattzone des Spitzingsees (1085 m) nur die Gelbe Teichrose. Er vermutet, daß diese Art durch hohes Nährstoffangebot begünstigt wird. So scheinen *Nuphar lutea*-Bestände zumindest im Alpenvorland sowie in den Nordalpen weiter verbreitet zu sein als bisher angenommen, und nicht als verarmte Ausbildung des *Myriophyllo-Nupharetum* angesprochen werden zu dürfen.

Ergänzend seien noch die Untersuchungen von Ullmann und Váth (1978) aus dem Maingebiet zu nennen. Sie stellten im Vergleich zum letzten Jahrhundert eine Verschiebung des Gleichgewichtes *Nymphaea alba/Nuphar lutea* zugunsten von *Nuphar* fest, so daß der größere Teil ihrer Aufnahmen die Weiße Seerose nicht aufweist. Sie vermuten, daß die erhöhte Belastung durch Wellenschlag die Ausbildung von Schwimmblättern, die *Nymphaea alba* im Gegensatz zur unterwasserblattreichen *Nuphar lutea* allein ausbildet, verhindern kann.

**Potamogeton natans-Gesellschaft**  
**Gesellschaft**  
**des Schwimmenden Laichkrautes**

Tab. 26

In einem abgelegenen halbschattigen Weiher südöstlich von Schwoich-Haberg wächst die Gesell-

schaft des Schwimmenden Laichkrautes in der Ausbildung mit *Utricularia australis*.

Die dichte Wasserkrautschicht besteht aus gleichen Teilen *Potamogeton natans*, *Utricularia* in der vermutlichen Art *australis* und *Equisetum palutre*. Nur ab und zu sieht man am Rande einige Halme von *Phragmites australis* und *Typha latifolia*.

Von dieser Laichkrautgesellschaft in der Ausbildung mit *Utricularia australis* gibt es Belege aus dem Schwäbisch-Fränkischen Wald, von der Saar, der Schwäbischen Alb und dem Alpenvorland, die von Görs bei Oberdorfer (1977) zusammengefaßt sind.

### Klasse: **Phragmitetea**

Tx. et Prsg. 1942

### Röhrichte und Großseggen-sümpfe

Da die Gesellschaftsklasse von Philippi in der Bearbeitung der Süddeutschen Pflanzengesellschaften von Oberdorfer und Mitarbeitern (1977) ausführlich behandelt vorliegt, wird hier nur auf neuere oder nicht berücksichtigte Literatur aus der Umgebung des Kaisergebirges hingewiesen. Dies ist aber verhältnismäßig selten der Fall, da bei der bisherigen pflanzensoziologischen Betrachtung von Gebirgsstöcken die im Tale liegenden Gewässer meist unberücksichtigt blieben.

Ordnung: **Phragmitetalia W. Koch 1926**

Verband: **Phragmition W. Koch 1926**

Ass.: **Scirpetum lacustris Schmale 1939**  
**Teichbinsenröhricht** Tab. 27

Am Ausfluß des Hechtsees sowie an der Südostecke des Walchsees wächst in 541 beziehungsweise 657 m Höhe ein Teichbinsenröhricht in der Verzahnung mit dem Schnabelseggenried.

Die artenarme Gesellschaft besteht aus einer oberen 1,5 m über die Wasseroberfläche emporragenden Schicht von *Scirpus lacustris* und einer unteren dichteren, etwa 30—40 cm über den Wasserspiegel sich erhebenden Seggensicht von *Carex rostrata*. Weitere Arten fehlen.

Die vorliegenden Aufnahmen haben somit im Gegensatz zu den Beschreibungen aus dem Bodensee von Lang (1973) keinen Kontakt zum Schilfröhricht. Aus der weiteren Umgebung des Kaisergebirges liegen bisher keine Beschreibungen der Assoziation vor. Um so bedauerlicher ist es, daß der Standort am Walchsee als wilder Müllplatz benutzt wird.

Ass.: **Typhetum latifoliae G. Lang 1973**  
**Röhricht**  
**des Breitblättrigen Rohrkolbens**

Tab. 28

Am Nordufer des 883 m hoch gelegenen Hintersteiner Sees wächst das Röhricht des Breitblättrigen Rohrkolbens.

Die 60% deckende Krautschicht gliedert sich ähnlich wie das vorher beschriebene *Scirpetum lacustris* in eine obere aus *Typha latifolia* und eine untere aus *Carex rostrata*. Vom Rand her dringen noch vereinzelt *Iris pseudacorus* und *Phragmites australis* ein.

Aufgrund des geringen Schilfröhrichtanteils und der großen Menge an Schnabel-Segge muß der Standort — wie dies für einen noch klaren Bergsee zu vermuten ist — als mesotroph angesehen werden.

Neben den Aufnahmen aus dem südwestdeutschen Raum (zusammengestellt bei Oberdorfer und Mitarb. 1977) sind noch die von Krissai (1975) aufgenommenen Reinbestände von *Typha latifolia* von den Trumer Seen (Land Salzburg) zu nennen sowie ein fotografischer Beleg vom 1085 m hoch gelegenen Spitzingsee (Mangfallgebirge) von Schauer (1979).

Ass.: **Phragmitetum communis Schmale 1939**  
**Schilfröhricht** Tab. 29

Auf nährstoffreichen, schlammigen Böden, die meist bis in den Sommer unter Wasser stehen, findet man von 468 bis 700 m Höhe das Schilfröhricht.

Die bis 2 m hohe Krautschicht, die aus etwa 10 Arten besteht, deckt 80—100% des Bodens. *Phragmites australis* (= *Phragmites communis*) ist

hierbei fast Alleinherrscher und läßt andere Arten neben sich kaum aufkommen. Zu nennen sind Nässe- und Nährstoffzeiger, die an einzelnen Standorten häufiger auftreten können wie *Carex elata*, *Mentha aquatica*, *Caltha palustris*, *Filipendula ulmaria*, *Eupatorium cannabinum* und die Sippen des *Myosotis palustris*-Aggregates.

Moose fehlen im allgemeinen wegen zu starker Beschattung durch das Schilf. Der etwas lichtere, nährstoffärmere Bestand der Aufnahme Nr. 640 weist dagegen *Drepanocladus revolvens*, *Scorpidium scorpioides* und *Calliergon giganteum* als beinahe bodenbedeckend auf.

Standort Nr. 261 aus einer Senke zeigt mit *Salix purpurea* und *mysinifolia* den Übergang zum Weidengebüsch an.

Die weit verbreitete Gesellschaft wurde lange Zeit zu dem komplexen Scirpo-Phragmitetum gestellt, bis sich auch hier die Ansicht immer mehr durchsetzte, daß den verschiedenen Dominanzbeständen der Rang einer eigenen Assoziation zusteht. Da die vorliegende Artenkombination in bezug auf Nährstoffe recht anspruchsvoll ist, liegen verständlicherweise aus dem Hochgebirge keine Vergleichsaufnahmen vor. *L i p p e r t* (1966) führt ein vergleichbares Schilfröhricht vom Süden des Königssees auf. Einige Aufnahmen von den Trumer Seen, die *K r i s a i* (1975) noch als Scirpeto-Phragmitetum bezeichnet, müssen auch hierher gestellt werden.

Ass.: **Cladietum marisci**  
**Allorge 1922 Ruoff 1922**  
**Schneidebinsen-Ried** Tab. 30

Im kalkhaltigen, sauerstoffreichen, aber verhältnismäßig nährstoffarmen Uferbereich von Egel-, Läng- und Walchsee sowie eines Weihers bei Schwoich-Haberg wächst auf einzelnen Abschnitten ein Gürtel des Schneidebinsenriedes.

Im Gefüge dieser artenarmen Assoziation spielt das 1,5 m hoch werdende, harte, scharfkantige Ried der Schneide die bei weitem führende Rolle. Nur vereinzelt dringen Ufergesträuch wie *Frangula alnus* und *Alnus glutinosa* oder einzelne Röhricht- und Großseggenarten ein.

In der geringen Mooschicht finden sich *Scorpidium scorpioides*, *Sphagnum palustre* und *Calliergon giganteum*.

Im Unterschied zu den zahlreichen Standorten aus dem Alpenvorland (zusammengestellt bei *B r a u n* 1968, *L a n g* 1973, *K r i s a i* 1975 und *O b e r d o r f e r* und Mitarb. 1977) liegen aus Tirol bisher keine Aufnahmen vor, da *Cladium mariscus* als subozeanisches Element weiter im Alpeninneren ausklingt. Südlich des Alpenhauptkammes taucht die Assoziation wieder auf: So beschreibt *A i c h i n g e r* (1960) großflächige Schneidebinsenriede vom Faaker See in Kärnten.

Ass.: **Glycerio-Sparganietum neglecti**  
**Koch 1926 cm. Philippi 1973**  
**Röhricht**  
**mit dem Unbeachteten Igelkolben** Tab. 31

An zwei 10—30 cm tiefen Almweidetümpeln kommt in 950 bzw. 1040 m Höhe ein Igelkolbenröhricht vor.

Die etwa 70% deckende Gesellschaft wird fast allein vom 30—50 cm hohen Übersehenen Igelkolben gebildet. Bei Aufnahme Nr. 451 tritt noch *Eleocharis mamillata* ssp. *austriaca* und bei Nr. 531 *Carex rostrata* in einer ein Meter hohen Form hinzu.

Von der Assoziation liegen bisher hauptsächlich nur Aufnahmen aus dem Oberrheingebiet von *Philippi* (in *O b e r d o r f e r* und Mitarb. 1977) vor; einzelne Angaben finden sich aber auch aus dem Allgäu und aus Oberbayern.

*Sparganium erectum* in der Unterart *neglectum*, das stärkere Störungen durch Viehtritt und Mahd verträgt, scheint nach den bisherigen Fundortangaben nicht weiter in das Alpeninnere einzudringen, so daß die Gesellschaft hier vermutlich an der Südgrenze der Verbreitung ist.

Verband: **Magnocaricion W. Koch 1926**  
 Ass.: **Caricetum elatae W. Koch 1926**  
**Steißseggen-Ried** Tab. 32

Das Stießseggenried ist unter den Großseggen-gesellschaften die im Gebiet verbreitetste und auf-

fälligste Assoziation. Die Standorte reichen vom Inntal in 475 m Höhe bis zum Hintersteiner See, der 883 m hoch liegt. Wettbewerbsvorteile gegenüber anderen Verlandungsgesellschaften entstanden dadurch, daß mehrere Seen (Hintersteiner See, Längsee, Hechtsee) von Kraftwerken genutzt und dazu während des Winterhalbjahres teilweise abgelassen werden. Die starken Wasserschwankungen hierdurch, die zum längeren Trockenfallen des Standortes führen, verträgt das *Caricetum elatae* recht gut.

Die Gesellschaft, die 80—100% des Bodens deckt, wird in der typischen Ausbildung etwa 1,2 m hoch. Am auffälligsten sind hierbei die festen Bulte von *Carex elata*, auf denen vereinzelt einige „Nutznießer“ wurzeln können. Am häufigsten sieht man *Galium palustre*, *Equisetum palustre* und *Lythrum salicaria* neben einigen anderen Nässezeigern.

Die wegen zu geringen Lichtgenuß nur vereinzelt auftretende Moosschicht besteht ebenfalls aus Nässezeigern wie *Acrocladium cuspidatum* und *Calliergon cordifolium*.

Neben den typischen Beständen gibt es im Untersuchungsgebiet eine Ausbildung mit vorherrschender *Iris pseudacorus* (Nr. 380) vom Hintersteiner See, eine Übergangsgesellschaft zum Schilfröhricht mit einem hohen Anteil an *Phragmites australis* (Nr. 99) sowie eine durch Weidetritt gestörte Gesellschaft (Nr. 609) mit *Juncus effusus*, *Agrostis stolonifera* ssp. *prorepens*, *Ranunculus repens* und *Mentha arvensis* ssp. *austriaca*.

Von der Gesellschaft liegen zahlreiche Aufnahmen aus dem süddeutschen Raum vor (Oberdorfer und Mitarbeiter 1977). Zusätzlich sind noch die Steifseggenriede der Trumer Seen nördlich von Salzburg, die K r i s a i (1975) untersuchte, zu nennen.

Ass.: ***Caricetum appropinquate***  
(W. Koch 1926) Soo'1938  
**Wunderseggen-Ried** Tab. 33

Auf moorigem Boden wächst westlich des Walchsees in 658 m Höhe ein Wunderseggenried, das

durch Bewirtschaftung zu den Feuchtwiesen überleitet.

Die 100% des Bodens deckende Gesellschaft wird 70 cm hoch. Am häufigsten ist die Kennart der Assoziation, *Carex appropinquata*. Verbreitet sind außerdem *Angelica sylvestris*, *Equisetum palustre*, *Festuca arundinacea*, *Trifolium pratense* und *Poa trivialis*. Auffällig ist das für Tirol sehr seltene Vorkommen von *Rhinanthus serotinus*. Weitere Kräuter zeigen den feuchten, nährstoff- und kalkarmen Standort an.

In der reichlichen Moosschicht wachsen *Aulacomnium palustre* und *Mnium longirostre*.

Von der Assoziation, die in ganz Mitteleuropa vorkommt, und von der zahlreiche Aufnahmen von Philippi bei Oberdorfer und Mitarb. (1977) zusammengestellt wurden, liegen aus der weiteren Umgebung des Kaisergebirges keine Vergleichsaufnahmen vor.

Ass.: ***Caricetum paniculatae* Wangerin 1916**  
**Rispenseggen-Ried** Tab. 34

An meist etwas quelligen, teils an moorigen, teils basenreichen Standorten, oft in der Nähe von Bächen, wächst in der montanen Stufe auf Verebnungen oder an leicht geneigten Hängen zwischen 500 und 1400 m Höhe das Rispenseggenried.

Die Gesellschaft fällt schon von weitem durch die bis 1 m hohen Horste der Rispensegge auf. Dazwischen wachsen — im Unterschied zu den bisher besprochenen Großseggenesellschaften — eine größere Anzahl nährstoffliebender Feuchtigkeitszeiger. Zu nennen sind *Equisetum palustre*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Filipendula ulmaria*, *Caltha palustris*, *Galium palustre* und *Lathyrus pratensis* neben vielen selteneren Arten.

Solange genug Licht auf den Boden fällt, entwickelt sich regelmäßig eine reichliche Moosschicht vor allem aus dem Nässezeiger *Acrocladium cuspidatum*. In größerer Menge können auch *Mnium longirostre*, *Cratoneurum decipiens*, *Philonotis fontana* und *Climacium dendroides* auftreten.

Während die Assoziation zu den anderen Großseggenesellschaften kaum Beziehungen zeigt, und

deshalb nur schwach in Verband und Ordnung eingebunden ist, sind Übergänge zu anderen Gesellschaften häufig.

So gibt es bei Standort Nr. 442 mit *Scirpus sylvaticus* und *Urtica dioica* Verzahnungen mit den mesophilen Staudenfluren, die Aufnahme Nr. 550 vom Feldalmsattel zeichnet sich mit *Deschampsia cespitosa* und *Alchemilla glabra* als Höhenform aus, und Nr. 53 aus dem Kohltal leitet zum *Petasitetum hybridum* über. Entlang eines Entwässerungsgrabens kommt es bei Nr. 335 zu einem Vegetationsmosaik mit der Gesellschaft der Kleinen

Aus dem süddeutschen Raum liegen zahlreiche Aufnahmen bei Oberdorfer und Mitarb. (1977) vor, jedoch scheint das Rispenseggenried im Alpenraum bisher wenig beachtet worden zu sein.

Ass.: *Caricetum rostratae* Rübel 1912  
Schnabelseggen-Ried Tab. 35

Im flachen Verlandungsbereich des Hechtsees und des Hintersteiner Sees sowie in kleineren nur 10—20 cm tiefen Gewässern wie der Lacke bei der Oberleinalm oder dem Moor an der Gallas-Schanze wächst das Schnabelseggenried. Die Standorte



Alpen-Fettweide mit dem Gold-Pippau (*Crepis aurea*) oberhalb der Walleralm (1320 m) am 12. 6. 1981.

Wasserlinse, und schließlich können bei Beweidung trittertragende Arten mit Ausläufern wie *Festuca arundinacea*, *Mentha longifolia* und *Veronica becabunga* stärker auftreten, wie das die Bachflurbegleiter einer Weide von Aufnahme Nr. 647 zeigen.

Die zahlreichen Übergänge weisen darauf hin, daß sich die Gesellschaft an verschiedene Standorte und Bewirtschaftungsweisen anpassen kann. Auf eine Untergliederung der Assoziation in der Tabelle wurde jedoch abgesehen, da hierfür zu wenige Aufnahmen vorliegen.

reichen von 480 m im Inntal bis auf die 1240 m hoch gelegene Senke bei der Granderalm. Die Bodenuntersuchung bei Aufnahme Nr. 68 ergab *Pseudogley* (Profil Nr. 17).

Die artenarme Gesellschaft hebt sich durch die dichte 50—70 cm hohe Graugrün der Schnabelsegge von der Umgebung ab. Alle anderen Pflanzensippen spielen nur eine untergeordnete Rolle. An Seen kann sich, wie die Aufnahmen Nr. 350 und 382 zeigen, die Gesellschaft mit dem Schilfröhricht verzahnen. Der etwas trockenere Standort Nr. 687 fällt durch seine dichte Moosschicht mit

Mnium affine, Drepanocladus revolvens und Tomenthypnum nitens auf. Außerdem dringen in ihn bereits mehrere Flachmoor- und Feuchtwiesenarten ein.

Von der häufig aufgenommenen Gesellschaft (Oberdorfer und Mitarb. 1977) liegen auch einige Aufnahmen aus dem Alpenraum vor. Die ältesten stammen von Rübeler (1912), der diesen Pflanzenverein bei der pflanzengeographischen Bearbeitung des Berninagebietes als selbständige Assoziation erkannte. Lippert (1966) führt aus dem Berchtesgadener Gebiet einen größeren Bestand vom Nordende des Hintersees sowie eine Übergangsbildung von einer Alm auf, die teilweise mit dem Standort Nr. 687 vergleichbar ist. Leider wurde von Koch (1926) die Gesellschaft mit den Beständen der Blasen-Segge als Caricetum inflato-vesicariae vereinigt, jedoch werden in neueren Arbeiten beide Gesellschaften berechtigterweise wieder auseinandergelassen.

#### Carex acutiformis-Gesellschaft

Sauer 1937

Gesellschaft der Sumpfschegge Tab. 36

In einer nassen Wiesenmulde am Tierberg und im Ried bei Niederndorf wächst die Gesellschaft der Sumpfschegge.

Die über 1 m hoch werdende Carex acutiformis deckt mehr als die Hälfte des Bodens. Dazu treten in ziemlich bedeutender Menge nährstoffliebende Stauden, jedoch bei den beiden Aufnahmen von unterschiedlicher Artenzusammensetzung.

Die erste Gesellschaft leitet mit Chaerophyllum hirsutum zum feuchten Waldsaum über, während der zweite Standort zwischen Schilfröhricht und Feuchtwiese vermittelt.

Die unbedeutende Moosschicht weist Feuchtigkeitszeiger wie Mnium longirostre auf.

Die Gesellschaft, von der vor allem aus dem Gebiet der Schwäbischen Alb aber auch aus anderen süddeutschen Gebieten mehrere Aufnahmen vorliegen (Oberdorfer und Mitarb. 1977), ist wegen ihrer weiten Standortstreuung nur schwach charakterisiert, und deshalb bisher nicht als Asso-

ziation gefaßt worden. Neuere Belege aus quelligen, feuchten, ungepflügten Wiesenmulden, die dem Standort Nr. 353 entsprechen, stammen von Philipp (1976) aus dem Stromberggebiet bei Maulbronn.

Ass.: Caricetum vesicariae  
Br.-Bl. et Dennis 1926  
Blasenseggen-Ried

Tab. 37

Am flachen Westufer des Hintersteiner Sees in 883 m Höhe sowie im winterhalbjährlich trockenfallenden Teil des 607 m hoch gelegenen Pfrillsees wächst kleinflächig das Blasenseggen-Ried.

Die allein führende Rolle spielt in dieser artenarmen Gesellschaft die 70 cm hohe Blasen-Segge, Carex vesicaria. Während am Hintersteiner See nur einige vegetative Triebe des Schilfes in das dichte Seggenried eindringen können, wachsen zwischen der lockeren, lichten Krautschicht am Pfrillsee Utricularia in der Art vulgaris oder neglecta sowie Potamogeton alpinus. Beide vermehren sich hier vegetativ. Eine Moosschicht fehlt.

Aufnahmen von der typischen Ausbildung sowie von einer mit Carex rostrata sind bei Oberdorfer und Mitarb. (1977) zusammengestellt worden. Weitere Beobachtungen, die Philipp (1976) machte, stammen von Weihern aus dem Stromberggebiet bei Maulbronn. Aus den Nördlichen Kalkalpen liegen bisher anscheinend keine Untersuchungen vor.

Ass.: Caricetum gracilis  
(Graebn. et Hueck 1931) Tx. 1937  
Schlankseggen-Ried

Tab. 38

In nassen, oft quelligen Wiesenmulden, aber auch am Rande von Verlandungsgesellschaften wurde im Kaisergebirge das Schlankseggenried gefunden. Die Standorte reichen vom Kohlental (670 m) über den Hintersteiner See (883 m) bis auf die obere Koblalm in 1390 m Höhe.

Die 90—100% deckende Assoziation wird fast allein von der rasenbildenden Carex gracilis gebildet. Dazu treten einige Feuchtigkeitszeiger wie Filipendula ulmaria, Caltha palustris und Equisetum

palustre. Aufnahme Nr. 441 fällt aufgrund ihres schattigen Waldrandstandortes zusätzlich durch einige Wald- und Waldsaumarten auf.

In der meist geringen Moosschicht wachsen ebenfalls Feuchtigkeitszeiger wie *Hypnum arcuatum*, *Acrocladium cuspidatum* und *Mnium longirostre*.

Die in Süddeutschland weit verbreitete Gesellschaft (Oberdorfer und Mitarb. 1977 sowie neuere Aufnahmen von Ullmann und Vätth 1978) ist bisher wie die meisten übrigen Großsegengesellschaften aus dem nördlichen Tirol kaum belegt. Nur aus dem Alpenvorland finden sich Aufnahmen von Vollmar (1947) aus dem Murnauer Moos, von Lang (1973) aus dem Bodenseegebiet und von Krisai (1975) vom Südostrand des Trumer Moores nördlich von Salzburg.

**Verband: Sparganio — Glycerion fluitantis**  
Br.-Bl. et Siss. in Boer 1942  
nom. inv. Oberd. 1957

Ass.: *Glycerietum plicatae*  
(Kulcz. 1928) Oberdorfer 1954  
Faltsüßgras-Bestände Tab. 39

An kleinen, nährstoffreichen, teilweise stark überdüngten, 5—30 cm tiefen Lacken und Weihern, ja selbst in schlammigen Fahrspuren wächst im Inntal (468 m), aber auch noch auf der Kaiserhochalm in 1470 m Höhe das Faltsüßgrasröhricht.

Die durchschnittlich nur 6 Arten aufweisende Gesellschaft wird von *Glyceria plicata*, die oft knickig 20—30 cm über das Wasser oder den Schlamm aufragt, geprägt. Fast regelmäßig findet man noch *Veronica beccabunga* und *Ranunculus repens*. Vereinzelt sieht man *Caltha palustris*; andere Arten spielen kaum eine Rolle. Allein die Aufnahme Nr. 82 vom Weiher bei Kufstein-Edschlüssel fällt durch die Verzahnung mit dem *Lemnetum minoris* auf.

Die bisher bekannt gewordenen Aufnahmen belegen nach Philipp (in Oberdorfer und Mitarbeiter 1977) die Gesellschaft für Süddeutschland aus dem Oberrhein- und Maingebiet sowie aus dem Allgäu und aus der Umgebung des Bodensees.

Ass.: *Nasturtium officinale*  
(Seibert 1962) Oberd. et al. 1967  
Brunnenkressen-Röhricht Tab. 40

Im sauberen Wasser eines 20—50 cm tiefen Stauweihers oberhalb Ebbs-Mühlthal steht ein Brunnenkressenröhricht.

Die Kennart *Nasturtium officinale* ist hierbei ohne Mitbewerber allein vorhanden und deckt etwa 30% des Wassers.

Aufnahmen vom Brunnenkressenröhricht finden sich bisher vor allem aus dem wärmebegünstigten Oberrhein- und Maingebiet, von Oberschwaben und aus Oberbayern (Oberdorfer und Mitarb. 1977 und Ullmann und Vätth 1978).

**Veronica beccabunga-Gesellschaft**  
Bachbunghonigpreis-Gesellschaft  
Tab. 41

An einer flachen Uferstelle des Ebbsbaches, die das Vieh regelmäßig aufsucht, um seinen Durst zu stillen, konnte sich die Gesellschaft des Bachbunghonigpreises ausbreiten.

Die wegen des Viehtrittes nur 90% deckende Ufergesellschaft fällt durch das dichte, tiefe Grün der Blätter und das leuchtende Blau der Blütenstände von *Veronica beccabunga* auf. Vereinzelt versuchen einige Arten, ohne Bedeutung zu gewinnen, in den Bestand einzudringen. Zu nennen sind *Nasturtium officinale*, *Phalaris arundinacea* und *Agrostis stolonifera* ssp. *prorepens*.

Bisher sind entsprechende Pflanzenvereine von Philipp (1973) aus dem Oberrheingebiet aufgenommen worden. Die Gesellschaft zeigt im vorliegenden Fall unter den gegenwärtigen Bedingungen keine Weiterentwicklungstendenz an.

**Klasse: Isoeto-Nanojuncetea**  
Br.-Bl. et Tx. 1943  
Zwergbinsengesellschaften

Ordnung: *Cyperetalia fuscii* Pietsch 1963

Verband: *Nanocyperion* W. Koch 1926

*Juncus bufonius*-Gesellschaft  
(Passarge 1964) Philipp 1968

Krötenbinsen-Gesellschaft Tab. 42

An feuchten, steinigen Wegrändern und auf kiesigen Ruderalflächen findet man im Gebiet kleinflächig die Krötenbinsengesellschaft. Die Standorte reichen vom Eiberger Steinbruch in 620 m Höhe bis zur 1030 m hoch gelegenen Hinteren Schislingalm.

Der 5—10 cm hohe Rasen wird hauptsächlich von der Krötenbinse gebildet. Daneben finden sich einige Feuchtigkeitszeiger wie *Juncus articulatus* und *Glyceria plicata*. Hauptsächlich dringen aber Vertreter der oft benachbarten Trittrasengesellschaften der Klasse Plantaginetea ein. Am häufigsten sieht man *Agrostis stolonifera* ssp. *prorepens*, *Plantago major*, *Ranunculus repens* und *Sagina procumbens*.

Eine Mooschicht kann sich auf den oft gestörten Standorten nur vereinzelt ausbilden. Bei Aufnahme Nr. 648 konnte *Bryum argenteum* und *Anisothecium varium* gefunden werden.

Die Gesellschaft stellt nach Philippi (in Oberdorfer und Mitarb. 1977) möglicherweise ein Fragment des *Cyperetum flavescens* dar. Aufnahmen aus dem süddeutschen Raum liegen bisher von kalkreichen Standorten aus der Rheinebene sowie von kalkarmen Standorten des Neckargebietes, der Schwäbischen Alb und des Oberrheingebietes vor.

***Eleocharis mamillata* ssp. *austriaca*-  
Gesellschaft  
Gesellschaft mit der Zitzen-Sumpfbirse**  
Tab. 43

An Tümpeln mit 0—30 cm Wassertiefe wächst oft am Rande stärkerer vom Vieh zertretener Stellen die Teichriedgesellschaft mit der österreichischen Zitzen-Sumpfbirse. Standorte fanden sich von 698 m Höhe in Schwendt bis 1385 m bei einer Lacke am Holzwegkopf südöstlich der Mauckalm.

Das Bild der — wenn nicht zertretenen — über 90% deckenden Gesellschaft wird von dem hellen dichten Grün der 30 cm hohen Sumpfbirse geprägt. Nur einige Nässezeiger wie *Carex nigra*, *echinata* sowie *Equisetum palustre* neben einigen Trittrasenarten dringen vereinzelt ein.

Die geringe Mooschicht besteht aus feuchtigkeitsliebenden Arten.

Pflanzensoziologische Beschreibungen dieser Teichriedgesellschaft liegen vermutlich bisher nicht vor, was wenig verwundert, da *Eleocharis mamillata* ssp. *austriaca* bisher meist verkannt wurde.

**Callitriche palustris-Gesellschaft  
Initialgesellschaft  
mit dem Sumpf-Wasserstern** Tab. 44

Am Rande zweier Tümpel bei St. Johann in 760 m Höhe sowie bei Scheffau in 810 m Höhe wurzelt eine wasser- und nährstoffliebende Gesellschaft, die vorläufig nach *Eleocharis palustris* benannt werden soll.

Zum 0—20 cm hohen, 30—60% des Bodens bedeckenden Pflanzenverein treten *Callitriche palustris*, *Glyceria plicata*, *Polygonum hydropiper*, *Juncus bufonius*, *Eleocharis palustris* s. str., *Ranunculus flammula* und einige andere Arten zusammen. Während *Callitriche palustris* als Charakterart des *Hottonietum palustris* (Verband *Nymphaeion*) zählt, leitet *Glyceria plicata* zum Verband *Sparganio-Glycerion* und *Polygonum hydropiper* zur Klasse *Bidentetea* über. *Juncus bufonius* erlaubt die Aufnahmen dem Verband *Nanocyperion* anzuschließen, während *Eleocharis palustris* zur Ordnung *Phragmitetalia* hinweist.

Es scheint sich hierbei wohl um keine feste Dauergesellschaft zu handeln, sondern um ein Initialstadium, auf das auch *Ranunculus flammula* hinweist.

**Klasse: *Utricularietea intermedio-minoris***

Den Hartog et Segal 1964  
em. Pietsch 1965

**Wasserschlauch-Moortümpel-Gesellschaften**

**Ordnung: *Utricularietalia intermedio-minoris***  
Pietsch 1965

**Verband: *Sphagno-Utricularion* Müll. et Görs**  
1960

Ass.: **Scorpidio-Utricularietum minoris**  
**Th. Müller et Görs 1969**  
**Gesellschaft**  
**des Kleinen Wasserschlauches** Tab. 45

In kleinen Moorschlenken in den Verlandungs-  
zonen des Egelsees und des Walchsees wächst die  
Gesellschaft des Kleinen Wasserschlauches. Oft ist  
sie mit Zwischenmoorgesellschaften verzahnt oder  
leitet zu diesen über, wie die vorliegenden Auf-  
nahmen zeigen.

Die nur 4—6 Arten enthaltende Gesellschaft be-  
steht aus einer im Wasser schwebenden oder nur  
leicht wurzelnden 10—40% deckenden Grund-  
schicht, sowie aus einer etwa ebenso reichlichen bis  
zu 50 cm über das Wasser hinausragende Kraut-  
schicht. In der ersteren wachsen die Kennarten der  
Gesellschaft *Utricularia minor* und *intermedia* so-  
wie das Moos *Scorpidium scorpioides*. Außerdem  
findet sich bei Aufnahme Nr. 345 *Chara vulgaris*,  
die als Trennart einer eigenen Subassoziation auf-  
gefaßt werden kann. Nr. 342 zeigt eine Ausbildung  
mit *Eleocharis quinqueflora*. Nach Braun (1956)  
handelt es sich hierbei um eine eigenständige Asso-

ziation, was jedoch von Oberdörfner und Mit-  
arbeiter (1977) in Frage gestellt wird. Unter den  
übrigen Begleitern fallen *Phragmites australis*,  
*Carex nigra* sowie der vermutliche Bastard mit *elata*  
auf.

Die Gesellschaft wurde lange als Bestandteil der  
Moorgesellschaften betrachtet, beziehungsweise  
trotz fehlender gemeinsamer Arten an die Teich-  
randgesellschaften der Klasse *Litorelletea* (Ober-  
dörfner 1957) angeschlossen. Erst von Müller  
und Görs (1960) wurden die Wasserschlauch-  
Moortümpel als selbständige Vegetationseinheit im  
Rang eines Verbandes gefaßt und von Pietsch  
(nach Oberdörfner und Mitarb. 1977) zu einer  
eigenen Klasse erhoben.

Von der Assoziation liegen inzwischen aus dem  
Alpenvorland zahlreiche Untersuchungen vor. Als  
wichtigste seien die Aufnahmen von Müller  
und Görs (1960) aus dem Bodenseegebiet und  
Oberschwaben, von Braun (1968) aus dem  
Bayerischen Alpenvorland und von Lang (1973)  
aus dem Bodenseegebiet genannt.



Behaarte Alpenrose, *Rhododendron hirsutum*

**Klasse: Montio-Cardaminetea**

Br.-Bl. et Tx. 1943

## **Quellfluren und Waldsümpfe**

**Ordnung: Montio-Cardaminetalia Pawl. 1928**

**Verband: Cardamino-Montion Br.-Bl. 1925**

Unterverband: Montion (Maas 1959) Den Held et Westh. 1969

Ass.: **Montio-Philonotidetum fontanae**

Bük. et Tx. in Bük. 1942

Subalpine Form

der Quellmoosgesellschaft Tab. 46

Bei der Hinterkaiserfeldenalp ist in 1490 m Höhe über durchrieseltem Naßgley die subalpine Form der Quellmoosgesellschaft zu sehen.

In der 50 % deckenden Mooschicht wächst *Philonotis fontana*, die Kennart der Assoziation, sowie *Cratoneurum commutatum* und *filicinum* als Klassen-Charakterarten. Die Krautschicht ist durch die Beweidung beeinflusst und wird deshalb nur 15 cm hoch. Am reichlichsten vertreten ist *Carex nigra*, die eine Trennart gegenüber den Gesellschaften kalkreicher Standorte bildet. Auch die übrigen Sippen sind Nässezeiger wie *Caltha palustris*, *Juncus alpino-articulatus*, *Carex panicea*, *Lysimachia nemorum* u. a.

Die Gesellschaft ähnelt stark den Aufnahmen von Philippi (in Oberdorfer und Mitarb. 1977) aus dem Allgäu. In der weiteren Umgebung des Kaisergebirges fand eine ähnliche Gesellschaft Pignatti-Wikus (1960) auf einem nordseitigen Hang im Dachsteingebiet. Aus den anderen Kalkgebirgen liegen dagegen nur Aufnahmen von kalkreichen Standorten vor, die zum Verband *Cratoneurion commutati* gehören.

Unterverband: *Cardaminion* (Maas 1959)

Den Held et Westh. 1969

***Carex remota*-Gesellschaft**

**Quelliger Waldweg**

mit der Winkel-Segge Tab. 47

Südöstlich vom Pfrillsee wächst in 550 m Höhe an einem Waldweg eine Quellflur mit der Winkel-Segge.

Die 1—30 cm hohe Gesellschaft deckt 40 % des Bodens. Sie wird von der Winkel-Segge, *Carex remota*, beherrscht. Daneben finden sich nur noch wenige weitere Nässezeiger wie *Juncus articulatus*, *Deschampsia cespitosa*, *Lysimachia nemorum*, *Primula elatior* und andere.

Von ähnlichen Standorten führt Th. Müller (in Oberdorfer und Mitarb. 1977) entsprechende Aufnahmen von der Schwäbischen Alb auf, die er als *Cardamine amara-flexuosa*-Gesellschaft bezeichnete. Da einerseits beide *Cardamine*-Arten der Aufnahme fehlen, andererseits sie eine breite soziologische Amplitude haben, erscheint die Benennung der Gesellschaft nach *Carex remota* sinnvoller.

**Verband: *Cratoneurion commutati* W. Koch 1928**

Ass.: ***Cratoneuretum filicino-commutati***

(Kuhn 1937) Oberd. 1977

Montane Kalk-Quellflur Tab. 48

Vereinzelte findet sich im Gebiet an Quellaustritten von der collinen bis in die montane Stufe zwischen 530 und 1040 m Höhe die Kalk-Quellflur mit dem Gemeinen Starknervmoos (*Cratoneurum commutatum* s. str.).

Die Gesellschaft fällt durch die dichten, naß durchrieselten Moosrasen auf, die 90 % des Bodens decken. Wichtigste, manchmal allein herrschende Art ist hierbei *Cratoneurum commutatum*. Daneben finden sich einige weitere Nässezeiger wie *Bryum pseudotriquetrum*, *Philonotis caespitosa* und andere. Die im allgemeinen sehr lockere Krautschicht wird 10—30 cm hoch. In ihr finden sich vor allem feuchtigkeitsliebende Arten, die oft aus den anschließenden Kalkflachmooren und Rieselfluren der Ordnung *Tofieldietalia* übergreifen. Zu erwähnen sind *Aster bellidiastrum*, *Equisetum variegatum*, *Carex davalliana*, *Tofieldia calyculata* und *Carex flava*. Aufnahme Nr. 679, die aus 1040 m Höhe stammt, leitet bereits mit *Silene pusilla* und *Arabis soyeri* zur subalpinen Ausbildung über.

Gesellschaftsabgrenzung und Literaturvergleich sind erschwert bis unmöglich wegen der Formmannigfaltigkeit von *Cratoneurum commutatum*.

Dabei wird einerseits oft nicht klar, ob die Autoren mit *Cratoneurum commutatum* die Kleinart oder die Sammelart meinen, andererseits ob es sich bei der Varietät *falcatum* um eine Standorts- oder um eine Höhenmodifikation handelt.

So trennen **Oberdorfer** und Mitarb. (1977) Aufnahmen mit der Varietät *falcatum* als eigene subalpine Assoziation ab, während **Braun-Blanquet** (1978) bei der subalpinen Quellflurgesellschaft eine Subassoziation *cratoneuretosum commutati* von einer *cratoneuretosum falcati* unterscheidet.

Gegenüber den subalpinen Ausbildungen ist die Gesellschaft verarmt. Schilderungen aus der collinen bis montanen Stufe liegen vor von **Kuhn** (1937) von der Nordseite der Schwäbischen Alb, von **Oberdorfer** (1957) aus der Wutachschlucht und dem Bodenseegebiet, von **Braun** (1968), dessen Aufnahmen zu den Kalkflachmooren vermitteln, aus dem Alpenvorland sowie von **Lanng** (1973) aus dem Bodenseegebiet.

Ass.: **Cratoneurum falcati** Gams 1927  
**Subalpine Kalk-Quellflur** Tab. 49

Nur selten finden sich in der subalpinen Stufe des Kaisergebirges Quellfluren. Die wenigen Standorte liegen zwischen 1250 und 1330 m an schattseitigen 30—70° geneigten Felsen.

Dichte Moospolster decken mehr als  $\frac{3}{4}$  des Untergrundes. Den größten Teil nimmt davon *Cratoneurum commutatum* in mehreren Formen ein. Als weitere Nässezeiger treten *Bryum pseudotriquetrum*, *Orthothecium rufescens*, *Cratoneurum decipiens*, *Mniobryum albicans* und *Cratoneurum filicinum* auf.

In der 10—30% deckenden Krautschicht fallen einige subalpine Arten wie *Silene pusilla*, *Saxifraga stellaris*, *Cystopteris montana* und *Epilobium alsinifolium* auf.

Nr. 695 zeichnet sich durch *Cratoneurum decipiens* aus, das nach **Philippi** (in **Oberdorfer** und Mitarb. 1977) Kennart einer eigenen Gesellschaft ist. Da von der Assoziation zahlreiche Aufnahmen vorliegen, seien nur aus der Umgebung

des Kaisergebirges genannt eine Untersuchung von **Thimm** (1953) von der Quellflur des Dalfazer Baches im Sonnwendgebirge aus 1810 m Höhe mit einem hohen *Cardamine amara*-Anteil sowie Aufnahmen aus dem Berchtesgadener Naturschutzgebiet von **Lippert** (1966).

Wie die Ergebnisse aus der subalpinen Stufe in Graubünden von **Braun-Blanquet** (1978) und die eigenen Aufnahmen Nr. 634 und 741 zeigen, scheint eine Auftrennung der beiden Kalkquellflurgesellschaften nach den Kleinarten von *Cratoneurum commutatum* nicht möglich, sondern vielmehr muß die subalpine Krautschicht hierzu herangezogen werden.

Klasse: **Scheuchzerio-Caricetea fuscae**  
(Nordhag. 1937) Tx. 1937

### Flach- und Zwischenmoore

Ordnung: **Scheuchzerietalia palustris**  
Nordhag. 1937

Verband: **Rhynchosporion albae** Koch 1926

Ass.: **Caricetum limosae** Br.-Bl. 1921  
**Schlammseggen-Schlenken** Tab. 50

In den nassen Schlenken am Egelsee sowie an der Südwestecke des Längsee konnte die Schlammseggenegengesellschaft festgestellt werden.

Die Assoziation ist meist nur auf wenige Quadratmeter beschränkt. Das Vegetationsbild der 60 bis 90% deckenden Krautschicht wird von den zahlreichen Sprossen mit den überhängenden Ährchen der Schlamm-Segge (*Carex limosa*) bestimmt. Außerdem zeigen die Standorte regelmäßig die Ordnungscharakterart *Drosera anglica* und häufig konnten die Klassenkennarten *Viola palustris*, *Trichophorum alpinum* und *Carex nigra* gefunden werden. Auffällig sind bei den Aufnahmen die Verzahnungen mit den Hochmoorgesellschaften. Abgesehen von *Drosera rotundifolia* ist vor allem die reichliche Moossschicht zu nennen, die aus verschiedenen Sphagnen (*papillosum*, *contortum*, *fal-lax* ssp. *flexuosum*) aufgebaut ist.

Eine ausführliche Bearbeitung der Gesellschaft liegt von **Braun** (1968 und 1970/71) aus dem Bayerischen Alpenvorland vor. Er konnte die As-

soziation in „fast allen einigermaßen ungestört gebliebenen Mooren Südbayerns antreffen“. Die deshalb zahlreichen süddeutschen Aufnahmen sind von Philippi bei Oberdorfer und Mitarb. (1977) zusammengestellt worden. Er gliedert die Gesellschaft in eine Subassoziatiön mit *Scorpidium scorpioides*, in eine typische Ausbildung und in eine mit *Sphagnum cuspidatum*. Zu letzterer dürfen die vorliegenden Belege gehören.

Als Ergänzung seien noch einige Aufnahmen von K r i s a i (1975) erwähnt, der das Schlammseggenmoor auf den Moorflächen am Grabensee (Salzburg) untersuchte. Er glaubt, daß der Ausbildung mit *Scorpidium scorpioides* ein eigener Assoziationsrang zusteht, was jedoch nicht überzeugend dargestellt ist. Bei der Untersuchung der Vegetation des 1085 m hoch gelegenen Spitzingsees im Mangfallgebirge konnte S c h a u e r (1979) Schlammseggen-Schlenken aufnehmen. Vier seiner fünf Aufnahmen lassen sich dabei der Subassoziatiön mit *Sphagnum cuspidatum* zuordnen.

Ass.: **Rhynchosporium albae Koch 1926**  
**Schnabelried-Schlenken** Tab. 51

In den Mooren des Untersuchungsgebietes findet man auf nassen bis mäßig nassen Torfböden Schnabelried-Schlenken. Die aufgenommenen Standorte reichen von 657—1010 m Höhe.

Die im Normalfall aus fünf Arten bestehende Gesellschaft ist meist zweischichtig aufgebaut: Einer 5—20 cm hohen Krautschicht, die im Durchschnitt 45% des Bodens deckt, steht eine unterschiedlich stark entwickelte Moosschicht gegenüber.

In der Krautschicht dominiert *Rhynchospora alba*. Als weitere Kennarten gelten *Drosera intermedia* und *Lycopodiella inundata*, die — wie auch B r a u n (1970/71) feststellt — faziell vorherrschen können. In etwa jeder zweiten Aufnahme kann man *Eriophorum angustifolium*, *Molinia caerulea* und *Drosera rotundifolia* finden.

Die recht heterogene Gesellschaft läßt sich weiter aufgliedern: Deutlich hebt sich eine Subassoziatiön mit *Sphagnum cuspidatum*, *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum papillosum* und *Andro-*

*meda polifolia* ab, die zu den Hochmooren vermittelt und von B r a u n (1968) als Subassoziatiön sphagnetosum bezeichnet wird. Weiterhin fällt auf die Aufnahme Nr. 676 mit vorherrschender *Rhynchospora fusca*, die von mehreren Autoren (B r a u n 1968 und 1970/71 sowie K r i s a i 1975) als eigene Assoziatiön gewertet wird. Angegeschlossen sind nährstoffreichere Standorte, die einen größeren Artenreichtum aufweisen. Sie lassen sich mit den Trennarten *Sphagnum contortum* und *Carex panicea* an die Subassoziatiön campylietosum anschließen, die B r a u n (1968) von kalkreichen Flachmoorschlenken beschrieben hat. Die beiden Aufnahmen sind jedoch unterschiedlich ausgebildet: Nr. 647 leitet mit *Parnassia palustris* und *Linum catharticum* zu den Flachmooren über, während Nr. 420 mit *Phragmites australis* und *Utricularia minor* mit den nasserem Wasserschlauchgesellschaften verzahnt ist.

Die zahlreichen Aufnahmen dieser in den süddeutschen Mooren häufigsten Schlenkengesellschaften sind von Philippi bei Oberdorfer und Mitarb. (1977) zusammengestellt worden. Zusätzlich sind nur noch die Untersuchungen von K r i s a i (1975) aus dem Salzachgebiet zu nennen.

Verband: **Caricion lasiocarpae**  
**Vanden Bergh. apud Lebrun et al. 1949**

Ass.: **Caricetum diandrae**  
**Jon. 1932 em. Oberd. 1957**  
**Drahtseggenmoor** Tab. 52

Im abgetorfte Hochmoor am Walchsee konnte in 659 m Höhe die Zwischenmoorgesellschaft der Draht-Segge aufgenommen werden.

Die bis auf einige tiefe Wasserstellen dicht schließende 20—50 cm hohe Krautschicht wird hauptsächlich von Seggen gebildet. Neben der Assoziationskennart *Carex diandra* fällt vor allem *Carex nigra* auf, so daß die Gesellschaft auch als Subassoziatiön dem Herzblatt-Braunseggensumpf (*Parnassio* — *Caricetum fuscae*) angeschlossen werden könnte. Auffällig ist weiterhin das Eindringen einer Strauchschicht: *Frangula alnus*, *Betula pubescens* und *Picea abies* lassen eine Entwicklung

zum Birkenbruch annehmen, wie ihn z. B. G ö r s (1959/60) aus dem Pfrunger Ried in Oberschwaben beschreibt.

In der 30%igen Moosschicht wächst das nässe-zeigende *Acrocladium cuspidatum*.

Die Aufnahme ähnelt stark der von Braun (1968) beschriebenen nährstoffreichen Subassoziation drepanocladetosum vernicosi, die sich nach ihm durch die Trennarten *Caltha palustris*, *Galium palustre*, *Cardamine pratensis*, *Acrocladium cuspidatum* und andere auszeichnet. Wichtigster Unterschied zu seinen Aufnahmen bildet auch hier die vorherrschende *Carex nigra* (= *C. fusca*). Eine Zusammenstellung der süddeutschen Aufnahmen dieser Assoziation findet sich wieder bei Oberdorfer und Mitarb. (1977).

**Potentilla palustris-Gesellschaft**  
**Gesellschaft des Blutauges** Tab. 53

Westlich Einaten bei St. Johann wächst in einer Zwischenmoorschlenke, die 5—10 cm hoch vom Wasser bedeckt ist, die Gesellschaft des Blutauges.

In den dichten Bestand von *Potentilla palustris* dringen *Phragmites australis*, *Juncus acutiflorus* und *Menyanthes trifoliata* ein. Der Fiebertee begründet den schwachen Anschluß an den Verband *Caricion lasiocarpae*.

Inwieweit es sich hierbei tatsächlich um einen eigenen Pflanzenverein oder aber um eine zufällig verarmte Gesellschaft handelt, können erst weitere Untersuchungen zeigen.

**Ordnung:** *Caricetalia fuscae* Koch 1926  
em. Nordhag. 1937

**Verband:** *Caricion fuscae* Koch 1926  
em. Klika 1934

**Ass.:** *Parnassio-Caricetum fuscae*  
Oberd. 1957 em. Görs 1977  
**Herzblatt-Braunseggenumpf** Tab. 54

Von recht unterschiedlichen Standorten stammen zwei Aufnahmen, die sich dem Herzblatt-Braunseggenumpf zuordnen lassen. Sie sollen hier getrennt vorgestellt werden: Nr. 227 stammt von

einem basenreichen aber kalkarmen Moor bei Retenschöß-Miesberg aus 655 m Höhe.

Die artenreiche Gesellschaft ist zweischichtig aufgebaut: Neben einer etwas lichten, 5—20 cm hohen Krautschicht fällt eine 90%ige Moosschicht auf. Erstere setzt sich vor allem aus Arten des Braunseggenumpfes und des Davallseggenquellmoores zusammen. Den kalkarmen Standort belegen hierbei *Carex echinata*, *Viola palustris* und *Carex nigra*. Als Assoziationstrennart zählt *Dactylorhiza majalis*. Auf den Übergang zum *Caricetum davallianae* weisen *Eriophorum latifolium*, *Tofieldia calyculata* und *Carex davalliana* hin. Die Begleiter setzen sich vor allem aus Feuchtigkeitszeigern, einigen Hinweisern für Magerkeit und einigen aus dem umgebenden Grünland eingedrungenen Wiesenarten zusammen. Bemerkenswert ist die reichliche Moosschicht, die nur aus kalkmeidenden Arten besteht und somit den Anschluß an die Braunseggenümpfe besonders bekräftigt. Zu nennen sind *Climacium dendroides*, *Aulacomnium palustre*, *Sphagnum contortum* und *Drepanocladus vernicosus*.

Die zweite Aufnahme Nr. 718 stammt von einer Quellflur über Buntsandstein am Grünberg. Die Verbindung von kalkfreiem Untergrund mit kalkreichem Wasser läßt hier ebenfalls eine Artenkombination entstehen, die sich den *Parnassio-Caricetum fuscae* anschließen läßt. Einerseits findet man *Drosera anglica*, *Drepanocladus vernicosus* und *Sphagnum magellanicum*. Beziehungen zu den Kalkflachmooren zeigen dagegen *Pinguicula vulgaris*, *Parnassia palustris*, *Campylium stellatum*, *Primula farinosa* und andere. Zusätzlich tritt hier noch als Assoziationskennart *Carex pulicaris* auf.

Die zwar ziemlich verbreitete, aber recht heterogene Gesellschaft, die zwischen dem Braunseggenumpf und den Kalkflachmooren vermittelt, ist von Görs bei Oberdorfer und Mitarb. (1977) bearbeitet worden. Sie unterscheidet hierbei eine montane von einer subalpinen Form, die sie aufgrund pflanzengeographischer Trennarten noch weiter aufgliedert.

Ordnung: *Tofieldietalia* Preisg. apud Oberd. 1949

Verband: *Caricion davallianae* Klika 1934

Ass.: *Pimulo-Schoenetum feruginei*  
(Koch 1926) Oberd. 1957 em. 1962

Mehlprimel-Kopfbinsenmoor Tab. 55

Wo kalkreiches Wasser über wasserstauendem Fernmoränenmaterial austritt, kann man im Untersuchungsgebiet das Mehlprimel-Kopfbinsenmoor antreffen. Derartige Standorte findet man zerstreut um den Kaiser zwischen 530 und 790 m Höhe. Die Bodenuntersuchung der Aufnahme Nr. 85 ergab eine Tuffrendzina (siehe Kapitel Böden).

Die mit einer mittleren Artenzahl von 25 aufgebaute Gesellschaft wird von der Gattung *Schoenus* und hier fast durchwegs von *Schoenus ferrugineus* beherrscht. Für den sumpfigen Kalkboden sind weiter bezeichnend *Tofieldia calyculata*, *Primula farinosa*, *Eriophorum latifolium*, *Pinguicula vulgaris* und *Carex davalliana*. Ebenfalls charakteristisch, aber nur vereinzelt zu finden, sind *Parnassia palustris*, die Moose *Campylium stellatum* und *Drepanocladus revolvens* sowie *Carex hostiana* und *Epipactis palustris*. Floristisch ist das Moor besonders wertvoll durch eine große Anzahl verschiedener arktisch-alpiner Arten, die hier sehr weit in die Tallagen beziehungsweise in das Alpenvorland herabsteigen. Etwas häufiger wurden hiervon *Gentiana clusii*, *Pinguicula alpina*, *Aster bellidiastrum* und *Gentiana asclepiadea* gefunden. Vielleicht ist es das stets kalte Quellwasser, das ihnen ein Überdauern in der natürlichen Waldstufe ermöglicht.

Unter den weiteren Begleitern treten eine große Anzahl anspruchsloser Pflanzen vor allem feuchter Streuwiesen hervor. Zu nennen sind *Molinia caerulea*, *Potentilla erecta*, *Linum catharticum* und *Briza media*.

Die regelmäßig vorhandene, jedoch unterschiedlich stark entwickelte Moosschicht besteht vor allem aus Nässezeigern. Außer den schon erwähnten Arten *Campylium stellatum* und *Drepanocladus revolvens* sind noch *Drepanocladus uncinatus* und *Aulacomnium palustre* zu erwähnen.

Fast jedes Kopfbinsenmoor weist eigene floristische Besonderheiten auf, und da auch der mensch-

liche Einfluß mit Mahd, Düngung und Entwässerung sich unterschiedlich bemerkbar macht, und schließlich es verschiedene Kontaktgesellschaften gibt, stellt beinahe jede Aufnahme eine eigene Form dar. Abgetrennt wurde jedoch nur eine Ausbildung von einem warmen Südhang mit *Erica herbacea*, *Polygala chamaebuxus* und *Calamagrostis varia*, die aber andererseits mit *Alnus incana* und *Equisetum telmateia* zum Grauerlenwald vermittelt. Am Schluß kommt noch eine Aufnahme, bei der *Schoenus ferrugineus* durch den im Gebiet seltenen *Schoenus nigricans* ersetzt wird. Die zahlreichen alpin-arktischen Arten sowie das Fehlen von *Spiranthes aestivalis* und *Orchis palustris* zeigen jedoch, daß es sich auch hier um ein *Pimulo-Schoenetum ferruginei* in der Alpenrasse und um kein *Orchio-Schoenetum nigricantis* handelt.

Die vielen süddeutschen Assoziationsaufnahmen sind von Görs bei Oberdorfer und Mitarb. (1977) zusammengestellt und in mehrere Subassoziationen aufgegliedert worden. Sie fußt hierbei auf ihre eingehenden Studien in Mittel- und Nordeuropa von 1964. Zusätzlich sind noch Beschreibungen von Krišai (1975) aus dem Alpenvorland an der Salzach zu ergänzen.

Ass.: *Caricetum davallianae*  
Dutoit 1924 em. Görs 1963

Davallseggen-Quellmoor Tab. 56

In den Quellmooren des Kaisergebirges findet man am häufigsten das *Caricetum davallianae*. Die Standorte, die expositionsunabhängig sind, reichen von 600—790 m Höhe.

27 Arten kann man durchschnittlich finden. Fast regelmäßig sieht man neben der Assoziationskennart *Carex davalliana* die Hirse-Segge (*Carex panicea*), den Sumpf-Schachtelhalm (*Equisetum palustre*), das Zittergras (*Briza media*), die Blutwurz (*Potentilla erecta*), die Saum-Segge (*Carex hostiana*), das Breitblättrige Wollgras (*Eriophorum latifolium*) und die Gelb-Segge (*Carex flava*). Ab und zu wächst hier auch das Pfeifengras (*Molinia caerulea*), der Rauhe Löwenzahn (*Leontodon hispidus*), der Kleine Baldrian (*Valeriana dioica*) und der Purgier-Lein (*Linum catharticum*).

Die unterschiedlich stark entwickelte Moosschicht besteht aus Nässezeigern. Zu nennen sind *Drepanocladus vernicosus* und *Acrocladium cuspidatum*, alle anderen Arten treten nur sehr vereinzelt auf.

Auffällig ist, daß in der Gesellschaft verschiedene Gräser zur Vorherrschaft gelangen können. Nur selten ist es *Carex davalliana* selbst wie bei der Aufnahme Nr. 368, häufig bestimmt *Carex hostiana* das Bild, was wohl Braun (1968) dazu veranlaßte, derartige Bestände als selbständige Assoziation darzustellen. Da jedoch in den Flachmooren des Kaisers beide Arten meist gemeinsam vergesellschaftet vorkommen, wurde von einer Auftrennung hier abgesehen.

An anderen Stellen ist die häufigste Art *Carex panicea* oder auch *Molinia caerulea*. Da sich das Pfeifengras ökologisch durch Verträglichkeit stärkerer Wasserstandsschwankungen unterscheidet, wurden Aufnahmen mit dieser Art herausgestellt. Darunter befindet sich auch Nr. 116, die durch die weißen Schöpfe des Alpen-Wollgrases ein auffälliges Bild ergibt. Ob sich hierbei, wie Braun (1968 und 1970/71) glaubt, um eine eigene Assoziation handelt, oder aber ob die *Trichophorum alpinum*-Bestände verschiedenen Assoziationen zuzuordnen sind, wie Görs bei Oberdorfer und Mitarb. (1977) annimmt, kann hier nicht entschieden werden. Die letzte Aufnahme Nr. 372 leitet schließlich mit *Calycocorsus stipitatus* und *Carex nigra* zum *Parnassio-Caricetum fuscae* über.

Wie schwierig eine übersichtliche Gliederung des Davallseggenmoores ist, zeigen die ausführlichen Untersuchungen von Görs (1963) unter Berücksichtigung des gesamten europäischen Materials. Von 350 Vegetationsaufnahmen konnten nur 223 zum weiteren Vergleich und zur Aufgliederung übernommen werden. Der Rest mußte nach ihr als Fragment oder als Durchdringungsform mit anderen Gesellschaften ausgeschieden werden. Neben einer geographischen Gliederung in verschiedene Rassen, gliedert sie die Alpenrasse in eine subalpin-alpine, hochmontane und montane Form. Die vorliegenden Aufnahmen schließen sich dabei schwach mit *Succisa pratensis*, *Epipactis pa-*

*lustris*, *Phragmites australis* und *Cirsium palustre* an die montane Form an. Die weitere Gliederung kann mit den vorliegenden Aufnahmen kaum nachvollzogen werden: Die Trennarten der Subassoziation mit *Carex nigra* bei stärkerer Torfanhäufung sind über die Standorte verstreut, und ebenfalls die nährstoffreichere Subassoziation mit *Valeriana dioica* ist nicht sauber abtrennbar.

Einen anderen Gliederungsvorschlag macht — wie schon erwähnt — Braun (1968 und 1970/71), der die von ihm enger gefaßte Gesellschaft im Bayerischen Alpenvorland untersuchte. Die vorliegenden Aufnahmen gehören nach ihm zur Subassoziationsgruppe mit *Aster bellidiastrum*, die er weiter in einem typischen Quellsumpf und in einen zum Molinion vermittelnden aufteilt.

Vom Alpennordrand sind schließlich noch einige Aufnahmen von Lippert (1966) aus dem Berchtesgadener Naturschutzgebiet zu erwähnen, sowie einige Bestände von der Granderalm im Wilden Kaiser, die Zöhler (1978) aufnahm.

Ass.: ***Astero bellidiastri-Saxifragetum mutatae* Using. et Wigg. 1961**  
**Gesellschaft des Kies-Steinbrechs**

Tab. 57

Am Fuß der Stiegenwand wächst auf 30—60° nach Südwesten geneigten, überrieselten Felsen die Gesellschaft des Kies-Steinbrechs. Der Standort liegt in 760 m Höhe und steht im Kontakt zum *Erico-Pinetum*.

Die Felsen sind — abgesehen von einer Algen-schicht — nur sehr lückig bewachsen. Neben den Rosettenpolstern des Kies-Steinbrechs (*Saxifraga mutata*) findet man mehrere Frischezeiger wie *Parnassia palustris*, *Tofieldia calyculata* und *Aster bellidiastrum*, die für Kalkflachmoore charakteristisch sind. Dazu tritt noch *Molinia arundinacea*. Im Unterschied zu den bisherigen Aufnahmen aus dem Alpenvorland (von Usinger und Wigger sowie von Bresinsky bei Görs 1964) fällt die Verzahnung mit dem *Caricetum firmiae* auf, so daß die Gesellschaft auch als Tieflagenausbildung des Polsterseggenrasens angesehen werden könnte. Aus ökologischen Gründen wurde jedoch diese

Überlegung aufgegeben. Kennzeichnend sind nämlich hier Wasserzügigkeit, offener Boden und vermutlich auch hohe Sonneneinstrahlung.

**Juncus articulatus-Carex lepidocarpa-Gesellschaft**

Flachmoorpioniergesellschaft Tab. 58

Auf der Ostseite des Walchsees sind einzelne Abschnitte der Flachmoore durch unregelmäßiges Betreten und Befahren beim Badebetrieb zerstört. Auf einem dieser offenen, nassen Böden konnte eine Juncus articulatus-Carex lepidocarpa-Pioniergesellschaft aufgenommen werden.

Die 5 qm große Aufnahmefläche ist nur zur Hälfte bewachsen. Juncus articulatus, Carex lepidocarpa und auch Carex panicea sowie Ranunculus flammula zeigen den durch Zerstörung der natürlichen Vegetationsdecke offenen Boden an.

Eine Weiterentwicklung bei einer Absperrung würde, wie einzelne Pflanzen von Carex hostiana zeigen, zu einer Kalkflachmoorgesellschaft des Caricion davallianae-Verbandes hinführen.

**Verband: Caricion maritimae**

Br.-Bl. apud Volk 1939

Ass.: Juncetum alpini

(Oberd. 1957) Phil. 1960

Gebirgsbinsen-Gesellschaft Tab. 59

Zwei Aufnahmen, die nur wenige Gemeinsamkeiten aufweisen, werden hier vorläufig zu einer weitgefaßten Gebirgsbinsengesellschaft gestellt.

Aufnahme Nr. 213 stellt hierbei auf einer offenen, steinigen, durchrieselten Böschung eine Pioniergesellschaft dar, die hauptsächlich von Equisetum variegatum gebildet wird. Auch die übrigen Arten sind zumeist Nässezeiger wie Juncus alpino-articulatus, Campylium stellatum und Pinguicula alpina. Zusätzlich konnten vereinzelt die Rohbodenbesiedler Equisetum arvense und Tussilago farfara eindringen. Eine Mooschicht fehlt dieser Aufnahme.

Der zweite Standort stammt dagegen von einem Quellmoor bei der Kleinmoosenalm aus 1380 m

Höhe. In diesem Quellsumpf dominiert Juncus alpino-articulatus. Daneben findet man Carex lepidocarpa und Carex panicea, die Braun (1968 und 1970/71) als Trennarten eines Caricetum paniceo-lepidocarpace auffaßt. Als weitere Nässezeiger konnten Eleocharis quinqueflora, Calycocorpus stipitatus, Caltha palustris und Carex davalliana festgestellt werden. In der  $\frac{2}{3}$  des Untergrundes deckenden Mooschicht fanden sich Philonotis fontana und Drepanocladus exannulatus.

Während die erste Aufnahme sich ökologisch und floristisch klar an die Equisetum-variegatum-Gesellschaft von Oberdorfer (1957) beziehungsweise an die Aufnahmen von Braun (1968) aus dem Bayerischen Alpenvorland anschließen läßt, ähnelt Nr. 714 der von Braun (1968) beschriebenen Gesellschaft der Schuppen-Segge (Caricetum paniceo-lepidocarpace). Er schreibt hierbei, daß in Schlenken die Gesellschaft gerne aus dem Eleocharitetum quinqueflorae entstehen kann, was ebenfalls gut mit der vorliegenden Aufnahme in Einklang zu bringen ist.

Da jedoch Görs in Oberdorfer und Mitarbeiter (1977) meint, es würde sich beim Caricetum paniceo-lepidocarpace um die gleiche Artenkombination handeln, wird trotz großer Bedenken, bis weiteres Aufnahmematerial vorliegt, der Standort beim Juncetum alpini belassen.

**Klasse: Oxycocco-Sphagnetea**

Br.-Bl. et Tx. 1943

**Zwergstrauchreiche  
Hochmoor-Torfmoos-  
Gesellschaften**

Zahlreiche Übergänge, Vegetationsmosaiken, kennartenarme Ausbildungen, Entwicklungsstadien sowie ökologische Unterschiede erschweren eine Gliederung und Zuordnung der mitteleuropäischen Hochmoorgesellschaften. Die hier vorgelegte Darstellung, die sich an Dierßen in Oberdorfer und Mitarb. (1977) anlehnt, kann deshalb nur als vorläufig angesehen werden.

**Ordnung: Sphagnetalia magellanici**

(Pawlowski 1928) Moore (1964) 1968

**Verband: Sphagnion magellanicum Kästner et Flößner 1933 emend. Dierßen 1977**

**Ass.: Sphagnetum magellanicum (Malcuit 1929) Kästner et Flößner 1933 Bunte Torfmoosgesellschaft Tab. 60**

Auf den Hochmooren des Untersuchungsgebietes wächst die Bunte Torfmoosgesellschaft. Die Standorte reichen von der collinen Stufe am Egelsee in 500 m Höhe bis in die untere montane Stufe bei St. Johann-Bärnleiten, wo die Aufnahme fläche in 730 m Höhe liegt.

Die etwa die Hälfte des Torfes deckende Krautschicht setzt sich aus den Kennarten der Hochmoore *Oxycoccus palustris*, *Andromeda polifolia* und *Eriophorum vaginatum* sowie dem Magerkeitszeiger *Calluna vulgaris* und dem Nässezeiger *Carex nigra* zusammen.

Kennzeichnend ist der dichte Moosteppich, der oft 90% des Bodens deckt. Hier findet man die Bultbesiedler *Sphagnum magellanicum* sowie *nemoreum* und *Polytrichum strictum*. In den feuchteren Stellen wachsen *Sphagnum cuspidatum* und *Aulacomnium palustre*.

Die Assoziation, die in Mitteleuropa eine der wichtigsten Hochmoorgesellschaften darstellt, wurde erstmals von Kästner und Flößner (1933) aus dem Erzgebirge beschrieben. Zu den zahlreichen süddeutschen Aufnahmen, die Dierßen bei Oberdorfer und Mitarb. (1977) zusammengestellt hat, sind aus jüngerer Zeit noch die Belege von Krisai (1975) aus dem Alpenvorland nördlich von Salzburg zu nennen. Außerdem sind noch aus dem Dachsteingebiet einige Aufnahmen von Pignatti-Wikus (1960) zu erwähnen.

**Ass.: Eriophoro-Trichophoretum cespitosum (Zlatnik 1928, Rudolph et al. 1928) Rübél 1933 Rasenbinsen-Hochmoor Tab. 61**

Auf der Südseite des Wilden Kaisers findet man unterhalb der Biedringalm in 1050 m Höhe auf Stagnogley, der sich über dem Buntsandstein entwickelt hat, ein Rasenbinsen-Hangmoor.

Neben den Kennarten der Gesellschaft *Trichophorum cespitosum* und *Sphagnum rubellum* fällt der hohe Anteil an *Molinia caerulea* auf, was auf Hangzugwasser hindeutet. Dies ermöglicht auch einigen Gehölzarten wie *Pinus sylvestris* und *Frangula alnus* — wenn auch nur kümmernd — aufzukommen. Die Aufnahme, die wohl zu großflächig gewählt wurde, leitet somit einerseits zu einer verarmten Ausbildung des *Gentiano-Molinietum* über, andererseits zeigt sie eine große floristische Übereinstimmung mit dem weiter unten beschriebenen ökologisch ganz anders entstandenen *Waldkiefern-Moorbirken-Filzen*.

Die Aufnahme ähnelt unter den Ausbildungen, die Dierßen (bei Oberdorfer und Mitarb. 1977) von der Gesellschaft herausarbeitete, noch am meisten der trockenen Subassoziation mit *Cladonia arbuscula*, die bisher aus dem Schwarzwald und dem Bayerischen Wald belegt ist.

**Ass. Pino mugo-Sphagnetum Kästner et Flößner 1933 em. Neuhäusel 1969 corr. Dierßen 1975 Latschen-Hochmoor Tab. 62**

Bei Kranzach am Walchsee sowie bei der 1130 m hoch gelegenen Biedringalm wachsen Latschenfilze.

Die ein Viertel bis die Hälfte deckende Strauchschicht wird von der 0,4—2 m hohen Latsche *Pinus mugo* s.str. gebildet. Am Walchsee gelingt es zusätzlich einigen kümmernden *Waldkiefern* und *Faulbäumen* im Torf zu wurzeln. Vermutlich ist an diesem Standort, wie auch das Vorkommen von *Molinia caerulea* zeigt, der Wasserhaushalt durch menschlichen Eingriff beeinträchtigt.

Die Krautschicht wird vor allem von *Zwergsträuchern* gebildet. Am verbreitetsten sind *Vaccinium myrtillus*, *uliginosum* und *vitis-idaea*, *Calluna vulgaris* sowie die Hochmoorpflanzen *Andromeda polifolia* und *Oxycoccus palustris*. Als weitere Kennart ist *Eriophorum vaginatum* zu erwähnen.

In der reichlichen Mooschicht finden sich hauptsächlich die Bultarten *Sphagnum rubellum* und *nemoreum*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum strictum* und *Cladonia rangiferina*.

Die Gesellschaft ähnelt stark dem Rauschbeer-Latschengebüsch (*Vaccinio-Mugetum*), das auf dem Rücken des Grünberges aufgenommen wurde. Jenes schließt sich jedoch, da ihm die Hochmoorbultarten fehlen, dem Waldkiefern-Moorwald an, und wird deshalb zur Klasse *Vaccinio-Piceetea* gestellt.

Als weitere bei Oberdorfer (1977) nicht erwähnte Assoziationsbelege sind zwei Aufnahmen aus dem Dachsteingebiet von Pignattiwikus (1960), zehn aus dem Gebiet der Trumer Seen von Krisai (1975) und fünf aus dem Moor am Spitzingsee von Schauer (1979) zu nennen.

***Pinus sylvestris*-*Betula pubescens*-  
Gesellschaft**

Waldkiefern-Moorbirken-Filz Tab. 63

Die Moore am Walchsee sowie am Miesberg sind teilweise abgetorft, in der Peppernau durch Gräben entwässert. Wegen der austrocknenden, durchlüfteten Torfschichten sterben die ehemaligen Hochmoorgesellschaften ab und werden von Waldkiefern-Moorbirken-Filzen abgelöst.

Die noch junge und deshalb nur 1—4 m hohe Baumschicht besteht aus der Waldkiefer, der Moorbirke und dem Faulbaum. Auch Fichten kommen teilweise auf, und bei Aufnahme Nr. 108 ist als Relikt noch die Latsche vorhanden.

Die Krautschicht, die 70—90% des Bodens deckt, besteht einerseits aus anspruchslosen Zwergsträuchern wie *Calluna vulgaris* und *Vaccinium myrtillus* und *uliginosum* sowie dem Torfzehrer *Molinia caerulea*. Echte Hochmoorarten sind stark zurückgedrängt, am verbreitetsten ist noch *Eriophorum vaginatum*. Bei Aufnahme Nr. 96 kommt *Trichophorum cespitosum* zur Massenausbreitung.

Besonders in der Mooschicht macht sich die Grundwasserspiegelabsenkung bemerkbar. Die Bryophyten decken oft nicht mehr als 10%, wobei alle nassliebenden Arten bis auf kleine Regenerationsflecken abgestorben sind. Verbreitet sind noch die trockenheitsertragenden Bultbesiedler *Polytrichum strictum* und *Sphagnum rubellum* sowie *Pleurozium schreberi* und *Leucobryum glaucum*.

Die Gesellschaft leitet hierbei nicht nur ähnlich wie das vorher besprochene *Pino mugo*-Sphagnetum zu den Nadelwäldern über, sondern verdrängt auch die Hochmoorarten und baut den Torf ab.

Neben den beschriebenen sekundären Standorten gibt es nach Kaulé (1974) auch ursprüngliche Standorte bei Schwingrasenverlandungen im Voralpengebiet sowie in Mulden und an Hängen mit relativ geringer Torfmächtigkeit in der Oberpfalz. Er bringt auch eine Zusammenstellung der Waldkiefermoore, die ihren Verbreitungsschwerpunkt im Chiemseegebiet haben.

**Klasse: *Chenopodietea***

Br.-Bl. 51 em. Lohm., J. et R. Tx. 1961

**Holarktische Hackunkraut-  
Gesellschaften**

**Ordnung: *Polygono-Chenopodietalia***

(Tx. et Lohm. 50) J. Tx. 1961

**Verband: *Spergulo-Oxalidion* Görs 1967**

**Ass.: *Chenopodio-Oxalidetum fontanae***  
Siss. 1942

Gänsefuß-Sauerkleegesellschaft

Tab. 64

Wie schon im Abschnitt Vegetationsgeschichte erwähnt, sind Äcker im Untersuchungsgebiet selten geworden. Einige Maisfelder finden sich vor allem im Inntal in 470 m Höhe, konnten aber auch noch in Durchholzen (685 m) beobachtet werden. Die höchst gelegenen Äcker, auf denen Kartoffeln angebaut werden, liegen bei den Höfen Hagen und Greidern in der Nähe des Hintersteiner Sees in etwas über 900 m Höhe.

Die am regelmäßigsten auftretenden Unkräuter sind *Chenopodium album*, *Ranunculus repens*, *Galinsoga ciliata*, *Capsella bursa-pastoris*, *Taraxacum officinale*, *Galeopsis tetrahit* und *Rumex obtusifolius*. In etwa jeder zweiten Aufnahme tauchten *Chenopodium polyspermum*, *Stellaria media*, *Poa annua*, *Symphytum officinale* und *Achillea millefolium* auf.

Die einzelnen Aufnahmen lassen sich am übersichtlichsten nach ihren Kulturarten einteilen:

### 1. Grünfutterhaferfeld

Die Aufnahme fläche liegt bei einem Reitstall in Kufstein. Hier fand sich im Untersuchungsgebiet der einzige Standort des Getreideunkrautes *Rapistrum rugosum* sowie von *Silybum marianum*.

### 2. Maisfelder

Sie zeichnen sich durch eine starke Verarmung an Unkräutern aus. Große Teile des Bodens sind vegetationsfrei. Bei Aufnahme Nr. 737 haben die zwei Moose *Bryum argenteum* und *Funaria hygrometrica* einen Teppich bilden können.

### 3. Kartoffelfelder

Sie lassen sich auftrennen in die verbreitete Ausbildung mit *Galinsoga ciliata* sowie in eine des mäßig sauren Sandboden mit *Galinsoga parviflora* und *Spergula arvensis*.

### 4. Verrottender Misthaufen

Auch die Unkrautgesellschaft dieses ungewöhnlichen Standortes läßt sich hier anschließen. Der größte Unterschied ist nur, daß eine Kulturpflanzenschicht fehlt.

Die Gesellschaft ist in ganz Mitteleuropa verbreitet. Oberdorfer (1957) gliederte sie in mehrere Assoziationen auf, faßte sie jedoch 1967 (Oberdorfer und Mitarbeiter) unter dem Namen *Chenopodio-Oxalidetum strictae* wieder zu einer einzigen zusammen.

Aus dem zentralalpinen, trockenen Tirol liegen Untersuchungen über anthropogene Vegetation von Knapp (1953) und von Kielhauser (1956) vor. Im Unterschied zum Kaisergebirge spielen dort die Äcker (Roggen-, Gerste- und Weizenfelder) eine wichtige Rolle und weisen einen mannigfaltigen, wärmeliebenden Unkrautbestand auf. Auffällig ist, daß in ihren Tabellen die hier häufige *Galinsoga ciliata* nicht angegeben ist.

## Ruderalvegetation

### des Ebbser Müllplatzes

Tab. 65

Die vorliegende Aufnahme einer 150 qm großen Fläche des Ebbser Müllplatzes im Inntal wird nicht gebracht, um eine klar abgegrenzte Gesellschaft vorzuführen, sondern um sonst seltene Ru-

deralarten vorzustellen. Die tägliche Anlieferung von Abfällen zerstört zwar einerseits sich entwickelnde Gesellschaften, schafft aber auch neue Standorte, so daß sich im Spätsommer auf ruhigeren Stellen ein abwechslungsreiches, farbenprächtiges Bild dem Beschauer bietet. Die Vegetation setzt sich hierbei aus dem Mosaik verschiedener Gesellschaften zusammen, wie dies bei einer Erstbesiedlung offener Böden möglich ist.

Die 20—150 cm hohe Krautschicht deckt 90% des Bodens, und nur einzelne unbesiedelbare Abfallstücke bleiben frei.

Am häufigsten findet man die Vertreter der Hackunkrautgesellschaften wie *Chenopodium album*, *Polygonum persicaria*, *Atriplex patula*, *Chenopodium polyspermum*, *Galeopsis speciosa* und *Brassica rapa*. Eine kurze Entwicklungszeit und eine hohe Produktion an Samen, die sich leicht verbreiten, lassen diese Arten vorherrschen. Daneben wachsen Pflanzen, die mit dem Abfall als Samen oder Knolle angeliefert wurden. Ein Teil stammt aus Vogelfutterresten wie *Helianthus annuus*, *Phalaris canariensis*, *Gouzotia abyssinica* und *Panicum miliaceum*; ein zweiter sind Überbleibsel vom Kraftfutter für Rinder, Pferde und Hühner wie *Avena sativa*, *Triticum aestivum*, *Zea mays* und *Hordeum distichon*. Als weitere Kulturarten sind Kürbis (*Cucurbita maxima*), Kartoffel (*Solanum tuberosum*) und Tomate (*Solanum lycopersicum*) zu nennen. Die Artenzahl der ausdauernden Ruderalstauden ist bereits groß, jedoch können sie sich wegen des häufigen Bodenbruchs noch nicht durchsetzen und treten nur vereinzelt auf wie *Rumex obtusifolius*, *Urtica dioica*, *Artemisia vulgaris* u. a. Von den Trittrasengesellschaften wachsen *Poa annua* und *Plantago major* hier. Aus den angrenzenden Wiesen versuchen einzelne Arten einzuwandern ohne an Bedeutung zu gewinnen. Nährstoffreichtum und Feuchtigkeit fördern einige Sippen der Zweizahngesellschaften wie *Polygonum lapathifolium* und mite, sowie *Rorippa palustris*. Überraschend gering vertreten sind die Arten der Quecken-Pionierfluren: Nur vereinzelt sieht man *Tussilago farfara* und *Agropyron repens*.

Die Aufnahme läßt sich unschwer zu den Hackunkrautgesellschaften stellen, jedoch zeigt die große Anzahl bereits vorhandener Ruderalstauden die Entwicklung zu einer Artemisietea-Gesellschaft an, sobald der Standort sich selbst überlassen wird.



Äcker mit ihren Unkrautgesellschaften sind im Untersuchungsgebiet selten geworden. Ab und zu sieht man noch einige Maisfelder wie hier im Inntal bei Oberndorf am 4. 10. 1976.

**Klasse: Artemisietea**  
 Lohm., Prsg. et Tx. 1950  
**Ruderales Staudenfluren**

Die systematische Gliederung der Klasse ist noch recht umstritten. Hier wird die Einheit weit gefaßt, d. h. einschließlich der wärmeliebenden Staudengesellschaften (Ordnung Onopordietalia) sowie den feuchtigkeitsliebenden Ufer- und Waldsäumen (Ordnung Galio-Alliarietalia).

**Ordnung: Onopordietalia Br.-Bl. ex Tx. 1943**  
 em. Görs 1966

**Verband: Dauco-Melilotion Görs 1966**

**Ass.: Melilotetum albi-officinalis**  
 (Tx. 1942) Siss. 1950

**Ruderales Steinkleeblur** Tab. 66

Auf einer Ruderalfläche in Kufstein-Zell wächst in 500 m Höhe eine Steinkleeblur.

Der bis 1,3 m hohe Echte Steinklee prägt das Bild der Gesellschaft. Als weitere Schuttarten kennzeichnen *Erigeron annuus* und *Solidago canadensis* die Staudenflur. Unter den Begleitern weist neben weiteren Unkräutern wie *Cirsium arvense* eine große Anzahl auf den Übergang zu einer Wiesengesellschaft hin. Zu nennen sind die Kleearten *Trifolium pratense*, *repens*, *hybridum* und *Medicago lupulina*, sowie *Agrostis stolonifera* und vereinzelt einige andere Gräser. In der unbedeutenden Moosschicht fand sich *Funaria hygrometrica*.

Die Gesellschaft ist mehrfach von trockenen Schotterböden aus dem Eisenbahnbereich und von Kiesgruben u. ä. bei Oberdorfer (1957) sowie von Weber (1961) und Brandes (1977) als *Echio-Melilotetum* beschrieben worden. Bei Untersuchungen von Sissingh (bei Kienast 1977) in den Niederlanden, von Kienast (1977) in Kassel und bei der eigenen Aufnahme kommen die Kennarten *Echium vulgare* und *Melilotus* nicht zusammen vor, so daß eine Auftrennung in das vorliegende *Melilotetum albi-officinalis* und ein trockeneres *Echio-Verbascetum* berechtigt erscheint.

Auch die weitere systematische Einordnung ist noch nicht ganz geklärt. Bei Oberdorfer und Mitarbeitern (1967) wird die Ordnung *Onopordietalia* von der Ordnung *Artemisietalia* getrennt und zur Klasse *Chenopodietaea* gestellt. Wie jedoch die Tabelle zeigt, bestehen keine Beziehungen zu den Hackunkrautgesellschaften, so daß die Ordnung hier bei der Klasse *Artemisietea* wie bei Kienast (1977) belassen wird. Auch Sissingh (1973) sieht in der Abtrennung der *Onopordietalia*-Gesellschaften aus der Klasse *Artemisietea* einen Irrtum.

**Ordnung:** Artemisietalia (*vulgaris*)  
Lohm. ap. Tx. 1947

**Verband:** Arction Tx. (1937) 1947

**Ass.:** Tanaceto-Artemisietum  
(Br.-Bl. 1921) Tx. 1942  
Beifuß-Gestrüpp

Tab. 67

Beim Aufstieg in das Kaisertal wächst bei der verfallenen Kaiserwacht an einem warmen Südwesthang in 650 m Höhe ein Beifuß-Gestrüpp.

Die Unkrautgesellschaft deckt den Boden zu 100% und erreicht 1,2—2 m Höhe. Bei weitem häufigste Art ist der Beifuß (*Artemisia vulgaris*). Daneben finden sich weitere Nährstoffzeiger wie *Urtica dioica*, *Aegopodium podagraria*, *Pimpinella major* und *Heracleum sphondylium*. Andere Arten tauchen nur vereinzelt oder selten auf.

Die Gesellschaft ist aus dem Umkreis von Städten häufig beschrieben worden (siehe Oberdorfer 1957). Da sie jedoch in Hinsicht auf Wärme ziemlich anspruchsvoll ist, steigt sie über die colline Stufe nicht hinaus und dürfte hier an ihrer Höhengrenze angelangt sein.

**Verband:** Rumicion alpini (Rüb. 1933)  
Klika 1944

**Ass.:** Cynoglosso-Chenopodietum  
boni-henrici ass. prov.  
Subalpine wärmeliebende  
Lägergesellschaft mit der Hundszunge

Tab. 68

Am Fuß überhängender Felswände lagert auf der Südseite des Wilden Kaisers zwischen 1250 und 1550 m während des Winterhalbjahres gerne das Gamswild. Der reichliche Dung läßt eine subalpine Lägergesellschaft entstehen, die durch mehrere wärmeliebende beziehungsweise trockenheitsertragende — die Standorte erhalten so gut wie keinen Regen — Pflanzenarten auffällt.

Kennzeichnende Arten der Gesellschaft sind die Hundszunge und der Gute Heinrich. Regelmäßig findet sich auch *Urtica dioica*. Die subalpine Lage wird durch das Fels-Greiskraut (*Senecio rupestris*) bestätigt. Ansonsten sind mehrere wärmeliebende

Arten zu nennen wie *Galium album*, *Cuscuta europaea*, *Rosa canina*, *Medicago lupulina* und *Arcium minus*. Die beiden Aufnahmen reichen jedoch nicht aus, um die Variationsbreite der Gesellschaft aufzuzeigen.

Aus dem Rofangebirge beschreibt Thimm (1952) Gamsgufeln, das sind kleine Felshöhlungen, in denen Wild und Schafe lagern. In ihnen bildet sich eine deutliche Vegetationszonierung in Abhängigkeit von Licht, Feuchtigkeit und Nährstoffen. Eine äußere *Chenopodium-Urtica*-Zone könnte hierbei sowohl dem *Chenopodietum subalpinum* als auch dem vorliegenden *Cynoglosso-Chenopodietum boni-henrici* gleichen. Es liegen jedoch keine Aufnahmen vor.

Während die *Urtica dioica*-*Mentha longifolia*-Gesellschaft die feuchteste Ausbildung der subalpinen Lägergesellschaften darstellt, ist das Gegenstück das vorliegende *Cynoglosso-Chenopodietum boni-henrici*. Es ließe sich deshalb auch in die Ordnung *Onopordietalia* einreihen. Hierbei wäre *Cynoglossum officinale* Kennart des Verbandes *Onopordion acanthii* und die subalpine Art *Senecio rupestris* Trennart der Assoziation. Eine Beschreibung einer Hundszungenflur bringt Brandes (1977) von sonnseitigen, aufgelassenen Steinbrüchen aus der Umgebung Braunschweigs. Dieser Gesellschaft fehlen verständlicherweise die subalpinen Arten einschließlich *Chenopodium bonus-henricus*, während wärmeliebende wie *Echium vulgare*, *Melilotus officinalis* u. a. die Einordnung zum *Onopordion*-Verband bestätigen.

**Ass.:** *Chenopodietum subalpinum*  
Br.-Bl. 1949  
Subalpine Gesellschaft  
des Guten Heinrich

Tab. 69

Unter dem Vordach der seit mehreren Jahren unbewirtschafteten Kogelalm wächst in 1360 m Höhe die subalpine Gesellschaft des Guten Heinrich.

Die 90% deckende Krautschicht schwankt in ihrer Höhe je nach Pflanzenart zwischen 20 und 100 cm. Kennzeichnende Art der Gesellschaft ist

*Chenopodium bonus-henricus*. Die subalpine Höhenstufe wird durch die Trennarten des Verbandes *Epilobium alpestre*, *Adenostyles alliariae* und *Saxifraga rotundifolia* deutlich. Vom Rand her dringt *Urtica dioica* aus der anschließenden Brennessel-Jauchengesellschaft ziemlich stark ein. Ansonsten sind noch *Dactylis glomerata*, *Lamium album* und *Ranunculus repens* zu erwähnen.

Oberdorfer (1957), der Aufnahmen von der Gesellschaft im Allgäu machte, beschreibt klar den ökologischen Unterschied zum *Urticetum dioicae* beziehungsweise *Rumicetum alpini*: Die vorliegende Gesellschaft kommt auf mehr trittbeeinflussten und etwas weniger feuchten Standorten vor, wie dies z. B. unter dem Vordach der Almhütte der Fall ist. Die Standorte sind verständlicherweise bedeutend kleinflächiger als die der oft angrenzenden Jauchengesellschaften.

Die von Lippert (1968) aufgenommene Gesellschaft aus dem Berchtesgadener Naturschutzgebiet, gehört zum *Urticetum dioicae* in der Ausbildung mit *Chenopodium bonus-henricus*.

Die Gesellschaft ist im Gegensatz zu dem vorher beschriebenen *Cynoglosso-Chenopodietum boni-henrici*, das unter überhängenden Felswänden vorkommt, erst durch die Almbewirtschaftung entstanden.

Ass.: **Rumicetum alpini Beg. 1922**  
**Alpenampferflur** Tab. 70

Die aus anderen Gebieten der Alpen in der Umgebung von Sennhütten und Viehlägern als verbreitet angegebene Alpenampferflur ist im Kaisergebirge eine Seltenheit. Der einzig typische Standort stammt vom Feldalmsattel in 1428 m Höhe.

Die dichte, ein Meter hohe Krautschicht wird fast nur von den großen Blättern und Blütenständen des Alpenampfers beherrscht. Zwischendurch sieht man weitere Feuchtigkeits- und Nährstoffzeiger wie *Rumex alpestris* und *Stellaria nemorum*. Nur vereinzelt gelingt es einigen Weiderasenspflanzen wie *Poa annua*, *Bellis perennis* u. a. in die Gesellschaft einzudringen. Eine Mooschicht fehlt, da der Boden zu stark beschattet wird.

Entsprechende Gesellschaften wurden mehrfach beschrieben. Oberdorfer (1957) bringt Aufnahmen aus dem Allgäu und Süd-Schwarzwald. Aus dem Leoganger Steinbergen belegt Gumpelmayer (1967) die Assoziation. Thimm (1952) berichtet aus dem Rofangebirge, Lippert (1968) aus dem Berchtesgadener Naturschutzgebiet und Pignatti-Wikus (1960) aus dem Dachsteingebiet. Bei mehreren dieser Aufnahmen wird die nahe Beziehung zu den subalpinen Hochstauden und die mäßige Bindung zur Klasse *Artemisietea* deutlich.

Ass.: **Urticetum dioicae ass. nov.**  
**Subalpine**  
**Brennessel-Jauchengesellschaft** Tab. 71

Unterhalb der Almhütten, da wo die Jauche jährlich den Boden von neuem durchtränkt, wächst eine subalpine Brennesselflur. Die aufgenommenen Standorte liegen im Kaisergebirge zwischen 1215 und 1356 m Höhe unabhängig von Hangneigung und Exposition.

Die meist einen Meter hoch werdende Krautschicht deckt 95—100%. Die Brennessel bildet dabei riesige Herden, so daß nur vereinzelt andere Pflanzen das Bild auflockern. Verhältnismäßig häufig sieht man weitere Nährstoffzeiger wie *Chaerophyllum hirsutum*, *Dactylis glomerata*, *Rumex obtusifolius*, *Heracleum sphondylium* und andere. Die Höhenlage der Gesellschaft wird durch einzelne Arten der subalpinen Hochstauden, die hier als Kenn- und Trennarten des Verbandes aufgefaßt werden, deutlich. Zu nennen sind: *Epilobium alpestre*, *Adenostyles alliariae* und *Rumex alpinus* und *alpestris*. Eine Mooschicht fehlt wie in der Alpenampferflur, da der Boden zu stark beschattet wird.

Eine Aufgliederung der wenigen Aufnahmen erscheint vorerst nicht sinnvoll. Bei Aufnahme Nr. 602 taucht am Rande der Brennesselflur *Mentha longifolia* auf und gibt somit einen ökologischen Hinweis auf die weiter unten beschriebene Brennessel-Roßminzengesellschaft.

Brennessel-Jauchengesellschaften aus der Umgebung von Almhütten beschreibt Aichinger

(1933) aus den Karawanken, stellt sie jedoch zur *Rumex alpinus-Aconitum napellus* Assoziation. Thimm (1952) erwähnt ein *Urticetum dioicae* von der Scherbensteinalm im Rofangebirge, ohne die Gesellschaft zu belegen. Lippert (1968) beschreibt von Abfallplätzen in den Berchtesgader Alpen eine *Urtica dioica-Melandrium rubrum*-Gesellschaft. Die klare Trennung der Assoziation vom *Rumicetum alpini* führt er (auch) auf ökologische Gründe zurück. Vermutlich benötigt die Ampferflur zur Entwicklung Staunässe, ein Gedanke, dem die eigenen Beobachtungen im Kaisergebirge nicht widersprechen. Tatsächlich untermauert eine Bodenuntersuchung von Rehder (1970) von einer Alpenampferflur im Schachengebiet die Theorie: Er fand unter einem Mullhorizont einen tonigen Lehm mit Oxidationsflecken, also einen Boden, den man als Mullgley bezeichnen kann.

Brennesseln können auch in anderer Umgebung zur Vorherrschaft gelangen. So beschreibt Dierschke (1974) von Waldrändern reine Brennesselsäume. Sie zeichnen sich jedoch durch das fast regelmäßige Vorkommen von *Galio-Alliarietalia*-Arten aus.

***Urtica dioica-Mentha longifolia*-  
Gesellschaft  
Brennessel-Roßminzengesellschaft**

Tab. 72

Bei den Almhütten, bei denen seit mehreren Jahren oder Jahrzehnten kein Vieh mehr aufgetrieben wird, und somit die jährliche Nährstoffanlieferung unterbleibt, wird die subalpine Brennessel-Jauchengesellschaft von der Brennessel-Roßminzenausbildung abgelöst. Die Sukzession tritt vor allem an wasserzügigen Hängen, an denen einerseits die Nährstoffe ausgespült werden, andererseits der Boden durchfeuchtet bleibt, ziemlich regelmäßig und rasch ein.

Die etwa 1 m hohe, beinahe 100% deckende Krautschicht wird hauptsächlich von der Roßminze, im fortgeschrittenem Stadium nur im geringen Maße von der Brennessel gebildet. Eine zweite niedrigere Krautschicht kann sich mit

Feuchtigkeitszeigern stärker ausbilden als im *Urticetum dioicae*. Zu nennen sind *Cardamine amara*, *Geum rivale*, *Lysimachia nemorum*, *Alchemilla vulgaris* und *Caltha palustris*. Nährstoffzeiger wie *Rumex obtusifolius* und *Chaerophyllum hirsutum* treten dagegen etwas zurück. In der je nach Sukzessionsfortschritt verschieden mächtigen Mooschicht finden sich ebenfalls Feuchtigkeitszeiger wie *Acrocladium cuspidatum* und *Cratoneurum decipiens*.

Bei den Aufnahmen, die Aichinger (1933) in den Karawanken machte, befindet sich eine (Tabelle 38 Nr. 3), die den vorliegenden ähnelt. Ihr Standort liegt ebenfalls bei einer verfallenen Almhütte. Auch Lippert (1968) bringt eine Aufnahme (Tabelle 9 Nr. 907) einer Roßminzengesellschaft, die „auf episodisch überfluteten Böden mit gutem Nitratgehalt im Bereich früherer Almen“ vorkommt. Die eigene Beobachtung, daß *Mentha longifolia* am äußeren Rande von Brennessel-Jauchengesellschaften wächst (siehe Aufnahme Nr. 602), zeigt, daß diese Gesellschaft weniger anspruchsvoll in bezug auf Nährstoffe ist.

Die Brennessel-Roßminzenflur hat die geringste Bindung an das *Rumicetum alpini* und vermittelt zu den Naßwiesen des *Calthion*-Verbandes. In den tieferen Lagen wird die Gesellschaft, wenn sie beweidet und hiermit zertreten wird, vom *Mentha longifoliae-Juncetum inflexi* (siehe dieses) abgelöst.

Die vorliegenden Aufnahmen ließen sich auch als Subassoziaton dem *Urticetum dioicae* unterordnen. Da jedoch Lippert (1968) Bestände ohne *Urtica dioica* aufführt, wurde davon abgesehen.

**Ordnung: *Galio-Alliarietalia* Oberd. 1967**

Die Syntaxonomie der im folgenden beschriebenen natürlichen und anthropogenen Staudenfluren frischer bis feuchter, meist stickstoffreicher Standorte ist noch nicht endgültig geklärt. Die Entwicklung zum jetzigen System stellt Dierschke (1974), der die Saumgesellschaften an Waldrändern untersuchte, zusammen. Sein Gliederungsvorschlag, der auf den Untersuchungen von Sissingh (1973) aufbaut, wird hier als Grundlage übernommen.

**Verband: Lapsano-Geranion robertiani**  
(Tx. 1967) Siss. 1973

Ass.: **Urtico-Sambucetum ebuli Br.-Bl. 1952**  
**Staudenflur mit dem Zwerg-Holunder**  
Tab. 73

Auf einem Kalkschuttkegel unterhalb der Winkelalm wächst in 1060 m Höhe eine Zwerg-Holunder-Staudenflur.

Die wegen des Schotters nur 80% deckende Krautschicht wird vom Zwerg-Holunder beherrscht. Als weitere Nährstoffzeiger sind *Stachys sylvatica*, *Chaerophyllum hirsutum* und *Geranium robertianum* zu nennen. Den schuttreichen Boden zeigen *Adenostyles glabra*, *Arabis alpina* und *Moehringia ciliata* an. Die meisten Pflanzenarten sind jedoch durch die Beweidung eingedrungen. Als wichtigste seien *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis* und *Leontodon hispidus* genannt.

Außerhalb des Arbeitsgebietes, aber noch im Kaisergebirge, konnte die Gesellschaft in 910 m Höhe oberhalb Gasteig festgestellt werden, und zwar auf einer steinreichen Wegböschung einer Weide. Der Zwerg-Holunder deckte hierbei 95%, so daß alle anderen Kräuter stark zurückgedrängt waren.

Von anderer Seite wurde die Assoziation bisher wenig beachtet. Aus Kärnten führt Brandes (1979) eine Aufnahme an, die von einem Straßenrand stammt, und der verständlicherweise die Beweidungszeiger fehlen.

Ass.: **Eupatorietum cannabini Tx. 1937**  
**Staudenflur mit dem Wasserdost**

Tab. 74

In einer Waldschneise wächst auf der Nordwestseite des Zahmen Kaisers in 950 m Höhe an einem 35° geneigten Hang über ruhendem Kalkschutt die Gesellschaft des Wasserdostes.

Die Staudenflur, die wegen des Kalkschuttes nur 85% deckt, wird 80 cm hoch. Sie wird vor allem vom Wasserdost beherrscht. Daneben fallen einige Kalkschuttarten, die man als Trennarten einer eigenen Ausbildung zusammenfassen könnte, auf. Zu nennen sind *Adenostyles glabra*, *Moehringia*

*muscosa* und *Petasites paradoxus*. Außerdem sind von den Begleitern *Calamagrostis varia*, *Galium album*, *Brachypodium sylvaticum* und *Senecio fuchsii* verbreiteter. Die Kennarten des Verbandes sind durch *Geranium robertianum* und *Mycelis muralis* vertreten.

Die Kalksteine bieten der Mooschicht die Möglichkeit 30% des Bodens zu decken. Am häufigsten sind hierbei der Kalkfelsbesiedler *Ctenidium molluscum* und vereinzelt kommt *Campylium stellatum* vor.

Von der Gesellschaft finden sich in der Literatur nur wenige Angaben. Neben dem vorliegenden natürlichen Standort fällt auf, daß *Eupatorium cannabinum* auch auf künstlichen Waldlichtungen wie Kahlschlägen oder an Böschungen zu Masseneinfaltungen kommen kann. Ob diese Vorkommen zur gleichen Gesellschaft gehören, kann bisher noch nicht entschieden werden.

**Verband: Aegopodion podagrariae Tx. 1967**

Ass. **Arunco-Petasitetum albae**  
**Br.-Bl. et Sutter 1977**  
**Montane Hochstaudenflur**  
**mit Weißer Pestwurz** Tab. 75

Auf sickerfrischen, nährstoffreichen, schattigen Hängen wächst in Lichtungen des montanen Mischwaldes eine Hochstaudenflur mit der Weißen Pestwurz. Die Standorte liegen bei 650 und 1000 Meter auf 5—20° geneigten Hängen.

Das dichte Blattwerk der Weißen Pestwurz deckt zu 80—90% den Boden und drängt hiermit alle anderen Pflanzen stark zurück. Zu nennen sind weitere großblättrige in Hinsicht auf Nährstoffe und Feuchtigkeit anspruchsvolle Arten wie *Chaerophyllum hirsutum*, *Impatiens noli-tangere*, *Stellaria nemorum*, *Lamiastrum montanum*, *Athyrium filix-femina*, *Urtica dioica*, *Saxifraga rotundifolia*, *Dentaria pentaphyllos*, *Ranunculus lanuginosus* und andere. In einer zweiten niederen Krautschicht findet man noch *Chrysosplenium alternifolium*, *Oxalis acetosella* und *Primula elatior*.

Die Mooschicht erreicht wegen der starken Beschattung nur 5%. Sie besteht aus Feuchtigkeits-

zeigern wie *Mnium undulatum* und *Conocephalum conicum*.

Die Gesellschaft wurde erst 1977 von Braun-Blanquet und Sutter aus Graubünden beschrieben. Abgesehen, daß *Aruncus dioicus* in den vorliegenden Aufnahmen fehlt, ähneln sich die Standorte sehr stark. Allein der Zuordnung zu den Buchenwäldern kann man aus physiognomischen Gründen nicht folgen. Hier ist es sinnvoller, die Aufnahmen zu den Waldrandgesellschaften des Verbandes *Aegopodion podagrariae* Tx. 1967 zu stellen. Die Assoziation ist hierbei das montane Gegenstück zu den subalpinen Hochstauden: Sowohl *Petasites albus* als auch *Aruncus dioicus* haben in dieser Höhenstufe ihre Hauptverbreitung. Auch dringen einzelne Arten der subalpinen Hochstauden in die Gesellschaft ein. Bei den vorliegenden Aufnahmen sind es *Saxifraga rotundifolia* und *Viola biflora*.

Die Gesellschaft wird deshalb, wie Sissingh (1973) vorschlägt, dem montanen Unterverband *Sileno dioicae-Aegopodion* (Tx. 1967) Siss. 1973 untergeordnet, zu dem auch die folgenden Gesellschaften mit *Chaerophyllum hirsutum* und das *Petasitetum hybridum* gehören.

#### ***Chaerophyllum hirsutum*-Gesellschaft Görs & Müller 1969**

##### **Staudenflur mit dem Berg-Kälberkropf**

Tab. 76

Von der collinen bis in die untere montane Stufe wächst von 475—890 m Höhe auf frisch-feuchten, nährstoffreichen Böden auf ebenen bis leicht geneigten Flächen eine Staudenflur mit dem Berg-Kälberkropf. Die primären Standorte sind in nassen bis sumpfigen Waldlichtungen zu finden. Außerdem kommt die Gesellschaft auf feuchten, stark überdüngten Wiesen, die nur selten gemäht werden, vor und leitet somit zu den Jauchengesellschaften über.

Die bis 2 m hoch werdende Krautschicht deckt den Boden zu 100%. Am regelmäßigsten sieht man die Nährstoffzeiger *Chaerophyllum hirsutum*, *Urtica dioica*, *Heracleum sphondylium* und

*Cirsium oleraceum*. In der unteren Krautschicht überwiegen die Feuchtigkeitszeiger *Equisetum palustre*, *Caltha palustris*, *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Mentha longifolia*, *Crepis paludosa*, *Cardamine amara* und *Lythrum salicaria*.

In der Mooschicht, die nur bei zu geringem Lichtgenuß fehlt, wachsen durchwegs Nässezeiger. Am verbreitetsten sind *Brachythecium rivulare*, *Conocephalum conicum*, *Mnium undulatum* und *Mnium longirostre*.

Wegen der Stellung zwischen feuchtigkeitsliebenden Gesellschaften vor allem des *Calthion*-Verbandes sowie den nährstoffreichen Lägerfluren vor allem des *Rumicion alpini*-Verbandes sind von der Gesellschaft bisher nur wenig sauber begrenzte Aufnahmen veröffentlicht worden. Eine weitere Aufgliederung ist auch bei dem vorliegenden Material noch zu unsicher.

Ass.: ***Petasitetum hybridum***  
(Oberd. 1949) Kop. 1969  
Staudenflur  
mit der Gewöhnlichen Pestwurz

Tab. 77

Ebenfalls wie die *Chaerophyllum hirsutum*-Gesellschaft steht die Staudenflur mit der Gewöhnlichen Pestwurz im Kontakt zum *Calthion*-Verband. Die Aufnahmen stammen von Ufersäumen an Gräben aus etwa 600 m Höhe.

Die riesigen „Regenschirm“-Blätter der Pestwurz, die bis 1,6 m hoch werden, beschatten die übrigen Pflanzen so stark, daß diese einschließlich der Mooschicht stark zurückgedrängt sind. Die wenigen Begleiter setzten sich wie bei den vorausgehenden Gesellschaften aus Nährstoff- und Feuchtigkeitszeigern zusammen. Am häufigsten findet man *Chaerophyllum hirsutum*, *Cirsium oleraceum*, *Filipendula ulmaria*, *Caltha palustris* und *Carex paniculata*.

In der Mooschicht, die wegen der starken Beschattung nur vereinzelt auftritt, wachsen vor allem Nässezeiger wie *Brachythecium rivulare*, *Preissia quadrata* und *Cratoneurum filicinum*.

Unter den Aufnahmen fällt Nr. 288 mit *Phragmites australis*, *Poa trivialis* und *Anthriscus syl-*

vestris ssp. alpina auf, sowie Nr. 332 mit *Cardamine amara* und *Ranunculus aconitifolius*.

Die Gesellschaft ist als bachbegleitender Saum aus dem südlichen Mitteleuropa mehrfach beschrieben worden. Sie ist auch nach *Sissingh* (1973) und *Dierschke* (1974) das submontane Gegenstück zum planaren *Urtico-Aegopodietum Tx.* (1947) 1967 emend. (= *Aegopodio-Petasitetum hybridi Tx.* 1947). Die systematische Stellung ist — wie weiter oben schon erwähnt — noch ungeklärt: Während *Passarge* (1964) die Gesellschaft dem *Filipendulion-Verband* (= *Filipendulo-Petasition*) unterstellt und hiermit bei den Feuchtwiesen (Ordnung *Molinetalia*) einreicht, haben *Oberdorfer* und Mitarbeiter (1967) die Assoziation in den *Convolvulion-Verband* eingeordnet und somit zu den ruderalen Staudenfluren (Klasse *Artemisietea*). Hier wird dem Vorschlag *Dierschkes* (1974) gefolgt, die Assoziation dem *Verband Aegopodium podagrariae* zu unterstellen und somit ebenfalls bei der Klasse *Artemisietea* einzugliedern.

**Verband: Convolvulion Tx. 1947 ap.**  
**Oberd. 1949**

**Ass.: Polygonetum cuspidati**  
**(Moor 1958) Oberd. et Mitarb. 1967**  
**Staudenflur**  
**mit dem Japanischen Knöterich**

Tab. 78

An einer halbschattigen Eisenbahnböschung in Kufstein wächst eine Staudenflur mit dem Japanischen Knöterich.

Die Krautschicht, die 100% deckt, schwankt in ihrer Höhe zwischen 10 und 200 cm. Am auffälligsten ist hiervon der 2 m hohe Japanische Knöterich (*Reynoutria japonica* = *Polygonum cuspidatum*). Von weiteren Ruderalarten ist *Myosoton aquaticum* als Verbandskennart sowie die Klassenvertreter *Artemisia vulgaris*, *Aegopodium podagraria* und *Tripleurospermum inodorum* zu nennen. *Agropyron repens*, *Tussilago farfara* und *Calamagrostis epigeios* vermitteln zur Ordnung *Agropyretalia repentis*. Außerdem ist noch *Festuca rubra* und *Agrostis stolonifera* zu erwähnen. Der

verhältnismäßig hohe Anteil an trockenheitsertragenden Arten liegt daran, daß der Standort wegen einer darüber hinwegführenden Brücke im Regenschatten liegt.

Weiter innaufwärts konnten an Ruderalstandorten bei Kirchbichl und Wörgl typischere Gesellschaften beobachtet werden, bei denen *Reynoutria japonica* 95—100% deckt, und in deren stark beschatteten unteren Krautschicht noch *Rubus caesius*, *Urtica dioica* und *Calystegia sepium* vereinzelt (Deckungswert jeweils 1) zu finden waren.

**Ass.: Solidaginetum serotinae-canadensis**  
**(Moor 1958) Oberd. et Mitarb. 1967**  
**Ruderaler Staudenflur**  
**mit Kanadischer Goldrute** Tab. 79

Von Ruderalflächen stammen zwei Aufnahmen, die Staudenfluren mit der Kanadischen Goldrute zeigen. Die beiden Standorte sind jedoch so verschieden, daß eine getrennte Beschreibung sinnvoll ist.

Die erste Aufnahme (Nr. 446) stammt von einer aufgeschütteten Fläche am Ostufer des Walchsee. Die 100—150 cm hohe Krautschicht deckt den Boden vollständig, so daß sich eine Moosschicht nicht entwickeln kann. Neben der Kennart *Solidago canadensis* finden sich fast durchwegs feuchtigkeitsliebende Stauden, die im tieferen, vom Walchsee Grundwasser durchfeuchteten, Boden wurzeln. Es handelt sich um *Filipendula ulmaria*, *Equisetum palustre*, *Impatiens glandulifera*, *Petasites hybridus*, *Symphytum officinale* und andere. Außerdem sind noch als Pionierarten der Brachflächen *Cirsium arvense*, *Tussilago farfara* und *Agropyron repens* zu erwähnen.

Die zweite Aufnahme stammt dagegen von einer Eisenbahnböschung bei Kufstein. Auch hier deckt die 40—150 cm hohe Krautschicht 100%. Als Kennart tritt zusätzlich *Erigeron annuus* auf. Trennarten gegenüber der ersten Aufnahme sind die in bezug auf Wärme anspruchsvolleren Arten des *Dauco-Melilotion-Verbandes* (*Daucus carota*, *Melilotus albus* und *officinalis*) sowie *Pastinaca sativa*. Von den Begleitern könnten noch *Clematis vitalba*, *Brachypodium rupestre*, *Ligustrum vul-*

gare u. a. hinzugefügt werden. Feuchtigkeitszeiger treten dagegen stark zurück. Von den Rohbodenpionieren sind *Tussilago farfara* und *Equisetum arvense* zu nennen.

*Solidago canadensis*-Gesellschaften sind mehrfach beschrieben worden, so z. B. aus der Schweiz als *Impatiens-Solidaginetum* von Moor (1958), das sich klar dem *Convolvulion*-Verband anschließen läßt. Andererseits gibt es aber auch trockenere Ausbildungen wie Aufnahme Nr. 636, auf die auch Brandes (1979) bei seinen Untersuchungen in Osttirol aufmerksam macht.

Bis größeres Vergleichsmaterial vorliegt, muß deshalb offen bleiben, ob die beiden Ausbildungen nur als Subassoziationen zu werten sind, oder als selbständige Gesellschaften verschiedenen Verbänden zugeordnet werden müssen.

**Klasse: *Agropyretea repentis***  
Oberd. et Mitarb. 1967  
**Quecken-Pionierfluren**

**Ordnung: *Agropyretalia repentis***  
Oberd., Th. Müller et Görs 1967

**Verband: *Convolvulo arvensis-Agropyron repentis*** Görs 1966

**Ass.: Poo-Tussilaginetum Tx. 1931**  
**Huflattich-Pionierflur** Tab. 80

An offenen steinreichen Wegböschungen sowie auf den Schutthalden des Eiberger Zementwerkes wächst eine ruderale Huflattichgesellschaft. Die Standorte der beiden Aufnahmen liegen an schattseitigen mehr oder minder steilen Hängen in 560 bzw. 720 m Höhe.

Der Boden ist bis auf wenige größere Steine und Felsen vom Blattwerk des Huflattichs bedeckt. Alle anderen Arten werden dadurch stark zurückgedrängt. Neben einigen weiteren Rohbodenbesiedlern wie *Cirsium arvense* und *Equisetum arvense* treten — in beiden Aufnahmen recht unterschiedlich — Arten aus der Krautschicht des benachbarten Mischwaldes auf.

Die Moosschicht der Aufnahme Nr. 677 zeichnet sich durch Feuchtigkeitszeiger wie *Campylium*

*hispidulum* var. *sommerfeltii*, *Pellia epiphylla* und *Conocephalum conicum* aus.

Aufnahmen der Gesellschaft finden sich bei Oberdorfer (1957) aus der Wutachschlucht und aus Oberbayern, sowie von Lippert (1968) aus dem Berchtesgadener Naturschutzgebiet. Görs (bei Oberdorfer und Mitarb. 1967) stellt die Gesellschaft in die neue Klasse *Agropyretea repentis*, die sie als halbruderale Trockenrasen bezeichnet aufgrund des Eindringens wärmeliebender Ruderal- und einzelner Festuco-Brometea-Arten (siehe Müller & Görs 1969). Für die vorliegenden Aufnahmen trifft dies jedoch ökologisch nicht zu, vielmehr zeigen die tiefwurzelnden Arten Bodenfeuchte an, so daß der bei Rothmaler (1976) verwendete Namen „Quecken-Pionierfluren“ bevorzugt wird.

***Calamagrostis epigeios-Equisetum arvense*-Gesellschaft**  
**Pionierflur mit dem Land-Reitgras und dem Acker-Schachtelhalm** Tab. 81

An die Huflattichgesellschaft schließt sich die ruderale Land-Reitgras-Acker-Schachtelhalmflur an. Die Aufnahme stammt von einem Wegrand über Kalksplitt bei Kufstein-Edschlüssel in 530 m Höhe.

Die Gesellschaft wird von einzelnen bis 1,5 m hohen Trupps des Land-Reitgrases und 30 cm hohen Flecken des Acker-Schachtelhalmes gebildet. Als weitere Arten sind nur noch *Tussilago farfara* und *Calystegia sepium* zu nennen.

Die Gesellschaft vermittelt zum Poo-Tussilaginetum, zeigt jedoch noch deutlicher den oberflächlich trockenen (Kalksplitt!), in der Tiefe, wo die Pflanzen wurzeln, aber feuchten Boden an.

**Klasse: *Agrostietea stoloniferae***  
Oberd. et Müll. et Görs 1968  
**Feuchte Wiesen und Flutrasen**

**Ordnung: *Agrostietalia stoloniferae***  
Oberd. in Oberd. et al. 1967

**Verband: *Agropyro-Rumicion*** Nordh. 1940

Ass.: **Potentilletum anserinae**  
**Rapaics 1927 em. Passarge 1964**  
**Gänsefingerkrautrasen** Tab. 82

An einem feuchten Wegrand bei Ellmau wächst ein Gänsefingerkraut-Kriechrasen.

Die Assoziation wird von trittfesten, feuchtigkeits- und nährstoffliebenden Kräutern gebildet. Am häufigsten sind *Agrostis stolonifera*, *Potentilla anserina* und *reptans* sowie *Plantago major*.

Die Aufnahme selbst leitet zu dem im allgemeinen etwas trockener stehenden *Matricario-Polygonetum avicularis* aus der Klasse *Plantaginea* über. Der hohe Anteil an *Agrostis stolonifera* läßt es jedoch sinnvoll erscheinen, die Aufnahmen dem Verband *Agropyro-Rumicion* unterzuordnen.

Ass.: **Rumici-Alopecuretum geniculati**  
**(Tx. 1937) 1950**  
**Knick-Fuchsschwanzrasen** Tab. 83

Da *Alopecurus geniculatus* in Tirol nur wenige Standorte aufweist, ist es nicht verwunderlich, daß nur eine Aufnahme vom nassen Knick-Fuchsschwanzrasen gemacht werden konnte. Der Standort liegt in 540 m Höhe an einem Weiher bei Kufstein-Edschlüssel.

Die stark unter dem Weidevieh leidende Gesellschaft deckt nur 50% des Bodens, der Rest sind vom Wasser gefüllte Trittlöcher. Neben der Kennart der Assoziation *Alopecurus geniculatus* sieht man weitere feuchtigkeitsliebende und trittertragende Arten wie *Glyceria plicata*, *Trifolium repens*, *Ranunculus repens*, *Veronica beccabunga*, *Juncus effusus* und *tenuis* sowie *Agrostis stolonifera*.

Als typischen Nässezeiger findet man in der geringen Moosschicht *Acrocladium cuspidatum*.

Die Gesellschaft, von der vor allem aus den Flußtälern Norddeutschlands zahlreiche Aufnahmen vorliegen (Passarge und Meisel 1977), liegt im Gebiet an der Verbreitungsgrenze: Sowohl *Alopecurus geniculatus* als auch *Rumex crispus* fehlen den Alpen fast völlig.

**Pulicaria dysenterica-Gesellschaft**  
**Gesellschaft des Großen Flohkrautes** Tab. 84

Auf einer nassen Wiese wächst bei Schwoich-Köllenberg eine dichte Herde des im Gebiet sonst seltenen Großen Flohkrautes.

Die 1 m hoch werdende, 100% deckende Krautschicht fällt schon von weitem durch die zahlreichen gelben Blütenköpfe des Großen Flohkrautes auf. Erst bei gründlicherem Nachsuchen findet man weitere Feuchtigkeitszeiger, die teilweise trittfest sind wie *Juncus inflexus* und *Agrostis stolonifera*, und deshalb den Anschluß an den *Agropyro-Rumicion*-Verband rechtfertigen. Andererseits leiten aber *Epipactis palustris*, *Eriophorum latifolium* und *Carex hostiana* zu den Flachmoorgesellschaften über, und *Molinia caerulea* verweist schließlich auf die Nährstoffarmut des Bodens.

Da ein Anschluß der Aufnahme an eine der vorliegenden Assoziationen nicht überzeugen konnte, wird sie hier als ranglose Gesellschaft vorgestellt. Sie steht wohl dem im folgenden beschriebenen *Mentho longifoliae-Juncetum inflexi* nahe.

Ass.: **Mentho-longifoliae-Juncetum inflexi**  
**Lohm. 1953**  
**Binsen-Roßminzen-Flur** Tab. 85

Ein Weidesumpf auf der Habersauer Alm in 860 m Höhe wird von der Blaugrünen Binsen-Roßminzen-Flur gebildet.

Die bis auf einige Wasserlöcher den Boden völlig deckende Krautschicht wird 100 cm hoch. Am auffälligsten sind die feuchtigkeitsliebenden und trittertragenden Arten wie *Mentha longifolia*, *Juncus inflexus* und *Carex paniculata*. In der unteren Krautschicht wachsen die Nässe- und Nährstoffzeiger *Caltha palustris*, *Veronica beccabunga* und *Myosotis palustris* agg. Das Pfennigkraut (*Lysimachia nummularia*), das am Alpenrand an seiner Verbreitungsgrenze ist, konnte hier auch gefunden werden.

In der Moosschicht wachsen die nassliebenden Sippen *Mnium cuspidatum* und *Brachythecium rutabulum*.

Die vorliegende Aufnahme unterscheidet sich im Vergleich zu den Untersuchungen von Oberdorfer (1957) aus dem Oberrheintal, dem Neckartal und Oberbayern durch *Carex paniculata*. Aus dem Berchtesgadener Naturschutzgebiet beschreibt Lippert (1968) mehrere *Mentha longifolia*-Gesellschaften, die nicht nur den Pioniercharakter, sondern auch die Lebensfähigkeit dieses Wurzelkriechers belegen. Von Lang (1973) stammen Untersuchungen aus dem Bodenseegebiet.

Die Gesellschaft leitet bei hohem Nährstoffangebot in der hochmontanen-subalpinen Stufe zum Rumicion alpini-Verband über. Dort wird auch eine *Urtica dioica*-*Mentha longifolia*-Gesellschaft beschrieben.

**Agrostis stolonifera-Ranunculus repens-Gesellschaft**

**Straußgras-Kriechrasen** Tab. 86

Einen Straußgras-Kriechrasen findet man am Weiher von Kufstein-Edschlüssel in 545 m Höhe.

Die nasse- und nährstoffliebende Gesellschaft wird hauptsächlich von Kriechrasenarten bestimmt, insbesondere von *Agrostis stolonifera* ssp. *prorepens*, *Ranunculus repens*, *Veronica beccabunga* und *Juncus inflexus*. Die übrigen Begleiter setzen sich aus Nässe- und Nährstoffzeigern zusammen.

Dieser Pflanzenverein läßt sich an die Binsen-Roßminzenflur anschließen. Er unterscheidet sich jedoch sowohl in der Ökologie als auch in der Artenzusammensetzung von der von Lang (1973) vom Ufer des Bodensees beschriebenen Straußgrasgesellschaft, die durch ihren hohen Anteil von *Phalaris arundinacea* auffällt.

Die Beziehungen zur *Juncus-Agrostis stolonifera*-Gesellschaft, die Passarge (1964) aus Mecklenburg und dem Elbe-Havelland beschreibt, sind noch zu klären.

**Glyceria plicata-Ranunculus repens-Gesellschaft**

**Naßweide mit dem Gefalteten Süßgras**  
Tab. 87

Von einigen nassen, quelligen Weiden stammen Aufnahmen von einer *Glyceria plicata*-*Ranunculus repens*-Gesellschaft.

Die aus 15—17 Arten bestehende Krautschicht wird 80 cm hoch. Am charakteristischsten sind wie bei den vorher beschriebenen Flutrasen die Wurzelkriechpioniere, vor allem *Glyceria plicata*, *Ranunculus repens*, *Juncus inflexus* und *Veronica beccabunga*. Die Begleiter setzen sich hauptsächlich aus feuchtigkeitsliebenden Wiesenarten wie *Poa trivialis*, *Lychnis flos-cuculi*, *Caltha palustris*, *Myosotis* agg., *Cirsium palustre* und *Epilobium parviflorum* zusammen.

Die Standorte stehen im allgemeinen im engen Kontakt zu Grünlandgesellschaften, jedoch fehlen deren Kennarten wegen der häufigen Belastung durch Tritt fast völlig. Andererseits leiten die Aufnahmen aufgrund des nassen Bodens zu den Kleineröhrichten — nämlich zum *Glycerietum plicatae* — über.

Ass.: **Blysmo-Juncetum compressi**

Br.-Bl. 1918 em. Tx. 1950

**Flachbinsen-Rasen** Tab. 88

An einem sandig-steinigen Wegrand wurde westlich Kufstein-Morsbach ein Flachbinsen-Rasen aufgenommen.

Die 2—20 cm hohe trittfeste Gesellschaft wird von der Flachbinse, *Juncus compressus*, geprägt. Unter den Begleitern treten die Arten der Trittrasen und Weiden hervor. Zu nennen sind *Plantago major*, *Trifolium repens*, *Leontodon autumnalis* und *Festuca pratensis*.

Die Bindung an den *Agropyro-Rumicion*-Verband ist somit im vorliegenden Fall nur sehr schwach. Auch die Aufnahmen von Lang (1973) von Wegen im Bodenseegebiet zeigen die engere Beziehung zur Klasse *Plantaginetea*.

**Blysmus compressus-Gesellschaft**

**Kriechrasen mit der Flachen Quellbinse**  
Tab. 89

Im Unterschied zum vorher beschriebenen *Blysmo-Juncetum compressi* bevorzugt die reine

*Blysmus compressus*-Gesellschaft naturnähere, feuchtere, humosere Standorte wie betretene Quell-, Flach- und Zwischenmoore sowie Naßweiden. Die vorliegende Aufnahme stammt von einer beweideten Naßwiese bei Hinterstein aus 905 m Höhe.

Als Wurzelkriechpionier kommt dabei in der nur 10—15 cm hohen Gesellschaft *Blysmus compressus* auf kleinen Flächen zur Massenausbreitung, wobei — wie auch an anderen Stellen beobachtet werden konnte — *Juncus compressus* fehlt, so daß dem Rasen mit der Flachen Quellbinse wohl der Rang einer Assoziation zusteht.

Unter den Begleitern findet man trittertragende Beweidungszeiger des Cynosurion-Verbandes wie *Trifolium repens*, *Prunella vulgaris* und *Cynosurus cristatus* sowie die Nässezeigerin *Carex nigra*.

Weitere Aufnahmen von der Gesellschaft sind noch notwendig, um sie klarer vom *Blysmo-Juncetum compressi* abzugrenzen.

### Klasse: **Plantaginetea majoris**

Tx. et Prsg. in Tx. 1930

em. Oberdorfer 1979

### Trittpflanzen-Gesellschaften

Ordnung: **Plantaginetalia majoris**

Tx. 1950 em. Oberd. 1979

Verband: **Polygonion avicularis**

Br.-Bl. 1931 ex Aich. 1933

Ass.: **Matricario-Polygonetum avicularis**

(Th. Müller) Oberd. 1971

Weidelgras-Breitwegerich-Trittrasen

Tab. 90

Auf häufig betretenen Stellen von Plätzen, Vorhöfen und an Wegrändern wächst eine Tritträsengesellschaft, die sich zu dem *Matricario-Polygonetum avicularis* stellen läßt.

Die wegen der mechanischen Beanspruchung nur 2—15 cm hohe Krautschicht besteht einerseits aus Hemikryptophyten wie *Plantago major*, *Trifolium repens*, *Taraxacum officinale*, *Festuca pratensis*, *Lolium perenne* und *Potentilla anserina*, und andererseits aus Therophyten wie *Poa annua*, *Matricaria discoidea* und *Polygonum aviculare*. Men-

genmäßig überwiegen bei diesen Aufnahmen hierbei die ausdauernden gegenüber den einjährigen Arten.

So unterscheidet sich auch diese Gesellschaft vom Vogelknöterich-Trittrasen = *Polygonetum avicularis* (Gams 1927) Knapp 1945, den Passarge (1964) als eine initiale, von einjährigen Kräutern beherrschte Assoziation beschreibt.

Die beiden Aufnahmen Nr. 328 und Nr. 56 zeichnen sich durch den Nährstoff- und Bodenverdichtungsanzeiger *Potentilla anserina* aus.

Die sehr weit verbreitete und aus ganz Europa in verschiedenen Ausbildungsformen belegte Gesellschaft ist in ihrer Gliederung sowie in ihrer Bezeichnung noch recht umstritten. Eine Zusammenfassung der unterschiedlichen Betrachtungsweisen findet man bei Lang (1973).

Aus dem Ostalpengebiet ist neben der klassischen Beschreibung der *Lolium perenne-Plantago major*-Assoziation aus den Karawanken von Aichinger (1933) eine Aufnahme von Lippert (1966) von einem Wegrand bei St. Bartholomä am Königssee zu nennen.

Ass.: **Juncetum tenuis** (Diem., Siss. et Westh. 1940) Tx. 1950

Gesellschaft der Zarten Binse Tab. 91

Auf etwas steinigem Boden als beim Weidelgras-Breitwegerich-Trittrasen wächst vereinzelt auf Wegmittelstreifen die Gesellschaft der Zarten Binse.

Die 90—95% deckende Krautschicht erreicht je nach Belastung 2—30 cm Höhe. Neben der Assoziationskennart *Juncus tenuis* findet man *Plantago major*, *Trifolium repens*, *Taraxacum officinale* und *Festuca pratensis*. Aufnahme Nr. 272 zeichnet sich durch *Poa annua* und *Leontodon autumnalis*, Aufnahme Nr. 337 durch *Agrostis stolonifera* aus.

Gegenüber dem nahe verwandten *Matricario-Polygonetum avicularis* treten einjährige Arten noch stärker zurück, während aufgrund des im allgemeinen schattigen Standortes frischliebende Arten wie z. B. *Agrostis stolonifera* häufiger auftauchen.

Die Gesellschaft hat sich in Tirol erst in diesem Jahrhundert entwickelt. *Juncus tenuis* wurde nämlich 1824 aus Nordamerika eingeschleppt und wies bis 1906 nach Dalla Torre und von Sarnthein erst einen einzigen Fundort in Tirol und Vorarlberg auf. Aus Süddeutschland liegen inzwischen Aufnahmen von Oberdorfer (1957) aus der Rheinebene und dem Schwarzwald, und von Lang (1973) aus dem Bodenseegebiet vor.

Ass.: **Alchemillo-Poetum supinae**  
**Aichinger 1933**  
**Lägerrispengras-Trittrasen** Tab. 92

Auf dem Gipfelplateau des 1813 m hohen Feldberges wächst ein Trittrasen mit dem Läger-Rispengras.

Die artenarme Assoziation deckt bis auf einen Brandfleck den Boden mit einem dichten 5 m hohen Grastepich aus *Poa supina*. Als weitere Arten sind noch *Plantago major* und *Carum carvi* zu nennen, andere führen nur ein Kümmerdasein.

Die Gesellschaft, von Oberdorfer (1957) ohne Tabellenmaterial als *Poa varia*-Saginetum aus dem Allgäu und vom Feldberggipfel im Südschwarzwald aufgeführt, wurde von Brun-Hool 1962 von bewachsenen Gebirgswegen beschrieben. Lippert (1966) führt mehrere Aufnahmen aus der Umgebung von Unterkunfthütten der Berchtesgadener Alpen auf. Er erwähnt hierbei den Übergang zu den ökologisch ähnlich belasteten Schaf- und Gamslägern, bei denen *Poa alpina* dominiert, die aber hier bei den Grünlandgesellschaften besprochen werden.

Klasse: **Molinio-Arrhenatheretea**  
Tx. 1937

### **Grünland-Gesellschaften**

Ordnung: **Arrhenatheretalia** Pawl. 1928

Verband: **Arrhenatherion elatioris** (Br.-Bl. 1925)  
W. Koch 1926

Ass.: **Alchemillo-Arrhenatheretum**  
(Oberd. 1957) Görs 1966  
**Frauenmantel-Glatthaferwiese**  
Tab. 93

Im Inntal konnte am Fuße des Stadtberges auf einem leicht geneigten Hang eine Frauenmantel-Glatthaferwiese aufgenommen werden.

Die 100% deckende Krautschicht ist mit 10 bis 80 cm Höhe recht uneinheitlich. In der Ober-schicht finden sich die Gräser *Arrhenatherum elatius*, *Trisetum flavescens*, *Festuca pratensis* und *Holcus lanatus*, außerdem *Crepis biennis*, *Knautia arvensis*, *Leucanthemum ircutianum*, *Tragopogon orientalis* u. a. Die etwa 40 cm hohe mittlere Schicht ist am stärksten entwickelt vor allem mit *Leontodon hispidus*, aber auch *Alchemilla monticola* und *Trifolium pratense*. Am Boden wächst neben *Lysimachia nummularia* eine reichliche Moos-schicht mit dem Nässezeiger *Acrocladium cuspidatum* und den neutralen Arten *Thuidium tamariscinum* und *Scleropodium purum*.

Unter dem Namen *Alchemillo-Arrhenatheretum* (Oberd. 1957) Görs 1966 werden bei Oberdorfer und Mitarb. (1967) die submontanen Glatthafergesellschaften *Centaureo-Arrhenatheretum* Oberd. 1957 und *Melandrio-Arrhenatheretum* Oberd. 1957 zusammengefaßt. Sie vermittelt zwischen dem *Dauco-Arrhenatheretum* des Flachlandes und des *Poo-Trisetetum* der unteren Bergstufe. Trotz der tiefen Lage des Inntales (470—500 m) ist die Gesellschaft im Gebiet selten und wird normalerweise bereits in der Ebene vom *Poo-Trisetetum* ersetzt. *Arrhenatherum elatius* kommt im Kaisergebirge fast nur in sonnigen Trocken- und Magerrasen vor. Auch diesem Standort fehlen die typischen Stickstoff- und Feuchtigkeitszeiger des *Poo-Trisetetum* wie z. B. *Poa trivialis*, *Rumex obtusifolius* und *Anthriscus sylvestris*, und auch der große Anteil von *Leontodon hispidus* verweist auf mangelnde Düngung. Außerhalb der Alpen, etwa 15 km südlich, scheint nach den Untersuchungen von Pfrogner (1973) im Bereich der Innauen die Frauenmantel-Glatthaferwiese weit verbreitet zu sein. Diese Begrenzung der Gesellschaft auf das Alpenvorland dürfte eine Folge des Niederschlags-staues am Alpennordrand sein (siehe Kapitel Klima). Die Niederschläge der Tallagen entsprechen nämlich bereits denen der hochmontanen Stufe in den Mittelgebirgen.

### **Avenochloa pubescens-Gesellschaft**

#### **Flaumhafer-Wiese**

Tab. 94

Am Fuß des Höhenberges bei Niederndorf liegt eine mit 30° nach Süden geneigte Flaumhaferwiese, die sich wohl aus einer sich selbst überlassenen Glatthaferwiese entwickelt hat.

In der Gesellschaft konnte sich der 70 cm hohe Flaumhafer, *Avenochloa pubescens*, so stark ausbreiten, daß er über die Hälfte des Bodens deckt. Häufig bis verbreitet sind weitere anspruchslose Kennarten der Grünlandgesellschaften wie *Leontodon hispidus*, *Plantago lanceolata*, *Galium album* und *Trifolium pratense*. Frische- und Düngeungszeiger fehlen dagegen verständlicherweise fast vollständig. Einige Baumarten, z. B. die Fichte, die Hainbuche und die Stieleiche, haben sich bereits niederlassen können. Trotzdem wird eine Entwicklung zum geschlossenen Wald noch lange dauern, da die 100% deckende Krautschicht sehr verjüngungsfeindlich ist.

### **Trifolium dubium-Gesellschaft**

#### **Gelbklee-Wiese**

Tab. 95

Wenige Meter vom Ufer des Egelsees entfernt wächst nur 10—20 cm über dem Wasserspiegel eine Gelbklee-Wiese.

Der üppig wuchernde Gelbklee prägt das Bild der Gesellschaft. Daneben sieht man einige Wiesenarten, die den nahen Grundwasserstand anzeigen wie *Holcus lannatus*, *Poa trivialis*, *Trifolium pratense*, *Lychnis flos-cuculi* und *Myosotis scorpioides*. Der verhältnismäßig hohe Anteil an *Briza media* und *Anthoxanthum odoratum* sowie das Fehlen der in den übrigen Mähwiesen verbreiteten Doldenblütler zeigen, daß der Standort ziemlich mager ist. Die Kalkarmut wird neben *Trifolium dubium* auch durch *Carex nigra* deutlich.

Die mit 30% auffällige Mooschicht besteht aus den Nässezeigern *Acrocladium cuspidatum*, *Mnium longirostre* und *Climacium dendroides*, wobei letzteres ebenfalls die Kalkarmut bestätigt.

Seeseitig geht dieser Pflanzenverein in Zwischenmoorgesellschaften über.

Aus der Umgebung finden sich keine vergleichbaren Beschreibungen. Nach Meisel in Ellenberg (1978) gibt es aber auf vom Grundwasser stärker beeinflussten Böden im nordwestlichen Mitteleuropa eine Gelbklee-Greiskrautwiese, die im allgemeinen in Südwestdeutschland durch die Kohldistel-Glatthaferwiese ersetzt wird. Hier jedoch wird ähnlich wie am Niederrhein *Arrhenatherum elatius* auf wärmebegünstigte Standorte zurückgedrängt, so daß sich diese Gelbklee-Naßwiesengesellschaft entwickeln kann.

**Verband:** *Polygono-Trisetion Br.-Bl. et Tx. ex Marsch. 1947 n. inv. Oberd. 1957*

**Ass.:** *Poo-Trisetum Knapp 1951 Submontane Goldhaferwiese*

Tab. 96

Grundlage der ausgedehnten Milchviehzucht bilden die mit Kunstdünger, Mist und Jauche (= Odel) gedüngten Goldhaferwiesen. Im allgemeinen werden sie im Juni und August gemäht und dann noch einmal beweidet. Dieses Grünland prägt neben den Wäldern das Landschaftsbild am stärksten. Mähwiesen befinden sich, soweit die Dauerbesiedlung reicht, sowohl im Inntal bei 470 m als auch bei Hinterstein in 900 m Höhe. Wiesenhänge, die steiler als 20° sind, werden immer seltener, da einerseits Maschinen hier kaum eingesetzt werden können, und andererseits der Ertrag geringer ist. Bei den Böden handelt es sich um Braunerde. Die durchschnittliche Artenzahl der Gesellschaft liegt bei 26.

Die 100% deckende Krautschicht ist vor dem ersten Schnitt Ende Mai bis Anfang Juni 50 bis 70 cm hoch. In den obersten Schichten blühen mehr oder minder regelmäßig die Gräser *Trisetum flavescens*, *Dactylis glomerata* und *Poa trivialis*, ab und zu *Festuca pratensis*. Die häufige Düngung verhilft mehreren Doldenblütlern zur Aspektbildung, dies jedoch teilweise erst vor dem 2. Schnitt. Zu nennen sind *Pimpinella major*, *Heracleum sphondylium*, *Anthriscus sylvestris* und schon etwas seltener *Chaerophyllum hirsutum*. Als weitere Stickstoffzeiger sieht man *Rumex obtusifolius* und *acetosa*. Die submontane Lage wird durch Arten

wie *Crepis biennis*, *Poa pratensis* und *Campanula patula* deutlich.

Bevor die Gräser und Doldenblütler ihre volle Größe erreichen, leuchten im Mai die Wiesen gelb von den Blüten des Löwenzahn (*Taraxacum officinale*). In dieser mittleren Schicht wächst außerdem *Trifolium pratense*, *Alchemilla vulgaris* in mehreren Kleinarten, *Plantago lanceolata*, *Leontodon hispidus* und *Anthoxanthum odoratum*.

*lis*, *Rumex obtusifolius*, *Anthriscus sylvestris* und andere gekennzeichnet. Die magere Form, die auf südseitige, trockenere Steilhänge beschränkt ist, fällt durch höhere Artenmannigfaltigkeit bei geringerer Wuchshöhe auf. Das bedeutet, daß trotz höherer Artenzahl der mengenmäßige Ertrag sinkt. Als Trennarten sind *Briza media*, *Rhinanthus alectorolophus*, *Lotus corniculatus*, *Carex pallescens* und andere wärmeliebende und trocken-



Vom Inntal in 470 m Höhe bis in 900 m Höhe bei Hinterstein prägen gedüngte Goldhaferwiesen (*Poo-Trisetetum*) das Landschaftsbild. Bevor der Goldhafer zur Blüte kommt, bilden die gelben Blütenköpfe des Wiesen-Löwenzahnes (*Taraxacum officinale*) und anschließend manchmal der Scharfe Hahnenfuß (*Ranunculus acris*) und der Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*) den Aspekt. Im Hintergrund ist ein schmales Auenwaldband (*Initialtadium* eines *Salicetum albae*) am Inndamm zu sehen. Aufgenommen wurde die abgebildete Wiese am 21. 5. 1977 als Nr. 19.

Am wenigsten Licht genießen die Bodenpflanzen *Bellis perennis*, *Veronica arvensis* und *chamaedrys*. Eine Mooschicht fehlt meistens.

Die folgende Gliederung ist nicht völlig befriedigend, da jahreszeitliche und mengenmäßige Unterschiede sich dem Auge stärker bemerkbar machen als das vereinzelt Auftreten oder Fehlen einer selteneren Art.

Hier wird die Gesellschaft in eine typische nährstoffreiche und eine magere, trockenere Ausbildung aufgetrennt. Die erstere ist durch *Poa trivialis*

heitsertragende hervorzuheben. Bei der typischen Ausbildung fällt eine Variante mit *Bromus hordeaceus* und *Aegopodium podagraria* auf. Daneben ist eine feuchte Variante mit *Lathyrus pratensis* und *Vicia cracca* zu erwähnen.

Aufnahme Nr. 38 zeigt mit hohem *Rumex obtusifolius*-Anteil und *Urtica dioica* Überdüngungserscheinungen, die zur Lägerflur hinführen. Eine Sonderstellung nimmt Nr. 378 ein: Hier überwiegt die mittlere Krautschicht mit hohem *Leontodon hispidus*-Wert, während Obergräser, Dolden-

blütler und andere Nährstoffzeiger fast vollkommen fehlen. Diese *Leontodon hispidus*-Gesellschaft entwickelt sich aus Goldhaferwiesen bei mangelnder Düngung. Das Futter ist zwar einerseits sehr wertvoll (eiweißhaltig), andererseits ist aber der mengenmäßige Ertrag bedeutend geringer.

In der mageren Ausbildung fällt eine Variante mit *Festuca nigrescens* von einer Böschung auf, sowie eine wechsellrockene, moosreiche mit *Buphthalmum salicifolium*, *Scleropodium purum* und *Thuidium delicatulum*.

Systematik und Nomenklatur sind für die süd-deutschen Wirtschaftswiesen bisher noch nicht allgemeingültig zusammengefaßt und gelöst worden.

Ökologisch handelt es sich hier um eine submontane Übergangsgesellschaft, die nach Knapp in Oberdorfer und Mitarb. (1967) als Poo-Trisetetum bezeichnet wird. Die Niederschläge entsprechen zwar (nach Passarge bei Ellenberg 1978) dem Geranio-Trisetetum, der subalpinen Wiesengesellschaft der deutschen Mittelgebirge, die Jahresmitteltemperatur gleicht jedoch teilweise sogar noch dem submontanen Alchemillo-Arrhenatheretum. Aufgrund mehrerer Trennarten, die in den montanen Wiesen ihre Hauptverbreitung haben, wird hier die Assoziation dem Verband Polygono-Trisetion zugeordnet. Hiermit wird man auch dem hohen Bauwert von *Trisetum flavescens* und dem fast völligen Fehlen von *Arrhenatherum elatius* gerecht.

Da im Unterschied zu den zentralalpinen Goldhaferwiesen wärmeliebender Arten am Alpennordrand stark zurücktreten oder fehlen, betont Knapp (1953), daß „das Trisetetum der Zentralalpen dem Arrhenatheretum viel näher verwandt ist, als dasjenige der nördlichen Kalkalpen in entsprechenden Höhenlagen“.

**Verband: Alopecurion pratensis Passarge 1964**

Ass.: Alopecuretum pratensis Regel 1925  
Fuchsschwanz-Frischwiese Tab. 97

Auf der schattigen Nordostseite des Pölfen wächst in 780 m Höhe eine montane Fuchsschwanz-Frischwiese an einem mit 5—20° geneig-

ten Hang. Beim Boden handelt es sich um Braunerde, wobei jedoch im Gegensatz zu den Goldhaferwiesen das Ausgangsgestein Buntsandstein ist.

Die Gesellschaft wird aufgrund reichlicher Düngung und Feuchtigkeit bis 90 cm hoch und deckt 100%. Am auffälligsten sind wegen häufigem Odelns die Doldenblütler *Chaerophyllum hirsutum* und *Heracleum sphondylium*. Unter den Gräsern dominiert *Poa trivialis* und *Alopecurus pratensis*, vereinzelt sieht man noch *Dactylis glomerata*. Gegenüber den montanen Goldhaferwiesen fehlt *Trisetum flavescens* fast ganz sowie die anderen Arten des Polygono-Trisetion-Verbandes. Feuchtigkeitszeiger treten dagegen verstärkt hervor: Neben *Vicia cracca*, *Lathyrus pratensis* und *Myosotis palustris* agg., die auch in der feuchten Ausbildung des Poo-Trisetetum auftreten, zeigen *Caltha palustris* und *Cirsium rivulare* bereits die Beziehungen zu den Naßwiesen an.

*Alopecurus pratensis*-reiche Wiesen wurden bisher vor allem aus Nord- und Mitteldeutschland beschrieben, und bei Oberdorfer und Mitarb. (1967) sowie bei Passarge (1964) als *Galio molluginis-Alopecuretum* (Regel 1925) Hund 1958 bezeichnet. Passarge (1964) ordnete die Gesellschaft dem neuen Verband *Alopecurion pratensis* unter. Wie er weiter erwähnt, sind mehrere Assoziationen dieses Verbandes von ungarischen Autoren beschrieben worden. Da der montane Charakter im Vergleich zu den Aufnahmen aus dem Oder- und Elbetal nur schwach durch *Trisetum flavescens* gekennzeichnet ist, kann die Ausbildung nur als montane Variante bezeichnet werden. Auffälliger ist das starke Hervortreten der Stickstoffzeiger *Heracleum sphondylium* und *Chaerophyllum hirsutum*. Die Wiese wird deshalb vorläufig dem allgemeiner gehaltenen *Alopecuretum pratensis* Regel 1925 angeschlossen.

**Verband: Cynosurion Tx. 1937**

Ass.: Alchemillo-Cynosuretum  
(Oberd. 1950) Müller 1967  
Kammgrasweide Tab. 98

Wegen der ausgedehnten Viehhaltung sind Weideflächen im Gebiet von großer Bedeutung. So-

wohl die Heimweiden, die in Hofnähe liegen, als auch die in der montanen Stufe gelegenen Almen weisen die gleiche floristische Artenzusammensetzung auf, so daß sie in der gleichen Gesellschaft, der Kammgrasweide, zusammengefaßt werden können. Die Standorte reichen von 690 bis 1280 m Höhe bei unterschiedlicher Hangneigung und Exposition. Im Unterschied zur Goldhaferwiese ist das Relief sehr unruhig, von Höckern, Steinen, Felsen, Trittgängerln der Kühe, Vernässungen usw. durchsetzt. Da außerdem nur extensiv bewirtschaftet wird, ist die Weide oft stark verunkrautet, und ab und zu kommen einzelne Büsche auf. Deswegen findet man hier eine große Artenanzahl — im Durchschnitt 46 —, das sind fast doppelt so viel als wie in einer gewöhnlichen submontanen Goldhaferwiese. Bei den Böden handelt es sich vor allem um Braunerden, seltener um verbrauchte Rendzinen oder terra fusca. Das Bestimmen der Arten sowie ihrer Häufigkeit ist oft recht mühevoll, da die Krautschicht häufig auf 1—2 cm abgefressen ist.

Als Kennarten von Assoziation und Verband findet man fast regelmäßig *Cynosurus cristatus*, *Trifolium repens*, *Alchemilla vulgaris* in mehreren Kleinarten und *Carum carvi*. Im Unterschied zur Tieflandsweide fehlt *Lolium perenne* völlig. Aus der Ordnung und Klasse der Grünlandgesellschaften sind zu nennen: *Dactylis glomerata*, *Leontodon hispidus*, *Festuca pratensis*, *Ranunculus acris*, *Trifolium pratense*, *Plantago lanceolata*, *Galium album*, *Achillea millefolium*, *Bellis perennis* und andere. Die Assoziation ist weiter gekennzeichnet durch das Übergreifen von Arten anderer Weidengesellschaften. Am häufigsten sieht man Vertreter der Kalkmagerrasen wie *Plantago media*, *Carlina acaulis*, *Brachypodium rupestre*, *Hippocrepis comosa* und *Pimpinella saxifraga* sowie der Borstgraswiesen mit *Hieracium pilosella*, *Nardus stricta* und *Potentilla erecta*. *Thymus praecox* ssp. *polytichus*, *Galium anisophyllum*, *Scabiosa lucida* und *Acinos alpinus* vermitteln zu den alpinen Blaugrashalden. Der starke Betritt wird durch Arten wie *Plantago major* und *Ranunculus repens* deutlich.

Unter den übrigen Begleitern findet man regelmäßig anspruchslose Gräser wie *Briza media*, *Anthoxanthum odoratum* und *Agrostis tenuis*, ab und zu einige Wechselfeuchtezeiger wie *Carex flacca* und *Linum catharticum* und an einzelnen Dungstellen *Urtica dioica* und *Rumex obtusifolius*.

Die Mooschicht ist meist unbedeutend und findet sich regelmäßiger am Fuß größerer Steine. Sie zeigt die recht unterschiedlichen Bodenverhältnisse von trocken bis feucht sowie von kalkreich bis kalkarm an. Die einzelnen Arten können hierbei auf der gleichen Weide vorkommen.

Wegen des lebendigen, unausgeglichenen Reliefs ist die Artenzusammensetzung fast gleichmäßig gestreut. Nur in fetteren Ausbildungen wie z. B. Nr. 691, die in das Poo-Prunelletum überleitet, fehlen sowohl die Arten der Kalkmagerrasen als auch der Borstgrasweiden. Bevorzugt kommen an sonnseitigen Hängen die Arten der Blaugrashalden vor.

Die Gebirgsweide, die zwischen dem *Lolio-Cynosuretum* des Tieflandes und dem Poo-Prunelletum der alpinen Stufe vermittelt, wurde von Oberdorfer (1957) als *Festuco-Cynosuretum* bezeichnet. Da jedoch hiermit eine Verwechslungsgefahr mit der mageren Ausbildung des *Lolio-Cynosuretum* Nordwestdeutschlands bestand, wurde bei Oberdorfer und Mitarb. (1967) der passende Name *Alchemillo-Cynosuretum* eingeführt. Auf die Beziehungen zum Magerrasen, aber auch zu den Lägergesellschaften verweist Gumpelmayr (1967) bei ihren Untersuchungen in den Leoganger Steinbergen. Lippert (1966) beschreibt entsprechende Aufnahmen von den Alpen des Berchtesgadener Naturschutzgebietes. Gegenüber den Weiden des westlichen Bodenseegebietes (Lang 1972) fällt der höhere Anteil an Magerkeitszeigern sowie an alpinen Arten auf, während *Lolium perenne* im vorliegenden Fall völlig fehlt. Lang weist dabei zu Recht auf die Zwischenstellung seiner Aufnahmen zum *Lolio-Cynosuretum* hin.

**Verband: Poion alpinae Oberdorfer 1950**

Ass.: **Poo-Prunelletum Oberdorfer 1950**

**Alpen-Fettweide**

Tab. 99

Oberhalb etwa 1300 m wächst im Umkreis von Almhütten, da wo jährlich gedüngt wird, aber auch in abgelegenen Senken, in denen sich Nährstoffe sammeln, die Milchkrautfettweide. Der Boden ist im allgemeinen frisch, tiefgründig und nährstoffreich. Bei Aufnahme Nr. 496, die zum Caricetum sempervirentis vermittelt, handelt es sich um einen Schieferranker (siehe Kapitel Boden).

Meist ist von der Krautschicht nicht viel zu sehen, da das Vieh sofort nach dem Auftrieb begierig fast alles bis auf die Blattrosetten abweidet. So ist es eine mühselige Arbeit, aus kümmerlichen Resten, die um die Kuhfladen erhalten bleiben, und den noch vorhandenen Grundblättern die Krautschicht in ihrer Artenzusammensetzung und Artmächtigkeit zu bestimmen.

Regelmäßig wächst hier das Alpen-Rispengras (*Poa alpina*), aber auch die nur ungerne gefressene Rasenschmiele (*Deschampsia cespitosa*). Ansonsten aber überwiegen die krautartigen im Vergleich zum Alchemillo-Cynosuretum. Häufig sind vor allem die Milchkrauter *Crepis aurea* und *Leontodon hispidus*, sowie der Wiesenklees (*Trifolium pratense*). Ziemlich regelmäßig sieht man in dieser Gesellschaft *Prunella vulgaris*, *Alchemilla vulgaris* in mehreren Kleinarten, *Carum carvi*, *Festuca nigrescens*, *Ranunculus acris*, *Bellis perennis*, *Veronica chamaedrys*, *Plantago atrata* und *Briza media*. Einige weitere neben den schon genannten subalpinen Arten bereichern das Bild und grenzen die Assoziation gegenüber den Alchemillo-Cynosuretum ab: Zu nennen sind *Phleum alpinum*, *Veronica serpyllifolia* ssp. *humifusa* sowie mehrere Arten der alpinen Blaugrashalden. Eine Moosschicht fehlt meistens.

In der Gesellschaft treten je nach Relief verschiedene Ausbildungen auf. Auf Verebnungen eine frisch-feuchte, die mit *Carex ferruginea* zu den Rostseggenfluren überleitet, auf sonnseitigen Hängen eine trockenheitsertragende mit *Carex sempervirens*, *Galium anisophyllum* und anderen,

die zum Horstseggenrasen vermittelt, und von entkalkten Böden stammen Aufnahmen, die zu den Borstgraswiesen hinführen. Häufig dringen jedoch wegen der Reliefmannigfaltigkeit — wie im Alchemillo-Cynosuretum — Vertreter verschiedener Weidegesellschaften gemeinsam in die Assoziation ein.

Die Alpenfettweide — aufgrund ihres hohen Nährstoffgehaltes von großer almwirtschaftlicher Bedeutung — ist mehrfach beschrieben worden: *Thimm* (1953) führt eine entsprechende Alchemilla-Poa alpina-Weide aus dem Rofangebirge auf. Von *Oberdorfer* (1957) stammen Aufnahmen aus dem Allgäu. Im Gegensatz zu ihm wird *Cerastium holosteoides*, da es in den übrigen Weidegesellschaften mindestens ebenso verbreitet ist, nur als Klassenkennart geführt, während *Plantago atrata* hier einen eindeutigen Verbreitungsschwerpunkt hat und deshalb als Verbandskennart gewertet wird.

*Gumpelmayr* (1967) bringt aus den Leoganger Steinbergen Belege, wobei auch sie Übergänge zur Zwergstrauchheide und zum Rostseggenrasen erwähnt. Die manchmal schwierige Trennung zwischen dem montanen Alchemillo-Cynosuretum und dem vorliegenden Poo-Prunelletum zeigt *Zöhner* (1978) mit Aufnahmen von der Granderalm im Wilden Kaiser.

Ass.: **Poetum alpinae Rübél 1930**

**Alpenrispengras-Lägerrasen** Tab. 100

Bergesgipfel laden zum Rasten ein — nicht nur den Menschen, sondern auch Hausvieh und Wild. Dadurch kommt es hier häufig zu Nährstoffanreicherungen, die die Entwicklung eines üppigen Alpenrispengras-Lägerasen begünstigen. Alle Aufnahmen stammen von Gipfelverebnungen, und zwar von der Naunspitze (1635 m), dem Scheffauer (2110 m) und dem Kopfkrazen (2175 m).

Die Gesellschaft wird allein vom Alpen-Rispengras beherrscht, das aber hier im Unterschied zur Milchkrautweide vermutlich wegen Überdüngung kaum gefressen wird. Die Milchkrauter *Crepis aurea* und *Leontodon hispidus*, sowie die meisten anderen Beweidungszeiger fehlen. Dagegen findet

man regelmäßiger die hier natürlicherweise wachsenden Arten der Blaugrashalden wie *Silene acaulis*, *Festuca pumila* und *Galium anisophyllum*, die den Übergang zum *Festucetum pumilae* anzeigen. Während bei den von Menschen „belagerten“ Gipfeln (Nr. 499 und 595) die Gesellschaft nur einen  $\frac{1}{2}$ —1 m breiten artenarmen Saum am Rande der betretenen Fläche bildet, ist der hauptsächlich von Schafen besuchte Kopfkrazen von einem dichten Rasen bewachsen, der mit *Chenopodium bonus-henricus* zu den Lägerfluren vermittelt. Unter den Moosen findet sich hierbei neben verschiedenen Feuchtigkeitszeigern die auf Schafdung wachsende Art *Tayloria serrata*.

Die Gesellschaft vermittelt zwischen den Milchkrautfettweiden, den Lägerrasen, den Trittrasen und den Felsrasen mit dem Niederen Schwingel.

Einen ähnlichen *Poa alpina*-Bestand beschreibt Gumpelmayr (1967) aus den Leoganger Steinbergen vom Rande eines Schafslagers unter einem überhängenden Felsblock. Auch Lippert (1966) führt eine entsprechende *Poa alpina*-*Deschampsia cespitosa*-Gesellschaft von einem Schaf- und Gamsläger aus 2300 m Höhe im Berchtesgadener Naturschutzgebiet an.

Rehder (1970), der die Stickstoffversorgung alpiner Pflanzengesellschaften im Schachengebiet (Wetterstein) untersuchte, führt aus 2170 m Höhe eine *Poa alpina*-Gesellschaft an, von der er annimmt, daß sie zeitweise den Schafen als Lagerplatz dient. Es herrscht in dem Rasen *Poa alpina* und *Alchemilla vulgaris* vor. Er schreibt hierzu, daß dieser Bestand nicht dem Poo-Prunelletum entspricht, sondern einer von Rübél im Jahre 1930 als *Poetum alpinae* bezeichneten Schafslägergesellschaft. Die Bodenuntersuchung ergab einen überraschend niedrigen pH-Wert (4,9), der im vorliegenden Fall das Vorkommen von *Polytrichum juniperinum* erklären kann, einen relativ hohen Gesamtstickstoffgehalt und N/C-Wert des Oberbodens. Das mineralische Stickstoffangebot übersteigt noch dasjenige einer typischen Lägerflur, so daß die Gesellschaft ökologisch in den Verband *Rumicion alpini* eingeordnet werden sollte.

## Subalpine *Festuca pratensis*-Gesellschaft Subalpine Wiesenschwingel-Fettwiese

Tab. 101

Neben den subalpinen Überdüngungsgesellschaften wie der Alpenampferflur oder der Brennesseljauchengesellschaft kann bei mangelnder Beweidung eine artenarme Wiesenschwingel-Fettwiese zur Entwicklung kommen. Die eine Aufnahme stammt von der aufgelassenen Weide der Kogelalm im Anschluß an ein *Urticetum dioicae*, die zweite, Nr. 539, vom Kohllahner Sattel aus der Nachbarschaft des *Rumicetum alpini*. Die schwach geneigten Böden sind frisch bis feucht und nährstoffreich.

Der Wiesen-Schwingel beherrscht mit großen Horsten, die im Spätsommer über 80 cm erreichen, die Gesellschaft. Nur vereinzelt können weitere Feuchtigkeits- und Nährstoffzeiger das Bild etwas auflockern. Zu nennen sind *Alchemilla monticola*, *Rumex alpestris*, *Ranunculus acris*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia cespitosa* und *Rumex alpinus*.

Während die Aufnahme Nr. 539 bereits zum Poo-Prunelletum überleitet, fehlen der Nr. 459 praktisch alle Beweidungszeiger und somit Charakterarten der Milchkrautweide. Die Gesellschaft vermittelt zwischen den Verbänden *Rumicion alpini* und *Poion alpinae*.

Ordnung: *Molinietalia* W. Koch 1926

Verband: *Juncion acutiflori* Br.-Bl. 1947

Ass.: *Juncetum acutiflori* Br.-Bl. 1915

Silikat-Binsenwiese

Tab. 102

Auf der Südseite des Wilden Kaisers wächst oberhalb Scheffau in 860 m Höhe eine Binsenwiese über Buntsandstein.

Die Gesellschaft wird von den Binsen *Juncus acutiflorus* und *Juncus effusus* beherrscht. Daneben findet man Feuchtigkeitszeiger, die in Hinsicht auf Nährstoffe keine großen Ansprüche stellen. Zu nennen sind *Viola palustris*, *Lysimachia vulgaris*, *Molinia caerulea*, *Cirsium palustre*, *Holcus lanatus* und *Mentha arvensis* sowie die Magerkeitszeiger *Anthoxanthum odoratum* und *Potentilla erecta*.

In der 90% deckenden Moosschicht wachsen die Torfmoose *Sphagnum magellanicum* und *contortum*.

Als *Crepido-Juncetum acutiflori* bezeichnet Oberdorfer (1957) entsprechende Aufnahmen aus dem oberrheinischen Silikatgebirge. 1967 werden sie von Oberdorfer und Mitarb. als *Juncetum acutiflori* Br.-Bl. 1915 einem eigenen Verband unterstellt. Die für die Gesellschaft hierbei genannten Kenn- und Trennarten fehlen der vorliegenden Aufnahme, da die Assoziation, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in Südwesteuropa hat, hier an ihrer Verbreitungsgrenze ist.

**Verband: Calthion Tx. 1937**

Ass.: **Angelico-Cirsietum oleracei**  
**Tüxen 1937**  
**Kohldistel-Wiese** Tab. 103

Die Kohldistelwiese wird im Gebiet im allgemeinen — aufgrund der Höhenlage — von der Bachdistelwiese (*Valeriano dioicae-Cirsietum salisburgensis*) ersetzt. Deshalb kann nur eine Aufnahme — und dies noch in einer Übergangsform zum *Phalaridetum arundinaceae* — aufgeführt werden. Sie stammt von einer bachbegleitenden Staudenflur zwischen Ebbs und Mühlthal im Inntal in 475 m Höhe.

Die Gesellschaft, die bis 110 cm hoch wird, setzt sich vor allem aus Nässezeigern zusammen. Neben den Kennarten *Cirsium oleraceum* und *Angelica sylvestris* konnten *Filipendula ulmaria*, *Deschampsia cespitosa*, *Epilobium parviflorum*, *Carex paniculata*, *Caltha palustris*, *Myosotis palustris* agg. und andere festgestellt werden. Unter den Gräsern tritt *Holcus lanatus* hervor. Die Verzahnung mit dem Rohrglanzröhrch — hier als Subassoziation gewertet — wird durch *Phalaris arundinacea* und *Veronica beccabunga* belegt.

Bei Oberdorfer (1957) wird die entsprechende Gesellschaft als *Cirsio-Polygonetum* bezeichnet. Da jedoch *Polygonum historta* in vielen tieferen Lagen fehlt, wurde der von Tüxen geprägte Name bei Oberdorfer und Mitarb. (1967) wieder verwendet. Neuere Aufnahmen lie-

gen von Lang (1973) aus dem westlichen Bodenseegebiet vor. Er fand hierbei neben einer typischen Assoziation eine Ausbildung mit *Carex acutiformis*. Überraschend ist, daß er die weiter unten beschriebene Bachdistelwiese nur mit einer Aufnahme (Nr. 29 — nicht abgetrennt) belegen kann.

Ass.: **Angelico-Polygonetum histortae**  
**Seib. apud Oberd. et al. 1967**  
**Wiesenknöterich-Naßwiese** Tab. 104

Im Verlandungsbereich westlich vom Walchsee wächst in 658 m Höhe über kalkarmen Fernmoränenmaterial eine Wiesenknöterich-Naßwiese.

75% des Bodens werden vom Wiesenknöterich bedeckt. Alle anderen Arten sind dadurch stark zurückgedrängt und nur vereinzelt zu sehen. Zu nennen sind Feuchtigkeitszeiger, die zumeist Kennarten von Verband und Ordnung sind wie *Caltha palustris*, *Trollius europaeus*, *Filipendula ulmaria* und *Primula elatior*. Im Unterschied zur Bachdistelwiese ist der Boden kalkarm und ziemlich sauer. Dies belegt die 90% deckende Moosschicht mit *Aulacomnium palustre*, *Climacium dendroides* und *Pleurozium schreberi*. Kalkliebende Flachmoorarten fehlen dagegen bezeichnenderweise. Die ungünstige Nährstoffversorgung ermöglicht anspruchsloseren Arten wie *Anthoxanthum odoratum* und *Potentilla erecta* stärker aufzutreten.

Ob die vorliegende Aufnahme mit dem, was Oberdorfer und Mitarb. (1967) unter *Angelico-Polygonetum bistortae* sich vorstellten, übereinstimmt, ist unklar, da keine Vergleichsaufnahmen vorliegen. Bei der Übersicht über die Vegetationseinheiten bei Oberdorfer (1970) ist die Gesellschaft dem *Angelico-Cirsietum oleracei* Tx. 1937 angeschlossen worden. Diesem Schritt konnte jedoch nicht gefolgt werden, da dem sowohl floristische als auch ökologische Gründe entgegenstehen.

Ass.: **Valeriano dioicae-Cirsietum**  
**salisburgensis Kuhn 1937**  
**Bachdistel-Wiese** Tab. 105

In der submontanen Stufe wächst von 480—770

Meter auf sickerfrischen, nassen, kalkreichen Böden die Bachdistelwiese.

Die Gesellschaft setzt sich hauptsächlich aus Feuchtigkeitszeigern zusammen. Regelmäßig bis häufig sind von den Vertretern der Assoziation, des Verbandes und der Ordnung *Caltha palustris*, *Valeriana dioica*, *Cirsium rivulare*, *Equisetum palustre*, *Dactylorhiza majalis* und *Crepis paludosa* zu finden. Aus den anschließenden Wiesen stammen *Ranunculus acris*, *Holcus lanatus* und *Trifolium pratense*. Von den Begleitern treten Nährstoffzeiger wie *Chaerophyllum hirsutum*, Vertreter der Kalkflachmoore wie *Carex davalliana* und *Eriophorum latifolium* und der Zwischenmoore mit *Viola palustris* auf.

Die Moosschicht ist regelmäßig und reichlich entwickelt. Am häufigsten findet man die Nässezeiger *Acrocladium cuspidatum* und *Climacium dendroides*. Typisch für diese Naßgesellschaft ist, daß einzelne Arten stark dominieren können. So wird Aufnahme Nr. 276 von *Cirsium rivulare*, Nr. 236 von *Poa trivialis*, Nr. 70 von *Equisetum palustre* und Nr. 202 von *Carex panicea* beherrscht; jedoch erlauben diese Unterschiede nur eine fazielle Gliederung.

K u h n (1937) beschrieb von der Schwäbischen Alb die Gesellschaft als Assoziation von *Cirsium oleraceum* und *Valeriana dioica* in der typischen Ausbildung mit *Cirsium rivulare*. Während er eine nasse Subassoziation mit *Carex davalliana* abtrennt, ist bei dem vorliegenden Material eine klare überzeugende Auftrennung kaum möglich. Weitere Aufnahmen von der Schwäbischen Alb und aus Oberschwaben sind bei O b e r d o r f e r (1957) zusammengestellt. Angaben zur Verbreitung und Gliederung der Assoziation in Polen und der Tschechoslowakei finden sich bei B a l á t o v a - T u l á ě k o v á (1972), die selbst eine Subassoziation mit *Carex caespitosa* nach Aufnahmen aus Mährisch-Schlesien beschreibt.

Ass.: **Scirpetum sylvatici Schwicker. 1944**  
**Waldsimsen-Naßwiese** Tab. 106

Auf nassen, humos-tonigen Böden, die sich vor allem über kalkarmen, wasserstauenden Fernmo-

ränenmaterial entwickelt haben, wächst die Waldsimsen-Naßwiese. Standorte finden sich vom flachen Inntal in 470 m Höhe bis hinauf auf einen mit 10° nach Süden geneigten Hang bei der Granderalm in 1290 m Höhe.

Die Gesellschaft besteht durchschnittlich aus 11 Arten, die im allgemeinen 100% des Bodens decken, sofern nicht einige Wasser- und Schlammlöcher, die durch Viehtritt entstanden sind, vegetationsfrei bleiben. Neben der die Vegetationseinheit beherrschenden Waldsimse (*Scirpus sylvaticus*) sind nur noch einige weitere Feuchtigkeitszeiger zu nennen wie *Caltha palustris*, *Galium palustre* und *Ranunculus repens*.

Die Assoziation weist eine bodensaure, ärmere Ausbildung auf, die mit den Trennarten *Viola palustris* und *Lysimachia nemorum* zu den Zwischenmooren vermittelt. Die dazugehörigen Aufnahmen weisen eine Variante mit *Carex canescens*, eine andere mit *Carex nigra* und eine dritte mit *Carex brizoides* auf.

Das Gegenstück sind nässere, nährstoffreichere Ausbildungen, die zu den Großseggenriedern überleiten. Die einzelnen Varianten zeichnen sich bei Nr. 293 mit *Carex elata* und *Glyceria plicata*, bei Nr. 329 mit *Carex gracilis* und bei Nr. 69 mit *Glyceria fluitans*, *Carex vulparia* und anderen aus.

Die Gesellschaft ist bisher hauptsächlich nur aus den westlichen silikatischen Mittelgebirgen Mitteleuropas beschrieben worden. So führt O b e r d o r f e r (1957) Aufnahmen aus dem Schwarzwald und dem Odenwald auf. Auch er erwähnt Übergänge zu den Flachmoorgesellschaften des Verbandes *Caricion fuscae* sowie zum *Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii*.

Ass.: **Juncetum filiformis Tx. 1937**  
**Fadenbinsen-Naßwiese**

Tab. 107

Am Hausleiten westlich Ellmau, wo kalkarmes Moränenmaterial und Grauwacken das Ausgangsgestein für die bodensauren Böden bilden, wächst in 790 m Höhe an einem schattseitigen Hang eine Fadenbinsen-Naßwiese.

Die Fadenbinse wächst hier mit 80%iger Deckung optimal. Als weitere Feuchtigkeitszeiger, die keine größere Bedeutung erlangen, sind *Viola palustris*, *Caltha palustris*, *Galium uliginosum*, *Lychnis flos-cuculi* und *Primula elatior* zu nennen.

Die Mooschicht wird von *Climacium dendroides* und *Rhytidiadelphus squarrosus* gebildet.

Aufnahmen der Assoziation finden sich bei Oberdorfer (1957) aus dem Ostteil des Schwarzwaldes von bodensaurer Silikatunterlage. Er erwähnt außerdem die Gesellschaft aus dem Bayerischen Wald.

Ass.: **Chaerophyllo-Ranunculetum  
aconitifolii Oberd. 1952  
Montane Quellstaudenflur Tab. 108**

Auf der Grandernalm, die sich durch mehrere kalkarme Gesellschaften auszeichnet, wächst in 1310 m Höhe an einem Waldrand eine Quellstaudenflur mit dem Eisenhutblättrigen Hahnenfuß.

Trennarten der Assoziation sind *Ranunculus aconitifolius* und *Chaerophyllum villarsii*. Sie werden von Feuchtigkeits- und Nässezeigern begleitet wie *Caltha palustris*, *Deschampsia cespitosa*, *Cardamine amara* und anderen. Die Kalkarmut des Bodens spiegelt *Equisetum sylvaticum*, die Störung durch den Weidtritt *Ranunculus repens* wider.

In der geringen Mooschicht wachsen ebenfalls vor allem feuchtigkeitsliebende Arten wie *Acrocladium cuspidatum* und *Mnium pseudopunctatum*.

Die Gesellschaft wurde von Oberdorfer (1957) aus dem Schwarzwald beschrieben. Im Kaisergebirge kommt sie im Vergleich hierzu nur schwach ausgebildet vor. Als alpine Differentialart gegenüber den Mittelgebirgsausbildungen tritt hier *Chaerophyllum villarsii* statt *Chaerophyllum hirsutum* auf.

**Deschampsia cespitosa-Alchemilla  
vulgaris-Gesellschaft  
Subalpine Rasenschmielen-Naßwiese**

Tab. 109

In nassen Wiesenmulden oberhalb von Vorderkaiserfelden wächst in 1430 und 1520 m Höhe

eine subalpine Rasenschmielen-Naßwiese. Die Gesellschaft stockt auf Gley, der im Kapitel Böden als Profil Nr. 2 vorgestellt wird.

Die 40—60 cm hoch werdende Krautschicht deckt — sofern nicht durch Kuhtritte Wasserlöcher entstanden sind — 100%. Am auffälligsten sind die vom Vieh ungerne gefressenen Horste der Rasenschmiele (*Deschampsia cespitosa*) sowie vor allem im Frühsommer die gelbe Blütenpracht der Sumpfdotterblumen. Als weitere Nässezeiger sind *Alchemilla effusa* und *glabra*, *Veronica beccabunga* und *Carex nigra* zu nennen. Den Kontakt zu den anschließenden Weiden zeigen *Dactylis glomerata*, *Taraxacum officinale* und *Leontodon hispidus* an.

Eine Mooschicht fehlt bei Nr. 495 wegen zu starker Beschattung, bei der zweiten Aufnahme sieht man die Nässezeiger *Cratoneurum filicinum* und *Philonotis fontana*. Dieser Standort fällt zusätzlich durch eine größere Menge an *Carex ferruginea* und *Adenostyles glabra* auf.

Die Gesellschaft vermittelt zwischen der feuchten an *Deschampsia cespitosa* reichen Ausbildung der Alpen-Fettweide (*Poo-Prunellietum*), den subalpinen Quellflurgesellschaften der Klasse *Montio-Cardaminetea*, den frischen Rostseggenhalden und den schattigen Kalkschuttgesellschaften. Das Vieh fördert diese teilweise gestörte Naßwiese in zweifacher Hinsicht: Einerseits wird die Rasenschmiele verschmäht, andererseits wird durch Tritt der feuchtnasse Boden verdichtet und somit der Abfluß gehemmt, so daß *Deschampsia cespitosa* und die genannten Nässezeiger sich ausbreiten können, an steilen Hängen jedoch angerissen, so daß *Adenostyles glabra*, *Tussilago farfara* und *Juncus articulatus* Fuß fassen können.

Mit der Rasenschmiele verunkrautete, bodenfeuchte Futterwiesen führt Ellenberg (1978) aus Mittel- und Südpolen auf. Derartige Wiesen ließen sich dort bei besserer Düngung und mehrmaliger Mahd in Kohldistelwiesen umwandeln.

Ass.: *Allietum schoenoprasi* ass. nov.  
Subalpiner Schnittlauchsumpf

Tab. 110

An die Rasenschmielen-Naßwiese schließt sich der Schnittlauchsumpf an. Die Standorte liegen in Vernässungen zwischen dem Kohlalmstadel und den Kohllahner Almen nördlich des Feldberges in etwa 1470 m Höhe.

Von weit her leuchten schon die violetten, dicht stehenden Blütenköpfe des Schnittlauches (*Allium*

weiterhin die hohe Anzahl an Nässezeigern wie *Caltha palustris*, *Deschampsia cespitosa*, *Calyx-corsus stipitatus*, *Carex paniculata*, *Equisetum palustre*, *Geum rivale* und andere. Weidearten fehlen dagegen fast völlig.

Auch die Moosschicht besteht nur aus nässeliebenden Sippen. Zu nennen sind *Mnium seligeri* sowie verschiedene *Cratoneurum*-Arten.

Die Gesellschaft ist anscheinend bisher wenig beachtet worden. Den Standort beschreibt



Auf naß-quelligen Standorten zwischen Kohllahner Sattel und den Kohllahner Almen sieht man schon von weitem die violetten, dicht stehenden Blütenköpfe des Schnittlauches (*Allium schoenoprasum* ssp. *sibiricum*). Die Art bildet eine eigene Gesellschaft (*Allietum schoenoprasi* ass. nov.), deren Standorte bisher leider alle außerhalb des Natur-schutzgebietes liegen. Das Bild zeigt Aufnahme Nr. 537 vom 3. 8. 1978 westlich der oberen Kohlalm.

*schoenoprasum* ssp. *sibiricum*) auf. Diese Kennart deckt allein  $\frac{3}{4}$  der — sofern nicht durch Kuhtritt gestörten — 100% deckenden Krautschicht. Dazwischen wächst in auffällig großer Menge die Rost-Segge (*Carex ferruginea*). Da jedoch weitere Kennarten des Verbandes *Caricion ferrugineae* fehlen, muß die Gesellschaft dem *Calthion*-Verband zugeordnet werden, und *Carex ferruginea* könnte nur als Trennart für die subalpine Höhenlage angesehen werden. Charakteristisch ist

Schröter (1926) aus den Schweizer Alpen richtig: Der Alpenschnittlauch „bildet auf Sumpfwiesen, quelligen Stellen und berieselten Felsterrassen üppige dunkelgrüne Bestände, aus denen die hellvioletten, kugeligen Blütenköpfe auf 20—50 cm hohen Stengeln herausleuchten“. Im Alpenvorland des Bodenseegebietes wächst *Allium schoenoprasum* nach Lang (1973) im *Cirsio tuberosi*-Molinietum sowie vereinzelt in der Ufergesellschaft *Deschampsietum rheneanae*. Seybold und Mit-

arbeiter (1975) schreiben, daß die Art auf der Schwäbischen Alb im *Cirsietum rivularis* (Bachdistelwiese) eingebürgert oder sogar ursprünglich sei.

Während diese Autoren die Einordnung zum *Calthion*-Verband eher bekräftigen, bringen die soziologisch-ökologischen Angaben von Oberdorfer (1970 und 1979) Verwirrung, da er die Sippe als *Thlaspietalia*-Ordnungscharakterart ansieht. Dies scheint nach den Beobachtungen im Untersuchungsgebiet nicht zuzutreffen. Zwar kann *Allium schoenoprasum* ssp. *sibiricum* am Fuß von Steinschutthalden vorkommen, sofern der darunterliegende Boden, in dem der Lauch wurzelt, sickerfeucht ist, Wachstum und Ausbreitung werden jedoch durch das Geröll eindeutig gehemmt.

Ass.: **Epilobio-Juncetum effusi**  
**Oberdorfer 1957**  
**Binsenwiese** Tab. 111

Aus dem Gebiet kommen zwei Aufnahmen von zumindest oberflächlich entkalkten Naßwiesen, die durch das Massenaufreten der Flatterbinse gekennzeichnet sind.

Ein Standort stammt von einem nassen, lichten Waldweg oberhalb Ellmau-Biedring aus 850 m Höhe, der zweite von einem Weidesumpf an der Lacke bei der Oberleinalm am Riederkogel aus 1040 m Höhe.

Die 90—100% deckende Krautschicht wird von der 70 cm hohen Flatter-Binse (*Juncus effusus*) beherrscht. Daneben findet man einige weitere Feuchtigkeits- und Nässezeiger wie *Epilobium palustre*, *Juncus articulatus* sowie *Carex filiformis* und *rostrata*.

In der unbedeutenden Mooschicht wächst vor allem *Acrocladium cuspidatum*.

Die Gesellschaft ist nur sehr schwach mit dem *Calthion*-Verband verbunden: Im vorliegenden Fall fehlen alle Kennarten von Verband, Ordnung und Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*. Da aber auch eine versuchte Einordnung beim Verband *Agropyro-Rumicion* ebenfalls unbefriedigend blieb,

wird hier die Gesellschaft weiterhin bei den Grünlandgesellschaften belassen.

Die bisherigen Aufnahmen der Assoziation stammen hauptsächlich von Oberdorfer (1957) von nassen Hochweiden des Südschwarzwaldes.

Verband: **Molinion W. Koch 1926**  
Ass.: **Gentiano-Molinietum Oberdorfer 1967**  
**Enzian-Pfeifengraswiese** Tab. 112

Wo anspruchsvolleren Arten der Verlandungsgesellschaften der anmoorige oder torfige Boden zu mager wird, wächst im Kaisergebirge die Pfeifengraswiese. Im Gebiet konnten sowohl im Innental bei 468 m als auch an einem mit 20° geneigten Hang in 980 m Höhe Aufnahmen gemacht werden.

Im Frühsommer bildet die Gesellschaft oft noch ein sehr lückenhaftes Aussehen, da das bezeichnende Pfeifengras erst im Herbst sich voll entwickelt hat. Es deckt dann über 50%. Daneben findet man häufig anspruchslose Kräuter und Gräser wie *Potentilla erecta*, *Anthoxanthum odoratum* und *Briza media*. Der größte Teil der übrigen Arten stammt vor allem aus benachbarten Verlandungsgesellschaften. Einmal überwiegt die Artengruppe des einen Pflanzenvereines, einmal die eines anderen, oft sind mehrere durchmisch, so daß es schwer fällt, die verschiedenen Ausbildungen klar abzugrenzen. Die möglichen Trennarten wurden deshalb hier nicht voran gestellt, sondern unter den Begleitern belassen!

Auffällig ist Nr. 401 mit einem hohen Anteil an *Salix repens*. Es schließt sich mit Nr. 764 eine an Kalkflachmoorarten besonders reiche Gesellschaft an. Nr. 257 zeigt eine nährstoffreiche Ausbildung, die in den *Calthion*-Verband überleitet. Es folgen Aufnahmen, die mit *Phragmites australis* und *Galium palustre* zum Röhricht hinführen. Die letzten Nummern zeichnen sich durch das Fehlen der *Tofieldietalia*arten aus, während bodensaure Sippen hervortreten. Nr. 279 stellt dabei mit *Calluna vulgaris* und *Carex pilulifera* eine trockenere Ausbildung dar, während Nr. 66 den Übergang zum *Caricetum fuscae* andeutet.

Die regelmäßig vorkommende Mooschicht deckt 10—90%, wobei neben reinen Nässezeigern vor allem bodensaure Arten, die zu den Hochmooren vermitteln, überwiegen. Zu nennen sind *Aulacomnium palustre*, *Sphagnum nemoreum*, *palustre* und andere Torfmoose sowie *Acrocladium cuspidatum*.

Die Assoziation ist als typische Übergangsgesellschaft recht uneinheitlich. Oft fällt die Entscheidung schwer, ob es sich nicht nur um molinia-reiche Ausbildungen handelt, da die weiteren Kennarten der Pfeifengraswiese nur spärlich auftreten.

Die präalpinen Gesellschaften des Verbandes, zu dem diese Aufnahmen zuzuordnen sind, faßt *Oberdorfer* (1967) als *Gentiano-Molinietum* zusammen. Auch außerhalb des Kaisergebirges ist die Pfeifengraswiese am Alpennordrand weit verbreitet, so führt z. B. *Gumpelmayr* (1967) eine Aufnahme aus den Leoganger Steinbergen auf.

Während die Ausbildungen, die Mineralbodenwasseranzeiger (z. B. *Tofieldietalia*arten) aufweisen, von weiteren Düngungs- und Entwässerungsmaßnahmen bedroht sind, bleiben die mageren Ausbildungen am Rande von Zwischen- und Hochmooren sowie über Buntsandstein ungenutzt und hiermit erhalten.

**Klasse: Festuco-Brometea**

Br.-Bl. et Tx. 1943

### **Trocken- und Halbtrockenrasen**

**Ordnung: Brometalia erecti Br.-Bl. 1936**

**Verband: Mesobromion erecti**

Br.-Bl. et Moor 1938 em. Oberd. 1957

**Ass.: Mesobrometum Br.-Bl. ap. Scherr. 1925**

**Gemähte Halbtrockenwiese Tab. 113**

Nur wenige nach Süden geneigte Hänge werden im Sommer bis Spätsommer mit der Sense noch gemäht, so daß die hier wachsenden Halbtrockenrasen im Untersuchungsgebiet immer seltener werden.

Gegenüber dem auf gleichen Standorten vorkommenden *Gentiano-Koelerietum* fällt die Assoziation durch ihren Grasreichtum auf: So deckt allein *Bromus erectus* oft die Hälfte des Bodens, und verbreitet sind *Dactylis glomerata*, *Arrhenatherum elatius*, *Holcus lanatus* und *Festuca pratensis*. Die Kennarten der Trockenwiesen sind vertreten durch *Pimpinella saxifraga*, *Centaurea scabiosa*, *Galium verum*, *Brachypodium rupestre*, *Koeleria pyramidata* und *Allium carinatum*. Unter den zahlreichen Begleitern findet man regelmäßig anspruchslosere Arten wie *Leontodon hispidus*, *Briza media*, *Centaurea jacea*, *Plantago lanceolata*, *Carex flacca* und *Lotus corniculatus*.

Der große Artenreichtum, die unterschiedliche menschliche Beeinflussung und die weite Verbreitung in Mitteleuropa ergeben zahlreiche Standortsausbildungen und Übergänge der Assoziation. Hier kann nur auf die Übersicht bei *Oberdorfer* und Mitarb. (1978) hingewiesen werden.

**Ass.: Gentiano-Koelerietum  
Knapp 1942 ex Bornk. 1960  
Beweideter Halbtrockenrasen**

Tab. 114

Werden die Halbtrockenwiesen beweidet, so treten allmählich die Grasartigen — außer dem verschmähten *Brachypodium rupestre* — stärker zurück, während sich Zwergsträucher sowie giftige und stachelige Pflanzen ausbreiten können. Hierbei entsteht das *Gentiano-Koelerietum*, der *Enzian-Schillergrasrasen*.

Die Standorte, die ebenfalls an steilen nach Süden geneigten Hängen liegen, reichen bis in die hochmontane Stufe. Während die Halbtrockenrasen etwa 34 Pflanzensippen aufweisen, erhöht sich hier der Artenreichtum auf ungefähr 43 Arten, die aber häufig wegen der Beweidung nur kümmernd wachsen und oft nur mühevoll bestimmt werden können.

Am auffälligsten sind die Zwergstrauchpolster von *Globularia cordifolia*, *Erica herbacea*, *Teucrium montanum* und die Kleinarten von *Thymus* und *Helianthemum*. Außerdem können sich der giftige Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) sowie die

stacheligen Arten *Ononis spinosa*, *Carlina vulgaris* und *acaulis* ausbreiten. Den warmen, ziemlich trockenen Standort bestätigen die Kennarten der Halbtrockenwiesen wie *Pimpinella saxifraga*, *Koeleria pyramidata*, *Hippocrepis comosa*, *Prunella grandiflora*, *Brachypodium rupestre*, *Euphorbia cyparissias*, *Orchis ustulata* und *Trifolium montanum*.

Bedeutend häufiger als in den entsprechenden gemähten Wiesen findet man dealpine Arten. Am verbreitetsten sind *Sesleria varia*, *Scabiosa lucida*, *Acinos alpinus*, *Euphrasia salisburgensis*, *Galium anisophyllum*, *Anthyllis vulneraria* ssp. *alpestris* und *Buphthalmum salicifolium*. Unter den Begleitern sieht man hauptsächlich nur anspruchslose Arten, die bei stärkerer Düngung oder Bewässerung zurückgedrängt würden. Mehr oder minder regelmäßig wachsen hier *Leontodon hispidus*, *Carex flacca*, *Linum catharticum*, *Potentilla erecta*, *Lotus corniculatus* agg., *Briza media*, *Danthonia decumbens* und *Hieracium pilosella*.

Ein auffälliges Vegetationsmosaik entsteht hierbei dadurch, daß auf den treppenartigen Trittgängerln, die auf den Steilhängen durch das Vieh entstehen, anspruchslosere Arten überwiegen, während die Stirnseiten der Absätze fast nur von Zwergsträuchern und Trockenheitszeigern bewachsen werden.

In der geringen Mooschicht findet man regelmäßig die trockenheitsertragende Kalksteinbesiedlerin *Tortella tortuosa* sowie ab und zu die erdbewohnende Flechte *Cladonia symphyrcarpia*.

Von der typischen Assoziation kann eine Tief-lagenausbildung mit *Ononis spinosa*, *Pteridium aquilinum* und *Campanula rotundifolia* s.str. sowie eine Hochlagenausbildung, die mit *Carex sempervirens* und *Globularia nudicaulis* zum Horstseggenrasen überleitet, abgetrennt werden. Aufnahme Nr. 274 tritt durch einige anspruchsvollere Arten wie *Poa trivialis*, *Festuca pratensis*, *Ranunculus acris* und *Trifolium repens* hervor, was auf gelegentliche Düngung dieser hofnahen Wiese schließen läßt.

Die zahlreichen süddeutschen Aufnahmen der Gesellschaft sind von Oberdorfer und Korneck bei

Oberdorfer und Mitarb. (1976) zusammengestellt worden. Die Autoren weisen hierbei auf den gleitenden Übergang der dealpinen *Sesleria*-Gesellschaften des *Seslerion*-Verbandes zum *Mesobromion*-Verband hin. Erst weitere Untersuchungen in anderen Gebieten können zeigen, ob die Halbtrockenrasen der collinen und montanen Stufe der Nordalpen, die in der subalpinen Stufe vom Horstseggenrasen abgelöst werden, bei einem weitgefaßten *Gentiano-Koelerietum* belassen werden können oder als eigene Gesellschaft darzustellen sind. Zöhner (1978) stellt z. B. die Halbtrockenrasen der Grandernalm zum *Carlino-Semperviretum*. Da es sich jedoch bei dieser präalpinen Gesellschaft um vorwiegend einschürig gemähte, orchideenreiche Kalkmagerwiesen handelt, denen der typische treppenförmige Aufbau fehlt, konnte dem nicht gefolgt werden.

Aus den Ostalpen liegen bereits von Aichinger (1933) Aufnahmen aus den Karawanken vor. Er faßt das *Mesobrometum* weit und stellt beweidete Standorte nur als *Ononis spinosa*-Fazies heraus.

**Verband: Xerobromion (Br.-Bl. et Moor 1938)**  
Moravec in Holub et al. 1967

**Allium montanum-Sesleria varia-**  
**Gesellschaft**

**Blaugrasreicher Berglauch-Felsrasen**

Tab. 115

Zu dem Verband *Xerobromion* lassen sich sonenseitige Felsrasen mit dem Berglauch aus der collinen bis montanen Stufe stellen.

Typisch für den Verband ist, daß der Boden von der 2—20 cm hohen Krautschicht nur lückig zu 20—70% bedeckt wird. Schon von weitem fallen die dicht stehenden violetten Blütenköpfe des Berglauches (*Allium montanum*) auf. Verstreut findet man wärmeliebende und trockenheitsertragende Sippen. Neben der Verbandskennart *Teucrium montanum* und der Klassenkennart *Potentilla pusilla* treten die Sippen der alpinen Blaugrashalden hervor. Zu nennen sind *Sesleria varia*, *Globularia cordifolia* und *Thymus praecox* ssp. *polytrichus*.

In der reichlichen Moos- und Flechtenschicht wachsen eine große Anzahl trockenheitsertragender Sippen wie *Ditrichum flexicaule*, *Cladonia symphylicarpa*, *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum*, *Tortella tortuosa*, *Syntrichia ruralis*, *Trichostomum crispulum*, *Orthotrichum anomalum* und andere.

Da im Unterschied zu der aus Nordbayern von Gauckler (in Oberdorfer und Mitarb. 1976) beschriebenen Assoziation *Poo badensis*-*Allietum montani* die *Sedo-Scleranthete*-arten fast fehlen, wurde von einem Anschluß an diese Gesellschaft abgesehen. Hier steht diese Felsenflur vielmehr zwischen den Trockenrasen der Klasse *Festuco-Brometea* und den alpinen Rasen der Klasse *Seslerietea varia*. Im ersten Fall läßt sich der Berglauch-Felsenrasen an das *Pulsatillo-Caricetum humilis* oder an einen der sesleriareichen Trockenrasen anschließen. Mit dem Verband *Seslerion* ist der Pflanzenverein dagegen über das montane-subalpine *Acinoetum alpini* verbunden.

**Klasse: *Seslerietea varia***  
Oberd. in Oberd. et al. 1978  
**Alpine Kalkmagerrasen**

**Ordnung: *Seslerietalia varia* Br.-Bl. in Br.-Bl.**  
et Jenny 1926 em. Oberd. 1957

**Verband: *Seslerion varia* Br.-Bl. in Br.-Bl.**  
et Jenny 1926

**Ass.: *Caricetum firmae* Br.-Bl. et Jenny 1926**  
**Polsterseggen-Rasen** Tab. 116

Fast nur in der alpinen Stufe wächst zwischen 1670 und 2290 m auf den vor allem Wind und Kälte ausgesetzten Nordwestseiten des Kaisergebirges der Polsterseggenrasen. Die Gesellschaft wurzelt in einer flachgründigen alpinen Pechrendzina, deren Humusform alpiner Pechmoder ist. Dieser Boden hat sich im Gebiet über Wettersteinkalk gebildet. Da die Assoziation oft aufgelöst ist in terrassenähnliche Girlanden, Schrägtreppen oder Fleckenrasen und manchmal entlang von Felsspalten und Verkarstungsrinnen polsterförmige Netze bildet, schwankt die Bodenneigung der Standorte stark, nämlich zwischen 5 und 65°.

Die oft nur wenige cm hoch werdende Krautschicht deckt deshalb manchmal weniger als ein Drittel des Bodens.

Der Rasen setzt sich im Durchschnitt aus 19 Arten zusammen. Niedrige, nur wenige cm über den Boden ragende, immergrüne, xeromorph gebaute Polster beherrschen das Bild. Am häufigsten sind die starren, fast stacheligen, manchmal halbkugeligen Rasen der Polster-Segge (*Carex firma*). Daneben findet man von ähnlicher Struktur *Saxifraga caesia*, *Dryas octopetala*, *Silene acaulis* und *Festuca pumila*. Als weitere jedoch nur vereinzelt auftretende Zwergsträucher oder -polster sind zu nennen *Helianthemum alpestre*, *Minuartia sedoides*, *Salix retusa*, *Petrocallis pyrenaica* und *Saxifraga burserana*. In den etwas geschützteren Kehlen der oft treppenartigen Bestände oder in kleineren Senken wachsen kümmernde Exemplare von *Rhodothamnus chamaecistus* und *Rhododendron hirsutum*.

Da wegen der ungünstigen klimatischen Verhältnisse der Rohhumus nicht abgebaut werden kann, tritt eine große Anzahl Moderhumuswurzler auf. Zu erwähnen sind *Pedicularis rostratocapitata*, *Polygonum viviparum*, *Gentiana clusii*, *Homogyne alpina*, *Bartsia alpina* und *Arctostaphylos alpinus*. Daneben wachsen in Kontakt zum kalkreichen Gestein feuchtigkeitsliebende Felsspaltenarten wie *Primula auricula*, *Valeriana saxatilis* und *Arabis pumila*. Als weiterer Frischezeiger tritt *Ranunculus alpestris* auf.

An einzelnen kleinklimatisch günstigeren Standorten dringen neben *Sesleria varia* die Arten des Horstseggenrasens ein.

In der nur sehr gering ausgebildeten Moos- und Flechtenschicht finden sich regelmäßiger die alpinen Arten *Thamnolia vermicularis* und *Cetraria tilesii*. Ab und zu sieht man auch *Tortella fragilis* und *tortuosa* sowie *Ditrichum flexicaule* und *Cladonia symphylicarpa*.

Insgesamt gesehen besticht die Gesellschaft — abgesehen von einer Tieflagenform — durch ihre große Einheitlichkeit. Nur schwach gliedert sich von der typischen bzw. verarmten Ausbildung

eine Höhenform ab. Während *Thamnolia vermicularis* und *Cetraria tilesii* gute Trennarten sind, müssen die Verbreitung von *Helianthemum alpestre*, *Minuartia sedoides*, *Petrocallis pyrenaica* und *Saxifraga burserana* noch in anderen Gebieten genauer erfaßt werden. An etwas flacheren Standorten — vor allem im Gipfelbereich — kann es zu stärkeren Rohhumusaufgaben kommen, in die bodensaure Arten eindringen. Aufnahme Nr. 173

diatalia als *Astero-Saxifragetum mutatae* besprochen.

Vom *Caricetum firmae* liegen aus dem Alpengebiet zahlreiche treffende Beschreibungen vor, jedoch ist die weitere Untergliederung noch uneinheitlich und unklar.

Die Aufnahmen von *Aichinger* (1933) aus den Karawanken zeichnen sich durch südostalpine



Auf sonnseitigen Felsen wächst vereinzelt in der collinen bis montanen Stufe ein blaugrasreicher Berglauch-Felsrasen. Bei der vorliegenden pflanzensoziologischen Aufnahme Nr. 603 vom 15. 8. 1978 ist *Globularia cordifolia* (rechts im Bild) bereits verblüht, während *Allium montanum* voll aufgeblüht ist. Die Gesellschaft steht zwischen den Trockenrasen und den alpinen Magerrasen.

von einem Rasen unterhalb des Sonneckgipfels leitet hierbei mit *Loiseleuria procumbens* und *Carex atrata* zum *Arctostaphylo-Loiseleurietum* (siehe dieses) über.

Aus dem Rahmen fällt nur die letzte Aufnahme. Sie (Nr. 471) zeigt einen Felsrasen vom Fuß der Schanzer Wand aus 700 m Höhe. In ihn dringen zusätzlich *Calamagrostis varia*, *Petasites paradoxus* und *Carex mucronata* ein. Eine weitere mögliche Tieflagenausbildung von überrieselten Felsen an der Stiegenwand wird bei der Ordnung *Tofiel-*

Endemiten aus, wie *Sesleria sphaerocephala*, *Phyteuma sieberi*, *Gentiana terglouensis*, *Gentiana froelichii*, *Primula wulfeniana* und *Potentilla nitida*. Er trennt von der typischen Ausbildung ein dryasreiches Initialstadium und eine Subassoziation mit *Carex mucronata* von sonnigen Hängen ab.

*Karl* (1950) bringt Tabellen aus dem Ammergebirge, die durch die Assoziationskennart *Pedicularis oederi* auffallen.

*Zöttl* (1951) belegt den Polsterseggenrasen bei seinen Untersuchungen über die Vegetations-

entwicklung auf Felsschutt im Wettersteingebirge.

Thimm (1953) glaubt, die Bestände des Rofangebirges nach zunehmender Azidität gliedern zu können. An das Firmetum schließt sie das Dryadeto-Firmetum, dann das Dryadetum und schließlich das Loiseleurio-Dryadetum an. Dann trennt sie noch einen *Festuca pumila*-reichen Rasen als eigenen Pflanzenverein ab.

Pignatti-Wikus (1960) unterscheidet im Dachsteingebiet zwei Subassoziationen: neben einer normalen Ausbildung, die sie als fortgeschrittenes Stadium auffaßt, ein initiales Stadium der Südhänge mit *Carex mucronata*.

Wendelberger (1962) sieht jedoch darin eine verarmte Ausbildung, die zum Potentilletum caulescentis hinführt. Er gliedert zusätzlich den Polsterseggenrasen in zahlreiche Varianten und Subvarianten.

Lippert (1966), der die Gesellschaft im Berchtesgadener Naturschutzgebiet untersuchte, unterscheidet ebenfalls zahlreiche Ausbildungen. *Saxifraga caesia* und *Crepis kernerii* faßt er als Trennarten eines Initialstadiums auf, dann erwähnt er neben dem Reifestadium Aufnahmen mit *Carex mucronata* von trockenen, windexponierten Hängen und Kuppen, die wohl eine eigene Gesellschaft darstellen (siehe *Caricetum mucronatae*), und führt schließlich zahlreiche Übergänge und Tieflagenausbildungen auf.

Weitere Belege vom *Caricetum firmae* liegen von der Schnealpe von Schiefermaier (1959) und aus den Leoganger Steinbergen von Gumpelmayr (1967) vor.

Albrecht (1969) bringt eine Zusammenstellung verschiedener Aufnahmen des gesamten Alpenraumes. Seine Gliederung in eine typische, in eine *Kobresia myosuroides*-reiche und eine verarmte Variante ist wenig hilfreich und überzeugt kaum. Vor allem scheinen die herausgearbeiteten Trennarten keine gemeinsame ökologische Aussage zu machen.

Untersuchungen vor allem zum Stickstoffgehalt des *Caricetum firmae* stammen von Rehder (1970) aus dem Wettersteingebirge.

Die Struktur und Vegetationsdynamik des Polsterseggenrasens untersuchte Pachernegg (1973) im Hochschwabmassiv.

Von den Kalkgipfeln des westlichen Niederösterreich erwähnen Holzner und Hübl (1977) diesen Pflanzenverein. Als geographische Besonderheit tritt dort *Cerastium carinthiacum* auf.

Poldini & Feoli (1976) unterscheiden in den Karnischen Alpen bei dem nahe verwandten *Gentiano terglouensis-Caricetum firmae* (nach Wraber 1970a eigene Ass.) zwischen einer südseitigen Ausbildung mit *Minuartia gerardii* aus 2200—2600 m Höhe und einer nordseitigen, tiefergelegenen mit *Dryas octopetala*. In dieser zweiten Subassoziation erreicht *Carex firma* mit 2—3 die höheren Deckungswerte, so daß diese Form den Aufnahmen des Kaisergebirges ökologisch und floristisch — abgesehen von den zahlreichen pflanzengeographischen Trennarten — am meisten entspricht.

Schließlich sei noch erwähnt, daß *Carex firma* auch als Unkraut in das Almgebiet wie z. B. am Steinberg eindringt. Schon Kerner von Marilaun (1863) schreibt über die Segge, daß die „polsterförmig wachsende Pflanze mit glänzenden, starren, sparrig und gekrümmt abstehenden spitzen Blättern, welche nur noch die Höhe weniger Zoll erreicht, selbst von den weidenden Schafen und Gamsen vermieden und verschmäht wird“.

Ass.: **Festucetum pumilae Gams 1927**  
**Felsrasen mit dem Niedrigen Schwingel**  
Tab. 117

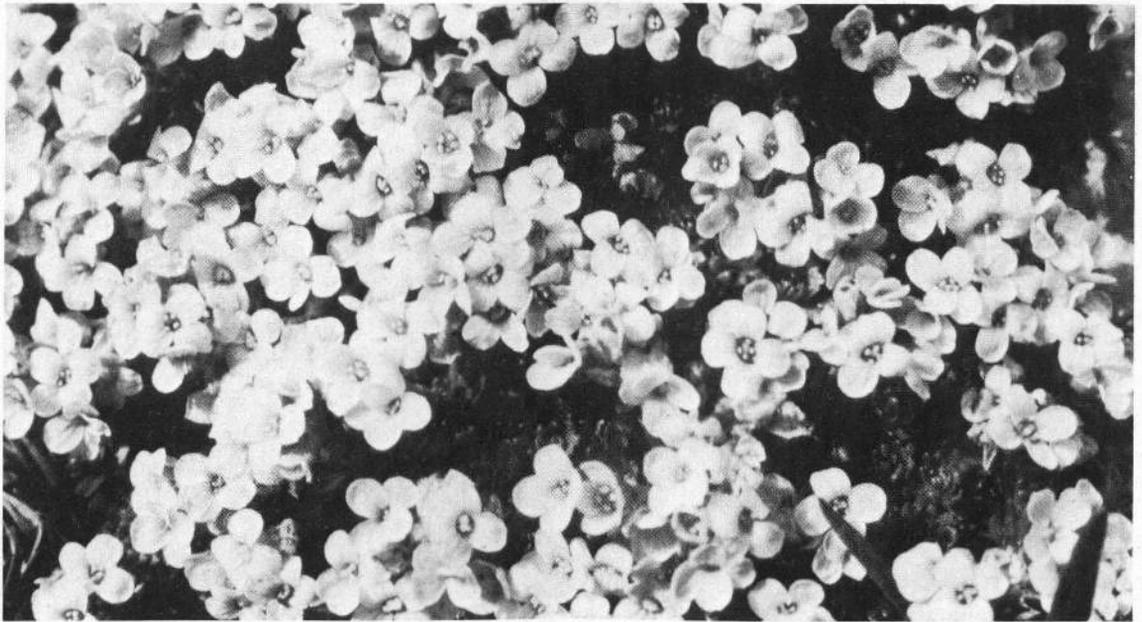
Im Bereich der Gipfelfelsen, sowie an vorspringenden Kanten, Rippen und an ausgesetzten Rücken wächst im Kaisergebirge ein Stein- und Felsrasen mit dem Niedrigen Schwingel. Die beobachteten Standorte liegen in der alpinen Stufe und reichen von 1630—2120 m Höhe.

Da die Gesellschaft keinen geschlossenen Rasen bildet, sondern auf die Rinnen, Gräben, Spalten und Absätze zwischen den Felsen beschränkt ist, ist die Deckung bei den einzelnen Aufnahmen recht unterschiedlich. Neben dem regelmäßig vor-

handenen Niedrigen Schwingel (*Festuca pumila*) fallen die Arten des Horstseggenrasens gemeinsam mit den Sippen des Polsterseggenrasens auf. Häufig findet man — wenn auch oft nur in wenigen Stücken — *Sesleria varia*, *Carex sempervirens*, *Silene acaulis*, *Achillea clavinae*, *Carex firma*, *Galium anisophyllum*, *Pedicularis rostrato-capitata* und *Dryas octopetala*. Verbreitet sind *Saxifraga caesia*, *Anthyllis vulneraria* ssp. *alpestris* und *Euphrasia salisburgensis*.

Der wetterseitige Standort Nr. 8 von der Naunspitze zeigt neben einer stärkeren Mooschicht eine Rohhumusbildung, in der *Arctostaphylos alpinus* wurzelt.

Die heterogene Gesellschaft steht vor allem der Horstseggenhalde und dem Polsterseggenrasen nahe. Sie kann sich aber aufgrund der Ausgesetztheit des Standortes weder zum einen noch zum anderen entwickeln. Thimm (1953) betont die Beziehungen zum Firmetum unter Berücksichtigung



Einen besonderen Schmuck erhält der Polsterseggen-Rasen im Frühsommer durch die dichten Blütenpolster des Steinschmückels (*Petrocallis pyrenaica*). Die Aufnahme zeigt die Pflanze am 10. 6. 1981 an der Hinteren Goinger Halt in 2100 m Höhe.

Unter den Begleitern sieht man häufiger *Poa alpina*, einige niedrige Exemplare von *Rhododendron hirsutum*, die bodensaurigen Sippen *Homogyne alpina* und *Polygonum viviparum*, die Frischezeiger *Ranunculus alpestris* und *Selaginella selaginoides* sowie mehrere Felsspaltenarten wie z. B. *Athamanta cretensis*.

In der allgemein nur gering ausgebildeten Mooschicht sind allein *Tortella tortuosa* und *fragilis* regelmäßiger aufzufinden. Aufnahme Nr. 627 fällt wegen einiger seltener trockenheitsertragender Bryophyten auf.

des reichlichen Auftretens von *Silene acaulis*. Sie vermutet eine Weiterentwicklung zum Elynetum, was jedoch im Kaisergebirge nicht zu beobachten ist. Die älteste Beschreibung eines Firmetum *pumilae* stammt nach ihr von Gams. Nach ihm ersetzt diese Gesellschaft im Wallis das Firmetum.

Die Bearbeiter einer Vegetationskarte des Schweizerischen Nationalparkes, Campbell und Trepp (1968), sehen in besonnten artenarmen *Festuca pumila*-Rasen eine Subassoziation des *Seslerio-Caricetum sempervirentis*. *Festuca pumila*

und *Silene acaulis* sind bei ihnen Trennarten, während sie zugleich darauf hinweisen, daß die Assoziationscharakterarten des Horstseggenrasens nur spärlich vertreten sind.

Hier könnte der Felsrasen mit der Stachelspitzigen Segge (*Caricetum mucronatae*) angeschlossen werden. Da diese Segge jedoch nach Oberdorfer (1979) Kennart des Verbandes *Potentillion caulescentis* ist, ist dort die Gesellschaft vorgestellt worden.

Ass.: **Seslerio-Caricetum sempervirentis**  
Beg. 1922 em. Br.-Bl. in Br.-Bl.  
et Jenny 1926  
Blaugras-Horstseggen-Halde Tab. 118

In der subalpinen Stufe wächst zwischen 1480 und 2050 m an 10—40° geneigten Hängen in allen Expositionen mit Bevorzugung von sonnseitigen Lagen die Blaugras-Horstseggen-Halde.

Die 10—30 cm hohe Gesellschaft, die 70—95 % des Bodens deckt, wird im Durchschnitt von 30 Arten gebildet. Sie ist somit bedeutend artenreicher als der Polsterseggenrasen. Bei den Böden handelt es sich vor allem um mullartige Rendzinen, aber auch um Kalkstein-Braunlehme (*terra fusca*).

In der typischen Ausbildung wird das Assoziationsbild von den *Carex sempervirens*-Horsten bestimmt, die eine auffällig buckelig-stufige Struktur bilden. Weitere Kennarten sind *Achillea clavatae* und *Senecio doronicum*. *Hieracium villosum* konnte nur vereinzelt gefunden werden.

Die übrige Artenzusammensetzung ist verhältnismäßig einheitlich: Es herrschen sommerliche Wärme liebende, trockenheitsertragende Arten vor, die zumeist auch Kennarten von Verband, Ordnung und Klasse *Seslerietea variae* sind. Am regelmäßigsten konnten beobachtet werden *Sesleria varia*, *Galium anisophyllum*, *Phyteuma orbiculare*, *Helianthemum grandiflorum*, *Carduus defloratus*, *Scabiosa lucida*, *Biscutella laevigata*, *Festuca pumila* und *Thymus praecox* ssp. *polytrichus*. Verbreitet sind in dieser Gesellschaft auch *Thesium alpinum*, *Linum catharticum* ssp. *sueci-*

*cum*, der Silbermantel in den Kleinarten *Alchemilla plicatula* und *pallens*, *Acinos alpinus*, *Erica herbacea*, *Ranunculus montanus*, *Poa alpina*, *Campanula scheuchzeri* und *Polygonum viviparum*.

In der geringen, manchmal fehlenden Moosschicht wachsen vereinzelt *Tortella tortuosa* und *fragilis*, *Cladonia symphylicarpia* und *Ditrichum flexicaule* neben zahlreichen seltener beobachteten Arten.

Die Tabelle zeigt vor allem bei den initialen Stadien Übergänge zu angrenzenden stein- und schuttreichen Gesellschaften: Bei Nr. 547 fällt bei nur 60 % Gesamtdeckung der hohe Anteil an *Acinos alpinus* auf, bei Nr. 620 die Schuttbesiedler *Mercurialis perennis* und *Adenostyles glabra*. In die anschließenden Standorte dringen Arten des Polsterseggenrasens ein. Herausgestellt wurden nur einige besonders auffällige Varianten: So Aufnahme Nr. 502 mit einem Massenbestand an *Anemone narcissiflora* an einem verhältnismäßig frischen Standort, dann die pflanzengeographisch bedeutsame Ausbildung mit *Betonica alopecuros* und schließlich eine Aufnahme von einem oberflächlich entkalkten Boden aus *terra fusca*, in dem *Gentiana pannonica*, *Trollius europaeus* und *Homogyne alpina* hervortreten.

Von der Gesellschaft liegen zahlreiche Aufnahmen aus dem Alpenraum vor:

Bei den Aufnahmen von Aichinger (1933) fällt die geringe Stetigkeit und der mäßige Deckungswert von *Carex sempervirens* auf.

Zöttl (1951) führt diesen Pflanzenverein bei seinen Sukzessionsuntersuchungen über Kalkschutt aus dem Wettersteingebirge auf.

Thimm (1953) belegt aus dem Rofengebirge den Horstseggenrasen. Sie trennt eine *Erica herbacea*-Variante vor allem südseitiger Hänge ab, was beim vorliegenden Material ebenfalls möglich wäre.

Die Aufnahmen von Oberdorfer (1957) aus dem Allgäu zeichnen sich durch mehrere pflanzengeographische Unterschiede aus: So fehlen dem Kaisergebirge *Oxytropis montana*, *Astragalus al-*

pinus, *Leontopodium alpinum* und *Astragalus penduliflorus*.

Schiefermair (1959) bildet aus ihrer weitgefaßten Gesellschaft von der Schneeanpe in der Steiermark eine Subassoziation mit *Helictotrichon parlatorei*.

Holzner und Hübl (1977), die diesen Pflanzenverein im westlichen Niederösterreich untersuchten, sehen in der Ausbildung mit *Helictotrichon parlatorei* dagegen eine geographische Rasse.

Pignatti-Wikus (1960) schreibt, daß im Dachsteingebiet die Assoziation atypisch und fragmentarisch entwickelt sei. Sie trennt von der normalen Fazies eine leicht azidophile ab, in die Arten der Ordnung *Vaccinio-Piceetalia* übergreifen.

Weit aufgegliedert hat Wendelberger die Gesellschaftsaufnahmen des Dachsteingebietes (1962) und des Rax-Plateaus (1971). Da jedoch bei den Untersuchungen im Kaisergebirge weniger auf statistische als auf ökologische Unterschiede Wert gelegt wurde, kann seinen Ergebnissen nicht gefolgt werden.

Lippert (1966) hat ebenfalls seine zahlreichen Aufnahmen weit aufgegliedert. Nach ihm kommt eine Ausbildung mit *Erica herbacea* im Berchtesgadener Naturschutzgebiet nur in Tiefenlagen bis 1400 m vor.

Aus den Leoganger Steinbergen liegen Aufnahmen von Gumpelmayr (1967) vor, die dazugehörigen Kommentare fehlen jedoch der Originalarbeit.

Auf kalkreichen Schiefen erarbeitete Albrecht (1969) die Subassoziation *saurosetosum alpinae*, deren Boden einen tiefen pH-Wert aufweist.

Rehder (1970) beschäftigte sich im Naturschutzgebiet Schachen (Wettersteingebirge) mit dem Mineralstickstoffangebot dieses Pflanzenvereins. Er weist hierbei darauf hin, daß die oberirdische Stoffproduktion fast doppelt so hoch ist wie im Polsterseggenrasen und erwähnt hierbei die Bedeutung der luftstickstoffbindenden Schmetter-

lingsblütler, wie z. B. *Lotus alpinus* und *Anthyllis vulneraria* ssp. *alpestris*.

Zuletzt muß noch auf den arealgeographischen Gliederungsversuch von Schönfelder (1970) hingewiesen werden. Dabei bestätigt sich, daß die vorliegenden Aufnahmen mit *Achillea clavata* und *Betonica alopecuroides* zur östlichen Rasse gehören. Gegenüber den östlichsten Gebirgszügen fehlen jedoch bereits *Dianthus sylvestris* und *Ranunculus hybridus*, und vom Westen her erreicht *Daphne striata* nicht mehr das Untersuchungsgebiet.

Mehrere nahestehende Gesellschaften, die von anderen Autoren als Entwicklungsstadien des Horstseggenrasens angesehen werden, aber aufgrund ihrer Standorte als Dauergesellschaften betrachtet werden müssen, werden im folgenden als selbständige Vegetationseinheiten vorgestellt.

#### **Sesleria varia-Gesellschaft Hochmontane Blaugras-Wiese**

Tab. 119

Am Riederkogel bei der aufgelassenen Kogelalm wächst in 1325 m Höhe auf einem Südwesthang eine Blaugraswiese.

Die 10—30 cm hohe Krautschicht, die 95% des Bodens beschattet, wird fast völlig vom dicht stehenden Blaugras (*Sesleria varia*) beherrscht. Alle anderen Arten führen nur ein bescheidenes Randdasein. Dazu gehören die Kennarten der Blaugrasfluren wie *Carduus defloratus*, *Anthyllis vulneraria* ssp. *alpestris*, *Galium anisophyllum*, *Thesium alpinum*, *Acinos alpinus* und weitere, sowie vereinzelt Pflanzen der collinen bis montanen Kalkmagerwiesen, z. B. *Hippocrepis comosa*, *Koeleria pyramidata* und *Teucrium montanum*. Bei den übrigen Sippen handelt es sich um anspruchslose, wärmeliebende Arten.

In der unbedeutenden Moosschicht findet man die Trockenheitszeiger *Tortella tortuosa* und *Rhytidium rugosum*.

Die Gesellschaft stellt aufgrund von Höhenlage und Artenzusammensetzung ein Verbindungsglied zwischen den sesleriareichen Magerrasen der Klasse

Festuco-Brometea und den alpinen Magerrasen der Klasse Seslerietea variae dar. Möglicherweise entstand das eigenartige Vegetationsbild erst, nachdem auf die Alm nicht mehr aufgetrieben wurde.

Mehrere Aufnahmen, die Aichinger (1933) in den Karawanken machte, sind auch durch das Vorherrschen von *Sesleria varia* und dem fast völligen Fehlen von *Carex sempervirens* geprägt. Er sieht in ihnen trotzdem noch zumindest Fragmente des Horstseggenrasens.

Ass.: **Acinoetum alpini** ass. nov.  
**Subalpiner Steinrasen**  
mit dem Alpensteinquendel Tab. 120

In der hochmontanen bis subalpinen Stufe zwischen 1140 und 1690 m wächst auf meist sonnigen, unbeschatteten, durchschnittlich 30° geneigten Hängen ein Alpensteinquendel-Steinrasen. Beim Boden handelt es sich um flachgründige Rendzinen.

Die Gesellschaft ist im Kaisergebirge weit verbreitet, da sie jedoch erst bei der Auswertung des Tabellenmaterials erkannt wurde, kann ihre ganze Variationsbreite noch nicht erfaßt werden, und andererseits mußten einige zu großflächige Aufnahmen weggelassen werden.

Die nur 2—15 cm hohe Krautschicht deckt in der Normalausbildung nicht mehr als die Hälfte des steinigen oder felsigen Bodens. Charakteristisch ist die große Anzahl sogenannter Lückenspioniere, die aus verschiedenen Gesellschaftsklassen stammen. Neben der Kennart *Acinos alpinus* sind *Sedum album*, *Sedum atratum*, *Arabis ciliata*, *Potentilla pusilla*, *Carex ornithopoda*, *Linum catharticum* und *Arenaria serpyllifolia* zu nennen. Auffällig ist weiterhin, daß es zumeist einigen trockenheitsertragenden Arten gelingt, zur Vorherrschaft zu kommen.

Herausgestellt wurden die Ausbildungen — denen vielleicht der Rang einer Variante oder vielleicht nur Fazies zusteht — Nr. 430 und 426 mit *Globularia cordifolia*, Nr. 511 mit *Teucrium montanum*, Nr. 458 mit *Alchemilla plicatula* und Nr. 594 mit *Senecio doronicum* und *Moehringia mus-*

*cosa*. Aber auch die anderen Aufnahmen fallen jeweils durch einige besondere Sippen auf: Nr. 129 und 506 ließen sich wegen ihres hohen *Poa alpina*-Anteiles abtrennen, Nr. 590 tut sich mit *Hieracium pilosella* und *Prunella vulgaris* hervor, Nr. 510 weist als Besonderheit *Juniperus communis* auf und Nr. 535 *Silene vulgaris* und *Carlina acaulis*. Aber diese Heterogenität dürfte geradezu charakteristisch für solche Böden sein und eine Zusammenstellung verhindert haben.

Unter den übrigen Kräutern treten vor allem Arten der Blaugrashalden hervor wie *Thymus praecox* ssp. *polytrichus*, *Galium anisophyllum* und *Helianthemum grandiflorum*. Die Beziehungen zu den collin-montanen Magerwiesen der Klasse Festuco-Brometea belegt *Hippocrepis comosa* neben der schon erwähnten *Potentilla pusilla*. Trotz der steinreichen Standorte sind Vertreter von Kalkschuttgesellschaften auffällig selten zu finden, ab und zu dagegen einige Felsspaltenarten. Dies weist mit der regelmäßig vorhandenen Mooschicht darauf hin, daß es sich nicht um einen sich entwickelnden Pflanzenverein handelt, sondern um eine Dauergesellschaft. Unter den übrigen Begleitern sieht man vereinzelt Sippen der Wiesen wie *Poa alpina*, *Festuca nigrescens*, *Plantago atrata* und *Leontodon hispidus*.

In der regelmäßig vorhandenen, wenn auch aufgrund der Trockenheit im allgemeinen nur wenig deckenden Mooschicht wächst in jedem Fall *Tortella tortuosa*, vereinzelt *Ditrichum flexicaule*, *Cladonia symphylicarpha*, *Rhacomitrium canescens*, *Syntrichia ruralis* und *Bryum caespiticium*. Zahlreiche weitere Moose konnten nur je einmal gefunden werden.

Zu dieser Gesellschaft dürften die Aufnahmen von Karrenfelsen aus dem Dachsteingebirge von Pignatti-Wikus (1960) gehören, die sie als *Saxifraga-Thymus-Stadium* bezeichnet.

**Juncus monanthos-Gesellschaft**  
**Steinrasen mit der Einblütigen Binse**  
Tab. 121

Auf kalksteinreichem Boden wächst vor allem in einigen Karen des Kaisergebirges ein Steinrasen

mit der Einblütigen Binse. Die Standorte liegen zwischen 1360 und 1900 m an 30—35° geneigten Hängen über schwach entwickelten Kalkschuttrindzinen.

Die lockere Krautschicht deckt mit etwa 21 Arten nur 25—65 % und ist 1—30 cm hoch. Außer der Kennart *Juncus monanthos* erkennt man einige Pflanzensippen des Polsterseggenrasens, die auf dem ruhenden Schutt versuchen Fuß zu fassen, sowie einige andere Arten der Blaugrashalden. Zu nennen sind *Carex firma*, *Biscutella laevigata*, *Carex sempervirens*, *Sesleria varia*, *Festuca pumila*, *Silene acaulis* und *Dryas octopetala*. Unter den Begleitern treten Frischezeiger wie *Ranunculus alpestris*, *Asplenium viride* und *Valeriana saxatilis* hervor. Zwischen den Steinen kann auch *Rhododendron hirsutum* den Winter überdauern. Kalkschuttzeiger sind *Adenostyles glabra*, *Silene vulgaris* in der Unterart *glareosa* und *Hutchinsia alpina*.

Die geringe Mooschicht weist auf Feuchtigkeit hin. Überraschend ist hierbei, wie tief der pH-Wert im Humus zwischen den Kalksteinen sein kann. So wurde bei der nordseitigen Aufnahme Nr. 796 unter den Moospolstern pH = 5,3 gemessen.

Die enge Beziehung zum Polsterseggenrasen betont Lippert (1966), in dem er mehrere Aufnahmen mit *Juncus monanthos* aus dem Wimbachtal im Berchtesgadener Naturschutzgebiet als eigene Ausbildung dem *Caricetum firmae* unterordnet. Seine Tabelle zeigt aber auch mit *Rumex scutatus*, *Moehringia ciliata*, *Hutchinsia alpina* und *Campanula cochleariifolia* Kalkschuttarten, die dem normalen Polsterseggenrasen fehlen.

Somit kann die Gesellschaft als Initialausbildung dem *Caricetum firmae* angeschlossen werden oder aber wegen unterschiedlicher Physiognomie und Ökologie als eigener Pflanzenverein abgetrennt werden.

**Verband:** *Caricion ferruginae* Br.-Bl. 1931

**Ass.:** *Caricetum ferruginae* Lüdi 1921

Subalpine Rostseggenhalde Tab. 122

Auf schattigen, lange schneebedeckten, deshalb meist nordseitigen Hängen wächst in der subalpi-

nen Stufe zwischen 1130 und 1790 m Höhe im Kaisergebirge die Rostseggenhalde. Bei den Böden handelt es sich um frische, manchmal tonige, ein oder Mal skelettreiche Rindzinen oder mullartige Ranker.

Die 21 bis 63 Arten umfassende Gesellschaft deckt den Boden in der typischen Form zu 95 bis 100 %. Am charakteristischsten ist hierbei das Vorherrschen der Rost-Segge (*Carex ferruginea*), die trotz ihres lockeren, lichten Wuchses mehr als die Hälfte des Standortes einnimmt. Die übrigen bei Oberdorfer und Mitarb. (1978) angegebenen weiteren Kenn- und Trennarten sind im Gebiet nur selten zu finden. *Phleum hirsutum* z. B. wurde nur im verwandten *Calamagrostietum variae* festgestellt. Häufig findet man dagegen anspruchsvolle „Wiesenarten“, die aber meist nur dem Gamswild zur Äsung dienen. Zu nennen sind *Poa alpina*, *Leontodon hispidus*, *Trifolium pratense*, *Anthoxanthum odoratum*, *Veronica chamaedrys* und *Dactylis glomerata*. Die lange Schneebedeckung belegen *Rhododendron hirsutum* und *Soldanella alpina*, die Feuchtigkeit auch während des Sommers *Deschampsia cespitosa*, *Tofieldia calyculata* und *Selaginella selaginoides*.

Den Kontakt zu den Blaugrashalden zeigen auf *Alchemilla conjuncta* agg. hauptsächlich mit der Kleinart *pallens*, *Phyteuma orbiculare*, *Sesleria varia*, *Carduus defloratus*, *Biscutella laevigata*, *Dryas octopetala*, *Galium anisophyllum* und andere. Die verhältnismäßig gute Nährstoffversorgung ermöglicht Arten der Klasse *Betulo-Adenostyletea* wie *Rumex alpestris* und *Viola biflora* einzudringen, beziehungsweise begünstigt die Massenentwicklung einzelner Pflanzensippen.

Die meist nur unbedeutende Mooschicht weist keine charakteristischen Arten auf.

Die ersten beiden Aufnahmen, die durch eine größere Anzahl an Schuttarten auffallen, können als Initialstadium aufgefaßt werden. Eine vergleichbare Aufnahme stammt von Lippert (1966) aus dem Berchtesgadener Naturschutzgebiet.

Von den übrigen Standorten unterscheiden sich die Nr. 197 vom Fuß des Totenkirchels durch ih-

ren hohen Anteil an *Ligusticum mutellina*. Derartige Bestände bezeichnet Thimm (1953) als *Ligustico-Trisetetum*, und sieht in ihnen das Endglied einer Rostseggenhaldenentwicklung über tonreichen Böden an.

Auf den beiden zuletzt aufgeführten Wiesen Nr. 194 und 461 herrscht *Alchemilla monticola*, die Anzeiger für mäßig nährstoffreichen, kalkarmen, sauerhumosen Lehm ist, vor.

Die Fassung der sehr artenreichen Gesellschaft ist noch recht unsicher, da sie von großer soziologischer Mannigfaltigkeit ist, und ihre Arten teils am Aufbau anderer Gesellschaften mit teilnehmen, oder ihr Vorkommen auf kleinere Gebiete begrenzt ist.

*Carex ferruginea* selbst dringt häufig in subalpine Gebüsche und Hochstaudenfluren, aber auch in den Legföhrengürtel, in die Zwergstrauchheiden und die Milchkrautweiden ein.

Aichinger (1933), der Aufnahmen aus den Karawanken anführt, nennt als Kennarten Sippen, die dem Kaisergebirge fehlen, wie z. B. *Lathyrus laevigatus*, *Serratula macrocephala*, *Centaurea triumfetti*, *Pedicularis rostrato-spicata* und die südostalpine *Scorzonera rosea*.

Thimm (1953) sieht *Festuca pulchella* als zweite konstante Dominante des Rostseggenrasens im Rofangebirge, eine Art, die im Kaisergebirge ebenfalls kein Vorkommen aufweist. Außerdem schreibt sie: „Charakterarten im Sinne Braun-Blanquets fehlen.“

Belege aus dem Allgäu von Oberdorfer (1957) zeigen Anreicherungen von *Festuca violacea* agg., die dem Untersuchungsgebiet auch wieder fehlt.

Auch Holzner und Hübl (1977) erwähnen aus Niederösterreich mit *Thlaspi alpinum*, *Campanula pulla* und *Achillea clusiana* pflanzengeographisch eng begrenzte Arten.

Bei Rehder (1970), der im Wettersteingebirge die Gesellschaft bodenkundlich untersuchte, liest man, daß — abgesehen vom *Carex ferruginea* — Assoziations- und Verbandskennarten fehlen.

Ebenfalls kennartenarm sind die Aufnahmen, die Schiefermaier (1959) auf der Schneealpe in der Steiermark machte. Soweit dies aus ihrer Sammeltabelle erkenntlich ist, hat sie die Gesellschaft eng gefaßt und nur Standorte mit dominierender *Carex ferruginea* hierzu aufgenommen.

Lippert (1966) führt zahlreiche Aufnahmen seiner wohl zu weit gefaßten Gesellschaft aus den Berchtesgadener Alpen auf, die er in sieben verschiedene Ausbildungen gliedert.

Gumpelmayr (1967) belegt die Assoziation aus den Leoganger Steinbergen. In ihrer Tabelle ist auch eine Aufnahme, die zum *Calamagrostietum variae* gehört.

Insgesamt gesehen kann eine gültige Gliederung erst mit umfangreicherem Material aus dem gesamten Alpenraum getroffen werden. Es würde sich dabei sowohl eine pflanzengeographische als auch eine ökologische Gliederung ergeben.

Ass. **Calamagrostietum variae Gams 1927**  
(= *Laserpitio-Calamagrostietum variae* Th. Müller 1961)  
**Buntreitgras-Halde** Tab. 123

Auf vor allem steilen, sonnseitigen mit 30—50° geneigten Hängen wächst über Schuttrendzina die Buntreitgras-Halde in der montanen bis subalpinen Stufe zwischen 1110 und 1450 m Höhe.

Die im allgemeinen 85—100% deckende Krautschicht erreicht über 100 cm, in der Ausbildung mit *Molinia arundinacea* (= *litoralis*) sogar 180 cm Höhe.

Die grasreichen Hänge werden hierbei vor allem vom Bunt-Reitgras, der Horst-Segge und dem Blaugras gebildet. Bei einzelnen Aufnahmen tritt in größeren Mengen das Rohr-Pfeifengras auf, vereinzelt kann man das Rauhe Lieschgras (*Phleum hirsutum*) finden. Die übrigen Kräuter haben ihren Verbreitungsschwerpunkt teils in den Saumgesellschaften, teils in den Blaugrashalden. Am häufigsten findet man *Buphthalmum salicifolium*, *Carduus defloratus*, *Galium album*, *Acinos alpinus*, *Thymus praecox* ssp. *polytrichus*, *Helianthemum grandiflorum*, *Anthericum ramosum*, *Scabiosa lu-*

cida, *Thesium alpinum*, *Anthyllis vulneraria* ssp. *alpestris*, *Pimpinella major*, *Hippocrepis comosa* und *Galium anisophyllum*.

Obwohl sich die Gesellschaft über zur Ruhe gekommenen Kalkschuttströmen entwickelt hat, sind die Vertreter der Klasse *Thlaspietea* — wie die Tabelle zeigt — kaum mehr vorhanden.

Eine Mooschicht fehlt meistens.

Aus dem Rahmen fallen die Aufnahmen Nr. 225 und 438 vom Fuß einer Felswand, die mit *Vincetoxicum hirundinaria* zur Schwalbenwurzflur überleiten. Die Wiesenhänge zwischen der Kleinmoosen- und Gwirchtalm sowie oberhalb der Hinteren Rangenalm (Nr. 716 und 545) unterscheiden sich schon von weitem durch das bis 180 cm hohe Rohr-Pfeifengras (*Molinia arundinacea* = *litoralis*). Da die übrigen Arten jedoch mit der typischen Ausbildung übereinstimmen, können die Aufnahmen ebenfalls nur als Variante gewertet werden.

Bereits Aichinger (1933) erwähnt vom Aufstieg am Dobratsch einen nach Süden geneigten Steilhang in 1500 m Höhe, der von *Calamagrostis varia* beherrscht wird. Er sieht darin eine fragmentarische Ausbildung des *Seslerio-Caricetum sempervirentis*, weist aber auch darauf hin, daß die entsprechenden Assoziationscharakterarten hierzu fehlen.

Eine gute Beschreibung der Buntreitgras-Halde mit weiteren Literaturangaben liegt von Thimm (1953) aus dem Rofangebirge vor.

Oberdorfer (1957) erwähnt nur kurz, daß in der subalpinen Stufe im Allgäu eine Rasse des *Caricetum ferrugineae* mit eingestreuter *Calamagrostis varia* und anderen Thermophilen vorkommt.

Die Ausbildung mit *Molinia arundinacea* belegt Lippert (1966) als *Molinia litoralis*-Gesellschaft in mehreren Aufnahmen aus dem Berchtesgadener Naturschutzgebiet. Bei den Standorten handelt es sich ebenfalls um warme Schuttböden zwischen 600 und 1120 m, also unterhalb des *Caricetum ferrugineae*. Die Aufnahmen jedoch, die

er aus dem gleichen Gebiet als Reitgras-Schuttflur (*Origano-Calamagrostietum*) bezeichnet, können nur als Initialstadium der Gesellschaft aufgefaßt werden.

Oberdorfer unterstellt in Oberdorfer und Mitarb. (1978) die *Calamagrostis varia*- bzw. *Molinia litoralis*-reichen Aufnahmen als Subassoziation dem *Caricetum ferrugineae*, während er die Aufnahmen der Schwäbischen Alb wegen fehlender *Carex ferruginea* als eigene Assoziation vorstellt. Gerade die vorliegenden Tabellen und ökologische Gegebenheiten zeigen jedoch, daß diese Auftrennung nicht gerechtfertigt ist, und die Buntreitgrashalden des Jurazuges und der Alpen als gemeinsame Gesellschaft dem *Caricetum ferrugineae* gegenübergestellt werden können. Pflanzeogeographisch fehlt hierbei dem Kaisergebirge und den östlichen Gebirgszügen der nur bis zum Inn vorkommende Gelbe Enzian (*Gentiana lutea*).

Insgesamt gesehen liegen die Standorte der Assoziation tiefer als die des *Caricetum ferrugineae*. Sie stehen in enger Beziehung zum trockenen *Seslerio-Caricetum sempervirentis*. In der montanen Stufe ist *Calmagrostis varia* auch am Aufbau der Waldgesellschaften beteiligt. So ist das Gras Trennart im *Calamagrostido variae-Piceetum* (siehe dieses) und ist regelmäßig im *Erico-Pinetum* des Kaisergebirges zu finden. In beiden Waldtypen gibt es auch Ausbildungen mit *Molinia arundinacea* (= *litoralis*). Zur vorübergehenden Massenentwicklung kommt das Buntreitgras auf sonnseitigen Kahlschlägen, wie sie beim *Atropetum belladonnae* dargestellt sind.

**Klasse:** *Salicetea herbaceae*  
Br.-Bl. et al. 1947

### Schneeboden-Gesellschaften

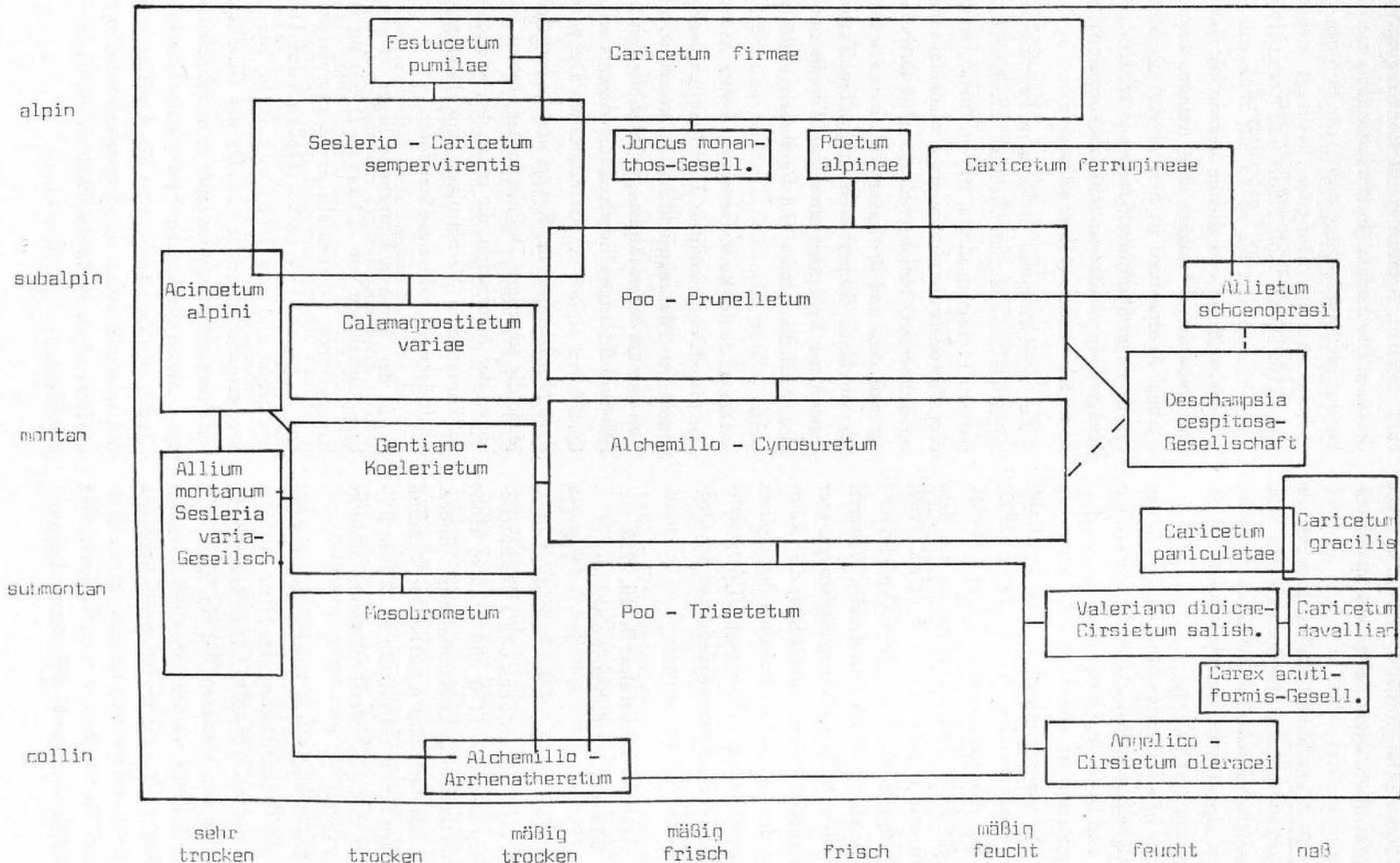
**Ordnung:** *Arabidetalia caeruleae* Rüb. 1933

**Verband:** *Arabidion caeruleae*  
Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

**Ass.:** *Salicetum retuso-reticulatae*  
Br.-Bl. 1926

Spalierweiden-Rasen Tab. 124

Am Fuß des nordseitigen Schuttkegels, der vom Feldberg herunterzieht, wächst, da wo der Schnee



Ökogramm kalkreicherer Grünlandgesellschaften des Kaisergebirges

bis in den Sommer liegen bleibt, in 1400 m Höhe auf steinigem bis felsigem Boden ein Spalierweiden-Rasen.

Die nur 2—5 cm hohe Gesellschaft wird von den Zwergstrauchpolstern der Spalierweide, *Salix retusa*, geprägt. Außerdem sind *Salix serpyllifolia*, *Ranunculus alpestris*, *Bartsia alpina* und *Polygonum viviparum* verbreiteter.

In der nur 7% deckenden Mooschicht wachsen die feuchtigkeitsliebenden Arten *Drepanocladus uncinatus* und *Distichium inclinatum*.

Die Assoziation ist von ruhendem Schutt am Rande von Schneemulden mehrfach aus den Kalkalpen beschrieben worden. Aichinger (1933) belegt sie aus den Karawanken, Zöttl (1950), der auch auf ältere Literatur verweist, aus dem Wettersteingebirge, Pignatti-Wikus (1960) aus dem Dachsteingebiet, Knapp in Oberdorfer und Mitarb. (1977) aus dem Kleinen Walsertal und Lippert (1966) aus dem Berchtesgadener Naturschutzgebiet. Charakteristisch ist die ökologische Lage der Gesellschaft zwischen den alpinen Schuttgesellschaften der Ordnung *Thlaspietalia rotundifolii* und den Rasengesellschaften der Ordnung *Seslerietalia variae*.

Ass.: **Arabidetum caeruleae Br.-Bl. 1918**  
**Schneeboden-Kalksteinmoosrasen**

Tab. 125

In schattigen, kühlen, lange schneebedeckten Lagen kann man in Felstrinnen und kalkschuttreichen Dolinen zwischen 1130 und 2170 m Höhe einen Schneeboden-Kalksteinmoosrasen finden. Die tiefsten Standorte bilden hierbei der Wandfuß der gewaltigen Straßwalchschlucht im Wilden Kaiser sowie die in das Schneetal mündende Schlucht im Zahmen Kaiser.

Da die Steine und Felsen meist vegetationsfrei sind, liegt die Gesamtdeckung der Pflanzenschicht manchmal nur bei 10—20%. Die Krautschicht nimmt hierbei den kleineren Teil ein. Die 3—12 Gefäßpflanzensippen werden meist nur 1—5 cm hoch. Häufig trifft man die Arten nur vegetativ kümmernd an, und nur in günstigen Jahren kommen die meisten zu Blüte. Am auffälligsten sind von den Verbandskenn- und Trennarten *Ranun-*

*culus alpestris*, *Achillea atrata* und *Saxifraga androsacea*. Die Assoziationskennart *Arabis caerulea* kommt im Kaisergebirge nicht vor. Von den Begleitern sind am häufigsten *Saxifraga stellaris*, *Hutchinsia alpina*, *Viola biflora* und *Arabis alpina*.

Die reichhaltige, bis zu 23 nur mühevoll bestimmbare Arten enthaltende Mooschicht ändert von Standort zu Standort ihre Artenzusammensetzung. Erschwerend ist hierbei, daß die Moose oft in ungewöhnlichen Schatten-, Wasser- oder Hungerformen auftreten und dabei manchmal nur noch „Karrikaturen“ ihrer selbst sind.

Am regelmäßigsten findet man Feuchtigkeitszeiger wie *Cratoneurum filicinum* in mehreren Varianten, *Preissia quadrata*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Cratoneurum sommatum* in ebenfalls mehreren Formen, *Mniobryum albicans*, *Orthotecium rufescens* und *intricatum*. Als kennzeichnend für die lange Schneebedeckung gelten *Tayloria froelichiana*, *Syntrichia norvegica*, *Timmia norvegica*, *Anthelia julacea* und *Fimbriaria lindenbergiana*.

Dies ist die im Kaisergebirge extremste Assoziation, die als ursprüngliches Initialstadium der verschiedenen Pflanzengesellschaften anzusehen ist. Von hier aus leiten sich hauptsächlich die Felsspalten- und Schuttgesellschaften, die Rasen und die Quellfluren alpiner Kalkstandorte ab. Die gewaltigen Nordabstürze des Kaisers und im geringeren Maße die schattigen Dolinen in der alpinen Stufe bieten der Assoziation, die unter den jetzigen lokal-klimatischen Verhältnissen eine Dauergesellschaft darstellt, zahlreiche Standorte.

Aus der weiteren Umgebung liegen vergleichbare Aufnahmen von Thimm (1953) aus dem Rofangebirge, wo ebenfalls *Arabis caerulea* fehlt, von Pignatti-Wikus (1960) aus dem Dachsteingebiet und von Lippert (1966) aus dem Berchtesgadener Gebiet vor. Da der Gesellschaft im Untersuchungsgebiet (aber auch in vielen anderen Teilen der Kalkalpen) die Blaue Gänskresse (*Arabis caerulea*) fehlt, wird die Assoziation mit dem neutralen Ausdruck „Schneeboden-Kalksteinmoosrasen“, der mehr die Ökologie berücksichtigt, bezeichnet.

**Ordnung:** *Salicetalia herbaceae*

**Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926**

**Verband:** *Salicion herbaceae* Br.-Bl. et Jenny 1926

**Ass.:** *Salicetum herbaceae* Br.-Bl. 1913

**Krautweiden-Flur** Tab. 126

Nur an wenigen Stellen hat sich über entkalkter, saurer Feinerde ein fragmentarisches *Salicetum herbaceae* ausgebildet. Die Vorkommen liegen in durchfeuchteten, meist ebenen Senken in der alpinen Stufe zwischen 1940 und 2060 m Höhe. Ende Juli oder sogar erst im August werden die Standorte schneefrei, so daß vollständige Vegetationsaufnahmen meist nur Anfang September erhalten werden können.

Die meist nur 3 cm hoch werdende Krautschicht deckt 80—90% des Bodens. Zwar fehlt die Kennart der Assoziation, *Salix herbacea*, dem Kaisergebirge, jedoch zeigen die übrigen Arten deutlich den Anschluß an diese Gesellschaft. Von den Kennarten des Verbandes, der Ordnung und Klasse sind *Gnaphalium supinum*, *Soldanella pusilla*, *Sibbaldia procumbens*, *Potentilla brauneana*, *Taraxacum alpinum* agg., *Veronica alpina* und *Carex parviflora* zu finden. Von den Begleitern treten häufig bis regelmäßig auf: *Crepis aurea*, *Poa alpina*, *Ligusticum mutellina*, *Homogyne alpina* und *Anthoxanthum alpinum*.

In der 2—10% deckenden Mooschicht wachsen mehrere *Polytrichum*-arten (*alpinum* var. *septentrionale*, *juniperinum*, *norvegicum*) und verschiedene Feuchtigkeitszeiger.

Die Gesellschaft unterscheidet sich von der typischen Ausbildung der Zentralalpen durch mehrere kalkliebende Sippen, die als Trennarten einer eigenen Subassoziation zusammengestellt wurden. Es handelt sich hierbei um *Ranunculus alpestris* und *montanus*, *Achillea atrata* und *Silene acaulis*.

Die bodensaure Assoziation ist aus den Kalkalpen schon mehrfach beschrieben worden, wobei alle Autoren auf die fragmentarische Ausbildung gegenüber den zentralalpiner Vorkommen hinweisen. Aichinger (1933) erwähnt ein Fragment aus den Karawanken, Thimm (1953)

führt mehrere Aufnahmen aus dem Sonnwendgebirge auf, dem größtenteils auch *Salix herbacea* fehlt, Lippert (1966) fand verarmte Ausbildungen in den Berchtesgadener Bergen und Pignatti-Wikus (1960) beschreibt ein „fragmentarisches *Salicetum herbaceae*“ vom Grund einer Doline aus dem Dachsteingebiet.

Da diese Verarmung in den Kalkalpen allgemein ist und umgedreht regelmäßig Kalkzeiger auftreten, erscheint die Aufstellung einer eigenen Subassoziation berechtigt.

**Klasse:** *Nardo-Callunetea*

Prsg. 1949

**Borstgras-Triften und -Heiden**

**Ordnung:** *Nardetalia* Oberd. 1949

**Verband:** *Nardion* Br.-Bl. et Jenny 1926

**Ass.:** *Nardetum alpinum*

Br.-Bl. 1949 em. Oberd. 1950

**Hochmontane Borstgras-Trift**

Tab. 127

Auf entkalkten oder zumindest kalkarmen Lehmböden ehemaliger Wälder sind durch Beweidung in der montanen Stufe zwischen 790 und 1450 m Höhe Borstgrasmatten entstanden.

Die 95—100% deckende Krautschicht ist in der typischen Ausbildung durch das Vorherrschen des vom Vieh verschmähten Bürstlings (*Nardus stricta*) gekennzeichnet. Von weiteren Borstgrasarten kann man ziemlich häufig *Potentilla erecta*, *Carex pallescens*, *Luzula multiflora*, *Hypericum maculatum*, *Arnica montana* und *Hieracium pilosella* finden. Unter den zahlreichen Begleitern überwiegen eindeutig anspruchslose Arten, die häufig auf Nährstoffarmut und Bodensäure hinweisen. Am verbreitetsten sind *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca rubra* agg., *Agrostis tenuis*, *Vaccinium myrtillus*, *Blechnum spicant*, *Briza media* und *Calycocorsus stipitatus*.

In der unterschiedlich stark entwickelten Mooschicht wachsen hauptsächlich Feuchtigkeitszeiger.

Assoziations- und Verbandskennarten sind nur schwach vertreten. Am ehesten findet man noch *Potentilla aurea* und *Homogyne alpina*. Ein An-

schluß an das Polygalo-Nardetum des Violion-Verbandes wäre deshalb ebenfalls möglich.

Die Gesellschaft bildet bei besserer Nährstoffversorgung eine trifolietosum-Subassoziation aus, die bei Nr. 301 aber nur angedeutet ist. Bei stärkerer Vernässung bilden sich Übergänge zu den Rieden mit dem Pfeifengras, das bei Nr. 223 auftritt, oder es entstehen Braunseggen-Sümpfe. Andererseits gelingt es auch giftigen Farnen zur Vorherrschaft zu gelangen: So wurde eine Variante mit dem Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) und eine mit dem Wurmfarn (*Dryopteris filix-mas*) abgetrennt. Nr. 650 schließlich zeigt eine Aufnahme, die mit *Sesleria varia*, *Globularia nudicaulis* und *cordifolia*, *Erica herbacea*, *Helianthemum grandiflorum* und anderen zu den beweideten, trockenen Blaugrashalden überleitet. Derartige trockene Hangweiden, die ein eigenartiges Bild bieten — so blüht an diesen Standorten im Frühjahr die Schneeheide und im Herbst das Heidekraut — führt auch Gumpelmayr (1967) aus den Leoganger Steinbergen auf.

Wenn auch Borstgrasweiden in den silikatischen Mittelgebirgen bedeutend verbreiteter sind, so treten sie ebenfalls in den Kalkalpen, wenn auch vor allem kleinflächig, über entkalkten Böden immer wieder auf. Gesellschaftsbeschreibungen liegen aus den Karawanken von Aichinger (1933), aus dem Rofangebirge von Thimm (1953), aus dem Allgäu von Oberdorfer (1957), aus dem Berchtesgadener Naturschutzgebiet von Lipert (1966) und aus den Leoganger Steinbergen von Gumpelmayr (1967) vor. Da die Weiden vom Vieh nicht gerne aufgesucht werden, wird die Gesellschaft bei geringerem Auftrieb langsam vom Wald verdrängt.

Die ökologischen Ursachen für die Verschiedenheit der Borstgrastrift (*Nardetum alpigenum*) vom Horstseggenrasen (*Seslerio-Caricetum sempervirentis*) untersuchte in der Schweiz Gigon (1971). Zusammenfassend stellte sich hierbei heraus, daß das Ionenmilieu im Karbonatboden der wichtigste Faktor ist, der für das Fehlen der größten Anzahl von *Nardetum*-Arten verantwortlich

ist. Die Konkurrenz seitens der *Nardetum*-Arten ist dagegen der Grund für das Fehlen der größten Anzahl von *Seslerietum*-Arten in einer Borstgrastrift. Für die Aufnahme Nr. 650 kann man daraus schließen, daß sich auf diesem Standort aus ökologischen Gründen die *Nardetum*-Arten nur mäßig entwickeln können, und deshalb ein Eindringen von *Seslerietum*-Arten dulden müssen.

**Klasse: Trifolio-Geranieta**

Th. Müller 1961

**Wärmeliebende**

**Saum-Gesellschaften**

Die Vegetationszonierung Wald—Freiland ist lange umstritten gewesen. Der Grund liegt darin, daß an anthropogen bedingten Waldrändern eine Gliederung in Wald, Mantel und Saum ziemlich auffällig und klar ist im Gegensatz zu den natürlichen Standorten, wie sie zum Beispiel im Gebiet am Fuß sonniger Felswände auftreten. Hier handelt es sich nicht nur oft um Vegetationsmosaiken, sondern häufig bilden Gebüsche und Saumarten charakteristische Bestandteile wärmeliebender Wälder. Vor allem im Südosten Europas sind die trockenheitsertragenden Saumarten größtenteils typische Arten der xerothermen Wälder, wie Jakucs (1970) zurecht bemerkt, so daß die Heraustrennung weniger floristisch als physiognomisch und nach Dierschke (1974 a und b) ökologisch gerechtfertigt erscheint.

**Ordnung: Origanetalia Th. Müller 1961**

**Verband: Trifolion medii Th. Müller 1961**

Im Vergleich zum Verband *Geranion sanguinei* handelt es sich beim Mittelkleesaum um eine Gesellschaft an anthropogen gebildeten Waldrändern. Da das an die Waldränder angrenzende Grünland im Gebiet im allgemeinen beweidet wird, sind entsprechende Aufnahmen im Kaisergebirge selten.

Ass.: **Trifolio-Agrimonetum eupatoriae**  
**Th. Müller (1961) 1962**  
**Klee-Odermennig-Saum** Tab. 128

An einem Waldrand bei Ellmau wächst an einer nach Süden geneigten Böschung in 800 m Höhe eine verarmte Ausbildung des Klee-Odermennig-saumes.

Die 18 Arten, die 95 % des Bodens decken, werden 5—30 cm hoch. Als Kennart des Verbandes tritt *Trifolium medium* auf, während *Agrimonia eupatoria* fehlt. Trennarten gegenüber den trockeneren Blutstorchschnabelsäumen sind *Dactylis glomerata*, *Achillea millefolium* und *Knautia arvensis*. Als weitere Kennart ist *Silene nutans* zu nennen. Unter den Begleitern treten *Festuca rubra*, *Thymus pulegioides* und *Leontodon hispidus* hervor. Moose fehlen.

Die Gesellschaft ist vor allem ausführlich von **Dierschke (1974)** aus der weiteren Umgebung von Göttingen untersucht worden. Eine Zusammenstellung der südwestdeutschen Aufnahmen findet sich bei **Oberdorfer (1978)**.

**Verband: Geranion sanguinei**  
**Tx. ap. Th. Müller 1961**  
**Polygonatum odoratum-Convallaria majalis-Gesellschaft**  
**Saum mit dem Salomonssiegel und dem Maiglöckchen** Tab. 129

An einem südseitigen, waldfreien Steilhang im Kaisertal wächst in 910 m Höhe bei den Haselböden ein natürlicher Saum mit dem Salomonssiegel und dem Maiglöckchen.

Die im allgemeinen nur 30 cm hohe Gesellschaft deckt 90 % des Bodens. Sie wird hauptsächlich von wärmeliebenden Arten wie *Polygonatum odoratum*, *Convallaria majalis* und *Calamagrostis varia* gebildet. Die übrigen Pflanzen — es handelt sich zumeist um trockenheitsertragende und wärmeliebende Arten — treten nur vereinzelt auf. Eine Moosschicht ist nicht ausgebildet.

Während Saumgesellschaften des Verbandes *Geranion sanguinei* an sonnigen Steilhängen und auf Felsköpfen der Schwäbischen Alb weit verbreitet

sind, liegen entsprechende Aufnahmen vom niederschlagsreichen Alpennordrand aus ökologischen Gründen kaum vor. So ist es bisher auch nicht möglich, über die Gliederung und Verbreitung der Gesellschaften mehr auszusagen. Es ist vorher notwendig, gezielt die verstreut vorkommenden Standorte aufzusuchen.

**Klasse: Epilobietea angustifolii**  
**Tx. et Prsg. in Tx. 1950**  
**Schlagfluren**  
**und Vorwaldgehölze**

**Ordnung: Atropetalia Vlieg. 1937**

**Verband: Epilobion angustifolii**  
**(Rübel 1933) Soo' 1933**  
**Avenella flexuosa-Gesellschaft**  
**Drahtschmielen-Schlagflur** Tab. 130

Auf sandigem, armem, saurem Boden wächst auf einem jüngeren Kahlschlag bei St. Johann-Einaten in 750 m Höhe die Gesellschaft der Drahtschmiele.

Ausgetrocknete Rinden und Äste liegen unverfälscht in Mengen da, so daß die 5—40 cm hohe Krautschicht nur  $\frac{3}{4}$  des Bodens decken kann. Beherrscht wird die Gesellschaft von einem dichten Bestand der Rasenschmiele, so daß nur wenige andere Arten aufkommen können. Vereinzelt sieht man weitere Bodensäure- und Magerkeitszeiger wie *Vaccinium myrtillus*, *Pteridium aquilinum* und *Melampyrum pratense*. In der Strauchschicht haben sich als typische Schlagarten *Sorbus aucuparia*, *Rubus idaeus* und *fruticosus* eingefunden. Aber schon fassen Baumarten wie *Picea abies* Fuß, so daß sich eine Entwicklung zum *Piceo-Sorbetum aucupariae* abzeichnet.

Eine Moosschicht kann sich auf dem austrocknenden Boden kaum entwickeln.

Die *Avenella flexuosa*-Phase stellt von allen *Epilobietea*-Gesellschaften die ärmste Form dar, bei der keine Art auf freigesetzte Nährstoffe hinweist. Sie schließt sich wegen ihrer Basenarmut dem *Epilobion*-Verband an.

Weitere Aufnahmen konnten von diesem Verband nicht gemacht werden, teils, weil basenarme

Standorte im Gebiet selten sind, teils, weil auf diesen die Einzelstammnutzung (Plenterwald) im allgemeinen durchgeführt wird.

**Verband: Atropion Br.-Bl. 1930 em. Oberd. 1957**

Die im Gebiet verbreiteten Schlaggesellschaften der kalkreichen Standorte gliedern sich in eine sonnige, trockene Ausbildung, die nach Oberdorfer und Mitarb. (1977) dem Atropetum belladonnae des Atropion-Verbandes ähnelt und dem feuchten, oft hochstaudenreichen Senecionetum fuchsii des Sambuco-Salicion-Verbandes.

Während hier die Gesellschaftsstandorte expositionsabhängig sind, sind sie im Flachland successionsabhängig und werden deshalb in verschiedenen Verbänden geführt.

Ass.: **Atropetum belladonnae**  
(Br.-Bl. 1930) Tx. 1950  
**Tollkirschenschlag** Tab. 131

Auf sonnseitigen, warmen, kahlgehauenen Waldflächen entwickelt sich in der montanen Stufe zwischen 875 und 1220 m im Kaisergebirge der Tollkirschenschlag.

In der artenreichen Gesellschaft hat die etwa 15% deckende Strauchschicht die bis 150 cm hoch werdende Krautschicht noch nicht übertroffen, und spielt somit für die Beschattung und damit für das Mikroklima keine Rolle. So setzen sich auf den sich rasch erwärmenden Südhängen trockenheits-ertragende oder in die Tiefe wurzelnde Kräuter durch.

Eine allgemeingültige Beschreibung ist schwierig, da oft einzelne Arten faziell den Standort beherrschen können. Bei den vorliegenden Aufnahmen dominiert bei Nr. 187 *Cirsium arvense* und bei Nr. 570 und 616 *Calamagrostis varia*. Außerdem sieht man mehr oder minder regelmäßig neben *Atropa belladonna*, der Assoziationskennart, *Senecio fuchsii*, *Salvia glutinosa*, *Fragaria vesca*, *Eupatorium cannabinum*, *Carex flacca*, *Clinopodium vulgare* und *Galium album*. Die Kräuter des schattigen Waldbodens sind, wenn sie je vorhanden waren, verschwunden, und auch Stickstoffzei-

ger oder eine Mooschicht kann sich auf dem rasch austrocknenden und hiermit physiologisch vergleichsweise armen Boden nicht entwickeln.

Eine Zusammenstellung der süddeutschen Aufnahmen des Tollkirschenschlages findet sich bei Oberdorfer und Mitarb. (1977). Im Unterschied zu den dortigen Tabellen fällt hier der hohe Anteil an Buntem Reitgras (*Calamagrostis varia*) auf, das im Kaisergebirge nach dem Abholzen auf großen Flächen fast zur Alleinherrschaft kommen kann. Man könnte deshalb diese verarmten Ausbildungen des Atropion-Verbandes als eigene *Calamagrostis varia*- bzw. *Cirsium arvense*-Gesellschaft herausstellen, zumal sie aufgrund ihres Standortes keine Vorstufe eines optimalen Tollkirschenschlages darstellen.

Auch Lippert (1966) schreibt, daß im Berchtesgadener Naturschutzgebiet die *Calamagrostis varia*-*Buphthalmum salicifolium*-Gesellschaft die am weitesten verbreitete Schlagflur darstellt.

**Verband: Sambuco-Salicion Tx. 1950**

Ass.: **Senecionetum fuchsii** (Kaiser 1926)  
**Pfeiff. 1936 em. Oberd. 1973**  
**Schlagflur mit dem Fuchs-Greiskraut**  
Tab. 132

Auf den Kahlschlägen schattseitiger Hänge, die frische und nährstoffreiche Böden besitzen, wächst in der montanen Stufe im Kaisergebirge die Schlagflur des Fuchs-Greiskraut.

Die 85—100% deckende Krautschicht erreicht 120 cm Höhe. Außer den Gesellschaftskennarten *Senecio fuchsii*, *Rubus fruticosus* agg. und *Fragaria vesca* findet man häufig Frische- und Nährstoffzeiger wie *Dryopteris filix-mas*, *Athyrium filix-femina*, *Oxalis acetosella*, *Eupatorium cannabinum*, *Lysimachia nemorum*, *Urtica dioica*, *Stellaria nemorum*, *Petasites albus* usw. Teilweise handelt es sich hierbei um typische Waldrelikte, denen die schattige Lage ein Überleben ermöglicht im Unterschied zu den Standorten des *Atropetum belladonnae*. Trockenheits-ertragende Arten fehlen fast völlig.

Die oft artenreiche Moosschicht deckt bis zu 20% und besteht ebenfalls vor allem aus Frischezeigern.

Die Weiterentwicklung zum Traubenholunder-Gebüsch deutet sich mit *Sambucus racemosa* an, kommt jedoch im Gebiet nicht zur vollen Ausbildung, da die natürlichen Waldbaumarten Fichte und Buche — entweder gepflanzt oder von selbst — vorher die Herrschaft antreten.

Die Standorte stellen bevorzugte Wildäusungsflächen dar, so daß es nicht verwundert, daß vorübergehend einige Grünlandarten Fuß fassen können.

Neben der typischen Ausbildung, in der *Senecio fuchsii* vorherrscht, fällt eine Hochlagenform auf, in der sich die montane Art *Petasites albus* oft stark ausbreitet, und in der zahlreiche subalpine Staudenarten der Klasse *Betulo-Adenostyletea* gedeihen. Im Gegensatz zu den Aufnahmen des Tieflandes fehlt dagegen im Untersuchungsgebiet *Senecio sylvaticus*.

Der Standort Nr. 121 hebt sich zusätzlich durch die feuchtigkeitsliebenden Stauden *Mentha longifolia* und *Stachys sylvatica* hervor.

Die Unterschiede in der Artenzusammensetzung verraten das Initiale und die Unausgeglichenheit der Gesellschaft.

Süddeutsche Belege der Assoziation liegen bisher nach Oberdorfer (1977) aus dem Schwarzwald, dem Bayerischen Wald, dem Taunus, dem Neckargebiet, dem Schwäbischen Wald und von der Schwäbischen Alb vor. Auch einige Aufnahmen von Lippert (1966) aus dem Berchtesgadener Naturschutzgebiet gehören hierher.

## Klasse: *Betulo-Adenostyletea*

Br.-Bl. 1948

### Subalpine Hochstauden-Fluren und Hochstauden-Gebüsche

Ordnung: *Adenostyletalia* Br.-Bl. 1931

Charakteristisch für die subalpine Stufe ist die Auflösung der Waldgesellschaften und der Übergang zu der eigentlichen alpinen Vegetation. Dies geschieht nicht mit einer bestimmten Höhenlinie,

sondern in Abhängigkeit von vielen äußeren Faktoren (Exposition, Relief usw.). Während in Lawinengassen subalpine Gebüsche tief in die großklimatische Waldstufe eindringen, werden sie selbst mosaikartig vor allem von verschiedenen Rasengesellschaften durchsetzt.

Aufnahmen, die zwei Gesellschaften etwa zu gleichen Teilen widerspiegeln und hierbei durch ihren Artenreichtum auffallen, werden hier nicht wiedergegeben, da sie die Herausarbeitung der einzelnen Gesellschaften erschweren und das mosaikartige Bild eher verwischen.

Verband: *Adenostyliion alliariae* Br.-Bl. 1925

Ass.: *Alnetum viridis* Br.-Bl. 1918

Subalpines Grünerlengebüsch

Tab. 133

Nur selten findet man im Kaisergebirge das Grünerlengebüsch, da ein entsprechender frisch-feuchter, nährstoffreicher Boden in der subalpinen Stufe selten ist: Nordseitig reichen die Felswände bis tief in die montane Stufe und südseitig ist es zu trocken. Die beiden Aufnahmen stammen aus 1310 bzw. 1430 m Höhe von schattseitigen 25 bis 30° geneigten Hängen. Sie weisen 42 und 54 Arten auf.

Der 2—3 m hohe Buschwald, der 60—85% deckt, besteht aus säbelförmigem Gesträuch, das im Winter über sich die abgehenden Schneebretter und Lawinen hinabgleiten läßt. Wichtigste Strauchart ist die Grünerle, daneben findet sich die Großblättrige Weide, selten eine Eberesche sowie Arten des subalpinen Lärchenwaldes und des Latschengebüsches.

Die Krautschicht ist sehr üppig und erreicht 60 cm Höhe. Zu nennen sind die meist großblättrigen Kennarten der Hochstaudengebüsche und zwar *Adenostyles alliariae*, *Saxifraga rotundifolia*, *Heracleum sphondylium* ssp. *elegans*, *Dryopteris dilatata*, *Geranium sylvaticum* und *Viola biflora* sowie Arten, die nicht nur in dieser Gesellschaft, sondern auch in feuchten nährstoffreichen Laubwäldern verstärkt vorkommen. Hierzu gehören *Aconitum variegatum* und *lycoctonum*, *Paris qua-*

drifolia, *Thalictrum aquilegifolium*, *Geum rivale*, *Polygonatum verticillatum*, *Trollius europaeus* u. a. Auf einzelnen Inseln von *Moderhumus* wachsen als bodensaure Anzeiger *Vaccinium myrtillus*, *Homogyne alpina* und *Rubus saxatilis*.

Die lichtere Aufnahme Nr. 538 wird von den Steinbergalmen aus beweidet; deshalb finden sich hier viele Arten des Rostseggenrasens und mehrere Beweidungszeiger. Die Aufnahme grenzt zusätzlich an einen Karbonat-Lärchenwald, von dem *Larix* und *Rhododendron hirsutum* in die Gesellschaft eingedrungen sind.

aus dem Dachsteingebiet zu nennen. Für alle Bestände charakteristisch ist die enge Bindung der Gesellschaft an wasserzügige, mineralreiche, schattige Hänge, die wegen Lawinenabgangs von Bäumen nicht bewachsen werden können.

Ass.: **Allium victorialis-Fagetum** prov. ass.  
**Subalpines Hochstauden-Legbuchengebüsch** Tab. 134

Im Gebiet wachsen subalpine Legbuchengebüsche im Wilden Kaiser am Weg von der Gaudeamushütte in das Kübelkar sowie am Weg vom



Antoniuskapelle im Kaisertal mit (links) den Karlspitzen (2261 m und 2283 m), (Mitte) der Ellmauer Halt (2344 m) und rechts dem Sonneck (2260 m) am 9. 8. 1978

In der Mooschicht wachsen vor allem Rohhumuszeiger wie *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium* und *Mnium spinosum*.

Von der Assoziation liegen zahlreiche Beschreibungen vor. Hier sei vor allem auf die Zusammenstellung von Oberdorfer und Mitarb. (1978) verwiesen. Zusätzlich sind einige Aufnahmen von Gumpelmayer (1967) aus den Leoganger Steinbergen, von Thimm (1953) aus dem Rofangebirge und von Pignatti-Wikus (1960)

Stripsenjoch in den Hohen Winkel bei 1420 und 1480 m Höhe.

Auffällig ist der säbelartige Wuchs der buschartigen, nur selten 4 m überschreitenden Buchen. Solange die jungen Bäume noch biegsam sind, werden sie von den herabrutschenden Schneemassen niedergedrückt. Sie können sich in der folgenden kurzen Vegetationsperiode nicht wieder voll aufrichten, so daß allmählich die Krummholzform — ähnlich der der Grünerlen und Latschen — ent-

steht. In diesen Buchenniederwald dringen außer dem Bergahorn und der Vogelbeere Hochstaudengebüsche wie die Grünerle sowie mehrere Weidenarten (*Salix appendiculata*, *waldsteiniana* und *glabra*) ein.

Der Boden bleibt dabei so licht, daß weitere Hochstauden der Gesellschaft ein farbiges, artenreiches Aussehen verleihen. Als wichtigste seien *Peucedanum ostruthium*, *Geranium sylvaticum*, *Adenostyles alliariae* und *Heracleum sphondylium* ssp. *elegans* genannt. In einer ähnlichen hochmontanen Gesellschaft, die von herabstürzenden Schneemassen verschont wird, gelingt es den Buchen sich zum 20—25 m hohen Bergahorn-Buchenwald (siehe *Aceri-Fagetum*) zusammenzuschließen. So lange er noch lichtdurchlässig ist, bleibt die Artenzusammensetzung ähnlich, sobald sich aber das Kronendach schließt, werden die Hochstauden, die nach Ellenberg (1978) im subalpinen Laubwald meist mehr als 15 % relativen Lichtgenuß haben, zurückgedrängt zugunsten der Fagetalia-Krautschicht, die im Sommer mit weniger als 5 % auskommen muß.

Bei der vorliegenden subalpinen Assoziation in Senken (Kübelkar) und an Steilhängen (Stripsenjoch) vernichten jedoch Schneebleter und Lawinen die aufkommenden Bäume, so daß es sich bei den niederwaldartigen Beständen um eine Dauergesellschaft handelt. Auffällig ist hierbei der unvollständige Abbau der Bodenstreu, so daß auf dem entstehenden Roh- oder Moderhumus acidophile Arten vor allem der Nadelwälder eindringen kön-

nen. Am verbreitetsten sind hierbei *Vaccinium myrtillus*, *Solidago virgaurea* ssp. *minuta*, *Homo-gyne alpina*, *Rubus saxatilis* und *Luzula sylvatica*.

Den Übergang zu den angrenzenden Buchenwäldern zeigen *Dentaria enneaphyllos*, *Mercurialis perennis*, *Daphne mezereum*, *Paris quadrifolia*, *Aposeris foetida* u. a. Unter den übrigen Begleitern finden sich einerseits Zeiger eines skelettreichen Bodens wie *Valeriana montana* und *Polystichum lonchitis* neben Nährstoffzeigern wie *Chaerophyllum hirsutum*, *Knautia dipsacifolia*, *Astrantia major* und *Aconitum vulparia*.

Die nach Nordwesten geneigte Aufnahme Nr. 619 zeichnet sich noch durch Vertreter des frischen Rostseggenrasens aus (*Carex ferruginea*, *Ligusticum mutellina*), während die sonnseitige Aufnahme mit wärmeliebenden bzw. trockenheitstragenden Arten (*Calamagrostis varia*, *Valeriana tripteris*) auffällt.

Die Mooschicht weist Rohhumusbesiedler (*Dicranodontium denudatum*, *Dicranum scoparium*) und Gesteinsbewohner (*Tortella tortuosa*, *Rhynchostegium murale*) auf.

Obwohl subalpine Legbuchenbestände in der Literatur mehrfach erwähnt werden, fehlen entsprechende pflanzensoziologische Aufnahmen fast ganz oder gehen in Aufnahmen, die dem *Aceri-Fagetum* untergeordnet sind, unter. Obwohl eine gute Trennart gegenüber dieser Gesellschaft noch nicht ermittelt werden konnte (*Allium victorialis* kann nur als vorläufig angesehen werden) sind Aussehen und Ökologie klar getrennt:

	<i>Aceri-Fagetum</i>	<i>Allium victorialis-Fagetum</i>
Standort	schneereiche Lagen an der Waldgrenze	Lawinenbahnen
Höhe und Form der Buche	20—25 m baumförmig	2—4 m strauchförmige Legbuchen
Krautschicht	geringer bis mittlerer Anteil an <i>Adenostyletalia</i> arten geringe Rohhumusauflage: geringer Anteil an <i>Vaccinio-Piceetea</i> arten	mittlerer bis hoher Anteil an <i>Adenostyletalia</i> arten verbreitete Rohhumusauflage: mittlerer Anteil an <i>Vaccinio-Piceetea</i> arten
Kontaktgesellschaften	Karbonat-Alpendost-Fichten-Tannen-Buchenwald	verschiedene Hochstaudengebüsche und Rostseggenrasen

**Subalpine *Acer pseudoplatanus*-  
Gesellschaft**  
**Subalpines Bergahorngebüsch**

Tab. 135

Auf der Nordseite des Zahmen Kaisers wächst am Felsfuß zweier Kare in etwa 1100 m Höhe ein subalpines Bergahorngebüsch.

Die wegen der im Winter herbastürzenden Schneemassen säbelförmige Strauchschicht erreicht bis 4 m Höhe und deckt bis zu 40%. Am wichtigsten ist hierbei der Bergahorn als Trennart der Gesellschaft. Vereinzelt tritt die Großblättrige

In der kalkschuttoreicheren, trockeneren Initialphase der Gesellschaft (Aufnahme Nr. 483) treten die Arten der subalpinen Rasengesellschaften verstärkt hinzu, z. B. *Carex ferruginea*, *Calamagrostis varia*, *Carex sempervirens*, *Sesleria varia*, *Phyteuma orbiculare* u. a. Aufnahme Nr. 811 fällt dagegen durch die 80% deckende Moosschicht auf. Die 23 festgestellten Arten sind dabei fast durchwegs Feuchtigkeitszeiger sowie Holz- bzw. Rohhumusbesiedler.

Von der Gesellschaft liegen bisher keine vergleichbaren Aufnahmen vor. Nicht nur Standort



Am Fuß nordseitiger Felswände fand sich ein subalpines, 4 m hohes, säbelförmiges Bergahorngebüsch, das neben dem Bergahorn noch von der Großblättrigen Weide (*Salix appendiculata*) und der Zwerg-Vogelbeere (*Sorbus chamaemespilus*) gebildet wird. Auffällig ist zusätzlich die dichte, staudenreiche, bis 1 m hohe Krautschicht. Die Aufnahme zeigt Standort Nr. 811 vom Fuß des Hohen Lahner in 1100 m Höhe am 15. 8. 1979.

Weide (*Salix appendiculata*) und die Zwerg-Vogelbeere (*Sorbus chamaemespilus*) hinzu.

In der reichen Krautschicht überwiegen — wie in den meisten subalpinen Gesellschaften — feuchtigkeits- und nährstoffliebende Arten. Zu nennen sind *Aconitum lycoctonum*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Astrantia major*, *Polygonatum verticillatum*, *Crepis paludosa*, *Aconitum variegatum*, *Thalictrum aquilegifolium* und andere.

und Aussehen, sondern auch mehrere Kennarten der subalpinen Hochstaudengebüsche (z. B. *Salix appendiculata*, *Streptopus amplexifolius*, *Sorbus chamaemespilus*, *Saxifraga rotundifolia*, *Adenostyles alliariae*, *Poa hybrida* u. a.) weisen eindeutig zur Ordnung *Adenostyletalia*. Somit bilden nicht nur die Buche sondern auch der Bergahorn unter extremen Umweltsbedingungen, wenn er in einer lichten säbelartigen Form wächst, die Möglichkeit

bezeichnende Art einer zweiten Pflanzengesellschaft zu sein. Unter den gegebenen ökologischen Bedingungen tritt auch hier keine Weiterentwicklung ein, sondern es handelt sich um eine Dauer- gesellschaft. Die bisherigen Beobachtungen geben den Anschein, daß das subalpine Bergahorngebüsch auf kalkschuttoreichen Böden das subalpine Leg- buchengebüsch ablöst.

Ass.: **Cicerbitetum alpinae Beg. 1922**  
(= *Adenostylo-Cicerbitetum*  
Br.-Bl. 50)

**Subalpine Hochstaudenflur** Tab. 136

An Orten, in denen im Winter abgehende oder hohe Schneemassen jeden Baumwuchs verhindern, wo der Boden durch mitgerissenes oder angeschwemmtes organisches Material mit Nährstoffen angereichert wird, und wo es auch im Sommer feucht bleibt, da entwickelt sich eine manchmal über 1 m hohe subalpine Hochstaudenflur. Die Standorte liegen deshalb an schattseitigen Hängen, vor allem am Fuß von Felswänden, wo sich die herabstürzenden Schneemassen auftürmen, seltener in Waldschneisen oder in Gräben. Die besonders steilen Vorkommen Nr. 474 und 433 stammen aus Dolinen auf der Granderalm. Die fast ebene Aufnahme Nr. 455 aus einer Waldlichtung und Nr. 456 vom Stripsenjochsattel. Allgemein handelt es sich um kleinflächige Standorte zwischen 1050 und 1600 m in der montanen bis subalpinen Stufe an 30—40° geneigten Hängen.

Die äußerst üppige und dichte Krautschicht besteht vor allem aus großblättrigen, im Hinblick auf Nährstoffe und Feuchtigkeit anspruchsvollen Arten. Zu nennen sind die Kennarten der Hochstaudengesellschaften wie *Saxifraga rotundifolia*, *Geranium sylvaticum*, *Adenostyles alliariae*, *Epi- lobium alpestre* und vereinzelt *Rumex alpestris*, *Poa hybrida* und *Peucedanum obru- thium*. In einer unteren Schatten ertragenden Krautschicht wachsen die Charakterarten *Viola biflora* und selten *Tozzia alpina*. Auch die Begleiter zeigen die feuchten, nährstoffreichen Verhältnisse an. Man findet *Chaerophyllum hirsutum*, *Lamias- trum flavidum*, *Crepis paludosa*, *Senecio fuchsii*, *Knautia*

*dipsacifolia*, *Geum rivale*, *Silene dioica*, *Stellaria nemorum*, *Urtica dioica* u. a.

Die Moosschicht ist sehr unterschiedlich, und je nach dem, wieviel Licht sie erhält, auch verschiedenen mächtig ausgebildet. Es handelt sich hierbei fast durchwegs um Feuchtigkeitszeiger wie *Mnium punctatum*, *Conocephalum conicum*, *Brachythecium rivulare* u. a. Da Rohhumusanreicherungen fehlen, sind bodensaure Blütenpflanzen und Moose im Gegensatz zum Grünerlengebüsch nicht zu finden.

Die Gesellschaft läßt sich nur schwer gliedern, da es für sie charakteristisch ist, daß einzelne Arten zu Massenentfaltungen kommen und zwar sowohl in der Kraut- als auch in der Moosschicht. Um festzustellen, ob diesen Ausbildungen nur der Rang einer Fazies zusteht, wie *Wendelberger* (1962) und *Lippert* (1968) glauben, müssen weitere vergleichende Untersuchungen vorgenommen werden.

Im Kaiser deckt z. B. *Adenostyles alliariae* bei den Aufnahmen Nr. 455 und 481 weit mehr als die Hälfte, bei Nr. 546 ist *Alchemilla crinita* die beherrschende Art. An einem anderen Standort (Nr. 433) herrscht *Lamias- trum flavidum* mit *Pedinophyllum interruptum* vor, und das Bild von Nr. 132 wird von *Chaerophyllum hirsutum* und *Ranunculus nemorosus* gebildet. Dieses Vorherr- schen weniger Arten setzt sich bei den verwandten Lägerfluren noch stärker durch. Einige Arten fallen durch verschiedene Kalkschuttarten wie *Adenostyles glabra* und *Valeriana montana*, andere durch den Kontakt zu den *Seslerietaliagesell- schaften* und wieder andere durch ein Durchdringen mit Arten der Viehläger auf. Das vorliegende Material reicht jedoch nicht aus, um eine allgemeingültige Gliederung vorzunehmen, so daß auf eine Auftrennung verzichtet wurde.

*Lippert* (1966), der das Berchtesgadener Naturschutzgebiet untersuchte, faßt verschiedene, einheitliche Hochstaudenbestände unter dem Namen *Adenostyles alliariae-Senecio fuchsii-Gesell- schaft* zusammen. Für die von ihm abgetrennte Ausbildung mit *Dactylis glomerata* und *Rumex*

alpinus, nimmt er an, daß es sich um ehemalige Lägerfluren handelt. Dies ist sicherlich auch für Nr. 546 vom Stripsenjoch anzunehmen, verweist doch schon der Name (strips von althochdeutsch stripa = Sauerampfer nach Finsterwalder 1961) auf eine Lägerflur an diesem Sattel. Thimm (1952) beschreibt aus dem Rofangebirge die Assoziation, wobei sie auch eine kalkschuttreiche Ausbildung hervorhebt. Oberdorfer (1978) zieht leider den Namen Cicerbitetum alpinae Beg. 22 dem gebräuchlicheren Adenostylo-Cicerbitetum Br.-Bl. 50 (Oberdorfer 1957 und Oberdorfer und Mitarbeiter 1967) vor, was beim vorliegenden Material unglücklich ist, da Cicerbita alpina in keiner Aufnahme vorkommt.

**Verband: Calamagrostion**

Lug. 26 em. Oberd. 1957

*Allium victorialis*-*Betula pubescens*-  
Gesellschaft\*)

Subalpiner Siegwurz-Moorbirkenwald

Tab. 137

\*) nach Natho (in Heß-Landolt-Hirzel (1976) handelt es sich bei der möglicherweise mit vorkommenden *Betula carpatica* Waldst. et Kit. um Bastarde zwischen *Betula pendula* und *pubescens*, die durch Umweltfaktoren aus Bastardschwärmen selektioniert wurden.

Am Fuß der gewaltigen Straßwalchschlucht auf der NNW-Seite des Wilden Kaisers wächst in 1120 Meter Höhe ein subalpiner Siegwurz-Moorbirkenwald.

Ebenso wie im Hochstauden-Legbuchegebüsch und im subalpinen Bergahorngebüsch fallen die Bäume durch ihren Säbelwuchs auf. Arten, die diese Wuchsform nicht annehmen, werden schonungslos durch die winterlichen, herabdonnernden Schneemassen vernichtet. Nur 4,5 m Höhe erreicht hierbei das Gehölz. Außer der Moorbirke ist die Latsche und vereinzelt ein junger Bergahorn zu nennen. Eindringende Baumarten aus dem angrenzenden Buchenmischwald erreichen nur 1—2 m Höhe und werden dann abgeknickt.

In der dichten Krautschicht fehlen eigenartigerweise die Vertreter der subalpinen Hochstauden

so gut wie ganz. Am auffälligsten sind auf dem frischen, mäßig sauren Boden die größeren Trupps der Siegwurz (*Allium victorialis*). Auf den verbreiteten Rohhumusaufgaben wachsen dagegen Arten der bodensauren Nadelwälder wie *Vaccinium myrtillus*, *Homogyne alpina*, *Rubus saxatilis* und *Luzula sylvatica*. Arten aus dem benachbarten Abieti-Fagetum spielen keine große Rolle. Zu nennen sind *Daphne mezereum* und *Mercurialis perennis*. Von der übrigen artenreichen Krautschicht sind *Calamagrostis varia*, *Carex ferruginea* und *Knautia dipsacifolia* zu erwähnen, alle anderen Arten treten nur vereinzelt auf.

Die 15%ige Mooschicht zeigt bodensauren Rohhumus und Feuchtigkeit an. Am verbreitetsten sind *Hylocomium splendens*, *Dicranum scoparium*, *Mnium punctatum* und *Blepharostoma trichophyllum*.

Zwar wird als Standort der Moorbirke in der Literatur die Waldgrenze mehrfach erwähnt, aber Beschreibungen einer subalpinen Moorbirkengesellschaft liegen nur andeutungsweise vor. Vom Standort her steht das Gebüsch wie das subalpine *Allium victorialis*-Fagetum und die subalpine *Acer pseudoplatanus*-Gesellschaft an der Grenze zu den Fagetalia-Gesellschaften. Während die beiden ersteren sich dem Verband *Adenostylion* zuordnen lassen, erinnert diese Ausbildung an das aus dem Schwarzwald und den Vogesen (in Oberdorfer 1957 und 1978) beschriebene Sorbo-*Calamagrostietum*. Die Gesellschaft soll deshalb, obwohl es sich hier um kalkreiches Ausgangsgestein mit entsprechenden Kalkzeigern des Verbandes *Caricion ferrugineae* handelt, vorläufig wegen seines Aussehens und der ökologischen Verwandtschaft dem Verband *Calamagrostion* zugeordnet werden. Gerade hier wird der Vorschlag von Carbiener (1969) verständlich, die mesophilen subalpinen Hochgrasgesellschaften zu einer eigenen Ordnung zusammenzufassen.

***Allium victorialis*-Gesellschaft**

Siegwurzflur

Tab. 138

An die subalpine *Allium victorialis*-*Betula pubescens*-Gesellschaft läßt sich die Siegwurzflur anschließen.

Die Aufnahme stammt aus dem mit 10—15° nach Norden geneigten Kar des Unteren Scharlinger Boden aus 1430 m Höhe.

Von weitem schon fallen die dicht stehenden weißen Blütenköpfe von *Allium victorialis* auf, das über die Hälfte der beinahe geschlossenen 30 bis 50 cm hohen Krautschicht deckt. Als weitere Kennarten der subalpinen Hochstauden sind *Adenostyles alliariae*, *Viola biflora*, *Saxifraga rotundifolia* und *Poa hybrida* zu finden. Eine Verbindung zu den Rostseggenfluren ist nur durch *Carex ferruginea* gegeben, die ja häufig in subalpine Ge-

*Rhododendron hirsutum*, *Lilium martagon* und *Knautia dipsacifolia* zu nennen.

In der geringen Mooschicht finden sich nur weitverbreitete feuchtigkeitsliebende Arten.

Die bisherigen Aufnahmen mit *Allium victorialis* aus den Nordalpen wurden dem *Caricetum ferrugineae* zugeordnet (siehe Oberdorfer und Mitarbeiter 1978), aus dem herzynischen Gebirgsraum dem *Calamagrostion*-Verband. Dies unterstützt ebenfalls den bei der vorigen Gesellschaft erwähnten Gedanken einer eigenen Ordnung *Calamagrostietalia*.



Auf der Schutthalde unterhalb der Schanzer Wände wächst Einseles Akelei (*Aquilegia einseleana*), die ihren Verbreitungsschwerpunkt in den Südostalpen hat. Sie gehört zu einer Artengruppe, von der man annehmen kann, daß sie auf einzelnen Nunatakkern des östlichen Alpennordrandes die Würmeiszeit überdauert hat und danach nur unvollständig ihre alten Standorte wieder besiedeln konnte. 2. 7. 1977

büsche und Staudengesellschaften eindringt, so daß eine Zuordnung zum *Caricetum ferrugineae* nicht möglich erscheint. Zusätzlich treten Rohhumusbesiedler der Klasse *Vaccinio-Piceetea* auf wie *Vaccinium myrtillus*, *Solidago virgaurea* ssp. *minuta* und *Luzula sylvatica*. Sie begründen die vorläufige Einordnung zum *Calamagrostion*-Verband. Von den übrigen Begleitern sind als bezeichnend noch *Gentiana pannonica*, *Chaerophyllum hirsutum*,

**Verband:** *Salicion waldsteinianae*  
Oberdorfer 1978

**Ass.:** *Salicetum waldsteinianae*  
(Kägi 20) Beg. 1922  
Bäumchenweide-Gebüsch

Tab. 139

Vereinzelte findet man auf der Ostseite des Wilden Kaisers in der subalpinen Stufe bei 1460 bzw. 1590 m Höhe an 25—35° geneigten Hängen ein

kaum mehr als kniehohes Bäumchenweide-Gebüsch. Es ist meist nur kleinflächig ausgebildet und stellt einen Stein im Vegetationsmosaik der subalpinen Stufe dar, wobei es häufig mit beweideten Rostseggenrasen, seltener Latschengebüsch oder Hochstaudengebüschen, im Kontakt steht. Der Standort ist verhältnismäßig nährstoffreich und wasserzünftig (die nach SW geneigte Aufnahme Nr. 782 liegt in einer leichten Senke).

Kennzeichnend ist das flach ausgebreitete, vielfach verzweigte, dichte, 30—80 cm hohe Weiden-

impexa u. a. Dazu greifen einige Arten des Rostseggenrasens mit *Carex ferruginea* in die Gesellschaft über. Einige Schuttarten wie *Valeriana montana* und *Polystichum lonchitis* zeigen den Skelettreichtum des Bodens an.

Die Mooschicht ist in den beiden Aufnahmen unterschiedlich ausgebildet. Bei der sonnseitigen Nr. 782 fand sich nur *Lescurea mutabilis* ssp. *striata* epiphytisch auf der Bäumchenweide, während bei der schattseitigen Aufnahme Bodenfeuchtigkeitszeiger vorherrschen.



Von einem steilen, nordseitigen Hang im Hohen Lohner stammt diese Aufnahme eines subalpinen Glanzweiden-Gebüschs (*Salicetum glabrae* prov. ass.). Das Bild der 10—35 cm hohen Gesellschaft wird dabei fast nur von der Glanz-Weide (*Salix glabra*) geprägt. Es handelt sich um Standort Nr. 813 vom 15. 8. 1979.

gebüsch. Wichtigste Art ist hierbei *Salix waldsteiniana*, daneben findet sich *Salix glabra* und als weitere Sträucher, die in der Krautschicht wachsen, sind *Rhododendron hirsutum*, seltener *Sorbus chamaemespilus* und *Alnus viridis* zu nennen. Von den Kräutern sind Nährstoff- und Feuchtigkeitszeiger zu erwähnen, die zumindest einen Verbreitungsschwerpunkt in den Hochstaudenfluren haben wie *Viola biflora*, *Geranium sylvaticum*, *Epilobium alpestre*, *Geum rivale*, *Knautia dipsacifolia*, *Saxifraga rotundifolia*, *Alchemilla effusa* und

Die Gesellschaft ist bisher wenig beachtet worden. Eine Zusammenstellung des bisher bekannten Materials aus den Nördlichen Kalkalpen (Berchtesgadener Naturschutzgebiet und Allgäu) findet sich bei **Oberdorfer** (1978).

Ass.: ***Salicetum glabrae* prov. ass.**  
**Subalpinen Glanzweiden-Gebüsch**

Tab. 140

An einem steilen mit 40° nach Norden geneigten Hang wächst im Hohen Lohner in 1550 m

Höhe ein subalpines Glanzweiden-Gebüsch. Die Humusform ist Moder.

Die Krautschicht der 10—35 cm hohen Gesellschaft deckt 95 %. Meist braucht man „alle vier“, um nicht in diesem feucht-schmierigen-rutschigen Bestand den Halt zu verlieren. Fast  $\frac{3}{4}$  des Bodens wird vom Gestrüch der Glanzweide bedeckt, daneben fällt noch die Behaarte Alpenrose auf. Alle anderen Arten spielen nur eine Kümmerrolle.

In der Moosschicht treten vor allem Rohhumusbesiedler wie *Hylocomium splendens*, *Rythidadelphus triquetrus* und *Tritomaria exsecta* sowie einige Feuchtigkeitszeiger hervor.

Die Gesellschaft kommt nur kleinflächig vor, und ist deshalb wohl bisher teils übersehen, teils aber mit anderen subalpinen Gesellschaften vermengt worden. Die Vermutung, daß *Salix glabra* Kennart einer eigenen Assoziation sei, findet sich jedoch bei Oberdorfer und Mitarb. (1978). Sie wird hier dem Verband *Salicion waldsteinianae* aus ökologischen und physiognomischen Gründen angeschlossen, wenn auch die Kennarten des Verbandes bei der vorliegenden Aufnahme fehlen.

**Verband:** *Cirsietion spinosissimi* all. prov.  
**Ass.:** *Cirsietum spinosissimi* Br.-Bl. 1931  
**Alpen-Kratzdistel-Gesellschaft**

Tab. 141

Auf sickerfrischem, nährstoffreichem, ruhendem Kalkschutt wächst im Kaisergebirge kleinflächig von 1680—2055 m Höhe, also von der subalpinen bis in die alpine Stufe, eine Alpen-Kratzdistel-Flur. Die Standorte finden sich da, wo Nährstoffe, vor allem Losung von Gamswild und Schafen, zusammen geschwemmt werden, so am Grunde von Dolinen, in kleinen Senken oder an einem Sattel.

Die auffällige, 30—40 cm hohe Krautschicht deckt etwa 85 %. Wichtigste, schon von weitem auffällige, Pflanzenart ist die Alpen-Kratzdistel, die alle anderen Kräuter an Anzahl und Größe übertrifft. Als weitere in Hinsicht auf Nährstoffe und Feuchtigkeit anspruchsvolle Arten wachsen hier *Myosotis alpestris*, *Rumex alpestris*, *Poa alpina*, *Deschampsia cespitosa*, *Taraxacum alpinum*,

*Saxifraga rotundifolia* und in der unteren Krautschicht *Viola biflora*. Vereinzelt findet man auch einige feuchtigkeitsliebende Arten der Kalkfelspalten- und -schuttfluren wie *Cystopteris regia* und *Arabis alpina*.

In der reichlichen Moosschicht wachsen Kalkfelsbesiedler wie *Leskeella nervosa* und *Pseudoleskea incurvata*.

Die Assoziation wurde von Oberdorfer (1957 und 1967) aufgrund einer Aufnahme aus dem Allgäu trotz seiner wenig einladenden Stacheligkeit zu den Lägergesellschaften des Verbandes *Rumicion alpini* gestellt; jedoch ist die Besiedlung von Schuttplätzen und von Weiden ähnlich wie bei *Veratrum album* sekundär. In den vorliegenden naturnahen Aufnahmen fehlen sämtliche Kennarten von Ordnung und Klasse *Artemisietea*. Es bestehen dagegen Beziehungen zu den Steinschutt-Gesellschaften, zu den Schneeböden und zu den alpinen Milchkrautweiden, am stärksten jedoch zu den Hochstaudenfluren. Die Gesellschaft wird deshalb als eigener Verband der Ordnung *Adenostylectalia* unterstellt. Auch Braun-Blanquet wertet nach Ellenberg (1978) *Cirsium spinosissimum* als Charakterart der subalpinen Hochstaudenfluren.

Wraber (1970 b), der von ökologisch gleichen Standorten eine entsprechende Gesellschaft aus den Julischen Alpen erwähnt, schließt diesen Pflanzenverein an die Ordnung *Arabidetalia* an, und benennt ihn nach *Festuca violacea* und *Rumex nivalis*. Beide Arten fehlen dem Kaisergebirge. Zusätzlich schreibt er, daß diese Gesellschaft „die schwierige Entscheidung über ihre systematische Stellung vor Augen führt“.

**Klasse:** *Salicetea purpureae*  
Moor 1958  
**Flußufer-Weidengesellschaften**  
**Ordnung:** *Salicetalia purpureae* Moor 1958

Die systematische Wertung der Weidengesellschaften richtet sich hier nach Moor (1958), der sie aufgrund von Untersuchungen an schweizerischen Flußauen traf, wenn auch das eigene Tabel-

lenmaterial deutliche Gemeinsamkeiten mit dem Alno-Padion und anderen Fagetalia-Gesellschaften aufzeigt. Dies liegt vielleicht daran, daß naturnahe Flußauen durch Begradigung, Kanalisierung und Eindeichung im Untersuchungsgebiet selten geworden sind: Der Inn ist seit über 100 Jahren in seinem Bett gefesselt und seine Zuflüsse Jennbach, Sparchenbach und Weißbach in ihrem unteren Lauf seit etwa 1900 kanalisiert.

**Verband: Salicion eleagni (Soo' 1947) Moor 1958**

Ass.: **Salicetum eleagni**

**Moor 1958 em. Oberd. 1962**

**Lavendelweidengebüsch Tab. 142**

Die Gesellschaft ist hier weit gefaßt und auf das Vorkommen von *Salix eleagnos*, der Lavendelweide (der Name Grauweide wird wegen Verwechslungsgefahr mit *S. cinerea* wie von Lang [1973] fallengelassen) begründet. Unter günstigen Bedingungen (Nr. 376 und 541) entwickelt sich diese Weide zur beherrschenden 10—15 m hohen Baumart. Daneben können einige Grauerlen und Fichten, seltener der Bergahorn auftreten. Kraut- und Moosschicht sind recht unterschiedlich ausgebildet, so daß sie erst bei der folgenden Besprechung der Ausbildungen berücksichtigt werden sollen:

Im Oberlauf der Bäche wächst in den Kerbtälern eine Subassoziatiön mit *Salix appendiculata* (Nr. 571 und 767). Die Standorte sind kleinräumig, von groben Felsblöcken durchsetzt und begleiten den Sturzbach beidseitig in etwa 2 m Breite. Die biegsame Strauchschicht wird nicht höher als 5 m, und kann somit von Lawinen und Schneebrettern kaum geschädigt werden. Während Nr. 767 eine trockenere, moosfreie, reitgrasreiche Ausbildung von der Südseite des Kaisers zeigt, vermittelt Nr. 571 vom Sparchenbach zum subalpinen staudenreichen Schuchtweidenbusch (*Salicetum appendiculatae*). Erosion und Akkumulation halten sich die Waage, so daß eine Weiterentwicklung der Gesellschaft weder zu erkennen noch zu erwarten ist.

Tiefer im Tal unterliegen die Auwälder dagegen der Gelände- und Bodenbildung der Bäche: Nach

einem schweren sommerlichen Unwetter wie es z. B. im August 1977 im Gebiet tobte, wird das Bachbett oft mehr als einen Meter tief ausgeräumt und an anderer Stelle wird ebenso gewaltig angehäuft. Auf diesen humusfreien Rohböden breitet sich zuerst die Silberwurzschwemmlingsflur aus. Die weitere Entwicklung führt zum Lavendelweidengebüsch, das an lichten Stellen noch Reste des Petasition paradoxo aufweist. Ein typisches Beispiel ist hierzu Aufnahme Nr. 133: Die 1—3 m hohe Strauchschicht deckt erst 20 %. Unter den lichtliebenden, wärmeertragenden Kräutern überwiegen die Vertreter der Ordnung Seslerietalia, daneben finden sich noch als Überbleibsel der Schwemmlingsflur *Petasites paradoxus*, *Leontodon hispidus* ssp. *hyoseroides*, *Saxifraga aizoides*, *Dryas octopetala* u. a. Lippert (1966) hat derartige Aufnahmen aus dem Berchtesgadener Gebiet noch dem Petasition paradoxo zugeordnet.

Das entstehende *Salicetum eleagni* ist eine sehr lebenszähe Gesellschaft, die nicht nur jährliche Überschwemmungen verträgt, sondern auf die Dauer durch kiesreiche Übersättigungen gefördert wird. Kommt es dagegen nicht zu derartigen Eingriffen, so entwickelt sich mit zunehmender Bodenverbesserung (Anschwemmung von Sand, Schluff und Nährstoffen) die Grauerlenau (*Alnetum incanae*). Aus der Baum- und Strauchschicht finden sich hiervon bereits *Alnus incana* und aus der Krautschicht einige Kennarten des Verbandes Alno-Padion: *Stachys sylvatica*, *Listera ovata* und das Moos *Mnium undulatum*.

Es kann aber auch vorkommen, daß sich der Bach so tief eingräbt, daß für die Wurzeln die Verbindung zum Grundwasser abreißt (z. B. am Habersauer Bach bei Walchsee-Durchen oder am Kohlhubach zwischen Griesenau und Einwall) und auch Spitzenhochwässer nicht mehr die Schotterterrasse überschwemmen. Dann entwickelt sich ein lichter artenreicher Reitgras-Fichtenwald (*Calamagrostido-Piceetum*), in extremen Fällen sogar ein Schneeheide-Kiefernwald (*Erico-Pinetum*). Es muß jedoch klar bleiben, daß sich hierbei der Standort für die Pflanzen geändert hat, ja daß sogar die Entwicklung von der Schwemmlingsflur direkt hier-

her führen kann, so daß es sich im Sinne M o o r s nicht um eine Sukzession sondern um eine Zonierung handelt.

Die Gesellschaft, die ihre Hauptverbreitung in den Flußbetten der Alpentäler hat, wurde von M o o r (1958) genauer in der Schweiz untersucht. Die von L i p p e r t (1966) aus dem Berchtesgadener Gebiet beschriebene *Salix eleagnos-Molinia litoralis*-Gesellschaft entspricht der trockenen (initialen) Ausbildung des *Salicetum eleagni*, wobei L i p p e r t darauf hinweist, daß die Fichte schon

berweide und Schwarzpappel kann an den Innendämmen nur Initialstadien entwickeln, da er regelmäßig abgeholzt wird. Auch bei den Baumarten der Aufnahme Nr. 253 handelt es sich durchwegs um Stockausschläge, die erst eine Höhe von 5—12 Meter erreicht haben. So ist es nicht verwunderlich, daß die Gesellschaft noch Relikte einer aus dem Alpeninneren vordrängenden Grauerlenaue (*Alnetum incanae*) als auch aus deren Mantelgesellschaft dem Schwarzweiden-Schneeball-Gebüsch (*Salici-Viburnetum*) aufweist. Die Krautschicht



Zu den präalpinen Sippen, die den Zentralalpen mehr oder minder fehlen und im nördlichen Alpenvorland ausklingen, gehört die Alpen-Heckenkirsche (*Lonicera alpigena*). Die Abbildung stammt vom Kaiserhöhenweg zwischen Gruttenhütte und Kaiserhochalm am 11. 6. 1981.

im Anfangsstadium der Gesellschaft auftritt, wie es im Kaiser auch beobachtet werden konnte. Wie rasch die Gesellschaft verarmt, wenn sie in das Alpenvorland kommt, zeigt die Aufnahme von L a n g (1973), die er am Bodenseeufer machte.

**Verband:** *Salicion albae* (Soó 1936) Tx. 1955

**Ass.:** *Salicetum albae* Issl. (1924) 1926

Silberweidenwald

Tab. 143

Der Silberweidenwald mit den Kennarten Sil-

wird beherrscht von *Rubus caesius*, *Agropyron caninum* und *Deschampsia cespitosa*. Die Mooschicht ist mengenmäßig unbedeutend.

Auf die systematisch umstrittene Einordnung wurde schon weiter oben hingewiesen. Die Gesellschaft ist von periodisch überfluteten, unreifen Aueböden im Bereich der großen europäischen Ströme mehrfach beschrieben worden. Eine Literaturzusammenstellung findet sich bei L a n g (1973), der die Assoziation vom Bodensee belegt.

**Klasse: Alnetea glutinosae**  
Br.-Bl. ex Tx. 1943  
**Erlenbruchwälder  
und Bruchwaldgebüsche**

**Ordnung: Alnetalia glutinosae Tx. 1937**

**Verband: Alnion glutinosae**  
(Malc 1929) Meijer-Drees 1936

**Ass.: Carici elongatae-Alnetum**  
W. Koch 1926  
Seggen-Schwarzerlenbruchwald

Tab. 144

An der Südwestecke des Längsees bei Kufstein wächst in 628 m Höhe über meso- bis eutrophen Torf ein Erlenbruchwald. Da der See nur durch einen unterirdischen, mengenmäßig begrenzten Abfluß entwässert wird, steht in niederschlagsreichen Frühsommern das Gebiet oft lange unter Wasser. So war am 23. 6. 1979 der Boden  $\frac{1}{2}$  m überstaut.

Die schwer trennbare Baum- und Strauchschicht, die etwa  $\frac{2}{3}$  deckt, erreicht nicht mehr als 5 m Höhe. Am größten werden noch die baumförmigen Schwarzerlen, dann folgen Faulbaum und Grauweide. Als weitere oft nur kniehohe Strauchart ist die Kriechweide zu nennen. In der üppigen 85% deckenden Krautschicht wachsen Bruchwaldarten wie *Thelypteris palustris* und *Viola palustris*, seltener *Lysimachia vulgaris*, *Solanum dulcamara* u. a. Auffälligerweise fehlt die der Gesellschaft namengebende Art *Carex elongata*. Dagegen finden sich Vertreter der Röhricht- und Seggenrieder wie *Carex appropinquata* und *paniculata*, seltener *elata* und *rostrata*, sowie *Menyanthes trifoliata*, *Galium palustre* und *Cladium mariscus*. In der reichlichen Mooschicht ist neben Nässezeigern wie *Acrocladium cuspidatum* und *Bryum pseudotriquetrum* am stärksten das Torfmoos *Sphagnum contortum* verbreitet, so daß die Gesellschaft als Subassoziation *sphagnetosum* bezeichnet werden kann.

Der Erlenbruchwald ist aus vielen Teilen Mitteleuropas beschrieben worden. Im bayerischen Alpenvorland untersuchte P f a d e n h a u e r (1969) die Gesellschaft, die er in drei Subassoziationen (*sphagnetosum palustris*, *typicum* und *cariceto-*

*sum acutiformis*) aufteilt. Aus dem westlichen Bodenseegebiet liegen Aufnahmen von L a n g (1973) vor. A i c h i n g e r (1933) bringt ein Schwarzerlenfragment vom Faaker See in Kärnten. Immer wieder wird hierbei darauf hingewiesen, was E l l e n b e r g und K l ö t z l i (1972) sinngemäß schreiben: „Typisch ausgebildete Erlenbruchwälder gibt es in der Schweiz so gut wie nicht mehr, weil alle Bestände gerodet und in Wiesenland umgewandelt oder zumindest entwässert wurden.“ Um so wichtiger wäre es, diesen Standort im seearmen Tirol unter Naturschutz zu stellen.

**Klasse: Erico-Pinetea**  
Horvat 1959  
**Schneeheide-Kiefernwälder**

**Ordnung: Erico-Pinetalia Horvat 1959**

**Verband: Erico-Pinion Br.-Bl. 1939**

**Ass.: Erico-Pinetum Br.-Bl. 1939**  
(Nordalpiner) Schneeheide-Kiefernwald

Tab. 145

Der Schneeheide-Kiefernwald besiedelt im Gebiet sonnenseitige Lagen in der montanen Stufe von 520—1130 m Höhe. Die Hänge sind hierbei mit 25—50° nach S bis SW geneigt. Über Kalk als Ausgangsgestein entwickelten sich hierbei Rendzinen (z. B. Protorendzina, bei reichlicher Nadelstreu Tangelrendzina), die nur in Senken stärker verbraunen. Der Standort Nr. 74 macht jedoch in mehrfacher Hinsicht eine Ausnahme: Hier stockt der Wald auf einer steilen Kalkgrobschutthalde in Nordwestlage, was zu einigen Besonderheiten führt.

Die Gesellschaft besitzt durchschnittlich 37 (20 bis 48) Arten. Die lichte, im allgemeinen nur 10 bis 15 m hohe Baumschicht ermöglicht einer artenreichen Strauchschicht und einer reichlichen 90% deckenden Krautschicht das Wachstum: Kennart der Gesellschaft ist die Schneeheide (*Erica herbacea*), die im typischen Bestand mehr als die Hälfte des Bodens bedeckt. Als weitere Charakterarten von Verband, Ordnung und Klasse sind *Carex alba*, *Polygala chamaebuxus*, *Leontodon incanus*, *Epipactis atropurpurea*, *Gymnadenia odoratissima*

und *Aquilegia atrata* zu nennen. In der Baumschicht ist die häufigste Art die Waldkiefer, daneben wachsen regelmäßig einzelne Fichten sowie die Mehlbeere. Nur vereinzelt tritt Eberesche und an günstigen Stellen die Buche auf. Von den wärmeliebenden Sträuchern findet man häufig *Aemilanchier ovalis*, *Juniperus communis*, *Berberis vulgaris* und ab und zu *Ligustrum vulgare*.

Ebenso häufig wie die Schneeheide wächst in der Krautschicht das Bunte Reitgras (*Calamagrostis varia*). Es hat seine Hauptverbreitung in den subalpinen Buntreitgras-Halden des Caricion ferrugineae. Den gleichen Standort bevorzugen die ebenfalls mehr oder minder regelmäßig nur mit geringerer Deckung auftretenden Arten: *Sesleria varia*, *Buphthalmum salicifolium*, *Thymus praecox* ssp. *polytrichus*, *Teucrium montanum*, *Carduus defloratus*, *Galium anisophyllum*, *Anthericum ramosum*, *Globularia cordifolia*, *Lotus corniculatus*, *Valeriana tripteris*, *Thesium alpinum* u. a. „Waldarten“ treten dagegen stark zurück: Zu erwähnen sind die Halbschattenpflanzen *Melica nutans*, *Hieracium sylvaticum*, *Melampyrum sylvaticum* und *Carex digitata*.

Die Moosschicht ist wegen der rasch und häufig austrocknenden Böden unbedeutend. Auf den Kalksteinen wachsen vereinzelt *Tortella* *tortuosa* und *Rhytidium rugosum*, auf der Tangelrendzina *Rhytidiadelphus triquetrus* und *Dicranum scoparium*.

Die Gesellschaft läßt sich in mehrere, jedoch nur schwach gekennzeichnete Ausbildungen auftrennen, denen wohl der Rang einer Subassoziation nur teilweise zusteht. Als erstes ist die Aufnahme Nr. 231 zu nennen. Es handelt sich hier um ein Kümmer- oder Initialstadium, das sich unter den extremen Bedingungen einer verkarsteten Felswand gebildet hat. Die Kiefern erreichen nur 6 m Höhe, und die Krautschicht kann sich nur in den Felsritzen halten und deckt deshalb nur 30%. Als Trennarten der Subassoziation werden deshalb die Felsspaltenarten *Primula auricula* und *Hieracium glaucum* aufgeführt. Die nächsten drei Aufnahmen zeigen die typische Gesellschaft, bei der *Erica herbacea* vorherrscht. Als Trennarten stehen die

trockenheitsertragenden Gesteinsmoose *Tortella tortuosa* und *Rhytidium rugosum*. Die folgende Nr. 74 stellt einen Sonderfall dar: Von der Exposition her (Nordwesthang unterhalb der Schanzer Wände) erhält der Standort durch häufigere und ergiebigere Niederschläge etwa 30% mehr Wasser als Nr. 1 und das bei geringerer Sonneneinstrahlung. Daß hier überhaupt ein Schneeheide-Kiefernwald entstanden ist, liegt daran, daß es sich beim Untergrund um Kalkblockschutt handelt, der das Wasser rasch abführt. Die Trennarten zeigen diese Standortverhältnisse — nämlich häufig feuchten, ruhenden Kalkschutt an: *Rhododendron hirsutum*, *Petasites paradoxus* sowie die Moose *Scapania dentata*, *Neckera crispa* und *Ctenidium molluscum*.

Beim nächsten Standort tritt das im Herbst über 1 m hohe Pfeifengras (*Molinia litoralis*) auf und leitet damit zu dem aus der Schweiz beschriebenen *Molinio-Pinetum sylvestris* über. Auch von der Schwäbischen Alb wurde von Kuhn (1937) ein reitgrasreicher Kiefernwald mit *Molinia litoralis* erwähnt. Zuletzt sei die Ausbildung mit *Brachypodium rupestre* (Fiederzwenke) genannt, die auf lehmreicheren Böden andere Arten kaum aufkommen läßt. Insgesamt leiten die grasreichen Ausbildungen fließend zum *Calamagrostido-Piceetum* über (siehe dieses).

Zahlreiche Beschreibungen vom Schneeheide-Kiefernwald stammen aus den inneralpinen Trockenheitstälern, siehe hierzu die Literatur bei Ellenberg und Klötzli (1972). Gumpelmayer (1967) führt aus den Leoganger Steinbergen sehr uneinheitliche Aufnahmen auf, die zu verschiedenen Gesellschaften gehören. Aus dem Berchtesgadener Gebiet liegen von Lippert (1966) zahlreiche Untersuchungen vor, von denen ein großer Teil dem *Calamagrostido-Piceetum* und dem *Laricetum* zugeteilt werden muß; in einem anderen Teil überwiegen — wie im Kaisergebirge — die Gräser über die Zwergstrauchschicht, ebensogut gibt es Ausbildungen mit *Molinia litoralis*, während das *Erico-Pinetum* i. e. S. nur mit einer Aufnahme belegt ist.



Auf sonnseitigen, flachgründigen Hängen wächst über Kalk ein Schneeheide-Kiefernwald (*Erico-Pinetum*). Die vorliegende Aufnahme (Standort Nr. 231 vom 14. 9. 1977) stellt ein Kümmerstadium über einer verkarsteten Felswand am Roger dar.

Ass.: **Potentillo-Mugetum prostatae**  
ass. nov.

**Felsrasen mit Latsche** Tab. 146

An mehreren Stellen reichen im Kaisergebirge 40—80° steile Felshänge bis in die Tallagen. An ihnen wächst vor allem auf kleinen Absätzen ein Felsrasen mit Latschen. Die Standorte finden sich in der untersten montanen Stufe zwischen 500 und 800 m in Schattenlagen, und zwar entweder in einer dem Wetter ausgesetzten Nordwestexposition oder im feuchten Kleinklima einer Klamm (Nr. 237 und 46).

Die etwa 30 Arten bedecken den Boden oft nur zu  $\frac{2}{3}$ . Felsen und bewegter Steingrus bleiben fast vegetationsfrei. Eine Baumschicht kann sich auf den schwach entwickelten Rendzinen nicht ausbilden. Unter den Sträuchern, die etwa 10—15%

decken, findet man regelmäßig die Felsenbirne und die Latsche, häufig die Großblättrige und die Kahle Weide sowie die Mehlbeere, die jedoch hier nur in Strauchform wächst. Einzelne Fichten oder Kiefern kümmern stark.

Die etwa 50% deckende Krautschicht setzt sich hauptsächlich aus drei soziologischen Gruppen zusammen: Einmal aus den Vertretern der Felsspaltingesellschaften (hier als Trennarten der Assoziation gewertet) wie *Valeriana saxatilis*, *Potentilla caulescens*, *Carex mucronata*, *Primula auricula* und *Campanula cochleariifolia*; zum zweiten aus Arten des Schneeheide-Kiefernwaldes, z. B. *Erica herbacea*, *Rhodothamnus chamaecistus* und *Polygala chamaebuxus*. Schließlich stammen die Arten aus einer großen Gruppe, die vor allem in den alpinen Blaugrashalden ihren Verbreitungsschwerpunkt haben und hier ihre tiefsten Standorte aufweisen: Regelmäßig treten auf *Calamagrostis varia*, *Sesleria varia*, *Carex firma*, *Tofieldia calyculata*, häufig *Aster bellidialstrum*, *Dryas octopetala*, *Anthericum ramosum*, *Thymus praecox* ssp. *polytrichus*, *Carex sempervirens*, *Rhododendron hirsutum* und *Phyteuma orbiculare*. Allgemein fällt die eigenartige Mischung von feuchtigkeitsliebenden und trockenheitsertragenden Arten auf. Das Mikrorelief bietet beiden Gruppen Standorte an.

In der nur geringen Moosschicht finden sich regelmäßiger die Kalkfelsbesiedler *Tortella tortuosa*, *Ctenidium molluscum* und *Neckera crispa*.

Die eigenartige Kombination verschiedener soziologischer Einheiten zu einer Gesellschaft macht eine Zuordnung unsicher. Die Assoziation wird hier dem Verband *Erico-Pinion* untergeordnet, wobei als Trennarten der Assoziation *Pinus mugo* und *Amelanchier ovalis* sowie die Felsspaltenarten aufgeführt werden. Die *Seslerietalia*arten werden zu den Begleitern gestellt. Die Feuchtigkeitszeiger müssten besonders zusammengestellt werden, wenn die Gesellschaft auch auf sonnseitigen Lagen gefunden würde.

Die Gesellschaft wurde bisher soziologisch kaum bearbeitet. Einige Aufnahmen aus der montanen Stufe von Lippert (1966) u. a. zeigen einen Kontakt zum schneeheidereichen Latschengebüsch.

Am nächsten steht das von *Schweingruber* (1972) aus den Schweizer Nordalpen beschriebene Kernerer-Mugetum. Ein Anschluß an diese Gesellschaft wurde nicht vollzogen, da 1. *Pinus mugo* in den Westalpen als 10 m hohe Baumart auftritt, 2. *Kerneria saxatilis* bei den eigenen Aufnahmen nicht beobachtet wurde, 3. das Kernerer-Mugetum bisher nur aus der hochmontanen bis subalpinen Stufe (1250—1860 m) von südseitigen Lagen beschrieben wurde und nach *Schweingruber* in den tieferen Lagen in ein *Coronillo-Pinetum* übergeht, 4. Feuchtigkeitszeiger (wie *Aster bellidistrum*, *Tofieldia calyculata*, *Valeriana saxatilis*, *Selaginella selaginoides*, *Ctenidium molluscum*, *Orthothecium rufescens*, *Neckera crispa*) fehlen.

Erst weitere Untersuchungen in anderen Gebieten können zeigen, ob das *Potentillo-Mugetum prostatae* in eine trockenere Subassoziation mit *Kerneria saxatilis* — die dann vielleicht dem Kernerer-Mugetum in der Fazies mit *Pinus mugo prostata* von *Schweingruber* entspricht — und in eine feuchtere mit *Valeriana saxatilis* aufgetrennt werden muß.

**Klasse: Vaccinio-Piceetea**  
**Br.-Bl. 1939**  
**Nadelwälder und Zwergstrauch-Gesellschaften der Gebirge und Nordosteuropas**

**Ordnung: Vaccinio-Piceetalia Br.-Bl. 1939**

**Verband: Vaccinio-Piceion Br.-Bl. 1938**  
 Unterverband: *Eu-Vaccinio-Piceion*  
 Oberd. 1957

**Ass.: Bazzanio-Piceetum Br.-Bl. et Siss. 1939**  
**Bodensaure Fichtenwald Tab. 147**

Auf der Südseite des Wilden Kaisers tritt ein breites Band Buntsandstein hervor (siehe Geologie). Hier wächst der bodensaure Fichtenwald. Seine Standorte vermitteln wegen des geologischen Untergrundes nur ein lokal gültiges Bild: Im Kaiser wächst der Wald in der montanen Stufe von 770—1100 m auf hügeligen Verflachungen, seltener auf schwach nach Süden geneigten Hängen.

Eine Ausnahme bildet Aufnahme Nr. 600, bei der der Wald auf einem Grabenhang stockt und auch wegen seines Artenreichtums beim *Bazzanio-Abietetum* eingereiht werden könnte. Bei den Böden handelt es sich um podsolige Braunerden, wie die Bodenuntersuchung der Aufnahme Nr. 148 zeigt (siehe Kapitel Böden). Die Humusform ist Mull.

Die Gesellschaft hat durchschnittlich nur 17 Arten. Die 10—30 m hohe Baumschicht deckt etwa  $\frac{2}{3}$ . Sie besteht vor allem aus Fichten mit einigen beigemischten Tannen. Vereinzelt sieht man eine Kiefer oder eine Buche.

In der Strauchschicht findet sich regelmäßig der Jungwuchs der Bäume, sowie vereinzelt *Frangula alnus*.

Die Krautschicht, die im allgemeinen  $\frac{2}{3}$  des Bodens deckt, wird von der Heidelbeere *Vaccinium myrtillus* beherrscht. Daneben finden sich weitere Säure- oder Verhagerungszeiger wie *Blechnum spicant*, *Avenella flexuosa*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Lycopodium annotinum* und *Melampyrum pratense*.

Auffällig ist die durchschnittlich über 60% deckende Moosschicht. Regelmäßig findet sich die Assoziationskennart *Bazzania trilobata* sowie *Hylacomium splendens*, *Dicranum scoparium* und *Pleurozium schreberi*. Häufig sind *Leucobryum glaucum* und verschiedene Torfmoose (*Sphagnum nemoreum*, *quiquefarium* und *girgensohnii*). Vereinzelt sieht man *Dicranodontium denudatum* und *Plagiothecium undulatum*.

Die Aufnahmen sind von großer Ähnlichkeit. Nur schwach zeichnet sich eine Variante mit *Pinus sylvestris* ab, die zum Waldkiefernmoor überleitet, sowie neben typischen Aufnahmen eine Variante mit einem größeren Anteil an *Abies alba*, die zum nährstoffreicheren *Bazzanio-Abietetum* hinführt.

Eine entsprechende Gesellschaft ist von *Hueck* (1939) als heidelbeerreicher Fichtenwald aus dem Riesengebirge beschrieben worden. Aus dem Schwarzwald liegen Aufnahmen bei *Oberdorfer* (1957) vor; die nordalpinen Ausbildungen aus dem Allgäu wurden jedoch von ihm als selbständige Assoziation (*Piceetum boreoalpinum*) ab-

gegliedert. In der Übersicht über die Pflanzengesellschaften Westdeutschlands (Oberdorfer und Mitarb. 1967) ist berechtigterweise diese Trennung wieder aufgehoben worden. Mayer (1974) faßt die sauren montanen Fichtenwälder als Luzulo-Piceetum montanum zusammen. Die Gesellschaft gliedert er in mehrere Subassoziationen, wobei die Ausbildung mit Preiselbeere (*vaccinietosum*) etwa der Variante mit *Pinus sylvestris* entspricht. Alle anderen Aufnahmen müßten wohl zu der Ausbildung mit Heidelbeere (*myrtilletosum*) gestellt werden. Ellenberg und Klötzli (1972) bezeichnen den zur Vernässung neigenden Wald der nördlichen Schweizer Randalpen als *Sphagno-Piceetum typicum*, dem jedoch wie im Riesengebirge *Bazzania trilobata* anscheinend fehlt.



Der auf der Südseite des Wilden Kaisers auftretende Buntsandstein bildet den Untergrund für einige ungewöhnliche Gesellschaften. Der obige Standort Nr. 118, der am 20. 7. 1977 aufgenommen wurde, zeigt einen Waldkiefern-Moorwald (*Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris*) in der trockenen *Vaccinium myrtillus*-reichen Ausbildung bei Hohegg.

Ass.: *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris*  
de Kleist 1929

Waldkiefern-Moorwald Tab. 148

Der Waldkiefern-Moorwald kommt im Wilden Kaiser auf Buntsandstein zwischen 730 und 1010 Meter an Verebnungen oder mäßig geneigten Hängen vor. Nur Aufnahme Nr. 60, die einen Übergang in den Erlenbruchwald darstellt, stammt aus der Verlandungszone des Egelsees bei Kufstein.

Durchschnittlich 18 Arten bilden die Gesellschaft. Die Baumschicht, die mit 15—35% Deckung sehr licht steht, wird von der im allgemeinen nur 10 m hohen Waldkiefer gebildet. Ab und zu sieht man eine Fichte, selten eine Tanne oder Birke. In der Strauchschicht wächst regelmäßig nur der Faulbaum. Die Krautschicht, die etwa 80% deckt, wird hauptsächlich von den Zwergsträuchern Heidelbeere, Preiselbeere, Rauschbeere und dem Heidekraut gebildet. Ziemlich regelmäßig findet man auch *Molinia caerulea*, ab und zu *Pteridium aquilinum* sowie einige Hochmoorpflanzen wie *Oxycoccus palustris*, *Eriophorum vaginatum*, *Andromeda polifolia* und *Carex nigra*.

Die Mooschicht besteht durchwegs aus säureliebenden Arten. Zu nennen sind verschiedene Torfmoose sowie *Leucobryum glaucum* und *Pleurozium schreberi*. Vereinzelt findet man auch Flechten wie z. B. *Cladonia rangiferina*.

Die Gesellschaft läßt sich in eine trockene und eine feuchte Ausbildung aufteilen. Die erste Gruppe zeichnet sich durch einen geringeren Moos- jedoch höheren Flechtenanteil aus. Als Trennart ist *Cladonia rangiferina* zu nennen. In der Krautschicht ist der Anteil an Blaubeere und Heidekraut durchschnittlich höher als in der feuchten Ausbildung. Als Trennart wurde *Pteridium aquilinum* festgestellt. Die feuchte Subassoziation leitet dagegen deutlich zu den Hochmoorgesellschaften über. Trennarten sind *Oxycoccus palustris*, *Eriophorum vaginatum*, *Carex nigra* und *Andromeda polifolia*.

Eine Variante zeichnet sich durch einen hohen Anteil von *Sphagnum magellanicum* aus, eine zweite durch *Sphagnum palustre* sowie *Alnus glu-*

tinosa und *Eriophorum angustifolium*. Diese Aufnahme stammt im Unterschied zu den anderen nicht aus dem Buntsandsteingebiet, sondern aus der Verlandungszone des Egelsees und zeigt dabei den deutlichen Übergang zu dem an Nährstoffen anspruchsvolleren Erlenbruchwald.

Die Gesellschaft ist bisher hauptsächlich aus der Tiefebene Nordostdeutschlands und Polens beschrieben worden. Oberdorfer (1957) machte eine Aufnahme in der Oberpfalz. An wenigen Stellen konnte Klötzli (in Ellenberg und Klötzli 1972) in der Schweiz ebenfalls Waldföhrenmoorwald beobachten. Aus dem westlichen Bodenseegebiet liegen Beschreibungen der Gesellschaft von Lang (1973) vor. Es fehlen jedoch dort die *Vaccinium*-arten.

Die Seltenheit der Gesellschaft im süddeutschen und alpinen Raum liegt vermutlich daran, daß bei verstärktem Moorwachstum *Pinus sylvestris* hier von *Pinus mugo* abgelöst wird.

Als subalpine Höhenform ist das folgende *Vaccinio uliginosi*-Mugetum zu verstehen.

Ass.: ***Vaccinio uliginosi*-Mugetum**  
**Oberd. 1934 emend.**  
**Rauschbeeren-Latschengebüsch**

Tab. 149

Auf dem leicht hügeligen Rücken des Grünberges wächst auf der Südseite des Wilden Kaisers in 1070 m Höhe über Buntsandstein ein Rauschbeer-Latschengebüsch.

Die Gesellschaft ist mit nur 7 verschiedenen Pflanzen besonders artenarm. Die  $\frac{2}{3}$  deckende Strauchschicht besteht fast nur aus 2 m hohen Latschen. Nur vereinzelt versucht eine schütter benadelte Jungfichte aufzukommen.

In der Krautschicht, die 70% deckt, wachsen die drei *Vaccinium*-Arten: Heidelbeere, Preiselbeere und Rauschbeere. Der Boden ist von weichem, feuchtem Moosteppich aus *Sphagnum cuspidatum* bedeckt.

Oberdorfer (1957) beschreibt eine vergleichbare Gesellschaft nach Untersuchungen aus dem Schwarzwald — wobei es sich im Süd-

schwarzwald um *Pinus uncinata* handelt —, dem Böhmerwald und dem Alpenvorland mit einer großen Anzahl von Hochmoorarten. Berechtigterweise werden diese Aufnahmen in der neuen Bearbeitung der süddeutschen Pflanzengesellschaften (Oberdorfer und Mitarb. 1977) zur Klasse *Oxycocco-Sphagnetea* gestellt. Hier jedoch sollen unter der Assoziation *Vaccinio uliginosi*-Mugetum nur die Aufnahmen verstanden werden, die sich durch das Fehlen oder starke Zurücktreten von Hochmoor-Kennarten als auch durch die kräftige Wuchsleistung von *Pinus mugo* auszeichnen und somit an das *Vaccinio uliginosi*-Pinetum anschließen. Die Latsche wächst hier nicht truppweise wie im Hochmoor, sondern bildet locker verteilte Stämme.

Ellenberg und Klötzli (1972) fassen unter dem Begriff *Sphagno*-Pinetum montanae verschiedene montane Gesellschaften der Schweiz zusammen, „die darin übereinstimmen, daß Bergföhren (*Pinus montana arborea*) oder Kümmerfichten nur lockere Bestände bilden, so daß am Boden säure- und nässertragende Zwergsträucher, Grasartige und Moose vorherrschen“. Dies bedeutet, daß auch hier Bestände der Hochmoore mit waldmoorartigen Beständen der Klasse *Vaccinio-Piceetea* zusammengefaßt werden. Auch Mayer (1974) versteht unter dem Namen *Sphagno*-Mugetum sowohl dieses Rauschbeer-Latschengebüsch als auch das *Oxycocco-Sphagnetea* reiche *Pino mugo*-Sphagnetum.

Insgesamt überblickend läßt sich die vorliegende Aufnahme entweder als subalpine Hochlagenausbildung des *Vaccinio uliginosi*-Pinetum oder als Initialausbildung des *Pino mugo*-Sphagnetum ansprechen.

Unterverband: *Vaccinio-Abietion*  
Oberd. 1962

Ass.: ***Bazzanio-Abietetum***  
**Ellenberg u. Klötzli 1972**  
**Bodensaurer Tannenwald** Tab. 150

Über Buntsandstein wächst in der unteren montanen Stufe von 740—890 m an 10—40° geneigten Hängen unabhängig von Exposition ein bodensaurer Nadelwald.

Wie die folgende Beschreibung zeigt, sind die Unterschiede zum Bazzanio-Piceetum weniger qualitativ als quantitativ. Kennzeichnend gegenüber jener Gesellschaft ist die bessere Nährstoffversorgung — vielleicht aufgrund von Hangzugwasser. Die durchschnittliche Artenzahl steigt auf 24, die 20—30 m hohen Bäume, die fast nur aus Tannen sowie einigen beigemischten Fichten und ab und zu einer Buche bestehen, schließen dichter zusammen, so daß sie etwa 75% decken. In der regelmäßig vorhandenen 10—15%igen Strauchschicht wächst wie im bodensauren Fichtenwald vor allem der Jungwuchs der Bäume. Vereinzelt tritt eine junge Eberesche (*Sorbus aucuparia*) hinzu.

Die Krautschicht, die etwa gleich stark ausgebildet ist wie im Bazzanio-Piceetum, wird in der typischen Ausbildung ebenfalls von der Heidelbeere beherrscht. Außerdem findet sich *Avenella flexuosa*, *Blechnum spicant*, *Lycopodium annotinum* und *Dryopteris dilatata*.

In der stark entwickelten Mooschicht, die 75% deckt, wachsen *Polytrichum formosum*, *Bazzania trilobata*, *Dicranum scoparium*, *Hylocomium splendens*, *Leucobryum glaucum*, *Hypnum cupressiforme*, *Thuidium tamriscinum*, *Plagiothecium undulatum* und *Dicranodontium denudatum*. *Eurhynchium striatum* zeigt die besseren Nährstoffverhältnisse an und wird deshalb als Trennart gegenüber dem Bazzanio-Piceetum aufgeführt.

Von der typischen Gesellschaft läßt sich eine nährstoffreichere Subassoziation mit *Oxalis acetosella* abtrennen, die teilweise auch durch einen hohen Anteil an *Eurhynchium striatum* auffällt. Diese Aufnahmen leiten damit zum mäßig bodensauren Sauerklee-Fichten-Tannenwald (*Oxali-Abietetum*) über.

Oberdorfer (1957) bezeichnet den entsprechenden artenarmen Tannenmischwald des Schwarzwaldes als *Luzulo-Abietetum* und stellt ihn in den Unterverband *Abieto-Piceion* und hiermit zu den Buchenwäldern. Die schwache Bindung wurde jedoch bald erkannt, so daß die Gesellschaft bei Oberdorfer und Mitarb. (1967) dem Unterverband *Vaccinio-Abietion* und hiermit der

Klasse *Vaccinio-Piceetea* zugeteilt wird. Mayer (1974) gliedert die Assoziation in mehrere Subassoziationen auf, wobei die Aufnahmen aus dem Untersuchungsgebiet zur Ausbildung mit *Vaccinium myrtillus* gehören. Der Name der Gesellschaft wurde von Ellenberg und Klötzli (1972) übernommen, nicht nur weil *Luzula* grundsätzlich fehlt, sondern weil so auch die enge Beziehung zum Bazzanio-Piceetum zum Ausdruck kommt. Systematisch wird jedoch die Gesellschaft — wie bei Oberdorfer — zum Unterverband *Vaccinio-Abietion* gestellt.

Unterverband: *Rhododendro-Vaccinion* Br.-Bl. 1938

Ass.: **Empetro-Vaccinietum** Br.-Bl. 1926  
**Subalpines Krähenbeeren-Gesträuch**

Tab. 151

An nordseitigen Windkanten der subalpinen Stufe kann sich das Alpenrosen-Latschengebüsch nur noch stark kümmernd ausbilden. Es entwickelt sich statt dessen oft nur an den breiten Bändern auf dem feuchten Rohhumus ein Krähenbeeren-Gesträuch.

Außer der Krähenbeere (*Empetrum hermaphroditum*) findet sich regelmäßig *Vaccinium myrtillus* und *Vitis idaea* sowie *Homogyne alpina*, die alle im Rohhumus wurzeln. Auch *Erica herbacea* kann sich hier halten, wie die Untersuchungen von Schweingruber (1972) zeigen. In das tieferliegende, kalkreiche Gestein reichen dagegen *Rhododendron hirsutum* und *Calamagrostis varia*.

Ein Viertel des Bodens wird von Moosen und Flechten bedeckt. Es handelt sich hierbei durchwegs um Rohhumuszeiger wie *Dicranum scoparium*, *Polytrichum formosum* u. a. Aufnahme Nr. 176 zeigt eine Ausbildung, bei der der Boden oberflächlich häufiger austrocknet mit den Arten *Polytrichum juniperinum*, *Cetraria islandica* und *Cladonia arbuscula*, während bei Nr. 534 Feuchtigkeitszeiger wie *Sphagnum nemoreum* und *Bazzania tricrenata* auftreten.

Die Gesellschaft ist mehrfach beschrieben worden. Die Aufnahmen aus den kristallinen Mittel-

gebirgen wie Schwarzwald (Oberdorfer 1957) oder dem Riesengebirge (Hueck 1939) sind oft eng mit Borstgraswiesen verzahnt. Untersuchungen in den Zentralalpen zeigen häufig Beziehungen zu den Krummseggenrasen; hier handelt es sich jedoch um durch das Mikroklima bedingte kleinflächige Standorte über Kalk, die in das *Rhododendro hirsuti*-Mugetum *prostatea* überleiten. Entsprechende Aufnahmen über Kalk stammen von Aichinger (1933) aus den Karawanken.

Schweingruber (1972) gliedert die Gesellschaft nach Untersuchungen im Berner Oberland in eine Subassoziation mit Torfmoos (*sphagnetosum*), in eine mit Moosflechten (*cetrarietosum*) sowie in eine verarmte (*hylocomietosum*). Aufnahme Nr. 176 könnte man demnach als *cetrarietosum* und Nr. 534 als *sphagnetosum* bezeichnen. Die Arten, die auf karbonatreiches Gestein hinweisen, könnte man ebenfalls wie Schweingruber als Trennarten einer Variante zusammenstellen.

Ass.: **Arctostaphylo alpinae-Loiseleurietum**  
Oberd. 1950  
**Kalkalpines Gamsheiden-Gesträuch**

Tab. 152

Im Zahmen Kaiser wächst auf einer kleinen Stelle am Gipfelrücken der Vorderen Kesselschneid in 1980 m Höhe, im Wilden Kaiser auf größeren Flächen des Wiesberges in etwa 2040 m Höhe das Zwerggesträuch der Gamsheide (*Loiseleuria procumbens*). Beim Untergrund handelt es sich um verkarsteten Wettersteinkalk, der von einem sauren Moderhumus überdeckt ist.

Neben der dichte Teppiche bildenden Gamsheide findet man als weiteren Anzeiger für den sauerhumosen Boden *Homogyne alpina* und *Agrostis rupestris*. Im Unterschied zu den Aufnahmen von Oberdorfer (1957) aus den Allgäuer Alpen ist die Gesellschaft mosaikartig verzahnt mit den Arten des Polsterseggenrasens. Da, wo die Rohhumusschicht fehlt, wachsen *Dryas octopetala*, *Carex firma*, *Carex sempervirens*, *Silene acaulis*, *Festuca pumila* und andere Kalkzeiger. Sie ermöglichen die beiden Aufnahmen auch dem *Caricetum*

*firmae* anzuschließen. Hier aber werden unter Berücksichtigung des Bauwertes von *Loiseleuria procumbens* die Standorte als Subassoziation *caricetosum firmae* dem *Arctostaphylo-Loiseleurietum* untergeordnet.

Auch die Mooschicht unterstützt diese Entscheidung. So weisen *Cetraria islandica*, *Polytrichum norvegicum* und *Dicranodontium denudatum* var. *alpinum* wie auch die anderen Arten auf mehr oder minder saure Böden hin.

Erste pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen einer über Kalk wachsenden *Loiseleuria procumbens*-Gesellschaft stammen von Aichinger (1933) vom Hochplateau des Dobratsch. Auch dort wächst die Gamsheide auf einer sauren Rohhumusschicht über Wettersteinkalk. Ein Übergang vom *Caricetum firmae* zum *Loiseleurietum* beschreibt Thimm (1953) vom Haidjoch-Plateau im Rofengebirge aus 2150 m Höhe. Wendelberger (1962), der sich auf die Aufnahmen von Pignatti-Wikus stützt, erweitert nun diesen Gedanken und stellt eine gleitende Kette von Kleinassoziationen mit abnehmender Azidität auf. An das auf Silikat vorkommende *Loiseleurio-Cetrarietum* schließt er die *Loiseleuria-Arctostaphylos alpina*-Gesellschaft an. Dann folgt mit bereits stark basiphiler Artengarnitur das *Loiseleurietum calcicolum dachsteinense*, das zum *Loiseleurietum calcicolum raxense* überleitet. Letzteres gehört nach ihm bereits zur Klasse *Seslerietea varia*. Für seine Aufnahmen vom Rax-Plateau (Wendelberger 1970) schafft er schließlich den neuen Verband *Leuseleurion calcicolum*, der die völlige Lösung von der Klasse *Vaccinio-Piceetea* und den Anschluß an die Klasse *Elyno-Seslerietea* zum Ausdruck bringen soll.

Insgesamt gesehen hat das kalkalpine Gamsheiden-Gesträuch mit dem Polsterseggenrasen die starke Windausgesetztheit und das Fehlen des winterlichen Schneeschlages gemeinsam, so daß polsterförmige Arten mit xeromorphen Blattaufbau vorherrschen. Allein der Rohhumus auf den Plateauflächen der alpinen Stufe bewirkt den Gesellschaftswechsel.

Unterverband: Vaccinio-Pinion mugii prov.

Ass.: *Rhododendro hirsuti-Mugetum prostatae* Mayer 1974

Karbonat-Alpenrosen-Latschengebüsch

Tab. 153

Das Karbonat-Alpenrosen-Latschengebüsch ist im Kaisergebirge in der subalpinen Stufe weit verbreitet. Typische Aufnahmen stammen aus allen Expositionen von fast ebenen Bergrücken bis von 60° geneigten Steilhängen zwischen 1140 und 2020 Meter Höhe. Bei den Böden handelt es sich um gering entwickelte Protorendzinen bis Tangelrendzinen über Kalk (vergleiche hierzu Bodenprofile Nr. 6 und Nr. 12).

Die Artenzahl schwankt sehr stark: in verarmten Ausbildungen liegt sie bei 9, in artenreichen bei 42, vereinzelt sogar bei über 60. Die Strauchschicht wird von der niederliegenden Bergkiefer, der Latsche, beherrscht. Nur mit Mühe kann man das Gebüsch, durch das man mehr klettern als steißen, durchdringen. Es deckt etwa 60—90% bei einer durchschnittlichen Höhe von 1,5—2,5 m.

Allein in den höchsten Lagen (Nr. 790 bei 2020 m und Nr. 757 bei 2000 m) werden die Latschen nur noch kniehoch. Vereinzelt sieht man noch einige andere Sträucher wie *Sorbus chamaemespilus* und *Sorbus aucuparia*.

Die Krautschicht beschattet durchschnittlich 70 Prozent, nur in den verarmten Ausbildungen in 2000 m Höhe liegt sie mit 5—35% darunter. Am wichtigsten sind die Zwergsträucher: Regelmäßig findet man *Vaccinium myrtillus* und *vitis idaea*, häufig *Erica herbacea* und *Rhododendron hirsutum* und den Bastard *intermedium*. Die übrigen Kräuter setzten sich einerseits aus kalk- und wärmeliebenden Arten mit der Hauptverbreitung in den alpinen Blaugrashalden, sowie aus Arten zusammen, die den sauren Rohhumus, der sich aus der Nadelstreu bildet, bewohnen und ihre Hauptverbreitung in den bodensauren Nadelwäldern haben.

Zur ersten Gruppe zählen *Calamagrostis varia*, *Sesleria varia*, *Carex ferruginea* und *sempervirens*, *Globularia nudicaulis*, *Buphthalmum salicifolium*, *Convallaria majalis*, *Campanula scheuchzeri* u. a. Angeschlossen werden müssen einige Kalkschutt-



Beim Blick vom Petersköpfl (1745 m, Aufnahme vom 29. 8. 1979) über das Plateau des Zahmen Kaisers sieht man fast nur Karbonat-Alpenrosen-Latschengebüsche (*Rhododendro hirsuti-Mugetum prostatae*). Verläßt man den Steig, so ist es äußerst mühevoll, sich durch das Dickicht vorbei an den zahlreichen Dolinen einen Weg zu suchen.

und Felsarten wie *Polystichum lonchitis*, *Valeriana montana*, *Moehringia muscosa* und *Asplenium viride*.

Als Anzeiger für Rohhumus gelten dagegen *Homogyne alpina*, *Rubus saxatilis*, *Lycopodium annotinum*, *Luzula sylvatica*, *Solidago virgaurea* ssp. *minuta*, *Calluna vulgaris*, *Melampyrum pratense*, *Avenella flexuosa* und *Polytrichum formosum*.

Nur selten finden sich Vertreter der subalpinen Hochstaudengebüsche wie *Alnus viridis*, *Adenostyles alliariae*, *Dryopteris dilatata* und *Saxifraga rotundifolia*.

So unterschiedlich wie die Kraut- ist auch die Moos- und Flechtenschicht. Diese kann an trockenen Standorten fast ganz fehlen, in feuchten Mulden dagegen 90% decken. Ihre Artenzusammensetzung ist ebenfalls recht bunt: Auf der Tangelrendzina wachsen *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi* und *Plagiothecium undulatum*, auf den Kalkfelsen *Tortella tortuosa* und *Ctenidium molluscum*.

Wie aus dem ökologisch unterschiedlichen Artenbild zu erwarten ist, läßt sich die Gesellschaft weiter aufgliedern: Zuerst sei die basiphile Subassoziation mit den Trennarten *Erica herbacea*, *Globularia nudicaulis*, *Sesleria varia*, *Valeriana montana* und *Rhodothamnus chamaecistus* genannt. Dazu gehört auch die grasreiche Ausbildung mit *Calamagrostis varia* und weiteren Arten aus der *Seslerietaliagruppe*. Die Gesellschaft bevorzugt sonnseitige Lagen und trägt deshalb nur eine geringe Mooschicht. An klimatisch ungünstigen Standorten (Nr. 694 und 633) wie auch in großer Höhe (Nr. 250) verarmt die Subassoziation.

Das Gegenstück bildet die acidiphile Ausbildung mit *Rhododendron ferrugineum*, *Polytrichum formosum* und *Vaccinium uliginosum*. Eine nährstoffreiche Variante leitet über zu den Hochstaudengebüschen mit *Alnus viridis*, *Adenostyles alliariae* und *Dryopteris dilatata*. Die magere Variante dagegen trägt *Avenella flexuosa* und *Dryopteris carthusiana* und führt über zu den verarmten Ausbildungen Nr. 790 und 757.

Schweizer Untersuchungen können als Vergleich nur bedingt herangezogen werden, da in den Westalpen *Pinus mugo* in der baumförmigen, aufrechten Rasse auftritt, und es sich somit eher dort um einen lichten Wald als um ein undurchdringliches Gebüsch handelt. Durch geringere Nadelproduktion entsteht weniger Rohhumus, so daß acidiphile Arten selten sind und ein enger Kontakt zum *Erico-Pinion* besteht (vergleiche z. B. Schwein-gruber 1972). Unter den Latschen dagegen herrschen eindeutig die Vertreter der immergrünen Nadelwälder vor, so daß Aichinger (1933) und Pignatti-Wikus (1960) hierfür einen eigenen Verband in der Ordnung *Vaccinio-Piceetalia* schufen. Am sinnvollsten dürfte eine Einordnung in den Verband *Vaccinio-Piceion* als Unterverband *Vaccinio-Pinion mugi* sein.

Die große Schwierigkeit bei der Auftrennung der Gesellschaft liegt darin, daß im Inneren eines Latschengebüsches durch die reichliche Nadelstreu acidophile Arten fast durchwegs vorherrschen, am Rande dagegen basiphile Arten auftreten. Ähnliche Beobachtungen machte auch Aichinger (1933) in den Karawanken, der hierfür die beiden Subassoziationen *calcicolum* und *silicicolum* bildete. Sobald noch Wanderwege durch die Latschen führen, entsteht durch günstige Licht- und Nährstoffversorgung (kein Rohhumus) ein auffälliger Artenreichtum. Aufnahmen (aus Platzgründen nicht in die Tabelle übernommen) vom Steig in der Steingrube, vom Petersköpfl bzw. aus dem Öchselweid zeigen bis über 60 Arten.

Zöttl (1951) bildet 3 Assoziationen: a) mit *Erica herbacea*, b) mit *Rhododendron hirsutum* und c) mit *Rhododendron ferrugineum*. Er schreibt jedoch auch, daß „die beiden zuletzt geschilderten Gesellschaften nicht immer gut voneinander abzugrenzen sind, vielmehr häufig Übergangszonen ausbilden“. Thimm (1953) beschreibt aus dem Rofangebirge ein *Pinetum mugi*, jedoch nur in der acidiphilen Ausbildung mit *Rhododendron ferrugineum*. Die von Oberdorfer (1957) im Allgäu gemachten Aufnahmen gehören zur schneeheidereichen Subassoziation. Pignatti-Wikus (1960) beschreibt vom Dachsteinge-

biet ein *Mugeto-Rhodoretum hirsuti*. Einzige Kennart der Gesellschaft ist nach ihr *Pinus mugo*, während *Rhododendron hirsutum* und *Erica herbacea* ihrer Meinung nach dafür sprechen, die Assoziation dem Unterverband *Pineto-Ericion* zuzuordnen. Eine basiphile sowie acidiphile Ausbildung wurde gefunden, jedoch nicht belegt. Sie kommt zum Ergebnis „eine ganz scharfe Trennung läßt sich oft nicht ziehen“. Lippert (1966) gliedert zwar die Latschenbestände des Berchtesgadener Gebietes in drei Assoziationen (*Erico-Mugetum*, *Rhododendro-Mugetum* und *Rhododendro-Vaccinietum*), jedoch zeigt das Tabellenmaterial reichliche Übergänge. Die Aufnahmen von Gumpelmayr (1967) aus den Leoganger Steinbergen umfassen einerseits Standorte wie Schwemmschuttkegel, die eine eigene Gesellschaft darstellen, andererseits versucht sie einen ericareichen Südgürtel von einem *rhododendron hirsutum*-reichen Gürtel der Nord- und Ostlagen abzugliedern, was aber beim Vergleich mit der Gesamttabelle nicht einsehbar wird.

Insgesamt gesehen ist das subalpine Latschengebüsch in den Ostalpen weit verbreitet, die Assoziation mit *Rhododendron hirsutum* kommt über Kalk in den Rand- und Zwischenalpen großflächig vor. Die acidophile Ausbildung findet man hierbei nur kleinflächig entweder im Inneren dichter Latschenbestände oder an kühl-feuchten Kuppen und Rücken über Rohhumusauflagen. An offenen lichten Stellen, die durch den Wegebau oder die Beweidung (Almvieh, Gamswild) entstehen, dringen die Blaugras-Hortseggenhalde (*Seslerio-Caricetum sempervirentis*) und die subalpine Rostseggenhalde (*Caricetum ferrugineae*) ein. Vereinzelt finden sich Kontakte zu den Schuttgesellschaften, selten zu den Hochstaudengebüschen. In den Tieflagen lösen verschieden Bergwälder die Gesellschaft ab. Ab und zu wächst *Pinus mugo* an Felswänden, die bis in die Täler herabreichen, und bildet hier eine eigene Gesellschaft, das *Potentillo-Mugetum prostratae*, das dem Verband *Erico-Pinion* untergeordnet wurde.

Ass.: **Junipero-Rhododendretum hirsuti**  
ass. prov.  
**Zwergwacholder-Almrauschgebüsch**

Tab. 154

Auf der Kaiserhochalm wächst an einem mit 20—25° nach Süden geneigten Hang über Kalk ein durch Beweidung entstandenes Zwergwacholder-Alpenrosengebüsch.

Die dichten, flachen Polster bestehen hauptsächlich aus vom Vieh mehr oder minder verschmähten Zwergsträuchern wie *Juniperus communis* ssp. *alpina*, *Rhododendron hirsutum*, *Vaccinium myrtillus*, *Sorbus chamaemespilus* und *Daphne mezereum*. Alle anderen Arten treten nur vereinzelt oder selten auf. Einige wie *Homogyne alpina*, *Thelypteris limbosperma*, *Oxalis acetosella* und *Gentiana asclepiadea* entwickeln sich auf dem mäßig sauren Boden, andere zeigen den Kontakt zu den kalkliebenden alpinen Blaugrashalden wie *Sesleria varia*, *Campanula scheuchzeri*, *Globularia nudicaulis*, *Valeriana tripteris* und *Alchemilla pallens*. Typische Weidearten sind dagegen fast völlig zurückgedrängt. Eine Moosschicht fehlt. Das Auftreten junger Bäume wie *Abies alba* und *Acer pseudoplatanus* verrät, daß es sich hier um einen potentiellen Waldstandort handelt.

Von Schweingruber (1972) liegt eine ausführliche Beschreibung einer Wacholder-Bärentraubengesellschaft (*Junipero-Arctostaphyletum*) aus den Schweizerischen Nordwestlichen Randalpen vor. Es handelt sich hierbei um das verbreitete Gegenstück über kalkarmen Boden. Über kalkreichem Gestein gibt es dagegen nur wenige Standorte, die Hinweise auf eine entsprechende Gesellschaft geben. Ellenberg (1978) schreibt nur allgemein, daß die behaarte Alpenrose ihre Schwesterart „auch im Bereich der extensiven Wald- und Weidewirtschaft ersetzt“. Zwei Aufnahmen von Thimm (1953) aus dem Rofangebirge — als *Rhodoretum* bezeichnet — lassen sich in die beschriebene Gesellschaft einordnen. Gumpelmayr (1967) beschreibt aus den Leoganger Steinbergen Zwergstrauchheiden mit *Rhododendron hirsutum*, die größtenteils ebenfalls hierher gehören.

Insgesamt gesehen handelt es sich um eine durch Beweidung entstandene Unkrautgesellschaft aus Zwergsträuchern, die ihre natürliche Hauptverbreitung im Rhododendro-hirsuti-Mugetum prostratae haben. Die Gesellschaft wird deshalb hier dem Unterverband Vaccinio-Pinion mugi ange-schlossen.

Unterverband: Vaccinio-Laricion prov.

Ass.: **Rhododendro hirsuti-Laricetum**  
**Mayer 1974**

**Karbonat-Lärchenwald** Tab. 155

An klimatisch ungünstigen Hängen, die sich durch lange Schneebedeckung im Winterhalbjahr und kühlende Frische im Sommerhalbjahr auszeichnen, wächst im Kaisergebirge zwischen 1260 und 1610 m ein subalpiner Karbonat-Lärchenwald. Das sehr unruhige Gelände — von Kalkrippen und Felsblöcken durchsetzt — bietet eine ungewöhnliche Standortsmannigfaltigkeit mit schattig-feuchten und trockenwarmen, nährstoffreichen und nährstoffarmen ökologischen Nischen. Die Böden reichen von Protorendzina bis zu terra fusca mit Rohhumusaufgabe. Daraus folgt ein buntes Vegetationsmosaik, so daß z. B. bei Nr. 707 über 100 Arten aufgenommen werden konnten.

Kennart der Gesellschaft ist allein die häufigste Baumart, die Lärche. Als Trennart kommt hinzu die Behaarte Alpenrose. Die Baumschicht, durchschnittlich nur 15 m hoch, deckt nur etwa  $\frac{1}{3}$  des Bodens. Außer der Lärche findet man vereinzelt Fichte, Eberesche und den Bergahorn, seltener sind Tanne und Buche.

In der regelmäßig vorhandenen Strauchschicht wachsen neben dem Jungwuchs der Bäume die Vertreter der subalpinen Gebüsche wie Pinus mugo, Sorbus chamaemespilus, Alnus viridis, Salix glabra und andere.

Die sehr unterschiedlich hohe Krautschicht spiegelt die Standortsmannigfaltigkeit am deutlichsten wider. Häufig finden sich Vertreter der bodensaueren Nadelwälder — a) Vaccinio-Piceetalia — neben Buchenwaldarten — b) Fagetalia —, subalpinen Hochstauden — c) Adenostyletalia —, Arten

des Rostseggenrasens — d) Caricetum ferrugineae und Seslerietalia — sowie Beweidungszeiger — e) Arrhenatheretalia und Nardetalia —, und dazwischen Pflanzen des ruhenden Kalkschuttes — f) Thlaspietalia —. Der Boden wird hiervon zu etwa 85 % bedeckt.

Mehr oder minder regelmäßig sieht man von

- a): Vaccinium myrtillus, Homogyne alpina, Luzula sylvatica;
- b): Mercurialis perennis;
- c): Carex ferruginea, Alchemilla conjuncta in verschiedenen Kleinarten;

von den sonstigen Begleitern: Chaerophyllum hirsutum, Astrantia major und Ranunculus nemorosus.

Zumindest in jeder zweiten Aufnahme findet man:

- a): Vaccinium vitis idaea, Lycopodium annotinum, Rubus saxatilis, Melampyrum sylvaticum;
- b): Aposeris foetida, Dryopteris filix-mas, Dentaria enneaphyllos;
- c): Dryopteris dilatata, Geranium sylvaticum;
- d): Campanula scheuchzeri;
- e): Leontodon hispidus, Poa alpina, Trifolium pratense, Alchemilla vulgaris in verschiedenen Kleinarten;
- f): Polystichum lonchitis, Adenostyles glabra, Gymnocarpium robertianum, Valeriana montana;

und von den übrigen Arten: Melica nutans, Knautia dipsacifolia, Gentiana asclepiadea, Asplenium viride, Soldanella alpina, Potentilla erecta, Gymnocarpium dryopteris, Oxalis acetosella und andere.

In der stets vorhandenen Mooschicht überwiegen die Anzeiger für Rohhumus und Feuchtigkeit. Als wichtigste Arten sind zu nennen: Dicranum scoparium, Hylocomium splendens, Rhytidia-dolphus triquetrus, Ctenidium molluscum, Tortella tortuosa und Polytrichum formosum neben vielen selteneren Arten.

Die subalpine Stufe sowie die Standortsmannigfaltigkeit bewirken, daß Arten mehrerer Gesell-

schaften hier zusammenkommen. So könnte man mehrere Ausbildungen herauschälen; da es sich jedoch beim vorliegenden Aufnahmematerial fast nur um quantitative Verschiebungen handelt, wurde eine Auftrennung in der Tabelle unterlassen.

Es weisen einzelne Aufnahmen insbesondere Nr. 165 mit *Abies* und *Fagus* zum *Adenostylo-glabrae-Abieti-Fagetum*, eine andere Ausbildung (Nr. 248 und 92) leitet mit *Erica herbacea*, *Calamagrostis varia* und einem hohen Anteil an *Pinus mugo* zum *Rhododendro hirsuti-Mugetum* über. Bei Aufnahme Nr. 190 konzentrieren sich dagegen *Betulo-Adenostyletalia*-Arten. Insgesamt gesehen ist das Mosaik aus verschiedenen Gesellschaften typischer als einseitige Ausbildungen oder Übergänge.

Eine eigene Fragestellung ist der Einfluß des Menschen und seinem Almvieh. So gibt es Hinweise, daß künstlich die Gesellschaft im Almbereich unter Schonung der Lärche aufgelichtet wurde und durch Beweidung erst viele *Arrhenatheretalia*- und *Nardetalia*-Arten einwanderten. Diese Arten verschwinden nämlich größtenteils wieder, wenn der Almauftrieb eingestellt wird (bei Aufnahme Nr. 517 aus dem Scheiblingsteinkar seit mindestens 50 Jahren). Einen besonders schönen von Mensch und Vieh unbeeinflussten subalpinen Lärchenwald findet man oberhalb der Jöchllalm in 1500 m Höhe auf der Westnordwestseite des Winkelkares.

Lärchen-Zirbenwälder sind aus den Alpen mehrfach beschrieben worden. Im Kaisergebirge ist jedoch heute kein natürliches Zirbenvorkommen bekannt (siehe Kapitel Flora). Diese zirbenfreien Ausbildungen faßt Mayer (1974) als *Laricetum* zusammen. Die Gliederung, die Mayer vorschlägt (*rhododendretosum hirsuti*, *asplenietosum*, *luzuletosum sylvaticae* und *rhodothamnetosum*), läßt sich mit den vorliegenden Aufnahmen nicht nachvollziehen. Hier wird die Ausbildung mit *Rhododendron hirsutum* wie bei Ellenberg (1978) als typische Ausbildung angesehen.

Systematisch läßt sich die Gesellschaft nicht dem bodensauren Unterverband *Rhododendro-Vaccini*

nion unterordnen, sondern steht — vielleicht als eigener Unterverband *Vaccinio-Laricion* — dem *Rhododendro hirsuti-Mugetum prostatae* nahe. Auf diese Beziehung zu den Latschengebüschern weist auch Zuckrigl (1973) bei seinen Untersuchungen der Waldgesellschaften des Alpenostandes hin.

**Klasse: Quercu-Fagetea**  
Br.-Bl. et Vlieg 1937

### Europäische Sommerwälder

**Ordnung: Fagetalia sylvaticae Pawl. 1928**

**Verband: Alno-Padion Knapp 1942**

(= *Alno-Ulmion* Br.-Bl. et Tx. 1943)

**Ass.: Alnetum incanae Aich. et Siegr. 1930**  
**Grauerlennaue** Tab. 156

Sobald die Kraft der Gebirgsbäche nachläßt, in größerem Maße Geschiebmaterial anzuhäufen und auszuräumen, setzt sich an dessen Rändern der Grauerlenwald durch. Die Standorte liegen im allgemeinen somit etwas tiefer als das Lavendelweidengebüsch. Hier reichen sie von 730 m bis zum Inn bei 470 m. Die Gesellschaft ist häufig vom Menschen auf ein schmales oft nur meterbreites Band zurückgedrängt, wo sie als Uferschutz erhalten bleibt, und sich nach einem Kahlschlag wieder einstellt.

Die Kennart des je nach Alter 5—15 m hohen Waldes ist *Alnus incana*, die Grauerle selbst, die überwältigend vorherrscht. Aus den Weidengesellschaften finden sich vor allem *Salix purpurea* und *eleagnos*, die aber unter mangelndem Lichtgenuß zu leiden haben, sofern sie nicht direkt am Bach- oder Flußufer wachsen. Als Kennart des Verbandes findet sich regelmäßig die Traubenkirsche (*Prunus padus*), während weitere Baumarten wie *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus* und *Fraxinus* — vielleicht wegen des zu häufigen Umtriebes — kaum Fuß fassen können.

Der Boden wird gegenüber dem *Salicetum eleagni* nicht nur jährlich mit neuen Schwemmstoffen angereichert, sondern durch den Zerfall der Wurzelknöllchen von *Alnus incana* werden so viele Stickstoffverbindungen frei, daß in der Strauch-

schicht *Sambucus nigra* regelmäßig auftritt, und die Krautschicht die doppelte Höhe (bis 1,2 m) wie im Lavendelweidengebüsch erreicht. Es überwiegen hierbei Feuchtigkeits- und Nährstoffzeiger wie z. B. *Lamium maculatum*, *Urtica dioica*, *Aegopo-*



An einigen lange schneebedeckten, schattigen Hängen wächst im Kaisergebirge ein natürlicher Karbonat-Lärchenwald (*Rhododendro hirsuti*-Laricetum). Das Bild stammt von einer schwer zugänglichen Stelle oberhalb der Jöchlmalm vom 15. 8. 1979.

*dium podagraria*, *Chaerophyllum hirsutum* u. a. Zusätzlich dringen einige Bachbegleiter wie *Petasites hybridus* oder *Cardamine amara* in den Wald ein.

An Standortsformen lassen sich unterscheiden neben einer typischen Ausbildung eine sandigere, noch stärkeren Wasserschwankungen ausgesetzte moosarme Subassoziation mit *Phalaris arundinacea* (*Alnetum incanae phalarietosum arundina-*

*ceae*) mit dem einzigen Vorkommen von *Matteucia struthiopteris* im Gebiet und einer stauden- und moosreichen Gesellschaft (*chaerophylletosum hirsuti*) mit *Petasites hybridus*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Heracleum sphondylium*, *Thalictrum aquilegifolium* und *Carduus personata*.

Moor (1958) trennt den Grauerlenwald in zwei Assoziationen auf: in das kies- und grobsandreiche *Calamagrostio-Alnetum incanae* der Alpentäler und in das sand- und schluffreiche *Equiseto-Alnetum incanae* des Alpenvorlandes. Trennarten des *Calamagrostio-Alnetum* gegenüber letzterem sind nach ihm *Calamagrostis varia*, *Melica nutans*, *Carex flacca*, *Picea abies* u. a. Derartige Bestände konnten im Kaisergebirge nicht aufgenommen werden, entsprechen aber etwa einem Teil der Aufnahmen von Lippert (1966) aus den Berchtesgadener Alpen, die dieser als *Alnetum incanae* in Ausbildung mit *Picea abies* bezeichnet. Im Gebiet selbst konnten nur die zum *Calamagrostido variae-Piceetum* sich weiter entwickelten Gesellschaften erfaßt werden. Die Trennarten *Prunus padus*, *Cardamine amara* sowie die zahlreichen Stickstoffzeiger weisen die Aufnahmen dem *Equiseto-Alnetum incanae* zu. In der Zusammenstellung über die Schweizer Waldgesellschaften von Ellenberg/Klötzli (1972) verwischen sich jedoch die Unterschiede so stark, daß eine Auftrennung nicht sinnvoll erscheint und das übergeordnete *Alnetum incanae* beibehalten wird. Oberdorfer (1957) unterscheidet ein initiales Stadium mit Weiden (*Salix eleagnos*) sowie ein Übergangsstadium mit *Acer pseudoplatanus* zum Schluchtwald. Hierin spiegelt sich der Sukzessionsgedanke wider, der sich jedoch nur ausnahmsweise oder in sehr großen Zeiträumen durchsetzen kann. Im allgemeinen stellen die Grauerlenwälder auf entsprechenden Standorten Dauergesellschaften dar. Gumpelmayr (1967) beschreibt ein *Alnetum incanae* aus den Leoganger Steinbergen. Die erste Aufnahme hiervon (Nr. 55) ließe sich dem *Calamagrostio-Alnetum incanae caricetosum albae*, die übrigen (außer Nr. 56) der staudenreichen Ausbildung des *Equiseto-Alnetum incanae* zuordnen.

Ass.: **Carici remotae-Fraxinetum**  
**W. Koch 1926**  
**Bacheschenwald der Alpen** Tab. 157

Die Bachbegleiter eines Grabens im Buchenmischwald zwischen Höheneiberg und Peppernau am Pölven lassen sich als Initialstadium eines Bacheschenwaldes verstehen. Eine Baumschicht war innerhalb des Aufnahmegebietes (noch) nicht entwickelt, so daß nur die lichte Strauchschicht Hinweise auf die Gesellschaft gibt: *Alnus incana*, *Fraxinus excelsior* und *Picea abies* stehen etwa im Gleichgewicht. Die Grauweide kennzeichnet hierbei nach **P f a d e n h a u e r** (1966) die alpine Höhenform der Gesellschaft gegenüber der Vorlandsrasse, in der *Alnus glutinosa* auftritt. Außerhalb des Aufnahmegebietes, das nur einen 1 m breiten Streifen entlang des Baches erfaßte, wurden folgende Baumarten notiert (jedoch nicht in der Tabelle berücksichtigt): *Fraxinus excelsior*, *Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus* und *Abies alba*.

Die Krautschicht ist gekennzeichnet durch *Carex pendula* und *Carex remota*. Ob *Equisetum telmateia* als Kennart der Assoziation oder als Trennart einer Subassoziation — wie es **P f a d e n h a u e r** bei der Vorlandsrasse vorschlägt — anzusehen ist, müssen weitere Untersuchungen zeigen. Von den übrigen Kräutern überwiegen bis 1 m hohe feuchtigkeitsliebende Stauden — ähnlich wie im vorher beschriebenen *Alnetum incanae* — mit der Verbandskennart *Thalictrum aquilegifolium* sowie den Begleitern *Petasites hybridus*, *Chaerophyllum hirsutum* u. a.

Eine weitere Behandlung dieser „unausgereiften Gesellschaftsaufnahme“ erscheint nicht sinnvoll.

#### Verband: **Tilio-Acerion Klika 1955**

Mit dem Verband *Tilio-Acerion* wird das Gebiet jährlicher Überschwemmung verlassen. Die Böden sind jedoch ähnlich wie im *Alno-Padion* nährstoff- und schuttreich sowie wasserzünftig. Hier wachsen die Edellaubhölzer Ahorn, Esche, Linde und Ulme. Die Wälder findet man anschließend an Auwälder, aber ebenso in Schluchten und an schuttreichen Steilhängen, ja sogar an Felsstand-

orten auf der Schwäbischen Alb. Wegen dieser Übergangstellung werden sie teilweise dem *Alno-Padion*-Verband (die alluviale Ausbildung von **E t t e r** 1947), häufiger den Verbänden *Fraxino-Carpinion* oder *Fagion* oder auch der Ordnung *Quercetalia pubescentis* zugeordnet; jedoch konnte keine dieser Einteilungen befriedigen, da gerade die namensgebenden Arten genannter Verbände nur in einzelnen Untereinheiten des *Tilio-Acerion* auftreten. Wegen dieser Schwierigkeiten und der klimatisch-edaphisch bedingten Eigenständigkeit setzt sich deshalb die Aufstellung eines eigenen Verbandes mit den Kennarten *Acer pseudoplatanus* und *Ulmus glabra* allmählich durch.

Mit der Frage, ob die Assoziation mit Kennarten aus der Baum- oder aus der Krautschicht gebildet werden sollen, setzt sich **M ü l l e r** (1966) aufgrund der Auswertung von etwa 750 Aufnahmen aus Mitteleuropa auseinander. Nach seiner Meinung lassen sich alle Aufnahmen nicht mit Hilfe der Krautschicht auftrennen, sondern er gliedert im Sinne von **K o c h** (1926) die Gesellschaften nach ihren Baumarten auf. Beim Blockhaldenschluchtwald (*Phyllitido-Aceretum*) können wir ihm jedoch nicht folgen, da der auffällig-eigenartige Standort nicht nur reich an eigenen Trennarten ist, sondern nur so mit den anderen selbständigen Blockwäldern (z. B. *Asplenio-Piceetum*) gleichgestellt wird.

Ass.: **Aceri-Fraxinetum**  
**(Koch 1926) Etter 1947**  
**Bergahorn-Eschenwald** Tab. 158

Der Bergahorn-Eschenwald war im Alpenvorland einst eine weitverbreitete Gesellschaft auf nicht überschwemmten alluvialen Bach- und Flußsedimenten sowie an wasserzügigen Hängen von Moränen oder älteren Schutthalden. Die fruchtbaren Schwemmböden des Inn und seiner Zuflüsse werden heute größtenteils landwirtschaftlich als Wiese oder Weide genutzt, so daß im Untersuchungsgebiet nur noch ein Standort am Jennbach aufgenommen werden konnte.

Die Baumschicht — durch Bewirtschaftung stark aufgelichtet — hat mit 25—30 m noch nicht die

volle Höhe erreicht. Neben den Edellaubholzarten Ahorn, Ulme und Esche kommt auch die vom Menschen gepflanzte und vom Wild weniger verbissene Fichte vor. Die Buche fehlt auffälligerweise. In der üppigen Strauchschicht gedeihen außer dem Jungwuchs der Bäume die auch von P f a d e n h a u e r (1969) genannten Arten wie *Lonicera xylosteum*, *Sambucus nigra*, *Corylus avellana* und *Viburnum opulus*.

In der Krautschicht überwiegen feuchtigkeits- und nährstoffliebende Schattenpflanzen wie *Dentaria pentaphyllos*, *Aegopodium podagraria*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Mercurialis perennis*, *Stachys sylvatica* u. a. Dieses Bild ergab sich bei meinem ersten Besuch am 22. 8. 1977. Im April 1979 dagegen entstand ein anderer Eindruck: Der größte Teil des Bodens im unbelaubten Wald war von *Allium ursinum* bedeckt, auf kleinen Flecken blühte *Leucojum vernum*, *Primula elatior* und etwas außerhalb der Aufnahmefläche *Adoxa moschatellina*. Die durch den Frühjahrsaspekt ergänzte Aufnahme zeigt deshalb in der Krautschicht weit mehr als 100% Deckung an. Da diese Arten im Sommer nicht mehr erkannt werden können, sollen sie hier nur als Trennarten einer Variante angesprochen werden und die Feuchtigkeit dieser Subassoziation durch die Trennarten *Stachys sylvatica*, *Sambucus nigra* und *Deschampsia cespitosa* zum Ausdruck kommen.

Die auffällige 40% deckende Moosschicht wird nur von zwei Arten beherrscht: *Mnium undulatum* und *Eurhynchium striatum* ssp. *zetterstedtii*.

Außerdem wurde an etwas trockeneren Stellen *Viola mirabilis* gefunden (in der Tabelle nicht aufgeführt). Während jedoch H a n d e l - M a z z e t t i (1941) schreibt: „In der Sebi-Au kann man es fast bestandsbildend nennen“, sind die jetzigen Vorkommen recht verstreut.

Systematisch wird die Assoziation für die Wälder der Schweiz von E l l e n b e r g und K l ö t z l i (1972) zum Alno-Fraxinion (= Alno-Padion) gestellt, von den süddeutschen Bearbeitern (z. B. L a n g 1973, M ü l l e r 1966, P e t e r m a n n 1970, P f a d e n h a u e r 1969) zum Tilio-Acerion. Die Ausbildung mit *Allium ursinum* wird

von Müller, Lang u. a. als eigene Subassoziation geführt, von P f a d e n h a u e r nur als Fazies einer *Mercurialis perennis*-Variante des *Aceri-Fraxinetum stachyetosum* bzw. als Variante des *Aceri-Fraxinetum typicum*.

Ass. **Phyllitido-Aceretum Moor 1952**  
**Blockhalden-Bergahorn-Schluchtwald**  
Tab. 159

Unterhalb der Schanzer Wände entwickelt sich auf Felsblöcken und verwitterungsfesten, groben Schutthalden aus Wettersteinkalk in schattig-feuchten, feinerdenreichen Lagen der Blockhalden-Bergahorn-Schluchtwald.

Neben der Buche, die sich in diesem Wald nicht voll entwickeln kann, treten Ulme und Bergahorn auf. Die Fichte gedeiht nur am Rande. In der Strauchschicht setzt sich — verblüffend ähnlich wie bei P f a d e n h a u e r (1969) — der nährstoff- und feuchtigkeitsliebende Schwarzholunder und die Haselnuß durch.

Die Krautschicht, die nur etwa die Hälfte des an unzersetzter Laubstreu reichen Bodens bedeckt, besteht vor allem aus hygromorphen Arten: außer der oft in Herden wachsenden Kennart *Lunaria rediviva*, ebenfalls großblättrige Arten wie *Dentaria pentaphyllos*, *Salvia glutinosa*, *Dryopteris filix-mas*, *Petasites albus*, *Urtica dioica* und *Stellaria nemorum*. Trennarten der Assoziation sind die Vertreter der Felsspaltengesellschaften wie *Cystopteris fragilis*, *Asplenium viride* und *Asplenium trichomanes*.

Die Felsblöcke, ja selbst das nur locker liegende Geröll ist fast völlig von zahlreichen Moosen bedeckt. Unter ihnen überwiegen — verständlicherweise — kalk- und feuchtigkeitsliebende Gesteinsmoose wie *Anomodon rugelii*, *Ctenidium molluscum*, *Thamnium alopecurum*, *Metzgeria pubescens* u. a.

Die Blockhalden-Schluchtwälder wurden systematisch oft verschieden gewertet: Während M ü l l e r (1966) konsequenterweise auch hier an einer Auftrennung nach der Holzartenzusammensetzung festhält (demnach müßte diese Aufnahme als

Ulmo-Aceretum bezeichnet werden), haben bereits Moor (1945, 1952 und 1975) sowie Grüneberg und Schlüter (1957) und auch Pfadenhauer (1969) mehr Wert auf die Zusammensetzung der Krautschicht gelegt. Sie trennen deshalb schutt- und blockreiche Standorte vom Aceri-Fraxinetum heraus und teilten die Pflanzengesellschaften auf mehrere Assoziationen auf.

Am günstigsten erscheint es, die Gesellschaft wohl einschließlich des als hochmontan beschriebenen Ulmo-Aceretum zum Phyllitido-Aceretum zusammenzufassen und die staudenreiche Krautschicht nur zur Auftrennung in Subassoziationen heranzuziehen. Die Aufnahmen von Lang (1973) aus dem Bodenseegebiet sind jedoch so unähnlich, daß sie weiterhin als skelettreiche Ausbildung mit Phyllitis scolopendrium bzw. Lunaria rediviva beim Aceri-Fraxinetum bleiben sollten.

**Verband: Fagion sylvaticae Tx. et Diem 1936**

Unterverband: Aceri-Fagion  
Ellenb. 1963

Ass.: **Aceri-Fagetum Bartsch 1940**  
**Bergahorn-Buchenwald** Tab. 160

Auf der Südostseite des Zahmen Kaisers wächst zwischen Gwircht- und Kleinmoosenalm in 1230 m Höhe an einem mit 30° geneigten Hang ein Bergahorn-Buchenwald, in dem keinerlei Nutzung feststellbar ist.

Die 80% deckende Baumschicht erreicht 20—25 Meter Höhe. Sie besteht vor allem aus Buchen neben einzelnen Bergahornen und einigen Eschen. Die Strauchschicht, mit 20% reichlich ausgebildet, besteht hauptsächlich aus dem Jungwuchs der Bäume und einigen selteneren Arten wie *Rosa pendulina* und *Ribes alpinum*.

In der Krautschicht, die bis zu 50 cm hoch sein kann, wachsen anspruchsvollere Pflanzen vor allem des Buchenwaldes, die Feuchtigkeit und Nährstoffe anzeigen. Zu nennen sind *Petasites albus*, *Dryopteris filix-mas*, *Polystichum aculeatum*, *Mercurialis perennis* und *Polygonatum verticillatum*. Auffällig unter den übrigen selteneren Arten sind die Vertreter der subalpinen Hochstauden wie *Saxi-*

*fraga rotundifolia*, *Streptopus amplexifolius* und *Cicerbita alpina*, die hier die Trennarten gegenüber anderen Buchenwäldern darstellen.

Die Mooschicht, die auf die zahlreichen Kalkfelsen beschränkt ist, besteht aus Kalkzeigern wie *Ctenidium molluscum*, *Leskeella nervosa* und *Ptychodium plicatum*.

Ähnliche Wälder sind von schneereichen Standorten, oft nahe der Waldgrenze, aus vielen Gebirgen Europas beschrieben worden. Eine erste Zusammenstellung hierzu findet sich bei Knapp (1954), der selbst im Allgäu verschiedene Bestände aufnahm und diese mit Untersuchungen aus anderen Gebieten der Ostalpen und verschiedener Mittelgebirge verglich. Die von ihm als subalpiner Buchenmischwald benannte Gesellschaft ist jedoch weit gefaßt und gehört teilweise zum *Adenostyloglabrae-Abieti-Fagetum*. Eine zweite Zusammenstellung findet sich bei Pfadenhauer (1969), der die Assoziation in den Bayerischen Alpen untersuchte und weiter aufgliederte. Ein großer Teil seiner Aufnahmen unterscheidet sich durch einen hohen Fichten- bei geringem Buchenanteil.

Der vorliegende Bestand zeichnet sich durch die Kombination einiger tiefmontaner Arten wie *Lonicera xylosteum* mit Pflanzen der subalpinen Hochstauden aus. Besonders auffällig, bemerkenswert und auch erhaltenswert ist der Wald, da er anscheinend von der Holzwirtschaft noch unbeeinträchtigt ist, und somit im Gebiet ein naturnahes Waldrelikt darstellt.

Unterverband: *Cephalanthero-Fagion*  
Tx. 1955

Ass.: **Carici albae-Fagetum Moor 1952**  
**Wärmeliebender Weißseggen-**  
**Hangbuchenwald** Tab. 161

Der Weißseggen-Buchenwald wächst in der unteren montanen Stufe auf kalkhaltiger Braunerde an einem steilen Hang, der zum Austrocknen neigt.

Die Buche dominiert hierbei in der 25—30 m hohen Baumschicht, während die Weißsegge in der Krautschicht vorherrscht. Alle anderen Arten tre-

ten demgegenüber stark zurück. Unter den übrigen Bäumen verraten einzelne Bergahorne den Skelettreichtum, *Pinus sylvestris* und *Picea abies* zusammen mit *Calamagrostis varia* und *Aquilegia atrata* die Trockenheit und den Kontakt zum *Calamagrostido variae-Piceetum*. In der Strauchschicht finden sich nur vereinzelt die wärmeliebenden Arten *Ligustrum vulgare*, *Corylus avellana* und *Viburnum lantana*. Der Orchideenreichtum des Waldes ist mit *Neottia nidus-avis* und *Epipactis helleborine* wohl wegen der späten Aufnahmezeit (Ende September) nur unvollständig erfaßt. An weiteren wärmeliebenden Arten treten — wenn auch selten — auf: *Carex digitata*, *Viola hirta*, *Buphthalmum salicifolium*, *Valeriana tripteris* und *Campanula rapunculoides*. Die Moosschicht ist wegen der oberflächlichen Trockenheit nur unbedeutend.

Die Gesellschaft ist von kalkreichen, wechsel-trockenen und wärmebegünstigten Standorten (wobei es sich bei den Böden meist um Rendzinen handelt) mehrfach beschrieben worden: z. B. aus den östlichen Alpen von *Zukrigl* (1973), aus dem Alpenvorland von *Etter* (1947) und *Petermann* (1970), aus dem Schweizer Jura von *Moor* (1952), aus dem Oberrheingebiet von *Oberdorfer* (als *Cephalanthero-Fagetum* 1957), von *Rühl* (1954) von der Schwäbischen und Fränkischen Alb sowie aus anderen Gebieten.

Unterschiedliche Meinung besteht vor allem darin, wie weit die Gesellschaft gefaßt bzw. wie stark sie aufgegliedert werden soll. Während z. B. *Petermann* nur eine Subassoziation mit *Taxus baccata* abtrennt, bildet *Moor* (1972) nach seinen Untersuchungen im Schweizer Jura 15 Subassoziationen. *Carex alba*-reiche Ausbildungen — wie die vorliegende Aufnahme — entsprechen dabei der Subassoziation *typicum*.

Ass.: **Taxo-Fagetum Etter 1947**

**Eiben-Steilhangwald**

Tab. 162

An einem sehr steilen mit 50° nach NNW geneigten Hang wächst zwischen einer Felswand und dem Hintersteiner See ein Eibenwald, an dem man

erkennt, daß er einmal abgeholzt worden war, aber wieder voll ausgeschlagen hat.

Die lockere obere 15 m hohe Baumschicht mit *Picea abies*, *Abies alba* und *Larix decidua* wird durchsetzt von der 5—10 m hohen, im dichtesten Teil 75 % deckenden Eibenschicht. Strauch- und Krautschicht sind wegen des mangelnden Lichtes kaum ausgebildet und kümmern stark. Neben den Fagetaliaarten wie *Mercurialis perennis* und *Neottia nidus-avis* fallen die durch die Nadelstreu begünstigten säureliebenden Arten z. B. *Vaccinium myrtillus* und *Homogyne alpina* auf. Die geringe Moosschicht findet sich entweder auf Steinen (z. B. *Tortella tortuosa*) oder auf modernem Holz (z. B. *Blepharostoma trichophyllum*).

Eine Einordnung in das *Carici albae-Fagetum* (*Oberdorfer* und Mitarb. 1967) erscheint nicht möglich, da sämtliche licht- und wärmeliebenden Arten (*Carex* sps., *Cephalanthera* sps. u. a.) fehlen, ja sogar *Fagus sylvatica* nur in der Strauchschicht vereinzelt vorkommt. Da es sich nur um eine Einzelaufnahme handelt, soll die bisherige systematische Einordnung beim Unterverband *Cephalanthero-Fagion* Tx. 55 nicht aufgegeben werden, obwohl die vorliegende Aufnahme besser als *Taxo-Piceetum* sich dem Unterverband *Galio-Abietion* Oberd. 62 unterordnen ließe.

Die meisten Schilderungen eines Eiben-Buchenwaldes stammen aus dem eibenreichsten Gebiet Mitteleuropas, der Schweiz: von *Etter* (1947) aus dem Schweizer Mittelland, von *Moor* (1952) aus dem Schweizer Jura und von *Kuoch* (1954) aus den Schweizer Alpen. In Mitteldeutschland untersuchte *Hofmann* (1958) die eibenreichen Waldgesellschaften. Beim größten deutschen Eibenvorkommen in Paterzell handelt es sich um einen uneinheitlichen Weißseggen-Buchenwald mit Eibe (*Carici albae-Fagetum taxetosum*) mit einem Mosaik von Kleinstandorten über Kalktuff (*Attenberger* 1964, *Petermann* 1970, *Rösch* 1979). Die Einbeziehung dieser und anderer von Eiben durchsetzter Wälder zu den reinen licht- und deshalb artenarmen Eibenwäldern hat bisher eine saubere Fassung der Assoziation erschwert.

Unterverband: Asperulo-Fagion  
Tx. 1955 em. Th. Müller 1966

Ass.: **Asperulo-Fagetum** Th. Müller 1966  
em. Petermann 1970  
Waldmeister-Buchenwald Tab. 163

Der früher wohl weiter verbreitete Waldmeister-Buchenwald hat noch einen Standort in 540 m Höhe auf einem nach SSW geneigten Hang über Braunerde.

In der Baumschicht überwiegen deutlich die 30 Meter hohen Buchen, daneben wachsen Stieleichen und besonders auffällig — da hier an der Verbreitungsgrenze — Hainbuchen. Sie bilden eine eigene Variante der Gesellschaft. Die Strauchschicht — hauptsächlich nur Jungwuchs — ist nur gering ausgebildet. Unter den Kräutern bildet die Kennart der Subassoziaton *Carex pilosa* mit ihren Ausläufern dichte Herden, die andere Pflanzen kaum aufkommen lassen. Auch das Vorkommen der Wimpersegge stellt einen Vorposten (nur zwei Fundorte in Tirol) dar. Die wenigen übrigen Kräuter stammen größtenteils aus der Ordnung der mesophilen Laubwälder, so z. B. *Phyteuma spicatum*, *Asarum europaeum*, *Prenanthes purpurea*, *Luzula luzuloides*, *Lilium martagon*, *Neottia nidus-avis*, *Galium odoratum* als Trennart der Assoziaton u. a. Besonders bemerkenswert ist *Galium sylvaticum*, das ansonsten im Gebiet von *Galium aristatum* abgelöst wird. Die Moosschicht ist unbedeutend.

Waldmeister-Buchenwälder sind ausführlich von Petermann (1970), an den sich die Tabelle orientiert, aus dem westbayerischen Alpenvorland und von Lang (1973) aus dem Bodenseegebiet als vorherrschende Waldgesellschaften beschrieben worden. Im Gebiet liegen sie einerseits an der Verbreitungsgrenze, andererseits muß man annehmen, daß ein großer Teil der dafür in Frage kommenden Standorte an ebenen bis mäßig geneigten Hanglagen in Wiesen umgewandelt worden sind. An anderen Orten wie z. B. am Buchberg bei Kiefersfelden wachsen Übergänge zum Buchenmischwald oder wie am Höhenberg bei Niederndorf durch die Holzwirtschaft bedingte Übergänge zu den Fichtenwäldern. Die jetzt noch vorhandenen

Restflächen sollten deshalb unter Schutz gestellt werden.

Wie schon in der Beschreibung erwähnt, handelt es sich bei der vorliegenden Aufnahme nach Petermann (1970) um ein *Asperulo-Fagetum caricetosum pilosae* in der Variante mit *Carpinus betulus*. Der im Schweizer Mittelland ebenfalls verbreitete Waldmeister-Buchenwald wird von Ellenberg und Klötzli (1972) wegen der Namensänderung vom Waldmeister als *Galio odorati-Fagetum* bezeichnet.

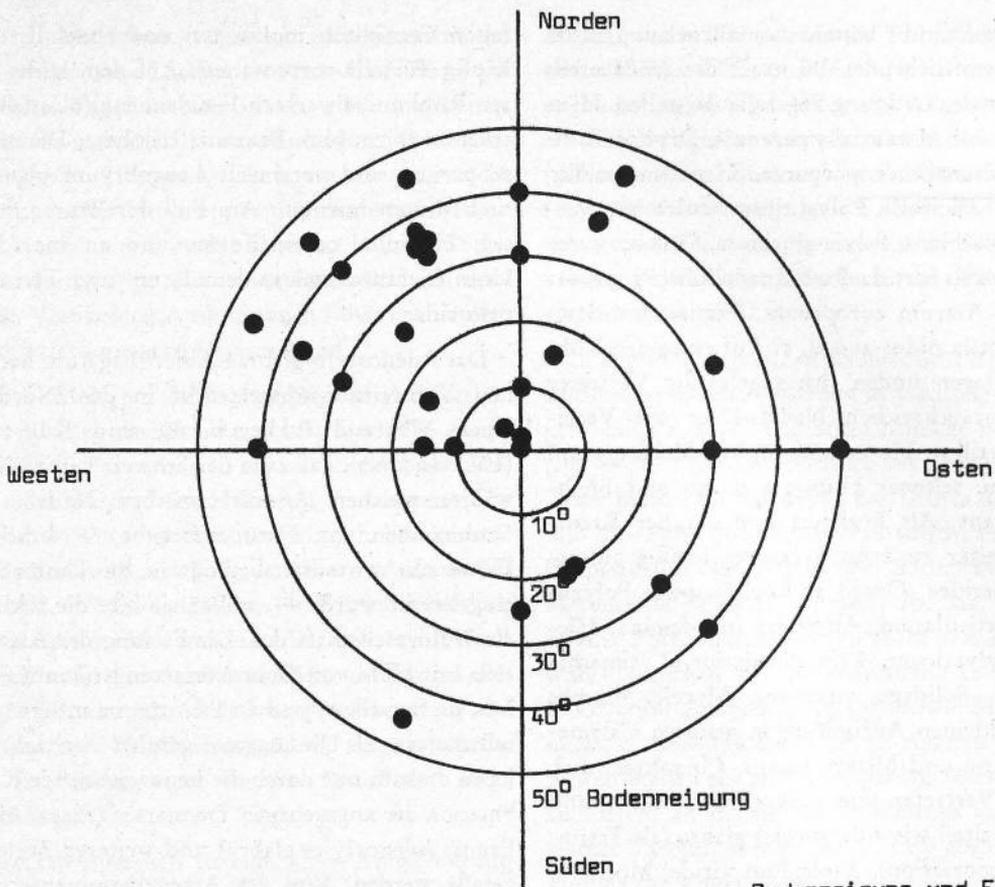
Unterverband: Daphno-Fagion  
Th. Müller 1966

Ass.: **Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum**  
Mayer 1974  
Karbonat-Alpendost-Fichten-Tannen-  
Buchenwald Tab. 164

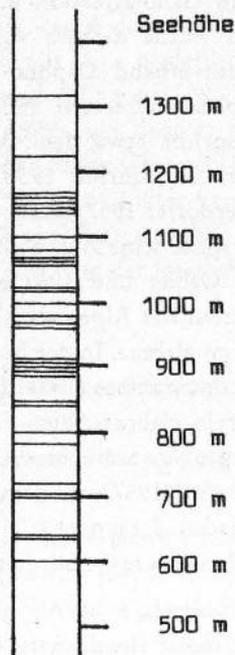
Der Alpendost-Fichten-Tannen-Buchenwald ist die im Kaisergebirge verbreitetste Waldgesellschaft mit durchschnittlich 36 Arten. Man findet die Assoziaton von der tief- bis hochmontanen Stufe von 600—1320 m Höhe an überwiegend schattigen Hängen (hauptsächlich WNW—NNO-Exposition) mit etwa 30° Neigung. Handelt es sich beim Untergrund um Hauptdolomit, Plattenkalk oder (seltener) Wettersteinkalk, so finden sich als Böden meist stark verbrauchte Schuttrezzinen oder vereinzelt um *terrae fuscae* (Kalkstein-Braunlehme). Auf den mehr oder minder kalkarmen Fernmoränen in der submontanen Stufe entwickelten sich dagegen Braunerden.

Fichte Tanne und Buche bilden bei wechselndem Anteil die 75—100% deckende, 20—30 m hohe Baumschicht. Die Buche ist hierbei am gleichmäßigsten vertreten, während der Anteil der Nadelhölzer stärker schwankt. Dazu treten ziemlich regelmäßig einzelne Bäume von Bergahorn, etwas seltener Lärche, der Halbbaum Mehlbeere und nur noch vereinzelt Eibe, Bergulme und Esche auf.

In der geringen meist weniger als 5% deckenden Strauchschicht wachsen neben dem Jungwuchs der Bäume Vogelbeere, die Rote Heckenkirsche und die Haselnuß.



Bodenneigung und Exposition  
der Standorte des *Adenostylo  
glabrae* - *Abieti* - *Fagetum*



Höhenverbreitung der Standorte  
des *Adenostylo glabrae* - *Abieti* -  
*Fagetum*

Die Krautschicht besteht vor allem aus frische- und nährstoffliebenden Pflanzen, die größtenteils Kennarten der Ordnung Fagetales darstellen. Häufig treten auf *Mercurialis perennis*, *Dryopteris filix-mas*, *Prenanthes purpurea*, *Hepatica nobilis*, *Veronica urticifolia*, *Polystichum aculeatum*, *Viola reichenbachiana*, *Salvia glutinosa*, *Sanicula europaea*, *Aposeris foetida*, *Paris quadrifolia*, *Phyteuma spicatum*, *Asarum europaeum*, *Lamiastrum flavidum*, *Neottia nidus-avis* u. a. Auf einzelnen Rohhumusauflagen finden sich regelmäßig Vertreter der beerstrauchreichen Nadelwälder wie *Vaccinium myrtillus*, *Homogyne alpina*, *Melampyrum sylvaticum*, seltener *Huperzia selago* und *Blechnum spicant*. Als Begleiter sind aus der Krautschicht weiter zu nennen der regelmäßig auftretende Sauerklee (*Oxalis acetosella*) sowie *Polygonatum verticillatum*, *Athyrium filix-femina*, *Hieracium sylvaticum*, *Primula elatior*, *Lysimachia nemorum*, *Solidago virgaurea*, *Mycelis muralis* usw. An kleinen Auflichtungen wachsen *Calamagrostis varia* und *Melica nutans*. Charakteristisch sind die Vertreter von kalkreichem Schutt und der Felsspalten wie *Adenostyles glabra* (als Trennart der Assoziation), *Asplenium viride*, *Moehringia muscosa*, *Gymnocarpium robertianum*, *Valearia montana* und *Tripteris* und *Polystichum lonchitis*.

Auf wärmeren, trockeneren Hängen und Rücken gibt es eine Ausbildung mit *Carex alba* und einigen weiteren wärmeliebenden Arten, die sich aber nur schlecht abtrennen läßt, da bei den meisten Aufnahmeflächen wegen der Reliefmannigfaltigkeit feuchtere und trockenere Standorte vorkommen (siehe z. B. Nr. 738: *Carex alba* + *Petasites albus* oder Nr. 611: *Carex alba* + *Lunaria rediviva*). Eine besondere geographische Variante stellen die Aufnahmen mit der Schneerose (*Helleborus niger*) dar. Sie erreicht im Kaisergebirge ihre Verbreitungsgrenze und wächst hier nur im südwestlichen Teil.

Die Moos- und Flechtenschicht ist zwar mit durchschnittlich 5% recht gering, zeigt aber mit ihren zahlreichen Arten deutlich die Standortsmannigfaltigkeit. Regelmäßig tritt auf den Kalk-

felsen *Ctenidium molluscum* und ebenfalls noch häufig *Tortella tortuosa* auf. Auf dem leicht sauren Rohhumus wachsen *Fissidens taxifolius*, *Polytrichum formosum*, *Bazzania trilobata*, *Dicranum scoparium* und vereinzelt *Leucobryum glaucum* und *Mnium hornum*. Am Fuß der Bäume findet sich *Hypnum cupressiforme* und an morschem Holz *Dicranodontium denudatum* und *Tetraphis pellucida*.

Das *Adenostylo-glabrae-Abieti-Fagetum* hat seinen Verbreitungsschwerpunkt in den Nordostalpen. Während Ellenberg und Klötzli (1972) betonen, daß es in der Schweiz keine Mischwälder gleichen Anteils zwischen Nadel- und Laubbäumen von Natur aus gebe — bzw. die Fichte nur wirtschaftsbedingt in die Laubwälder eingebracht wurde —, stellen sie hier die wichtigste Waldgesellschaft dar. Die Fassung der Assoziation mit Hilfe von Charakterarten ist kaum möglich, da fast alle typischen Pflanzen in anderen Gesellschaften als Kennarten geführt werden. Sie kann deshalb nur durch die kennzeichnende Kombination der angegebenen Trennarten (*Picea*, *Abies*, *Fagus*, *Adenostyles glabra*) und weiterer Begleiter gefaßt werden. Von der Artenzusammensetzung her steht die Assoziation zwischen dem Unterverband *Galio-Abietion* und dem *Asperulo-Fagion*, und wurde deshalb von Müller (1966) dem Unterverband *Daphno-Fagion* mit der Kennart *Daphne mezereum* zugeordnet. Die Gesellschaft entspricht etwa dem *Abieti-Fagetum boreoalpinum* Oberdorfer 1950 (= *Aposerido-Fagetum* Oberdorfer 1957) aus dem Allgäu. Mayer (1959) benannte seine Aufnahmen aus dem Berchtesgadener Gebiet und 1963 aus den Chiemgauer und Kitzbüheler Alpen als *Abieti-Fagetum adenostyletosum glabrae*. In der Beschreibung der Wälder des Ostalpenraumes (1974) bezeichnete er sie als *Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum typicum*. Aus den Leoganger Steinbergen beschreibt Gumpelmayr (1967), aus dem Naturschutzgebiet Berchtesgaden Lippert (1968) Mischwälder, die jedoch mehrere Gesellschaften umfassen.

Zukrigl (1973) gliedert seine Aufnahmen von dieser Gesellschaft, die er als *Helleboro-Fage-*

tum s. l. bezeichnet, weiter auf: Er unterscheidet eine submontane *Lathyrus vernus*-Ausbildung (= *Helleboro-Fagetum* s.str.) von einer montanen *Polygonatum verticillatum*-Ausbildung (= *Helleboro-[Abieti-]Fagetum*). Letztere trennt er in eine Subassoziationsgruppe mit *Adenostyles glabra* über *Rendzina* und in eine *Dentaria bulbifera*-Subassoziationsgruppe über tonreichen Böden (*terra fusca*). Von beiden Ausbildungen führt er mehrere Subassoziationen und Varianten auf.

Auch Mayer (1974) trennt von der Karbonatausbildung eine Braunerdeausbildung (= *Asperulo-Abieti-Fagetum* s. l.) ab, was jedoch beim vorliegenden Material mit Hilfe von Trennarten nicht möglich ist. Zwar stocken, wie schon bei der Standortbeschreibung erwähnt, mehrere Aufnahmen (Nr. 282, 222, 298, 106 u. a.) auf Braunerde über zentralalpines Moränenmaterial, aber fast überall kommt aufgrund der starken Hangneigung kalkreicher Schutt nach, so daß eine Auftrennung nur quantitative Verschiebungen aufweisen würde, und die Bildung einer eigenen Assoziation nicht rechtfertigt.

Insgesamt gesehen ist eine klare Aufgliederung der Aufnahmen wegen des bewegten Reliefs schwierig bis fragwürdig.

Der naturnahe Charakter des Waldes wird belegt durch einen Vergleich mit dem niederösterreichischen Urwald Rothwald (Mayer, Neumann, Schrempf 1979), bei dem es sich ebenfalls um einen Karbonat-Fichten-Tannen-Buchenwald handelt. Wegen seiner Stabilität gegenüber Wind, Schnee und Insektenkatastrophen ist dieser Mischwaldcharakter auch von der forstlichen Seite her zu erhalten.

Ass.: ***Adenostylo glabrae-Picco-Fagetum***  
 ass. prov.  
**Karbonat-Apendost-Fichten-Buchenwald** Tab. 165

Vereinzelt findet man im Kaisergebirge in der hochmontanen Stufe an 15—40° geneigten Hängen von 1130—1430 m Höhe auf kalkschuttreichen mehr oder minder verbraunten *Rendzinen*

Buchenmischwäldern, denen die Tanne fehlt. Inwieweit diese Gesellschaft nur eine verarmte, anthropogen bedingte, Ausbildung des *Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum* darstellt oder natürlicherweise vorhanden ist, müssen weitere Untersuchungen zeigen. Vorläufig zeigt jedoch dieser Waldtyp, wie sich große Teile des tannenreichen Mischwaldes beim gegenwärtigen Überbesatz an Wild weiterentwickeln werden.

In der 85% deckenden Baumschicht herrscht die Buche vor; daneben wachsen in wechselnden Mengen einige Fichten. Die Strauchschicht ist nur gering und besteht hauptsächlich aus dem Jungwuchs dieser Bäume. In der wegen der Dichte des Waldes nur 15—30% deckenden Krautschicht findet man hauptsächlich die Arten der Buchenwälder wie *Mercurialis perennis*, *Aposeris foetida*, *Hepatica nobilis*, *Polygonatum verticillatum* u. a. Zusätzlich wächst zwischen dem Kalkschutt die Trennart der Assoziation *Adenostyles glabra* sowie *Moehringia muscosa* und *Gymnocarpium robertianum*. An lichten Stellen taucht *Calamagrostis varia* auf, und an Orten, an denen sich Rohhumus ansammelt, wächst *Vaccinium myrtillus*, *Oxalis acetosella* und *Homogyne alpina*.

Die Mooschicht besteht vor allem aus Kalkfelsbesiedlern. Zu nennen sind: *Ctenidium molluscum*, *Tortella tortuosa*, *Madotheca platyphyllos* und *Fissidens taxifolius*. Auf Nadelstreu oder faulem Holz wachsen *Dicranodontium denudatum* und *Dicranum scoparium*.

Von der Gesellschaft läßt sich eine grasreichere, wärmeliebende Subassoziation mit *Calamagrostis varia*, *Carex alba* und *Aquilegia atrata* abtrennen, die zum *Calamagrostido variae-Piceetum* überleitet. Dieser Standort ist möglicherweise der Tanne von Natur aus zu trocken, so daß es sich hier um eine natürliche Baumartenzusammensetzung handeln könnte.

Wenn auch Buchenmischwälder ohne Tanne bisher nicht als eigene Gesellschaft dargestellt wurden, so kommen sie doch verbreitet vor: Gumpelmayr (1967) führt aus den Leoganger Steinbergen Bestände auf, denen die Tanne fehlt,

die sie aber trotzdem zu den Buchen-Tannen-Mischwäldern stellt. Auch einen Teil der von Lippert (1966) im Berchtesgadener Naturschutzgebiet untersuchten Buchenmischwälder fehlt die Tanne, während die Fichte in ihnen vorkommt. Von Mayer (1974), der ansonsten die Waldgesellschaften des Ostalpenraumes primär nach der Baumartenzusammensetzung gliedert, wurden tannenfreie Buchenmischwälder nicht berücksichtigt.

Allein aus den Mittelgebirgen (Sudeten, Bayerischer Wald, Fichtelgebirge, Schwarzwald und Harz) sind Hochlagen-Buchen-Fichtenwälder (Fago-Piceeten) beschrieben worden (siehe Hartmann/Jahn 1967 Tabelle 4a). Bei den Böden handelt es sich jedoch um basenarme, podsolige Braunerden, so daß acidophile Arten häufiger auftreten, während die *Adenostyles glabra*-Gruppe und die Kalkfelsmoose verständlicherweise vollkommen fehlen.

Unterverband: Galio-Abietion  
Oberd. 1962

Ass.: Oxali-Abietetum Mayer 1974  
Mäßig saurer Fichten-Tannenwald

Tab. 166

Über den kalkarmen Fernmoränen auf der Nord- und Westseite des Kaisergebirges haben sich Braunerden entwickelt. Hier wächst von den Talagen bis in die montane Stufe von 480—1150 m ein mäßig bodensaurer Sauerklée-Fichten-Tannenwald. Eine Ausnahme bildet Nr. 670, wo als Ausgangsgestein Buntsandstein vorliegt, der aber teilweise von Kalkschutt überdeckt ist. Der Wald steht auf Verebnungen ebenso wie auf 35° geneigten Hängen in jeder Exposition.

Die Gesellschaft weist durchschnittlich 39 Arten auf. Die 30 m hohe Baumschicht deckt im Mittel 75%. Sie besteht hauptsächlich aus der Tanne und daneben aus der Fichte. Nur selten sieht man eine Buche oder eine andere Laubholzart.

In der Strauchschicht ist vor allem der Baumjungwuchs zu nennen, nur vereinzelt sieht man *Sorbus aucuparia*, *Corylus avellana* und *Sambucus nigra*.

In der reichhaltigen Krautschicht findet man häufig bis regelmäßig neben der Kennart *Oxalis acetosella* Frische- und Nährstoffzeiger, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in Fagetalia-Gesellschaften haben, wie *Dryopteris dilatata*, *Sanicula europaea*, *Dryopteris filix-mas* und *Senecio fuchsii*. In der Gruppe der verbreiteten Arten treten zusätzlich säureliebende auf. In der Reihenfolge ihrer Häufigkeit sind zu nennen: *Maianthemum bifolium*, *Galium rotundifolium* (Kennart des Unterverbandes), *Blechnum spicant*, *Prenanthes purpurea*, *Salvia glutinosa*, *Athyrium filix-femina*, *Mercurialis perennis*, *Vaccinium myrtillus*, *Carex sylvatica*, *Mycelis muralis* und *Asarum europaeum*.

Die Moosschicht ist sehr unterschiedlich mächtig. Am häufigsten sind *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium*, *Ctenidium molluscum*, *Mnium undulatum* und *Eurhynchium striatum* neben einer großen Zahl an Arten mit nur ein oder zwei Fundorten.

Die Gesellschaft läßt sich in eine frische, nährstoffreiche und eine bodensaure Ausbildung aufgliedern. Angeschlossen ist ein beweideter Wald sowie zwei Aufnahmen von Fichtenforsten. Die nährstoffreiche Subassoziation ist gekennzeichnet durch *Dryopteris dilatata*, *Lamiastrum montanum*, *Senecio fuchsii*, *Athyrium filix-femina*, *Mercurialis perennis*, *Mnium undulatum* und *Eurhynchium striatum*. Eine Variante mit *Chaerophyllum hirsutum* und *Aruncus dioicus* sowie eine andere mit *Brachypodium sylvaticum* und *Petasites albus* sind zu erwähnen. Zur bodensauren Subassoziation besteht ein breites Überschneidungsgebiet (Aufnahme Nr. 269, 134, 799, 241) ohne klare Grenze. Trennarten sind *Vaccinium myrtillus*, *Blechnum spicant*, *Lycopodium annotinum* und *Huperzia selago*. Im lichten Nadelwald auf der Kleinmoosenalm findet man verschiedene Beweidungszeiger. Die beiden letzten Aufnahmen stammen aus älteren gepflanzten Fichtenforsten. Abgesehen vom unnatürlich hohen Fichtenanteil läßt sich die Gesellschaft gut in das Oxali-Abietetum einfügen.

Ein Teil der von Oberdorfer (1957) *Piceetum montanum* genannten Gesellschaft mit Aufnahmen aus den Nordalpen gehört hierher.

Ellenberg und Klötzli (1972) bezeichnen die entsprechende Gesellschaft der Schweiz als Galio-Abietetum. Mayer (1974) hat die Gesellschaft in zwölf Subassoziationen aufgegliedert. Die nährstoffreiche Ausbildung müsste danach in ein dryopterietosum, aruncetosum und petasitetosum aufgetrennt werden. Beim vorliegenden Material scheint es sich jedoch nur um Unterschiede im Range einer Variante zu handeln.

Insgesamt gesehen ist das Eindringen von Vaccinio-Piceetaliaarten in den artenreichen mehr oder minder nährstoffreichen Nadelwald, der zum Unterverband Galio-Abietion zählt, charakteristisch.

Ass.: **Adenostylo glabrae-Abietetum**  
**Mayer 1974**  
**Karbonat-Alpendost-Fichten-Tannen-**  
**wald** Tab. 167

An den Sauerklee-Fichten-Tannenwald läßt sich der Karbonat-Alpendost-Fichten-Tannenwald anschließen. Zwei Aufnahmen aus der montanen Stufe gehören zu dieser Gesellschaft.

Die  $\frac{2}{3}$  deckende Baumschicht besteht aus Tanne und Fichte. In der geringen Strauchschicht wächst nur der Jungwuchs der Bäume, aber auch die Buche.

Die Krautschicht ist unterschiedlich stark ausgebildet. Gemeinsam sind nur neben der Assoziationstrennart *Adenostyles glabra* die Pflanzen *Calamagrostis varia*, *Polystichum aculeatum*, *Hieracium sylvaticum*, *Vaccinium myrtillus* und *Blechnum spicant*. Ansonsten weist Nr. 479 einen hohen Anteil von Halbschattengräsern wie *Carex alba*, *Melica nutans* und *Brachypodium sylvaticum* auf neben einer großen Anzahl von Buchenwaldarten, von denen *Asarum europaeum* und *Hepatica nobilis* zu nennen sind. Aufnahme Nr. 119, die von einem Gipfelplateau stammt, ist dem gegenüber deutlich verarmt und fällt durch bodensaure Arten der Ordnung Vaccinio-Piceetalia auf.

In der Moosschicht finden sich sowohl die Anzeiger für Kalk wie *Ctenidium molluscum* und *Tortella tortuosa* als auch Arten saurer Standorte wie z. B. *Hylocomium splendens*.

Nach Mayer (1974) lassen sich die beiden Aufnahmen den Subassoziationen caricetosum albae und myrtilletosum zuordnen. Wie Zukrigl (1973) feststellte, dringt in die Gesellschaft von selbst die Buche ein und führt sie zum *Adenostylo glabrae-Abieti-Fugetum* über. Beide Aufnahmen stammen tatsächlich aus früheren Waldweiden. Hier wurden die Bestände „buchenrein“ geschlagen (siehe Kapitel Vegetationsgeschichte), um mehr Weidegras zu erhalten. Die bisher strauchförmigen — vom Wild verbissenen — Buchen zeigen die natürliche Weiterentwicklung deutlich an. Auch beschreibt Mayer (1967) aus dem Ammergebirge einen Weißseggen-Fichten-Tannenwald, bei dem er den Ausfall der Buche nicht erklären kann und somit die Ursprünglichkeit dieser Gesellschaft berechtigterweise in Frage stellt.

Interessant ist auch ein Vergleich mit den Schweizer Wäldern. Hier kommt nach Ellenberg und Klötzli (1972) nur in den kontinentalen Zentralalpen ein entsprechendes *Carici albae-Abietetum* vor, das in den nördlichen Randalpen von dem *Carici albae-Fagetum* abgelöst wird.

Ass.: **Luzulo-Abieti-Fagetum Mayer 1974**  
(= *Luzulo-Abietetum* Oberd. 1957)  
**Bodensaurer Fichten-Tannen-Buchen-**  
**wald** Tab. 168

Auf dem leicht hügeligen Gipfelplateau des Miesberges sowie des Eibergkopfes wächst in 973 bzw. in 1090 m Höhe ein bodensaurer Fichten-Tannen-Buchenwald in der Subassoziation mit der Heidelbeere. Beim Boden handelt es sich um mehr oder minder entkalkte Braunerde mit einer Auflage von unzersetzter Laubstreu. Ausgangsgestein ist kalkarmes Fernmoränenmaterial.

Die mäßig wüchsige 70—90 % deckende Baumschicht erreicht 15—20 m. Sie besteht aus Buche, Fichte und Tanne. In der Strauchschicht wächst nur der Jungwuchs von Fichte und Buche.

Die Krautschicht wird vor allem von bodensaureren Arten der Ordnung Vaccinio-Piceetalia geprägt. Am auffälligsten sind die Heidelbeere, die

jedoch selbst kümmert und nur 10 cm Höhe erreicht, und der sprossende Bärlapp. Während bei Aufnahme Nr. 44 wegen der dichten Laubstreu sich keine Moosschicht entwickeln kann und anspruchsvollere Arten fehlen, sind die Nährstoffverhältnisse bei Nr. 388 günstiger: einige kalkliebende Arten der Ordnung Fagetalia sowie verschiedene Moose treten auf.

Insgesamt fällt gegenüber den kalkreicheren Mischwäldern die große Artenarmut sowie das Vorherrschen bodensaurer Anzeiger gegenüber kalkliebenden Pflanzen auf.

Die Gesellschaft ist vor allem von bodensaurem Ausgangsgestein z. B. von Oberdorfer (1957) als Luzulo-Abietetum aus dem West-Schwarzwald beschrieben worden. Zuckrigl (1973) erwähnt die Assoziation vor allem aus dem zwischenalpinen Bereich über ärmeren silikatischen Grundgesteinen. Hier dagegen entwickelt sich die Gesellschaft über bodensaurer Laubstreu auf Gipfelverebnungen, die von kalkarmen Fernmoränenmaterial bedeckt sind und nur mineralarmes Niederschlagswasser erhalten.

Ähnliche Standorte wurden im Gebiet auf dem Burgberg am Hechtsee sowie am Zehnerkopf westlich der Riezalm gefunden. Großflächiger konnte die Gesellschaft am Rücken des Niederkaisers, der jedoch außerhalb des Kartenblattes liegt, beobachtet werden.

Ass.: **Asplenio-Fago-Abietetum** ass. prov.  
Block-Bergmischwald Tab. 169

Auf der schattig-feuchten Nordseite des Achleitner Berges am Hintersteiner See hat sich in 895 m Höhe auf Felsblöcken und verwitterungsfesten groben Schutthalden ein Block-Bergmischwald gebildet.

Als wichtigste Baumart tritt die Tanne auf. Neben ihr wachsen wesentlich weniger deckend noch Fichte und Buche. In der Strauchschicht gedeiht *Lonicera nigra* als Kennart des Unterverbandes.

Die Trennarten der Assoziation finden sich in der 30% deckenden Krautschicht: Es sind die Vertreter der Felsspaltengesellschaften wie *Moehringia*

*muscosa*, *Asplenium* sps., *Cystopteris fragilis* und *Polypodium vulgare*. Die übrigen Kräuter sind meist Kennarten der Buchenwälder, so *Lonicera alpigena*, *Petasites albus*, *Mercurialis perennis*, *Dryopteris filix-mas* u. a. Dazu treten noch Begleiter, die den niederen pH-Wert von Rohhumus oder Nadelstreu bevorzugen z. B. *Vaccinium myrtillus* und *Oxalis acetosella*.

Auffällig ist die Menge der Moose: Mit 60% decken sie etwa doppelt soviel wie die Krautschicht. Als wichtigstes Bodenmoos und gleichzeitig als Kennart der Klasse *Querco-Fagetea* ist *Eurhynchium striatum* zu nennen. Den Rohhumus zeigen *Dicranum scoparium* und *Polytrichum formosum* an. Auf den Kalkfelsen dagegen wächst *Ctenidium molluscum*, und auf dem morschen Holz *Tetraphis pellucida*.

Aufgrund ihrer eigenen Holzartenzusammensetzung läßt sich die Gesellschaft nicht an den Blockhalden-Bergahorn-Schluchtwald anschließen, auch ist die Krautschicht weniger hygromorph ausgebildet. Wegen der klaren Trennarten des charakteristischen Standortes und seines auffälligen Moosreichtums erscheint jedoch eine Abtrennung vom *Abieti-Fagetum* — wie bei den anderen Blockhaldenwäldern — sinnvoll.

Ass.: **Calamagrostido variaie-Piceetum**  
Schweingruber 1972  
Fichtenwald mit Buntem Reitgras Tab. 170

In der montanen Stufe von 660—1220 m Höhe wächst an sonnseitigen 35—40° steilen Hängen ein lichter Fichtenwald, dessen dichte Krautschicht von Gräsern wie dem Buntem Reitgras beherrscht wird. Bei den Böden handelt es sich um schwach bis stark verbrauchte Rendzinen. Einen Sonderstandort hat Nr. 212: Hier wächst die Gesellschaft auf einer Schotterinsel im Sparchenbach etwa 1,5 m über Normalwasser.

Die nur etwa 50% deckende Baumschicht besteht hauptsächlich aus Fichten sowie vereinzelt einigen Buchen und ab und zu einem Bergahorn.

Sträucher treten regelmäßig mit etwa 10% auf: Es überwiegen neben dem Jungwuchs der Bäume die wärmeliebenden bzw. trockenheitsertragenden Arten Mehlbeere (*Sorbus aria*), Felsenbirne (*Ame-lanchier ovalis*), Rainweide (*Ligustrum vulgare*), Wolliger Schneeball (*Viburnum lantana*) und Wacholder (*Juniperus communis*). Es sind somit dieselben Arten wie in der Strauchschicht des *Erico-Pinetum*.

Das auffälligste dieses Waldes ist der dichte Unterwuchs an Gräsern. Am häufigsten findet sich *Calamagrostis varia*, daneben wächst *Melica nutans*, *Carex flacca*, *Sesleria varia*, *Carex sempervirens*, *Molinia arundinacea* (= *M. caerulea* ssp. *litoralis*), *Carex alba* und *Brachypodium rupestre*. Ihre Mengenanteile schwanken nicht nur standörtlich, sondern auch jahreszeitlich: Im Mai blühen bereits *Carex alba* und *Sesleria varia*, während *Calamagrostis varia* und *Molinia arundinacea* erst im August und September ihre volle Größe erreicht haben.

Farbig wird die Krautschicht durch den großen Reichtum an bunten Blumen, die in verschiedenen Gesellschaften ihren Verbreitungsschwerpunkt haben: Groß ist die Anzahl der Arten, die im lichten, warmen Buchenwald vorkommen wie *Salvia glutinosa*, *Hepatica nobilis*, *Mercurialis perennis*, *Daphne mezereum*, *Epipactis helleborine*, *Apose-ris foetida*, *Solidago virgaurea*, *Sanicula europaea* sowie *Cephalanthera rubra* und *Convallaria majalis*. Aus den alpinen Blaugrashalden stammen *Scabiosa lucida*, *Thymus praecox* ssp. *polytrichus*, *Carduus defloratus*, *Thesium alpinum* und *Aster bellidiastrum*. Die Beziehung zum Halbtrocken- und Magerrasen oder zu einem Saum zeigen *Buphthalmum salicifolium*, *Potentilla erecta*, *Viola hirta*, *Lotus corniculatus*, *Euphorbia cyparissias* und *Laserpitium latifolium*. Als Vertreter des Schneeheide-Kiefernwaldes fällt im Frühjahr *Erica herbacea* und im Sommer *Aquilegia atrata* auf. Auf einigen wenigen Rohhumusflecken wachsen die Nadelholzarten *Melampyrum sylvaticum* und vereinzelt *Vaccinium myrtillus*.

Die Moosschicht ist nur gering entwickelt. Ab und zu findet sich auf der noch nicht abgebauten

Nadelstreu *Hylocomium splendens*, *Dicranum scoparium* und *Fissidens taxifolius*, und auf den Kalksteinen *Ctenidium molluscum*.

Wegen der ökologischen Stellung zwischen dem Schneeheide-Kiefernwald, dem Karbonat-Alpendost-Fichtenwald und dem wärmeliebenden Buchenwald ergibt sich eine systematische Schwierigkeit: Sowohl die Kennarten der Ordnung *Erico-Pinetalia* als auch der Ordnung *Fagetalia* sind reichlich vertreten, und so läßt sich ein Anschluß an beide Gesellschaften begründen. Insgesamt gesehen erscheint es sinnvoll, den im Vergleich zum Schneeheide-Kiefernwald frischeren Standort den Buchenwäldern zuzuordnen. Die Kennarten des Schneeheide-Kiefernwaldes könnten dabei als Trennarten eines eigenen Verbandes gewertet werden.

Die Gliederung kann wegen der geringen Anzahl an Aufnahmen nur als vorläufig angesehen werden. In der einen (typischen?) Ausbildung deckt die etwa 20—30 m hohe Baumschicht  $\frac{2}{3}$  des Bodens. Die Gräser können sich, vor allem wenn sie sich durch Ausläufer vegetativ vermehren, gut halten, die insektenbestäubten Blumen dagegen treten etwas zurück. Moose wie *Hylocomium splendens*, *Ctenidium molluscum* und *Fissidens taxifolius* finden sich regelmäßiger.

In der zweiten Ausbildung deckt der nur 10 bis 20 m hohe Wald etwa 35%. Die Krautschicht erreicht mit *Molinia arundinacea* (= *M. litoralis*) über 1 m Höhe. Zusätzlich wächst hier gegenüber der ersten Ausbildung *Gentiana asclepiadea*, *Brachypodium rupestre*, *Thesium alpinum*, *Pimpinella major*, *Prunella grandiflora*, *Convallaria majalis* und *Cephalanthera rubra*.

Eine initiale, wechselfeuchte Variante über Hangschutt bzw. Berggeröll zeichnet sich durch *Salix eleagnos*, *Petasites paradoxus*, *Rhinanthus aristatus*, *Gymnadenia conopsea*, *Tofieldia calyculata*, *Parnassia palustris*, *Dryas octopetala* und *Epipactis palustris* aus. Die hohe Artenzahl (über 60) der beiden Aufnahmen spiegelt hierbei die Standortsmannigfaltigkeit wider.

Die Gesellschaft ist bisher wenig beachtet worden. Lippert (1966) erwähnt aus dem Berch-

tesgadener Naturschutzgebiet Fichtenwälder in der Ausbildung mit *Calamagrostis varia* von sonnseitigen Hängen und eine Ausbildung mit *Molinia litoralis* bei periodischem Oberflächenwasser; die Tabelle ist jedoch nicht danach aufgegliedert worden. Gumpelmayr (1967) schreibt, daß in den Leoganger Steinbergen ein Föhren-Fichten-Mischwald weit verbreitet ist, jedoch nur wenige der heterogenen Aufnahmen zeigen Übereinstimmung mit dem eigenen Material. Hier stimmt die allgemeine Beschreibung überein, in der der auffallende Grasreichtum sowie die Beziehung zum ericareichen Föhrenwald erwähnt wird.

Zum ersten Mal gefaßt wurde die Gesellschaft von Schweingruber (1972) nach Aufnahmen aus der hochmontanen Stufe des Berner Oberlandes; jedoch wurde die Gesellschaft nicht näher behandelt. Ellenberg und Klötzli (1972) erarbeiteten aus Aufnahmematerial von Glavač aus den Schweizer montanen Randalpen ein *Polygalo-chamaebuxi-Piccetum*, das dem *Calamagrostido variae-Piccetum* entspricht, nur daß einige Höhenarten fehlen. Die Gesellschaft wird von ihnen mit dem *Molinio-Pinetum* zum neuen Verband *Molinio-Pinion* gestellt und in die Ordnung *Fagetalia* eingereiht.

Diese lichten Wälder bildeten sicher einen Ausgangspunkt der Waldweide, wie sie heute noch in Resten gebräuchlich ist. Dabei wächst der Artenreichtum durch Düngung und Tritt (Beweidungszeiger), so daß eine Aufnahme bei Vorderkaiserfelden 84 Arten und eine andere am Brentenjoch 101 Arten erbrachten, die jedoch aus Platzgründen nicht übernommen werden konnten. Andererseits stellt sich dieser Waldtyp nach Aufhören der Beweidung wieder rasch ein.

Ass.: *Adenostylo glabrae-Piccetum*  
 Wraber 1966  
 Hochmontaner Karbonat-Alpendost-Fichtenwald Tab. 171

An einem steilen, steinigen, südseitigen Hang unterhalb des Öchselweids stockt in 1400 m Höhe ein lichter Karbonat-Alpendost-Fichtenwald in der Ausbildung mit Buntem Reitgras.

Die Fichte ist die einzige Baumart im 25—30 m hohen Bestand. Sie deckt etwa 70% und tritt ebenfalls als Jungwuchs in der geringen Strauchschicht auf.

In der Krautschicht, die etwa  $\frac{1}{3}$  des Bodens deckt, fallen die Pflanzen des Kalkschuttbodens auf wie *Adenostyles glabra*, *Polystichum lonchitis*, *Asplenium viride*, *Moehringia muscosa* und *Gymnocarpium robertianum*. Daneben zeigen einige Arten des Buchenmischwaldes die Stellung in die Ordnung *Fagetalia* an, z. B. *Aposeris foetida*, *Mercurialis perennis*, *Veronica urticifolia* und *Daphne mezereum*. An einzelnen oberflächlich entkalkten Stellen oder auf Rohhumusaufgaben wachsen *Luzula sylvatica* und *luzulina*, *Homogyne alpina*, *Huperzia selago* und *Melampyrum sylvaticum*. Einige wärme- und lichtliebende Arten — voran *Calamagrostis varia* — zeigen die Beziehung zum tiefmontanen *Calamagrostido-Piceetum* und stellen Trennarten einer Subassoziation (*calamagrostetosum variae*) dar.

In der 10%igen Mooschicht findet man sowohl Kalk- als auch Rohhumuszeiger.

Da nur eine Aufnahme dieser Gesellschaft aus dem Untersuchungsgebiet vorliegt, kann nicht entschieden werden, inwieweit die Assoziation als ökologische Höhenform des *Calamagrostido-Piceetum* natürlich ist oder als eine durch die menschliche Bewirtschaftung verarmte Ausbildung des *Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum* aufgefaßt werden muß. Ähnliche Aufnahmen stammen von Zuckrigl (1973) vom Ostalpenrand, der sie z. B. aus dem Urwald Neuwald erwähnt. Er stellt die Assoziation systematisch zur Ordnung *Vaccinio-Piceetalia*, weist aber auch auf die Beziehungen zum Verband *Fagion* und *Erico-Pinion* hin. Mayer und Mitarbeiter (1967) führen Aufnahmen aus dem Ammergebirge auf. Im übrigen kann hier nur auf die Zusammenstellung dieses Waldtypes aus dem Ostalpenraum bei Mayer (1974) hingewiesen werden: Er trennt eine subalpine Assoziation von einer montanen ab und gliedert beide in mehrere Subassoziationen auf.



Auf flachgründigen, sonnseitigen Hängen der montanen Stufe wächst ein lichter, grasreicher Fichtenwald (*Calamagrostido variae-Piceetum*). Durch Beweidung — wie hier bei Vorderkaiserfelden — entsteht ein großer Artenreichtum, der bis zu 100 Pflanzensippen aufweist. Im Hintergrund sieht man (von links) Karlspitzen, Ellmauer Halt und Sonneck am 15. 9. 1977.

Ass.: **Asplenio-Piceetum Kuoch 1954**  
**Block-Fichtenwald** Tab. 172

Der Block-Fichtenwald stellt die ärmste Form der Blockhaldenwälder dar. Wie die beiden weiter oben beschriebenen Gesellschaften entwickelt er sich auf groben, verwitterungsfesten Felsblöcken und Blockhalden aus Wettersteinkalk am Fuß der Wände.

Die beherrschende Baumart ist die Fichte, die hier jedoch schwer kümmert und oft nur 5 m Höhe erreicht. Aufnahme Nr. 482 zeigt eine Ausbildung, bei der noch genug Licht durch die lockere Baumschicht fällt, um eine Strauch- und Krautschicht auszubilden. Beide zeigen die an verfügbaren Nährstoffen armen, bodensauren Verhältnisse auf Rohhumus an: Es überwiegen deutlich die Vertreter der Klasse *Vaccinio-Piceetea* mit *Vaccinium myrtillus*, *Lycopodium annotinum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Homogyne alpina*, *Luzula sylvatica* sowie *Sorbus aucuparia*.

Fast  $\frac{3}{4}$  des Bodens sind von Moosen bedeckt. Sie zeigen hauptsächlich ebenfalls die bodensauren

Verhältnisse des unabgebauten organischen Materials, das als Streu, Moder oder morsches Holz vorliegt, an. Zu nennen sind *Odontochisma nudatum*, *Polytrichum formosum*, *Sphagnum quinquefarium* u. a. Dieser Moosreichtum erklärt sich vermutlich dadurch, daß während der Schneeschmelze sich zwischen den Blöcken Kaltluft sammelt, die den Boden im Sommer lange unterkühlt — somit eine Krautschicht unterdrückt — andererseits aber den Boden feucht hält und hiermit die Moose begünstigt.

Die zweite Aufnahme (Nr. 580) stammt dagegen von einem 4 m hohen Felsblock im Bergmischwald. Die Baumschicht mit *Picea abies* deckt 90%, so daß sich nur noch eine geringe schattenertragende Krautschicht ausbilden kann. Die Trennarten der Assoziation wachsen in den Felsspalten. Es handelt sich um *Moehringia muscosa*, *Polypodium vulgare*, *Asplenium viride* und *Cystopteris fragilis*. Daneben kommen noch *Geranium robertianum*, *Circaea alpina*, *Viola biflora* u. a. vor.

Am auffälligsten ist auch hier die reichhaltige Moosschicht. Es überwiegen die Kalkfelsbesiedler *Metzgeria pubescens* und *Neckera crispa* neben einigen bodenvagen Arten wie *Mnium stellare* und *Brachythecium velutinum*.

Der Blockhalden-Fichtenwald wurde, nachdem er schon vorher mehrfach beschrieben worden war, von K u o c h (1954) nach Untersuchungen in der Schweiz als *Asplenio-Piceetum* gefaßt. Kuoch legte dabei besonderen Wert auf den charakteristischen Standort, während er die Baumartenzusammensetzung für nicht so entscheidend hielt und deshalb auch Aufnahmen mit Tannen, Bergahorn und Buchen in dieser Assoziation aufgehen läßt. Außerdem schreibt er, „eine besonders enge Verwandtschaft zu anderen Assoziationen besteht nicht“.

Aus den Chiemgauer Bergen liegen Untersuchungen von M a y e r (1961) vor und aus den Leoganger Steinbergen von G u m p e l m a y e r (1967). Typisch für die Aufnahmen ist ein deutliches Vegetationsmosaik durch die Reliefunterschiede. Was die völlig unterschiedliche Moosartenzusammensetzung vermuten läßt, bestätigen ökologische Messungen: Auf kleinste Entfernungen wechseln edaphische und klimatische Verhältnisse. So konnte M a y e r (1961) an einem wolkenlosen Strahlungstag im Juli in den Chiemgauer Bergen an einem kopfgroßen Loch eine fast gleichbleibende Temperatur von 5° C messen.

In neuerer Zeit wurde der Assoziationsrang wieder in Frage gestellt, die Aufnahmen aus der Schweiz von E l l e n b e r g und K l ö t z l i (1972) teilweise dem *Dryopterido-Abietetum* zugeordnet, während M a y e r (1974) sie dem kalkschuttreichen Fichtenwald (*Adenostylo glabrae-Piceetum montanum asplenietosum*) als Subassoziation unterordnet.

Vergleicht man die drei geschilderten Blockhalden-Assoziationen, so stellt das *Asplenio-Piceetum* die anspruchloseste Gesellschaft dar, die bei Bodenverbesserung in der montanen Stufe in einen Blockhalden-Bergahorn-Schluchtwald übergehen kann. Wenn sich jedoch zwischen den Felsen Kaltluftseen bilden, so daß es zu keiner Bodenverbesserung

kommt und bis in den Nachsommer mit tiefen Temperaturen zu rechnen ist, stellt das *Asplenio-Piceetum* eine Dauergesellschaft dar.

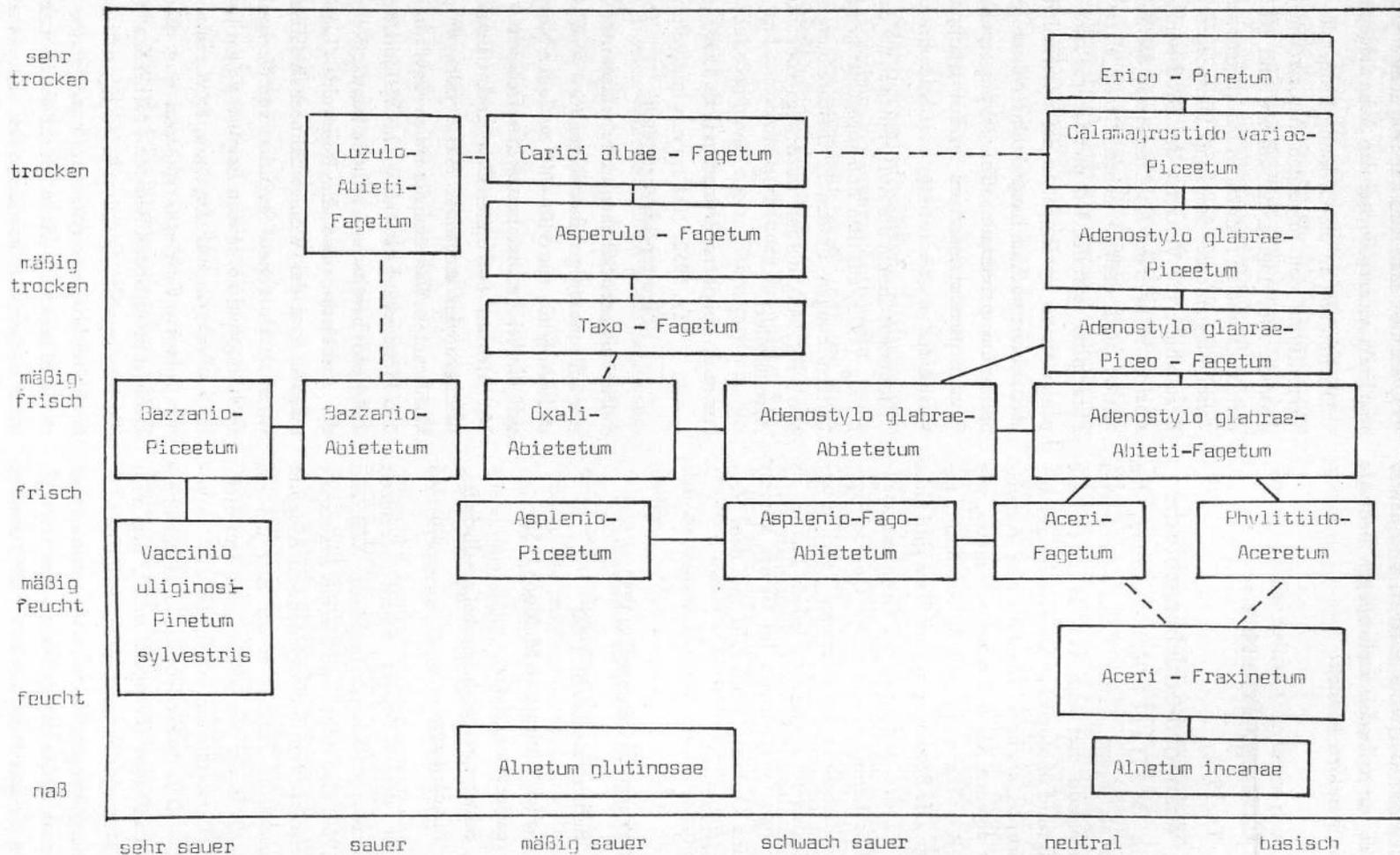
Ass.: **Oxali-Piceetum Mayer 1974**  
**Mäßig bodensaurer Sauerklee-Fichtenwald** Tab. 173

Über kalkarmen Fernmoränenmaterial wächst zwischen Leitwang und Schwendt in 670 m Höhe ein beweideter, mäßig bodensaurer Fichtenwald.

Die 70% deckende Baumschicht wird allein von der 25 m hohen Fichte gebildet. Eine Strauchschicht fehlt. In der Krautschicht, die 40% deckt, wachsen die bodensauren Arten Heidelbeere, Waldrippenfarn und der giftige Adlerfarn. Alle anderen Arten treten demgegenüber nur vereinzelt auf. Es sind vor allem die an Nährstoffen anspruchsvolleren Pflanzen der Buchenwälder z. B. *Dryopteris filix-mas*, *Aposeris foetida* und *Anemone nemorosa* sowie eindringende Beweidungszeiger. In der ebenfalls 40% deckenden Moosschicht sind nur bodensaure Arten vertreten wie *Sphagnum quinquefarium* und *Polytrichum juniperinum*.

Die Gesellschaft ist in all ihren Schichten durch die Beweidung geformt: In der Moosschicht vertritt *Tayloria serrata* den Rinderdung, in der Krautschicht weisen vor allem die Weideunkräuter *Pteridium aquilinum*, *Nardus stricta* und *Calluna vulgaris* auf das Vieh. Das völlige Fehlen einer Strauchschicht läßt schließlich vermuten, daß die Tanne nicht ursprünglich diesem Wald fehlte, sondern wegen totalen Verbisses verschwunden ist. Die Gesellschaft kann deshalb auch als verarmte Form des mäßig sauren Fichten-Tannenwaldes in der Ausbildung mit *Vaccinium myrtillus* angesehen werden. Das fast völlige Fehlen von *Fagetalia*-arten ist im Vergleich mit den übrigen Wäldern über Fernmoränenmaterial vielleicht auf die Beweidung zurückzuführen. Das jetzige Aussehen des Waldes mit seiner bodensauren Moosschicht läßt ihn auch als reichere Ausbildung dem *Bazzanio-Piceetum* unterstellen und hiermit in die Ordnung *Vaccinio-Piceetalia* einfügen.

Auch M a y e r (1974) erwähnt, daß der montane Fichtenwald mit Sauerklee besonders im Kon-



Ökogramm der collinen und montanen Wälder des Kaisergebirges

taktbereich zum Abietetum auftritt, und daß es sich hierbei um teilweise anthropogen bedingte tannenfreie Standorte handelt.

## Klasse: *Crataego-Prunetea*

Tx. 1962

### Weißdorn-Schlehengebüsche

Nachdem Müller (1962) vorschlug, den Waldsaum als eigene Klasse *Trifolio-Geranietea* abzutrennen und dies auch von Dierschke (1974) aufgrund ökologischer Untersuchungen begründet wurde, erscheint ebenfalls eine Aufstellung einer eigenen Klasse *Crataego-Prunetea*, wie sie z. B. Rothmaler (1976) vornimmt, gerechtfertigt. Die Beziehungen zum Wald sind nicht enger als zu den angrenzenden Grünlandgesellschaften. Die Kennarten der Klasse *Quercu-Fagetea* werden deshalb in den folgenden Tabellen unter den Begleitern aufgeführt, jedoch hierbei als eigene Gruppe vorangestellt. Im Gebiet kommt nur die eine Ordnung *Prunetalia* mit dem Verband *Berberidion* vor.

Ordnung: *Prunetalia spinosae* Tx. 1952

Verband: *Berberidion* Br.-Bl. 1950

Ass.: *Salici-Viburnetum* M. Moor 1958  
*caricetosum elatae*  
Schwarzweiden-Schneeballgesellschaft  
mit Steifsegge Tab. 174

Am Ufer des Walchsees wächst vereinzelt das Schwarzweiden-Schneeballgebüsch. Während Moor (1958) eine dichte und hiermit krautarme Mantelgesellschaft vom flußbegleitendem *Alnetum incanae* beschreibt, handelt es sich hier um ein freies Gebüsch in der Verzahnung mit dem Steifseggenried (*Caricetum elatae*). In der 2—4 m hohen nur 70—80 % deckenden Strauchschicht überwiegt der Faulbaum (*Frangula alnus*), den auch Lang (1973) als Trennart der Gesellschaft für das Bodenseegebiet angibt. *Viburnum opulus* und *Salix nigricans* treten dagegen nur vereinzelt auf. Die übrigen Vertreter der Strauchschicht stammen

hauptsächlich mit *Alnus incana*, *Salix purpurea* und *Fraxinus excelsior* aus den Auenwäldern.

Die Bindung an die Ordnung *Prunetalia* ist im Vergleich zu den folgenden Assoziationen sehr schwach. Nur *Ligustrum vulgare* und *Rhamnus cathartica* sind zu nennen. In der aufgenommenen Ausbildung mit der Steifsegge überwiegen in der Krautschicht die Vertreter der Großseggenesellschaften bei weitem. Als Trennarten der Subassoziation sind deshalb neben *Carex elata* selbst *Phragmites australis*, *Iris pseudacorus* und *Carex paniculata* zu erwähnen. In der unterschiedlichen Moosschicht wachsen hauptsächlich Nässezeiger wie *Sphagnum papillosum*, *Chiloscyphus pallescens*, *Bryum pseudotriquetrum* und *Platyhypnidium riparioides*.

Insgesamt ähneln die Aufnahmen mehr den von Lang (1973) aus dem Bodenseegebiet gemachten Untersuchungen als den Erstbeschreibungen von Moor (1958), die fast durchwegs vom Ufer der Aare stammen.

Ass.: *Ligustro-Prunetum* (Fab. 1933)  
Tx. 1952  
Liguster-Schlehenbusch Tab. 175

Der Liguster-Schlehenbusch wächst im Gebiet nur auf sonnseitigen Standorten (S—WSW) in der collinen Stufe von 510—740 m. Selten handelt es sich hierbei um ein natürliches Gebüsch wie bei Nr. 316 am Fuß einer Felswand, häufiger um Buschgruppen auf einer Weide oder um einen Waldmantel. Während die freien Gebüsche kaum 3 m Höhe erreichen, wachsen im Waldmantel (Nr. 267 + 645) bereits 5—6 m hohe Bäume. Kennarten der Assoziation sind die Rainweide (*Ligustrum vulgare*) und der Wollige Schneeball (*Viburnum lantana*). Als weitere Sträucher von Verband und Ordnung sind zu nennen *Berberis vulgaris*, *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, *Rosa canina*, *Prunus spinosa*, *Crataegus* sps. und nur vereinzelt *Euonymus europaea*, *Rhamnus cathartica* und *Viburnum opulus*. Aus der Klasse *Quercu-Fagetea* sind noch *Lonicera xylosteum* und *Quercus robur* zu erwähnen. Die Krautschicht kann manchmal unter den dichten Sträuchern fast völlig fehlen. An

lichteren Stellen kommt es jedoch zu einer Verzahnung mit den Saumgesellschaften (Trifolion medii und Galio-Alliarion), und beim ausgewachsenen Gebüsch dringen Arten des Waldesinneren ein. Als häufigste Waldarten stellen sich *Salvia glutinosa*, *Asarum europaeum*, *Hepatica nobilis* und *Lamiastrum montanum* ein; zu den Eindringlingen aus dem Saum, seltener aus den Wiesen, zählen *Aegopodium podagraria*, *Brachypodium rupestre*, *Galium album*, *Pimpinella major*, *Origanum vulgare*, *Euphorbia cyparissias*, *Trifolium medium*, *Clinopodium vulgare* u. a.

Zwei Ausbildungen lassen sich abtrennen: Einmal das natürliche, lichte Gebüsch am Fuß der Felswand mit einigen besonders wärmeliebenden bzw. trockenheitsertragenden Arten wie *Sorbus aria*, *Vincetoxicum hirsutaria*, *Calamagrostis varia*, *Teucrium montanum*, *Anthericum ramosum* u. a. Als Gegenstück ist Nr. 645 von einem Waldrand im Inntal zu nennen: Es weist die nährstoff- und feuchtigkeitsliebenden Trennarten *Prunus padus*, *Sambucus nigra*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Urtica dioica*, *Heracleum sphondylium* und *Chaerophyllum aureum* auf.

Das Liguster-Schlehengebüsch ist als das im südlichen Mitteleuropa häufigste Gesträuch mehrfach beschrieben worden. Jedoch reicht das Material bisher nicht aus, um eine allgemeingültige Gliederung vorzunehmen. Das naturnahe Gebüsch zeigt mit seinen lichtliebenden und trockenheitsertragenden Krautarten die Problematik bei der Abtrennung eigener Saumgesellschaften (Jakucs 1970). Ähnlich lichte Gebüsche beschreibt Lippert (1966) vom Felsschutt und von Felsbändern aus dem Naturschutzgebiet Berchtesgaden. Die nährstoffreichen, frischen Ausbildungen wurden mehrfach als selbständige Assoziationen dargestellt. Moorz. B. beschreibt 1958 aus der Schweiz ein Pado-Coryletum, jedoch fehlt gerade der hierfür in Frage kommenden Nr. 645 *Corylus avellana*. Oberdorfer und Mitarb. (1967) schlägt als Bezeichnung für diese nährstoffreiche Ausbildung den Namen *Sambuco nigrae-Clematidetum vitalbae* vor, jedoch findet sich hier *Clematis vitalba* verbreiteter im typischen Pruno-Ligustretum.

Als eigene Gesellschaft wird deshalb vorläufig nur das im folgenden beschriebene Haselgebüsch abgetrennt.

Ass.: **Geo urbani-Coryletum prov. ass.**  
**Staudenreiches Haselgebüsch**

Tab. 176

Als lebender Grenzzaun zwischen Wiesen oder Weiden, seltener als Niederwald (Nr. 179) wächst im Gebiet das staudenreiche Haselgebüsch. Im Unterschied zum Liguster-Schlehengebüsch bevorzugt es keine Exposition. Das Gesträuch ist 3—6 m hoch, und da sein Geäst nicht bis zur Erde reicht, fällt noch genug Licht auf den Boden, um eine kräftige Krautschicht zu entwickeln. Als vorläufige Trennarten gegenüber dem Pruno-Ligustretum wurden herausgegriffen vor allem die nährstoff- und frischliebenden Stauden des Verbandes Galio-Alliarion mit *Aegopodium podagraria*, *Chaerophyllum hirsutum* und *Geum urbanum*. Das Gebüsch stellt keine Dauergesellschaft dar, sondern würde sich ohne Einfluß des Menschen zum krautreichen, frischen Laubmischwald entwickeln, so daß als weitere Trennart die Esche aufgenommen wurde.

Weil die Haselnuß bestandsbildend ist und kaum ein anderer Strauch neben ihr aufkommt, sind weitere Vertreter aus der Ordnung Prunetalia selten. Da sich unter den Büschen ein waldähnliches Kleinklima ausbildet, finden sich häufig Vertreter der Klasse *Quercus-Fagetea*. Zu nennen sind *Lonicera xylosteum*, *Asarum europaeum*, *Pulmonaria officinalis*, *Lamiastrum montanum* und *Carex sylvatica*. Unter den übrigen Begleitern fallen stickstoff- und feuchtigkeitsliebende Arten auf wie *Primula elatior*, *Geranium robertianum*, *Stellaria media*, *Poa trivialis*, *Ajuga reptans* und *Urtica dioica*. Dieses Nährstoffangebot erhält bei den beobachteten Aufnahmen die Gesellschaft vom Vieh, das gerne neben oder unter dem Gebüsch während der Mittagsstunden lagert.

Eine weitere Aufgliederung konnte bei den wenigen Aufnahmen nicht vorgenommen werden. Zu erwähnen ist, daß sich Nr. 297 über einer alten Steinmauer entwickelt hat, so daß die größere Ar-

tenzahl, als auch die Moosschicht mit *Cirriphyllum cirrosum* verständlich wird. Bei Nr. 179 schließlich sind bereits die ersten Bäume durchgewachsen und die niedere Strauchschicht befindet sich im Absterben. Nach dem Alter der Bäume ist hier vor 40 Jahren zum letzten Mal abgeholzt worden.

Die bei Oberdorfer (1957) von der Baar

aufgenommene haselnußreiche Gesellschaft, steht jedoch viel näher dem *Pruno-Ligustretum*, während das von Passarge (1968) aus NO-Deutschland beschriebene *Aegopodio-Euonymo-Coryletum* große Ähnlichkeit aufweist.

Anschließend nochmals ein Vergleich der beiden Gesellschaften:

	Ligustro-Prunetum	Geo-urbani-Coryletum
Exposition	Sonnseiten: S—WSW	alle Lagen: N—S
Boden	warm—austrocknend	frisch—nährstoffreich
Höhe der Strachschicht	1—2,5—6 m	3—5—6 m
Kontaktgesellschaft	trockenheitsertragende Saumgesellschaften der Klasse <i>Trifolia-Geranieta</i>	nährstoff- und frischeliebende Saumgesellschaften des Verbandes <i>Galio-Alliarion</i>



AV-Haus Vorderkaiserfelden Sektion Oberland München

## C. Natur- und Landschaftsschutz

Ein großer Teil des vorliegenden Untersuchungsgebietes gehört zu dem im Jahre 1963 geschaffenen Naturschutzgebiet „Kaisergebirge“.

Vom vegetationskundlichen Standpunkt aus interessiert es vor allem, welche der charakteristischen Pflanzengesellschaften sowie welche floristischen Kostbarkeiten nur außerhalb des Naturschutzgebietes vorkommen und somit durch Veränderung oder Zerstörung stärker gefährdet sind.

Beginnen wir im Osten des Gebietes, so sind hier die Schnittlauchsümpfe (*Allietum schoenoprasii*) bei den Kohlalmen zu nennen. Vernässungen sind in dieser Höhenstufe im Kaiser insgesamt selten und solche leuchtenden violetten „Augen“ im Grün der Almweiden sollten deshalb in das Schutzgebiet mit einbezogen werden.

Der einzige Nordtiroler Fundort der Fuchschwanz-Betonie (*Betonica alopecuroides*) liegt am Gamskogel oberhalb der Grander Hochalm an der Grenze des Naturschutzgebietes. Hier sollte der Schutz schon ab 1500 m beginnen.

Die über Buntsandstein auf der Südseite des Kaisers stockenden bodensauren Nadelwälder stellen zwar in den Nördlichen Kalkalpen eine große Besonderheit dar, da jedoch ihre Standorte zumindest zum jetzigen Zeitpunkt ungefährdet erscheinen, werden sie hier nicht weiter erwähnt.

Am Hintersteiner See wächst auf der Nordseite des Greiderkogels ein dichter Eiben-Steilhangwald (*Taxo-Fagetum*), der in seiner Ausbildung besonders eindrucksvoll ist. Das Schutzgebiet müßte hier nur unwesentlich um 50—100 m ausgedehnt werden.

Bei Schwoich-Haberg sollten die Weiher, an dessen Rand unter anderem das Schneidebinsenried (*Cladietum marisci*) vorkommt, vor Auffüllung und Entwässerung gesichert werden.

Eine Gefährdung des Bestandes vom seltenen Duft-Schöterich (*Erysimum odoratum*) am Kufsteiner Festungsfelsen ist nicht erkennbar, jedoch sollte man die wenigen Stücke nicht aus den Augen verlieren.

Der kleine Seggen-Schwarzerlen-Bruchwald (*Carex elongatae-Alnetum*) am Längsee sollte als Naturdenkmal geschützt werden, wobei insbesondere der bisherige Wasserhaushalt mit seiner Überschwemmung im Frühsommer erhalten werden muß.

Einen auffälligen Artenreichtum weist das Moor bei der Gallas-Schanze bei Oberndorf auf. Flach-, Zwischen- und Hochmoorgesellschaften verzahnen sich hier auf engem Raum und stellen einen der wenigen ursprünglich gebliebenen Standorte im Inntal dar. Am sinnvollsten wäre es, das Moor in das Naturschutzgebiet noch einzubeziehen. Vor allem muß sofort eine weitere Auffüllung mit Gartenabfällen und Sperrmüll unterbunden werden.

Bei Ebbs-Mühltal gibt es im Wald ein Quellmoor mit dem Schwarzen Kopfried (*Schoenus nigricans*), das vor Entwässerung zu schützen ist.

Der Bergahorn-Eschenwald (*Aceri-Fraxinetum*) am Jennbach unterhalb der Straße Ebbs-Niederndorf stellt im Gebiet eine seltene Waldgesellschaft dar, die nicht nur durch die Edellaubhölzer, sondern auch durch seine artenreiche, feuchtigkeitsliebende Krautschicht auffällt. Der Wald ist vor Verfichtung und Grundwasserabsenkung zu bewahren.

Östlich von Niederndorf wächst an einem Süd-südwesthang ein Waldmeister-Buchenwald (*Asperulo-Fagetum*) in der Ausbildung mit der Hainbuche (*Carpinus betulus*). Da sowohl *Carpinus betulus* als auch die Kräuter *Carex pilosa* (Wimper-Segge) und *Galium sylvaticum* (Wald-Labkraut) an der Verbreitungsgrenze sind, und weiter im Alpeninneren fast oder ganz fehlen, sollte dieser Wald unter allen Umständen erhalten werden.

Besonders bedrückend ist der Zustand am Walchsee. Durch private Aufschüttungen der Flachmoorwiesen im Uferbereich, durch unregelmäßiges Befahren sowie durch Auffüllen von floristisch wertvollen Weihern mit Abfällen jeglicher Art zeigt die Ostseite des Sees ein betrübliches, ja alar-

mierendes Bild. Hier kann nur eine feste Regelung und Kontrolle noch größere Schäden verhindern. Auf der Westseite sollten die Naßwiesen mit dem Wasser-Greiskraut (*Senecio aquaticus*) und dem Großen Klappertopf (*Rhinanthus serotinus*) sowie das — wenn auch teilweise abgetorfte — Hochmoor geschützt werden.

Nicht weiter kann hier auf die aus floristischen, faunistischen und moorkundlichen Gründen höchst schützenswerte „Schwemm“, die nordwestlich des Walchsees und damit außerhalb des Untersuchungsgebietes liegt, eingegangen werden.

Am Kaiser ist noch der Gipfelbereich des Heuberges in das Schutzgebiet einzubeziehen, da er mit mehreren Felsrasen- und Felsspaltenarten besonders reichlich ausgestattet ist.

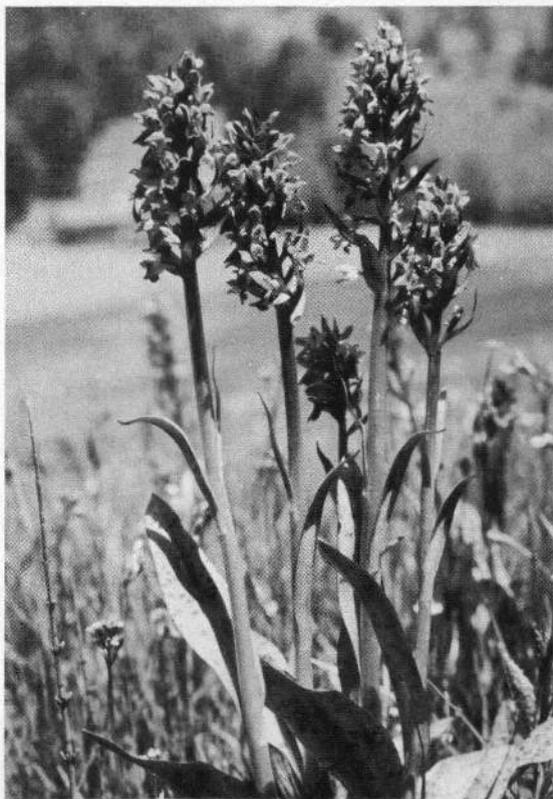
Zum Schluß sei noch der naturnahe, ursprünglich erscheinende Bergahorn-Buchenwald (*Acerifagetum*), der östlich der Kleinmoosenalm in 1230 Meter Höhe liegt, genannt. Er stellt eine der wenigen von der Holzwirtschaft anscheinend noch nicht beeinflussten Waldflächen dar, dessen Erhalt für das Kaisergebirge als Naturbanngebiet besonders erwünschenswert wäre.

Aber auch innerhalb des Naturschutzgebietes steht man vor Schwierigkeiten, denn auch hier ist die Landschaft in den tieferen Lagen vom Menschen entscheidend mitgeprägt. So ist der Bestand der schönen, bunten, artenreichen Halbtrockenwiesen im Kaisertal allein abhängig von der bisherigen Bewirtschaftung mit einer einmaligen Mahd im Spätsommer. Sowohl Kunstdünger als auch eine Wirtschaftsänderung würde die Arten fast verschwinden lassen, wie dies in den letzten 50 Jahren mit den Acker- und Getreideunkrautgesellschaften zu 95 % geschehen ist. Einsicht bedarf es ebenso von seiten der Jäger und Förster: Kahlschläge, wie sie z. B. auf der Südseite des Scheibenbühlberges durchgeführt werden, fördern ebenso die Verfichtung und somit Verarmung wie zu hohe Schalenwildbestände.

Ein anderes noch nicht vollständig gelöstes Problem bringt der Fremdenverkehr mit sich. So be-

reitete die Beseitigung der Abwässer und Abfälle auf den Rastplätzen und Unterkunftshütten aber auch auf den Almen und an den Wegrändern wie im Kaisertal manche Mühe.

Im vorliegenden ist natürlich längst nicht alles Schützenswerte des Gebietes vollständig erfaßt worden, sondern man muß sich heute bewußt sein, daß auch dieses kleine Gebiet nicht nur ein Teil



In der sickerfrischen bis nassen Bachdistelwiese wächst noch häufig das Breitblättrige Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*) wie hier bei Rettenschöß-Harland am 28. 5. 1977.

des bergreichen Tirols darstellt, sondern ebenso ein Teil Mitteleuropas ist mit einer ungeheuren Anzahl an Menschen, die immer mehr eine natürliche, unzerstörte Landschaft suchen, so daß jeder menschliche Eingriff in diesem Raum gut überlegt und abgewägt werden muß, damit auch noch spätere Generationen das Kaisergebirge in seiner ganzen Schönheit erleben können.



Weißer Mauerpfeffer (*Sedum album* L.)

## D. Erläuterungen zur Vegetationskarte

Als Grundlage für die beiliegende Karte diente die Alpenvereinskarte Nr. 8 „Kaisergebirge“ im Maßstab 1:25 000.

Viele Feinheiten der Vegetationsgliederung können hierbei, wie auch Knapp (1971) feststellt, nicht berücksichtigt werden. Während von großflächig verbreiteten Vegetationseinheiten, wie z. B. den Waldgesellschaften, einzelne Assoziationen dargestellt sind, konnten bei den kleinflächigen Felsspalten-, Moor- und Verlandungsgesellschaften nur die Klassen unterschieden werden. Ganz wegfallen mußten aus maßstäblichen Gründen schmale Vegetationsstreifen, wie z. B. die Waldmäntel (*Crataego-Prunetea*), die Quellfluren (*Montio-Cardaminetea*) und die Saumgesellschaften (*Trifolio-Geranietea*). Ebenso konnten kleinste Vegetationsflecken, wie sie Armelechteralgen (*Charetea fragilis*) oder Wasserschlauchgesellschaften (*Utricularietea intermedio-minoris*) bilden, nicht aufgenommen werden. Auf der Karte fehlen auch die unbeständigen, halbruderalen Pflanzenvereine wie

die Trittrasen (*Plantaginetea majoris*), die Schlagfluren (*Epilobietea angustifolii*) und die Hackunkraut- und Ruderalgesellschaften (*Chenopodietea* und *Artemisietea*). Schließlich konnte bei Vegetationskomplexen, die vor allem in der alpinen Stufe verbreitet sind, nur die vorherrschende Vegetationseinheit dargestellt werden.

Zur Abgrenzung insbesondere von Fels, Schutt, Wald, Grünland und subalpinem Gebüsch wurden zusätzlich Luftbilder verwendet. Es standen hierzu von einem großen Teil des Untersuchungsgebietes Schwarz-Weiß-Aufnahmen von Befliegungen der Jahre 1952, 1971 und 1973 zur Verfügung. Von den zahlreichen Arbeiten über die vegetationskundliche Auswertung derartiger Luftbilder sei hierzu das Lehrbuch von Schneider (1974) erwähnt.

Die Farbenwahl entspricht der Gepflogenheit (z. B. Braun-Blanquet 1964, Seibert 1968), Rot für trockene und warme Gesellschaften

(Schneeheide-Kiefernwald; Latschengebüsch), Blau für klimatisch oder edaphisch feuchte Vegetationseinheiten (Sumpf und Moorgesellschaften; Auwälder) und Grün für die mesophilen Wälder (Laubmischwälder; Nadelwälder) zu verwenden. Unterschiede gegenüber anderen mitteleuropäischen Arbeiten ergaben sich durch den Hochgebirgsanteil,

der durch gelbe Farbtöne gekennzeichnet wurde, so daß den Wirtschaftswiesen der collinen und montanen Stufe — wie bei L i p p e r t (1966) — Braun zugeteilt werden mußte. Über die Farbgebung hinaus konnte eine weitere Aufgliederung durch Tuschesignaturen erreicht werden.

## E. Zusammenfassung

Das Untersuchungsgebiet „Kaisergebirge“ umfaßt einen 260 km<sup>2</sup> großen Teil der Nördlichen Kalkalpen bei Kufstein in Tirol. Es wird von zwei parallel streichenden Hauptkämmen aus Wettersteinkalk gebildet, die auf einem Sockelgebirge aufgeschuppt sind, das aus kalkhaltigen aber auch kalkfreien Gesteinen wie z. B. Buntsandstein besteht. Die Pflanzenstandorte erstrecken sich vom Inntal in 470 m Höhe bis auf die Ellmauer Halt in 2344 m.

Das Klima ist relativ niederschlagsreich, jedoch zeigen sich starke Unterschiede in Abhängigkeit vom Relief.

Auch die Böden ergeben ein feingegliedertes Mosaik, das ebenfalls reliefabhängig und bis zu einem gewissen Grade gesteins- und niederschlagsbedingt ist. Am verbreitetsten sind in den Tal-lagen Braunerden, und ab der montanen Stufe Rendzinen.

Der Überblick über die Flora wird mit einem Abschnitt über die Botanische Erforschungsgeschichte eingeleitet.

Die Pflanzenwelt des Untersuchungsgebietes weist zahlreiche subozeanische und präalpine Arten auf, die dem trockeneren Alpeninneren fehlen. Pflanzengeographisch ist das Gebirge durch mehrere südost- und ostalpine Arten gekennzeichnet, die hier ihre westlichen Vorposten haben. Zahlreiche trockenheitsertragende Pflanzensippen, vor allem des Schneeheide-Kiefernwaldes, stellen möglicherweise Relikte einer nacheiszeitlichen Wärme-

phase dar. Auffallend ist schließlich die große Anzahl an Ruderalarten, für die das Inntal eine günstige Wanderstraße darstellt.

Nach einer kurzen Einführung über die Entstehung der Alpenflora mit der Bildung der Alpen werden die Ergebnisse pollenanalytischer Untersuchungen, die die nacheiszeitliche Vegetationsgeschichte aufhellen, dargelegt. Sie werden ergänzt durch Angaben zur Siedlungs- und Forstgeschichte.

Im speziellen Teil werden 176 Gesellschaften mit ebensoviel Tabellen belegt. Diese Pflanzenvereine wurden auf der Grundlage von über 800 pflanzensoziologischen Geländeaufnahmen ausgeschieden. Die Schilderungen der Gesellschaften enthalten Angaben über das Vorkommen im Gebiet, die Standortverhältnisse, die floristische Zusammensetzung sowie Bemerkungen zur soziologisch-systematischen Zugehörigkeit mit entsprechenden Literaturhinweisen.

Es handelt sich hierbei hauptsächlich um bekannte Vegetationseinheiten, teils werden jedoch neue Assoziationen, teils neue Ausbildungen bekannter Assoziationen beschrieben, teils auch Gesellschaften, deren systematischer Rang offen gelassen werden muß. Methodische Fragen hierzu werden in einem einführenden Kapitel behandelt. Nachfolgend werden nur die flächenmäßig wichtigen oder für das Gebiet besonders charakteristischen Vegetationseinheiten, die mit mindestens drei Aufnahmen aus dem Untersuchungsgebiet belegt sind, genannt:

## Felsspalten und Felsrasen

Die Felswände austrocknender, oft sonniger Stellen werden in der alpinen Stufe — abgesehen von endolithischen Flechtensynusien — von der hochalpinen Kalkfelsspaltenflur (*Androsacetum helveticae*), in der hochmontanen bis subalpinen vom Felsrasen mit der Stachelspitzigen Segge (*Caricetum mucronatae*) und in der collinen bis montanen Stufe von der Stengelfingerkraut-Felsspaltenflur (*Potentilletum caulescentis*) besiedelt. An feucht-schattigen Wänden findet man dagegen in der collinen bis montanen Stufe die Blasenfarngesellschaft (*Asplenio-Cystopteridetum fragilis*), die in der subalpinen Stufe von der alpinen Blasenfarneflur (*Heliospermae-Cystopteridetum regiae*) abgelöst wird. In der alpinen Stufe wächst in den schattig-kühlen Schluchten der Schneeboden-Kalksteinmoosrasen (*Arabidetum caeruleae*), der systematisch zu den Schneebodengesellschaften gehört. Auf einzelnen Felshängen, die bis in die Tallagen reichen, sieht man einen Felsrasen mit der Latsche (*Potentillo-Mugetum prostatae*), der soziologisch dem Schneeheide-Kiefernwald nahe steht.

## Kalkschutt

In den gewaltigen Schuttkaren, die über große Flächen gefäßpflanzenfrei sind, wächst in der alpinen Stufe, solange sich der Schutt noch bewegt, vor allem die alpine Täschelkrauthalbe (*Thlaspietum rotundifolii*). Gesellschaftsreicher ist der ruhende Schutt. An schattigen Hängen findet man die subalpine Rupprechtsfarneflur (*Moehringio-Gymnocarpietum*) sowie die Alpendost-Kalkschuttflur (*Adenostyletum glabrae*). Der lange schneebedeckte Fuß der Schuttkare wird vom Alpenrosengebüsch (*Rhododendretum hirsuti*), und mit Nährstoffen angereicherter, frischer Schutt z. B. in Dolinen wird von der Alpenkratzdistel-Gesellschaft (*Cirsietum spinosissimi*) besiedelt. Weit verbreitet ist die Schneepestwurzflur (*Petasitetum paradoxo*), da sie sich nicht nur im Hangschutt, sondern auch auf Hochwasserablagerungen rasch ausbreiten kann. Auf den Südhängen in der montanen Stufe herrscht die aus den Mittelgebirgen bekannte Schildampferschuttflur (*Rumicetum scutati*) vor.

## Alpine Kalkmagerrasen

Neben den Felsspalten- und Schuttgesellschaften wird die alpine Stufe von Kalkmagerrasen geprägt. Auf den Wind und Wetter ausgesetzten Nordwestseiten ist der Polsterseggenrasen (*Caricetum firmiae*) weit verbreitet. Im Bereich der Gipfelfelsen sowie an vorspringenden Kanten und Rippen wächst der Felsrasen mit dem Niedrigen Schwingel (*Fetucetum pumilae*). Hauptsächlich an sonnseitigen Hängen findet man in der unteren alpinen Stufe (bis etwa 2000 m) die Blaugras-Horstseggenhalde (*Seslerio-Caricetum sempervirentis*). In den tieferen Lagen der montanen bis subalpinen Stufe tritt an ihre Stelle die Buntreitgras-Halde (*Calamagrostietum variae*). An einigen stark austrocknenden, steinigten Stellen sieht man in gleicher Höhe den subalpinen Steinrasen mit dem Alpensteinquendel (*Acinoetum alpini*). Ein Bindeglied zwischen dem Polsterseggenrasen und den Schuttfluren bildet der Steinrasen mit der Einblütigen Binse (*Juncus monanthos*-Gesellschaft), der in mehreren Karen festgestellt werden konnte. Auf den schattigen, lange schneebedeckten, nährstoffreicheren Hängen der subalpinen Stufe ist die Rostseggenhalde (*Caricetum ferrugineae*), die oft in Kontakt zu subalpinen Strauch- und Waldgesellschaften steht, kennzeichnend.

## Strand

Vor allem im Uferbereich der Seen findet man das nährstoffliebende Schilfröhrich (*Phragmitetum communis*), in kalkhaltigen, sauerstoffreichen Gewässern das Schneidebinsenried (*Cladietum marisci*) und bei stärkeren Wasserschwankungen das Steifseggenried (*Caricetum elatae*). Verhältnismäßig häufig sind an nährstoffreichen Lacken und Weihern Faltsüßgras-Bestände (*Glycerietum plicatae*) zu finden. An Tümpeln ist das Zitzen-Sumpfbinsenried (*Eleocharis mamillata* ssp. *austriaca*-Gesellschaft) vertreten. Hauptsächlich in kalkarmen Gewässern wächst schließlich — häufig im Kontakt zu Zwischenmooren — das Schnabelseggenried (*Caricetum rostratae*).

## Quellfluren

Quellfluren sind im Gebiet selten. Bis etwa 1100 Meter Höhe kommt an Quellaustritten die montane Kalk-Quellflur (*Cratoneuretum filicino-commutati*), oberhalb von 1200 m die subalpine Kalk-Quellflur (*Cratoneuretum falcati*) vor.

## Zwischen- und Flachmoore

In den Moorschlenken ist das Schnabelried (*Rhynchosporetum albae*) am weitesten verbreitet, vereinzelt kommt auch die Schlammseggenschlenke (*Caricetum limosae*) sowie die Gesellschaft des Kleinen Wasserschlauches (*Scorpidio-Utricularietum minoris*) vor. Die Kalksümpfe tragen das Mehlprimel-Kopfbinsenmoor (*Primulo-Schoenetum ferruginei*), und in den Quellmooren findet man am häufigsten das Davallseggenmoor (*Caricetum davallianae*).

## Hochmoore

Die Hochmoore besiedelt die Bunte Torfmoosgesellschaft (*Sphagnetum magellanicum*). Auf den teilweise abgetorften, austrocknenden Flächen wird diese Assoziation von Waldkiefern-Moorbirkenfilzen (*Pinus sylvestris*-*Betula pubescens*-Gesellschaft) ersetzt.

## Ruderalstandorte

Auf den wenigen Hackfruchtäckern findet sich die Gänsefuß-Sauerkleegesellschaft (*Chenopodium-Oxalidetum fontanae*).

Unterhalb der Almhütten, da, wo die Jauche den Boden alljährlich neu durchtränkt, breitet sich die subalpine Brennesselflur (*Urticetum dioicae*) aus. Werden keine Nährstoffe mehr zugeführt, entwickelt sich daraus vor allem an wasserzügigen Hängen die Brennessel-Roßminzenflur (*Urtica dioica*-*Mentha longifolia*-Gesellschaft).

Auf frisch-feuchten, nährstoffreichen Böden überdüngter Wiesen oder auch in Waldlichtungen herrscht die Staudenflur mit dem Berg-Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*-Gesellschaft) vor.

Den häufigen Tritt auf Plätzen, Vorhöfen und Wegrändern erträgt der Weidelgras-Breitwegerich-

Trittrasen (*Matricario-Polygonetum avicularis*). Auf feuchten, steinigen Wegrändern wird er von der Krötenbinsengesellschaft (*Juncus bufonius*-Gesellschaft) abgelöst.

## Grünland

Das das Landschaftsbild prägende Grünland wird hauptsächlich von der submontanen Goldhaferwiese (*Poo-Trisetetum*) gebildet. Auf der Weidefläche löst bis in die montane Stufe die Kammgrasweide (*Alchemillo-Cynosuretum*) und oberhalb von etwa 1300 m die Alpen-Fettweide (*Poo-Prunelletum*) die Goldhaferwiese ab. Auf nährstoffreichen Gipfelverebnungen entwickelt sich schließlich der Alpenrispengras-Lägerrasen (*Poetum alpini*).

Auf kalkarmen Lehm Böden tritt an die Stelle der Kammgrasweide in der montanen Stufe die Borstgrasmatte (*Nardetum alpinum*).

Auf warmen-sonnigen Hängen vertritt die Halbtrockenwiese (*Mesobrometum*) das *Poo-Trisetetum*. Dieser Wiesentyp wird in jüngerer Zeit immer mehr aufgegeben zugunsten des beweideten Halbtrockenrasen (*Gentiano-Koelerietum*) oder sogar aufgeforstet.

Die Feuchtwiesen sind auf sickerfrischen, kalkreichen Böden durch die Bachdistelwiese (*Valeriano dioicae*-*Cirsietum salisburgensis*), auf humustonigen, kalkarmen Böden durch die Waldsimsen-Naßwiese (*Scirpetum sylvatici*) vertreten. In nasen, quelligen, nährstoffreichen Wiesenmulden konnte das Schlankseggenried (*Caricetum gracilis*) und an nährstoffreichen Quellen und Gräben das Rispenseggenried (*Caricetum paniculatae*) festgestellt werden. Von naßquelligen Standorten der subalpinen Stufe stammen Aufnahmen vom Schnittlauchsumpf (*Allietum schoenoprasii*). Die armen, anmoorigen bis torfigen Böden besiedelt die Enzian-Pfeifengraswiese (*Gentiano-Molinietum*).

## Subalpine Stufe

In der subalpinen Stufe deckt das Karbonat-Alpenrosen-Latschengebüsch (*Rhododendro-hirsutum*-*Mugetum prostatae*) große Flächen. Nur vereinzelt findet man an nährstoffreichen, frischen

Standorten die subalpine Hochstaudenflur (*Cicerbitetum alpinae*) oder andere Gesellschaften der Klasse *Betulo-Adenostyletea*.

Von klimatisch ungünstigen Hängen mit langer Schneebedeckung ist aus dieser Stufe der Karbonat-Lärchenwald (*Rhododendro hirsuti-Laricetum*) anzuführen.

### Wälder

Am Rande der Gebirgsbäche ist das Lavendelweidengebüsch (*Salicetum eleagni*) ausgebildet, das in den tieferen Lagen bis zum Inn von der Grauerlenau (*Alnetum incanae*) ersetzt wird.

Die verbreitetste Waldgesellschaft des Kaisergebirges ist in der montanen Stufe, vor allem an schattigen, kalksteinreichen Hängen, der Karbonat-Alpendost-Fichten-Tannen-Buchenwald (*Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum*), dem vereinzelt auch die Tanne und an trockenen Hängen auch noch die Buche fehlen kann (*Adenostylo glabrae-Piceo-Fagetum* und *Adenostylo glabrae-Piceetum*). Wird der Boden schließlich der mesophilen Krautschicht zu trocken, so tritt an die Stelle das Bunte Reitgras und ist am Aufbau des *Calamagrostido variae-Piceetum* (Fichtenwald mit dem Bunten Reitgras) entscheidend beteiligt. Die noch flachgründigeren und trockeneren Böden der nach Süden und Südwesten geneigten Steilhänge besiedelt schließlich der Schneeheide-Kiefernwald (*Erico-Pinetum*).

Über kalkarmen Fernmoränen wird das *Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum* vom Sauerklee-Fichten-Tannenwald (*Oxali-Abietetum*) ersetzt. Die sauren Buntsandsteinböden auf der Südseite des Kaisers tragen den bodensauren Fichtenwald (*Bazzanio-Piceetum*), bei noch ungünstigeren Verhältnissen den Waldkiefern-Moorwald (*Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris*) und an etwas nährstoffreicheren Standorten den bodensauren Tannenwald (*Bazzanio-Abietetum*).

### Kahlschläge

Nach Kahlschlägen entwickelt sich auf Sonnseiten der Tollkirschenschlag (*Atropetum belladonnae*) und in Schattlagen die Fuchs-Greiskraut-Flur (*Senecionetum fuchsii*).

### Waldmäntel

Am Fuß von Felswänden, an Waldrändern und auf ungepflegten Weiden wächst in der collinen Stufe in den Südlagen der Liguster-Schlehenbusch (*Ligustro-Prunetum*), und als letztes ist noch als lebender Grenzzaun das staudenreiche Haselgebüsch (*Geo urbani-Coryletum*) zu nennen.

Als neue Assoziationen (ass. nov.) werden hierbei vorgestellt:

Klasse *Asplenietea trichomanis*:

*Caricetum mucronatae*

(Felsrasen mit der Stachelspitzigen Segge)

Klasse *Thlaspietea rotundifolii*:

*Adenostyletum glabrae*

(Alpendost-Kalkschuttflur)

Klasse *Artemisietea*:

*Urticetum dioicae*

(Subalpine Brennessel-Jauchengesellschaft)

Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*:

*Allietum schoenoprasi*

(Subalpiner Schnittlauchsumpf)

Klasse *Seslerietea variae*:

*Acinoetum alpini*

(Subalpiner Steinrasen mit dem Alpen-Steinquendel)

Klasse *Erico-Pinetea*:

*Potentillo-Mugetum prostatae*

(Felsrasen mit der Latsche)

Die Verbreitung der wichtigsten Pflanzengesellschaften wird abschließend mit einer kurzen Erläuterung auf einer Karte im Maßstab 1:25 000 dargestellt.

# Schrifttum

- Aichinger, E. (1933): Vegetationskunde der Karawanken. Pflanzensoziologie Bd. 2: 329 S. Jena.
- Aichinger, E. (1949): Grundzüge der forstlichen Vegetationskunde. 200 S. Wien.
- Aichinger, E. (1951):  
a: Vegetationsentwicklungstypen als Grundlage unserer land- und forstwirtschaftlichen Arbeit. Angewandte Pflanzensoziologie H. 1: 17—20.
- Aichinger, E. (1951):  
b: Soziationen, Assoziationen und Waldentwicklungstypen. Angewandte Pflanzensoziologie H. 1: 21 bis 68.
- Aichinger, E. (1960): Vegetationskundliche Studien im Raume des Faaker Sees. Carinthia II, 70/2: 129—217.
- Albrecht, J. (1969): Soziologische und ökologische Untersuchungen alpiner Rasengesellschaften insbesondere an Standorten auf Kalk-Silikat-Gesteinen. Dissertationes Botanicae Bd. 5: 91 S. u. 5 Tab.
- Amppferer, O. (1933): Geologischer Führer für das Kaisergebirge. Mit einer geolog. Karte im M. 1:25 000 Geolog. Bundesanstalt Wien.
- Attenberger, J. (1964): Die Eiben im Wald von Paterzell/Oberbayern. Jahrbuch des Ver. zum Schutze der Alpenpflanzen und -tiere 29: 61—68 u. 19 Abb.
- Baden - Kuntze - Niemann - Schwerdtfeger - Vollmer (1969): Bodenkunde. Lehrbuch für Ingenieurschulen. 430 S. Stuttgart.
- Barkmann, J. J., J. Moravec und S. Rauschert (1976): Code der Pflanzensoziologischen Nomenklatur. Vegetatio Vol. 32/3: 131—185.
- Balátová - Tulácková, E. (1972): Flachmoorwiesen im mittleren und unteren Opava-Tal (Schlesien). Vegetace CSSR Bd. A 4 201 S. u. 18 Anlagen.
- Berndorffer, F. (1796): Botanische Excursion auf den Kayserberg in Tyrol vom Herrn Franz Berndorffer gewesenen Chorherrn des regulierten Domstiftes zu Herrn-Chiemsee, aus einem Schreiben desselben an Herrn Beneficiat Schmidt zu Rosenheim. Botanisches Taschenbuch für die Anfänger dieser Wissenschaft und der Apothekerkunst auf das Jahr 1796. herausgeg. von David H. Hoppe. Regensburg. 122 bis 127.
- Bertsch, K. (1966): Moosflora von Südwestdeutschland. 3. Aufl. 234 S. Stuttgart.
- Biasi, F. (1974): Unteres Inntal. 204 S. Innsbruck-Wien-München.
- Biasi, F. (1976): Kufstein. Eine Stadtkunde. 112 S. Innsbruck-Wien-München.
- Biasi, F. (1977): Kaisergebirge. 100 Jahre Alpenvereinssektion Kufstein. 104 S. Kufstein.
- Bortenschlager, I. (1976): Beiträge zur Vegetationsgeschichte Tirols II: Kufstein-Kitzbühel-Paß Thurn. Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck Bd. 63: 105 bis 137.
- Brandes, D. (1977): Die Onopordion-Gesellschaften der Umgebung Braunschweigs. Mitteil. flor. sozial. Arbeitsgemeinschaft N. F. 19/20: 103—113.
- Brandes, D. (1979): Die Ruderalgesellschaften Osttirols. Mitteil. flor. sozial. Arbeitsgemeinschaft N. F. 21: 31—47.
- Braun, W. (1968): Die Kalkflachmoore und ihre Kontaktgesellschaften im bayerischen Alpenvorland. Dissertationes Botanicae Bd. 1: 134 S. u. 62 Tab.
- Braun, W. (1970/71): Bestimmungsübersicht für die Kalkflachmoore und deren wichtigsten Kontaktgesellschaften im bayerischen Alpenvorland. Mit 6 Karten im Anhang (A 41—A 46). Ber. der Bayer. Botan. Gesell. zur Erforschung der heim. Flora Bd. 42: 109 bis 138.
- Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensoziologie. 3. Aufl. 865 S. Wien-New York.
- Braun-Blanquet, J. und Sutter, R. (1977): Die Petasites albus-Aruncus dioicus reiche Hochstaudenvegetation Graubündens (Arunco-Petasition all. nov.). Mitteil. flor. sozial. Arbeitsgemeinschaft N. F. 19/20: 313—317.
- Braun-Blanquet, J. (1978): Die Quellflur-Gesellschaft des Cratoneuro-Arabidetum bellidifoliae (Koch 1928) in der subalpinen Stufe Graubündens. Vegetatio 36/2: 115—117.
- Bresinsky, A. (1965): Zur Kenntnis des circumalpinen Florenelementes im Vorland nördlich der Alpen. Ber. der Bayer. Botan. Gesell. zur Erforschung der heim. Flora Bd. 38: 5—67 u. Verbreitungskarten.
- Burck, O. (1947): Die Laubmoose Mitteleuropas. Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft Nr. 477.
- Campbell, E. u. W. Trepp (1968): Vegetationskarte des Schweizerischen Nationalparks. Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark Bd. XI H. 58: 42 S. u. 1 K.
- Carbiener, R. (1969): Subalpine primäre Hochgrasprärien im herzynischen Gebirgsraum Europas, mit besonderer Berücksichtigung der Vogesen und des Massif Central. Ein Beitrag zur pflanzensoziologischen und landschaftsökologischen Kenntnis des Calamagrostion arundinaceae. Mitteil. flor. sozial. Arbeitsgemeinschaft N. F. 14: 322—345.

- Dalla Torre, K. W. v. und L. Graf v. Sarnt-  
hein (1900—1913): Flora der gefürsteten Graf-  
schaft Tirol, des Landes Vorarlberg und des Fürsten-  
thums Liechtenstein. 6 Bände in 9 Teilbänden. 6138 S.  
Innsbruck.
- Dalla Torre, K. W. v. (1928): Beiträge zur Flora  
von Tirol und Vorarlberg, bearbeitet nach dem Her-  
barium und dem handschriftlichen Nachlasse des  
Hauptmann-Auditors Friedrich Beer. Veröff. des Mus-  
seum Ferdinandeum (Innsbruck) 7: 1—120.
- Dierschke, H. (1974): Saumgesellschaften im Ve-  
getations- und Standortsgefälle an Waldrändern.  
Scripta Geobotanica 6: 246 S. (Göttingen).
- Dierschke, H. (1974): Zur Syntaxonomie der  
Klasse Trifolio-Geranietea. Mitteil. flor. soziol. Ar-  
beitsgemeinschaft N. F. 17: 27—38.
- Distel, L. u. Scheck, F. (1911): Das Plateau  
des Zahmen Kaisers. Kartographisch-morphologische  
Studie. Landeskundliche Forschungen, herausgeg. von  
der Geograph. Gesellschaft in München H. 11.
- Du Rietz, G. E. (1921): Zur methodologischen  
Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. (Dissert-  
ation Upsala) 272 S. Wien.
- Du Rietz, G. E. (1932): Vegetationsforschung auf  
sozialanalytischer Grundlage. Handbuch der Biologi-  
schen Arbeitsmethoden Abt. XI Teil 5 herausgeg. von  
E. Abderhalden: 293—480.
- Ehrendorfer, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen  
Mitteleuropas. 2. Aufl. 318 S. Stuttgart.
- Ellenberg, H. (1956): Aufgaben und Methoden  
der Vegetationskunde. in: Einführung in die Phyto-  
logie von Heinrich Walter Bd. IV: Grundlagen der  
Vegetationsgliederung I. Teil. 156 S. Stuttgart.
- Ellenberg, H. (Hrsg.) (1967): Vegetations- und  
bodenkundliche Methoden der forstlichen Standort-  
kartierung. Veröffentl. des Geobotan. Instituts ETH,  
Stiftung Rübel, Zürich H. 39: 296 S. u. Beil.
- Ellenberg, H. (1974): Zeigerwerte der Gefäß-  
pflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobotanica 9: 97 S.  
Göttingen.
- Ellenberg, H. (1978): Vegetation Mitteleuropas  
mit den Alpen in ökologischer Sicht. 2. Aufl. 982 S.  
Stuttgart.
- Ellenberg, H. u. Klötzli, F. (1972): Waldge-  
sellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Mitteil-  
ungen der Schweizer. Anstalt für das forstliche Ver-  
suchswesen. Bd. 48/4: 587—930 u. Tab.
- Enichlmayr, E. (1977): Der geologische Bau des  
Zahmen Kaisers unter besonderer Berücksichtigung  
der Luftbild- und Satellitenbilddauswertung. (150 gez.  
Bl. m. Abb.) unveröff. Diss. Innsbruck.
- Etter, H. (1947): Über die Waldvegetation am Süd-  
ostrand des Schweizerischen Mittellandes. Mitteil. der  
Schweizer. Anstalt für das forstl. Versuchswesen. Bd.  
25/1: 141—210.
- Finsterwalder, K. (1961): Zur Siedlungs- und  
Namensgeschichte im Bereich des Kaisergebirges. Jahr-  
buch des Deutschen Alpenvereins Bd. 86: 42—56.
- Fischer, K. (1962): Naturschutzgebiet „Kaiserge-  
birge“. Ja oder nein. Jahrbuch des Ver. zum Schutze  
der Alpenpflanzen u. -tiere 27: 52—80.
- Fliri, F. (1967): Wetter und Klima von Kitzbühel.  
 Stadtbuch Kitzbühel Bd. 1: 27—69.
- Fliri, F. (1974): Niederschlag und Lufttemperatur  
im Alpenraum. Wissenschaftliche Alpenvereinshefte  
H. 24.
- Fliri, F. (1975): Das Klima der Alpen im Raume  
von Tirol. Monographien zur Landeskunde Tirols.  
 Folge 1: 454 S. Innsbruck.
- Gams, H. (1931): Die Fortschritte in der Flora und  
Vegetation von Tirol in den letzten Jahren. Ber. Natur-  
wissensch.-Mediz. Ver. Innsbruck 42: 185—194.
- Gams, H. (1931): Das ozeanische Element in der  
Flora der Alpen. Jahrbuch des Vereins zum Schutze  
der Alpenpflanzen und -tiere 3: 7—23.
- Gams, H. (1933): Der tertiäre Grundstock der Alpen-  
flora. Jahrbuch des Ver. zum Schutze der Alpenpflan-  
zen u. -tiere 5: 7—37.
- Gams, H. (1936): Der Einfluß der Eiszeiten auf die  
Lebewelt der Alpen. Jahrbuch des Ver. zum Schutze  
der Alpenpflanzen u. -tiere 8: 7—29.
- Gams, H. (1958): Der Bayrisch-Tirolische Alpen-  
saum in pflanzengeographischer Beleuchtung. Schlern-  
Schriften 188 De natura tirolensi (Kufsteiner Buch  
IV): 75—85.
- Gams, H. (1965): Afrikanische Elemente der Alpen-  
flora. Jahrbuch des Ver. zum Schutze der Alpenpflan-  
zen u. -tiere 30: 129—137.
- Gams, H. (1967): Die Pflanzendecke im Bezirk  
Kitzbühel. Stadtbuch Kitzbühel Bd. 1: 71—82.
- Gams, H. (1973): Kleine Kryptogamenflora Band  
IV: Die Moos- und Farnpflanzen. 5. erw. Aufl. 248 S.  
Stuttgart.
- Geiger, R. (1961): Das Klima der bodennahen Luft-  
schicht. Ein Lehrbuch der Mikroklimatologie. 646 S.  
Braunschweig.
- Gigon, A. (1971): Vergleich alpiner Rasen auf Sili-  
kat- und auf Karbonatboden. Konkurrenz- und Stick-  
stoff-Formenversuche sowie standortkundliche Unter-  
suchungen im Nardetum und im Seslerietum bei Da-  
vos. Veröffentl. des Geobotan. Instituts ETH, Stiftung  
Rübel, Zürich H. 48: 159 S. u. Tab.
- Görs, S. (1959/60): Das Pfrunger Ried. Die Pflan-  
zengesellschaften eines oberschwäbischen Moorebietes.

- Naturschutz u. Landschaftspflege in Baden-Württemberg H. 27/28: 5—45.
- Görs, S. (1963): Beiträge zur Kenntnis basiphiler Flachmoorgesellschaften (Tofieldietalia Preisg. apud Oberd. 49). I. Teil: Das Davallseggen-Quellmoor (Caricetum davallianae W. Koch 28). Veröff. der Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg H. 31: 7—30.
- Görs, S. (1964): Beiträge zur Kenntnis basiphiler Flachmoorgesellschaften (Tofieldietalia Preisg. apud Oberd. 49). II. Teil: Das Mehlsprimel-Kopfbinsenmoor (Primulo-Schoenetum ferruginei (Oberd. (57) 62). Veröff. der Landesstelle für Naturschutz u. Landschaftspflege Baden-Württemberg H. 32: 7—42.
- Göttlinger Floristische Rundbriefe (1967 ff.): herausgegeben von der Zentralstelle für die floristische Kartierung Westdeutschlands. Göttingen.
- Gschwentner, P. (1890): Flora Kufsteins und seiner Umgebung. in: Kufstein, Bad Kienbergklamm und Umgebung. München S. 84—86.
- Gschwentner, P. (1891): Notizen über die Flora des Kaisergebirges nach Standorten und Höhenlage. in: Trautwein, Th.: Das Kaisergebirge in Tirol für Einheimische und Fremde geschildert. 2. Aufl. München S. 75—84.
- Gumpelmayer, F. (1967): Die Vegetation und ihre Gliederung in den Leoganger Steinbergen. unveröff. Hausarbeit Universität Innsbruck. 82 S.
- Handel-Mazzetti, H. v. (1941): Die Verbreitung der Frühjahrsveilchen (*Hypocarpeae* Godron) in Tirol. Ber. der Bayer. Botan. Gesell. zur Erforschung der heim. Flora Bd. 25: 32—37.
- Handel-Mazzetti, H. v. (1947—1962): Zur floristischen Erforschung von Tirol und Vorarlberg. — Ber. der Bayer. Botan. Gesell. zur Erforschung der heim. Flora. Bd. 27: 175—185. (1947); Österr. Botan. Zeitschrift 96: 83—108 (1949); Verh. Zool.-Botan. Gesell. Wien 93: 81—99. (1953); 94: 114—137. (1954); 95: 155—167. (1955); 97: 125—146. (1957); 100: 162—183. (1960); 101/102: 201—221 (1962).
- Handel-Mazzetti, H. v. (1943): Zur floristischen Erforschung des ehemaligen Landes Tirol und Vorarlberg. Ber. der Bayer. Botan. Gesell. zur Erforschung der heim. Flora Bd. 26: 56—80.
- Hargasser, J. G. (1825): Reisebericht. Auszug aus einem im Jahre 1821 geführten Tagebuch, mitgeteilt von Fürnrohr. Flora VIII. Jg.: 435—445.
- Hartmann, F. K. u. G. Jahn (1967): Waldgesellschaften des mitteleuropäischen Gebirgsraumes nördlich der Alpen. 635 S. u. Tabellenteil. Stuttgart.
- Hegg, O. (1965): Untersuchungen zur Pflanzensoziologie und Ökologie im Naturschutzgebiet Hohgant (Berner Voralpen). Mit einem Beitrag zur Methodik zur floristisch-statistischen Erfassung pflanzensoziologischer Zusammenhänge. Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz. H. 46 Bern.
- Hegi, G. (1906 ff.): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. 7 Bde. in Teilbänden 1.—3. Aufl. (München) Berlin u. Hamburg.
- Hegi, G. Merxmüller, H. (1969): Alpenflora. 23. Aufl. 112 S. u. Karte. München.
- Heissel, W. (1961): Das Kaisergebirge und sein geologischer Bau. Jahrbuch des Deutschen Alpenvereins Bd. 86: 28—41.
- Heß, H. E., E. Landolt u. R. Hirzel (1967 bis 1976): Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. Bd. I—III. 1. u. 2. Aufl. 858 u. 956 u. 876 S. Basel-Stuttgart.
- Hofer, F. (1902): Beitrag zur Flora des Kaisergebirges. Bericht des Vereins zum Schutze u. zur Pflege der Alpenpflanzen 2: 34—40.
- Hofmann, G. (1958): Die eibenreichen Waldgesellschaften Mitteldeutschlands. Arch. Forstwes. 7: 502 bis 558.
- Holzner, W. u. Hübl, E. (1977): Zur Vegetation der Kalkpengipfel des Westlichen Niederösterreich. Jahrb. des Ver. zum Schutze der Bergwelt 42: 247—269.
- Hueck, K. (1939): Botanische Wanderungen im Riesengebirge. Pflanzensoziologie Bd. 3: 116 S. Jena.
- Jaksch, K. (1964): Zur Geologie der Landschaft um Schwendt am Nordostrand des Kaisergebirges (Tirol). Verhandl. der Geolog. Bundesanstalt Wien 1964, H. 2: 211—223.
- Jakucs, P. (1970): Bemerkungen zur Saum-Mantel-Frage. Vegetatio Vol. XXI: 29—47.
- Jenny-Lips, H. (1930): Vegetationsbedingungen und Pflanzengesellschaften auf Felschutt. Phytosoziologische Untersuchungen in den Glarner Alpen. Beihefte zum Botan. Centralblatt Bd. 46: 119—296.
- Kästner, M. u. W. Flössner (1933): Die Pflanzengesellschaften der erzgebirgischen Moore. Veröff. Landesver. Sächsischer Heimatschutz 1933: 1—206.
- Kammerlander, H. (1977): Aufbau, Verjüngung und Verbißgefährdung der Plenterwaldtypen in Ebbs und Buchberg. unveröff. Diplomarbeit am Institut für Waldbau an der Univ. für Bodenkultur Wien 69 S.
- Karl, J. (1950): Die Vegetation der Kreuzspitzgruppe in den Ammergauer Alpen. unveröff. Dissertation Univ. München 67 u. VI S.
- Kaule, G. (1974): Die Übergangs- und Hochmoore

- Süddeutschlands und der Vogesen. *Dissertationes Botanicae* Bd. 27: 345 S.
- Kerner von Marilaun (1863): Das Pflanzenleben der Donauländer. 350 S. Innsbruck.
- Kielhauser, G. E. (1956): Ackerunkrautgesellschaften aus dem trockensten Teil des oberen Tiroler Inntales. *Vegetatio* Vol. VII: 9—14.
- Kienast, D. (1977): Die Ruderalvegetation der Stadt Kassel. *Mitteil. flor. soz. Arbeitsgemeinschaft*. N. F. 19/20: 83—101.
- Knapp, G. u. R. (1953): Über anthropogene Pflanzengesellschaften im mittleren Tirol. *Berichte der Deutschen Botan. Gesellschaft* Bd. 66: 393—408.
- Knapp, R. (1954): Über subalpine Buchenmischwälder in den nördlichen Ostalpen. *Ber. der Bayer. Botan. Gesell. z. Erforschung der heim. Flora* Bd. 30: 71—84.
- Knapp, R. (1971): Einführung in die Pflanzensoziologie. 388 S. Stuttgart.
- Knapp, R. (1977): Dauerflächen-Untersuchungen über die Einwirkung von Haustieren und Wild während trockener und feuchter Zeiten in Mesobromion-Halbtrockenrasen in Hessen. *Mitt. flor.-soziol. Arbeitsgemeinschaft* N. F. 19/20: 269—274.
- Knapp, R. (1979): Retardierte Sukzessionen auf trockenem Brachland in Mittelgebirgen West-Deutschlands. *Mitteil. flor.-soziol. Arbeitsgemeinschaft*. N. F. 21: 97—104.
- Koch, W. (1926): Die Vegetationseinheiten der Linthebene unter Berücksichtigung der Verhältnisse der Nordostschweiz. *Jb. St. Gall. Naturwiss. Gesellschaft*. 61: 1—144.
- Kral, F. (1979): Spät- und postglaziale Waldgeschichte der Alpen auf Grund der bisherigen Pollenanalysen. *Veröff. des Instituts für Bodenkultur in Wien*. 175 S.
- Krause, W. (1976): Characeen aus Bayern. Teil 1, Bestimmungsschlüssel und Abbildung. *Ber. der Bayer. Botan. Gesell. zur Erforschung der heim. Flora* Bd. 47: 229—257.
- Krisai, R. (1966): Die Vegetationsverhältnisse des Kesselsee-Moores bei Wasserburg am Inn, Obb. *Ber. der Bayer. Botan. Gesell. zur Erforschung der heim. Flora* Bd. 39: 63—66.
- Krisai, R. (1975): Die Ufervegetation der Trumer Seen (Salzburg). *Dissertationes Botanicae* Bd. 29: 202 S. u. 13 Beilagen.
- Kubiena, W. L. (1953): Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. 392 S. Stuttgart.
- Kuhn, K. (1937): Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet des Schwäbischen Alb. 340 S. Öhringen.
- Kuoch, R. (1954): Wälder der Schweizer Alpen im Verbreitungsgebiet der Weißstanne. *Mitt. der Schweizer. Anstalt für das forstl. Versuchswesen* 30,3: 133 bis 260.
- Lang, G. (1973): Die Vegetation des westlichen Bodenseegebietes. *Pflanzensoziologie* Bd. 17: 451 S. Jena.
- Leuchs, K. (1907): Die geologische Zusammensetzung und Geschichte des Kaisergebirges. *Zeitschrift des Ferdinandeum*. III F. 51. Heft. Innsbruck.
- Leuchs, K. (1917): Geologisches Bild des Kaisergebirges. *Zeitschrift des Deutschen und Österr. Alpenvereins* Bd. 48: 1—6.
- Leuchs, K. (1978): Geologischer Überblick. *Alpenvereinsführer Kaisergebirge* von Pit Schubert/Wolfgang Zeis. 10. Aufl. München S. 41—43.
- Lippert, W. (1966): Die Pflanzengesellschaften des Naturschutzgebietes Berchtesgaden. *Ber. der Bayer. Botan. Gesell. zur Erforschung der heim. Flora*. Bd. XXXIX: 67—122 u. 70 S. im Anhang u. Karte.
- Mayer, H. (1961): Märchenwald und Zauberwald im Gebirge. *Jahrbuch des Ver. zum Schutze der Alpenpflanzen u. -tiere* 26: 22—37.
- Mayer, H. (1963): Tannenreiche Wälder am Nordabfall der mittleren Ostalpen. *Vegetationsgefälle in montanen Waldgesellschaften von den Chiemgauer und Kitzbühler Alpen zu den nördlichen Hohen Tauern/Zillertaler Alpen*. München-Basel-Wien.
- Mayer, H. (1969): Die Rolle der Charakterarten bei der Beurteilung fichtenreicher Wälder der Alpen. *Vegetatio* Vol. XVIII: 220—239.
- Mayer, H. (1970): Zur systematischen Beurteilung von Abieti-Fagetum und Abietetum im west- und ostalpinen Fagion. *Vegetatio* Vol. XX: 381—393.
- Mayer, H. (1974): Wälder des Ostalpenraumes. Standort, Aufbau und waldbauliche Bedeutung der wichtigsten Waldgesellschaften in den Ostalpen samt Vorland. 344 S. Stuttgart.
- Mayer, H., Feldner, R. u. W. Gröbl (1967): Montane Fichtenwälder auf Hauptdolomit im Naturschutzgebiet „Ammergauer Berge“. *Jahrbuch des Ver. zum Schutze der Alpenpflanzen u. -tiere* 32: 20—43.
- Mayer, H., Neumann, M., Schrempf, W. (1979): Der Urwald Rothwald in den niederösterreichischen Kalkalpen. *Jahrbuch des Ver. zum Schutze der Bergwelt* 44: 79—117.
- Meisel, K. (1977): Flutrasen des nordwestdeutschen Flachlandes. *Mitteil. flor.-soziol. Arbeitsgemeinschaft* N. F. 19/20: 211—217.
- Merxmüller, H. (1952—1954): Untersuchungen zur Sippengliederung und Arealbildung in den Alpen. *Jahrb. des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen u. -tiere* 17: 96—133; 18: 135—158; 19: 97—139.
- Merxmüller, H. (1965—1977): Neue Übersicht der im rechtsrheinischen Bayern einheimischen Farne

- und Blütenpflanzen. Ber. der Bayer. Botan. Gesell. zur Erforschung der heim. Flora 38: 93—115 (1965); 41: 17—44 (1969); 44: 221—238 (1973); 48: 5—26 (1977).
- Meusel, H. u. A. Suhl (1967): Vorschlag zu einer Vereinheitlichung floristischer und pflanzensoziologischer Fundortsangaben. Wissenschaftl. Zeitschrift der Univ. Halle. Mathemat.-naturwissenschaftl. Reihe 16(6): 944.
- Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft zur floristischen Kartierung Bayerns (1971—1980) herausgeg. von der Bayer. Botan. Gesell. u. der Regensburg. Botan. Gesell. H. 1—10. München u. Regensburg.
- Mönckemeyer, W. (1927): Die Laubmoose Europas. in: Rabenhorst, L.: Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 4. Erg.-Bd. 960 S. Leipzig.
- Moor, M. (1945): Das Fagetum im nordwestlichen Tafeljura. Verh. Naturforsch. Gesellschaft Basel Bd. 52,2: 187—203.
- Moor, M. (1952): Die Fagion-Gesellschaft des Schweizer Jura. Beitr. geobotanische Landesaufnahme Schweiz 31: 1—201.
- Moor, M. (1958): Pflanzengesellschaften Schweizerischer Flußauen. Mitteil. der Schweizer. Anstalt für das forstl. Versuchswesen Bd. 34/4: 221—360 u. 31 Tab.
- Moor, M. (1972): Versuch einer soziologisch-systematischen Gliederung des Carici-Fagetum. Vegetatio Vol. 24: 31—69.
- Moor, M. (1975): Der Ulmen-Auenwald (Ulmo-Aceretum Issler 1926). Berichte der Schweizer. Botan. Gesellschaft 85(3): 187—203.
- Mückenhausen, E. (1962): Eigenschaften und Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland. Frankfurt.
- Müller, K. (1951—1957): Die Lebermoose Europas. in: Rabenhorst, L.: Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 3. Aufl. Bd. 6. Leipzig.
- Müller, Th. (1962): Die Saumgesellschaften der Klasse Trifolio-Geranietae sanguinei. Mitt. der flor.-soziol. Arbeitsgemeinschaft N. F. 9: 95—140.
- Müller, Th. (1966): Vegetationskundliche Beobachtungen im Naturschutzgebiet Hohentwiel. Veröff. der Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg H. 34: 14—61.
- Müller, Th. u. Görs, S. (1960): Pflanzengesellschaften stehender Gewässer in Baden-Württemberg. Beitr. zur naturkundl. Forschung in Südwestdeutschland 19: 60—100.
- Müller, Th. u. Görs, S. (1969): Halbruderale Trocken- und Halbtrockenrasen. Vegetatio Acta Geobotanica Vol. XVIII: 203—221.
- Mutschlechner, G. (1967): Die Geologie der Umgebung von Kitzbühel. Stadtb. Kitzbühel. Bd. 1: 9—26.
- Nyholm, E. (1954—1969): Illustrated Moss Flora of Fennoscandia, II. Musci 6 Hefte 799 S. Lund Sweden.
- Oberdorfer, E. (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie Bd. 10: 564 S. Jena.
- Oberdorfer, E. (1970): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschl. 3. Aufl. 987 S. Stuttgart.
- Oberdorfer, E. (1979): Pflanzensoziologische Exkursionsflora 4. Aufl. 997 S. Stuttgart.
- Oberdorfer, E. u. Mitarb. (1967): Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamen-Gesellschaften. Schriftenreihe für Vegetationskunde 2: 7—62.
- Oberdorfer, E. u. Mitarb. (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil I. 2. Aufl. 311 S. Stuttgart.
- Oberdorfer, E. u. Mitarb. (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil II. 2. Aufl. 355 S. Stuttgart.
- Pachernegg, G. (1973): Struktur und Dynamik der alpinen Vegetation auf dem Hochschwab (NO-Kalkalpen). Dissertationes Botanicae Bd. 22.
- Passarge, H. (1964): Pflanzengesellschaften des Nordostdeutschen Flachlandes I. Pflanzensoziologie Bd. 13: 324 S. Jena.
- Passarge, H. u. G. Hofmann (1968): Pflanzengesellschaften des Nordostdeutschen Flachlandes II. Pflanzensoziologie Bd. 16: 298 S. Jena.
- Paul, H. (1936): Euphrasia cuspidata Host in den Bayerischen Alpen. Mitteil. der Bayer. Botan. Gesell. zur Erforschung der heim. Flora 4: 226.
- Peer, Th. u. H. Hartl (1976): Beziehungen zwischen Pflanzendecke und Nährstoffhaushalt im Boden am Beispiel einiger subalpiner und alpiner Gesellschaften im Raum des Tappenkars (Salzburg) und der Fragant (Kärnten). Carinthia II 166/86: 339—371.
- Petermann, R. (1970): Montane Buchenwälder im westbayerischen Alpenvorland zwischen Iller und Ammersee. Dissertationes Botanicae Bd. 8: 227 S. u. 49 S. u. 41 Tab. im Anhang.
- Pfadenhauer, J. (1969): Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet des bayerischen Alpenvorlandes und in den bayerischen Alpen. Dissertationes Botanicae Bd. 13: 213 S. u. 34 Tab.
- Pfrogner, J. (1973): Grünlandgesellschaften und Grundwasser der Innaue südlich von Rosenheim. Dis-

- sertationes Botanicae Bd. 23: 179 S. u. 8 Karten.
- Philippi, G. (1973): Zur Kenntnis einiger Röhrichtgesellschaften des Oberrheingebietes. Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschland 32: 53—95.
- Philippi, G. (1976): Vegetationskundliche Beobachtungen an Weihern des Stromberggebietes um Maulbronn. Veröff. für Naturschutz u. Landschaftspflege in Baden-Württemberg 44/45: 9—50.
- Pignatti-Wikus (1960): Pflanzensoziologische Studien im Dachsteingebiet. Bolletino della Società adriatica di Scienze Naturali, Vol. L: 85—168 u. 6 Tab.
- Poelt, J. (1969): Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. 757 S. Lehre.
- Poelt, J. u. A. Vezd (1977): Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. I. Ergänzungsheft. VI u. 258 S. Lehre.
- Polatschek, A. (1968/69): Beitrag zur Flora von Tirol und Vorarlberg. Verhandl. der Zool.-Botan. Gesell. in Wien Bd. 108/109: 99—126.
- Polatschek, A. u. A. Neumann (1974): 2. Vorarbeit zur Neuen Flora von Tirol und Vorarlberg. Verhandl. der Zool.-Botan. Gesell. in Wien Bd. 114: 41—61.
- Poldini, L. u. E. Feoli (1976): Phytogeography and Syntaxonomy of the caricetum firmae s.l. in the carnic alps. Vegetatio Vol. 32,1: 1—9.
- Prenn, F. (1937): Die Blütenpflanzen des Kaisergebirges. Festgabe den Teilnehmern der 63. Hauptversammlung des D. u. Oe. A.V. überreicht von der Sektion Kufstein. 4 S.
- Prenn, F. (1951): Der Kienberg. Amtsblatt d. Stadt Kufstein Nr. 6: 3, Nr. 7: 6—7, Nr. 8: 5—6.
- Prenn, F. (1957): Die Blütenpflanzen des Kufsteiner Festungsberges. Kufsteiner Buch Bd. I: 193—200.
- Prenn, F. (1958): Im Kaisergebirge. in: Kufsteiner Heimatbücher Band 1. Innsbruck.
- Rehder, H. (1970): Zur Ökologie insbesondere Stickstoffversorgung subalpiner und alpiner Pflanzengesellschaften im Naturschutzgebiet Schachten (Wettersteingebirge). Dissertationes Botanicae Bd. 8: 90 S.
- Reif, A. u. Löscher, R. (1979): Sukzessionen auf Sozialbrachflächen und in Jungfichtenpflanzungen im nordöstlichen Spessart. Mitteil. flor.-soziol. Arbeitsgemeinschaft N. F. 21: 75—96.
- Rösch, M. (1979): Nacheiszeitliche Geschichte und ökologische Bedingungen des Eibenwaldes von Paterzell. unveröff. Wissenschaftl. Arbeit Univ. Hohenheim 211 S. u. Tabellen.
- Rothmaler, W. (1976): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und BRD, Kritischer Band. 811 S. Berlin.
- Rübel, E. (1912): Pflanzeographische Monographie des Berninagebietes. Botan. Jahrb. 47: 1—616.
- Rühl, A. (1954): Ein Beitrag zur Kenntnis der Trockenwälder und wärmeliebender Waldgesellschaften Süddeutschlands. Angewandte Pflanzensoziologie, Festschrift Aichinger 1: 428—436.
- Sauter, A. (1830): Über die Vegetation der tyrolischen Gebirgsgegend um Kitzbühl. Flora oder Botanische Zeitung 13. Nr. 29: 457—468.
- Scharfetter, R. (1938): Das Pflanzenleben der Ostalpen. 419 S. Wien.
- Schauer, Th. (1979): Die Vegetation des Spitzingsees. Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Bergwelt 44: 137—154.
- Scheffer, F. — Schachtschabel, P. (1970): Lehrbuch der Bodenkunde. 448 S. Stuttgart.
- Schiefermair, R. (1959): Rasengesellschaften der Ordnung Seslerietalia variae auf der Schneecalpe in der Steiermark. Mitteil. Naturwissensch. Verein Steiermark 89: 11—126.
- Schlagintweit, R. (1854): Bemerkungen über die physicalische Geographie des Kaisergebirges. in: Schlagintweit, A.: Neue Untersuchungen über die physicalische Geographie und die Geologie der Alpen. S. 554—573. Leipzig.
- Schmeil-Fitschen (1968): Flora von Deutschland und seinen angrenzenden Gebieten. 82. Aufl. von W. Rauh u. K. Senghas. 516 S. Heidelberg.
- Schmitt, F. (1966): Das Buch vom Wilden Kaiser. 4. Aufl. 311 S. München.
- Schneider, S. (1974): Luftbild und Luftbildinterpretation. in: Lehrbuch der Allgemeinen Geographie Bd. XI. Berlin.
- Schönfelder, P. (1970): Die Blaugras-Horstseggenhalde und ihre arealgeographische Gliederung in den Ostalpen. Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen u. -tiere 35: 47—56.
- Schröter, C. (1926): Das Pflanzenleben der Alpen. Eine Schilderung der Hochgebirgsflora. 2. Aufl. 1288 Seiten. Zürich.
- Schweingruber, F. H. (1972): Die subalpinen Zwergstrauchgesellschaften im Einzugsgebiet der Aare (Schweizerische nordwestliche Randalpen). Mitteil. der Schweizer. Anstalt für das forstl. Versuchswesen Bd. 48/2: 195—504 u. Tab.
- Schwickerath, M. (1938): Neue Beiträge zur Kenntnis der Gruppenmächtigkeit der Assoziation. Botan. Jahrbücher Bd. 68: 497—514.
- Schwickerath, M. (1941): Aufbau und Gliederung der europäischen Hochmoorgesellschaften. (Mit

- mehreren Tabellen im Text und auf 2 Beilagen.) Botan. Jahrbücher Bd. 71: 249—266.
- Schwickerath, M. (1942): Bedeutung und Gliederung des Differentialartenbegriffes in der Pflanzengesellschaftslehre. Beihefte zum Botan. Centralblatt Bd. LXI: 351—383.
- Seibert, P. (1968): Übersichtskarte der natürlichen Vegetationsgebiete von Bayern 1:500 000 mit Erläuterungen. Schriftenreihe für Vegetationskunde H. 3: 84 S. (Bad Godesberg).
- Seybold, S., O. Sebald u. W. Winterhoff (1975): Beiträge zur Floristik von Südwestdeutschland IV. Jahreshefte der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg 130: 249—259.
- Sinwel, R. (1917): Aus der Vergangenheit des Kaisergebirges. Zeitschrift des D. u. Ö. Alpenvereins 48: 7—30.
- Sissingh, G. (1973): Über die Abgrenzung des Geo-Alliarion gegen das Aegopodion podagrariae. Mitteil. flor.-soziol. Arbeitsgemeinschaft. N. F. H. 15/16: 60—65 u. Abb. u. Tab.
- Thimm, I. (1953): Die Vegetation des Sonnwendgebirges (Rofan) in Tirol (subalpine und alpine Stufe). Schlernschriften 118: 168 S. Innsbruck.
- Ullmann, I. u. R. V äth (1978): Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften der verschiedenen Gewässertypen im Schweinfurter Raum (östliches Maindreieck). Ber. der Bayer. Botan. Gesell. zur Erforschung der heim. Flora Bd. 49: 137—163.
- Vollmar, F. (1947): Die Pflanzengesellschaften des Murnauer Mooses. Ber. der Bayer. Botan. Gesell. zur Erforschung der heim. Flora Bd. 27: 13—97.
- Walker, D. (1970): Direction and rate in same British Postglacial hydroseres. in: Studies in the vegetational History of the British Isles. ed. by D. Walker and R. G. West. Cambridge. 117—139.
- Wallner, H. (1977): Der geologische Bau des Wilden Kaisers unter besonderer Berücksichtigung der Luftbild- und Satellitenbilddauswertung. unveröff. Dissertation Univ. Innsbruck. 148 gez. Blätter m. Abb. u. Faltaf.
- Walter, H. (1937): Pflanzensoziologie und Sukzessionslehre. Sammelreferat. Zeitschrift für Botanik Bd. 31: 545—559.
- Walter, H. (1973): Allgemeine Geobotanik. 256 S. Stuttgart.
- Weber, H. E. (1975): Vorschlag für eine einheitliche Basis von Rasterkartierungen. Göttinger Florist. Rundbriefe 9. Heft 3: 85—86.
- Wendelberger, G. (1951): Das vegetationskundliche System Erwin Aichingers und seine Stellung im pflanzensoziologischen Lehrgebäude Braun-Blanquets. Angewandte Pflanzensoziologie H. 1: 69—92.
- Wendelberger, G. (1962): Die Pflanzengesellschaften des Dachstein-Plateaus (einschließlich des Grimmig-Stockes). Mitteil. des Naturwissensch. Ver. für Steiermark Bd. 92: 120—178.
- Wendelberger, G. (1970): Die Pflanzengesellschaften des Rax-Plateaus. Mitteil. d. Naturwissensch. Vereins für Steiermark Bd. 100: 197—239.
- Wikus, E. (1958—1961): Die Vegetation der Lienzer Dolomiten (Osttirol). Archivio Botanico e Biografico Italiano 34—37: 189 S.
- Wilmanns, O. (1973): Ökologische Pflanzensoziologie. 288 S. Heidelberg.
- Wraber, T. (1970):  
a: Die Vegetation der subnivalen Stufe in den Julischen Alpen. Mitteil. Ostalpindinar. Gesellsch. für Vegetationskunde Bd. 11: 249—256.
- Wraber, T. (1970):  
b: Zur Kenntnis der Gesellschaften der Klasse Thlaspeetea rotundifolii in den Südöstlichen Kalkalpen. Posebna Izdanja XV Odjeljenje prirodnik i matematičkih nauka. Knjiga 4: 293—301.
- Zöhrer, R. (1978): Vegetation und Bewirtschaftung der Granderalm am Wilden Kaiser. unveröff. Diplomarbeit Univ. für Bodenkultur Wien. 65 S. u. Karte u. Tabelle.
- Zöttl, H. (1951): Die Vegetationsentwicklung auf Felsschutt in der alpinen und subalpinen Stufe des Wettersteingebirges. Jahrb. des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen u. -tiere 16: 10—74.
- Zollitsch, B. (1967/68): Soziologische und ökologische Untersuchungen auf Kalkschiefern in hochalpinen Gebieten. Teil I. Die Steinschuttgesellschaften der Alpen unter besonderer Berücksichtigung der Gesellschaften auf Kalkschiefern in den mittleren und östlichen Zentralalpen. Berichte der Bayer. Botan. Gesellschaft zur Erforschung der heim. Flora Bd. 40: 67—100 u. 14 Tab.
- Zukrigl, K. (1973): Montane und subalpine Waldgesellschaften im Alpenostrandgebiet unter mitteleuropäischem, pannonischem und illyrischen Einfluß. Mitteil. Forstliche Bundesversuchsanstalt Schönbrunn 101: 386 S.

## Buchbesprechung

Fotoatlas der Alpenblumen von Wolfgang Lippert. Blütenpflanzen der Ost- und Westalpen. Das große Bestimmungsbuch in Farben. Verlag Gräfe und Unzer. 78,— DM.

Großformat 28 x 21 cm.

Die Anzahl einschlägiger Neuerscheinungen hat einen derartigen Umfang erreicht, daß es unmöglich wäre, auch nur eine Auswahl davon im Jahrbuch zu besprechen; darüber hinaus versagt sich uns ein solches Tun grundsätzlich aus Platz- und Kostengründen. Nur besondere Anlässe rechtfertigen eine Ausnahme und ein solcher scheint uns im Zusammenhang mit unserem Jubiläumsband in mehrfacher Hinsicht gegeben.

Wolfgang Lippert ist es gelungen, einen Atlas der Alpenblumen zu schaffen, der nicht nur dem interessierten Laien, unter ihnen vor allem dem „Anfänger“, ein hervorragender Wegweiser sein wird, sondern der auch dem Kenner und dem bereits versierten Liebhaber noch manche Anregung zu vermitteln und insbesondere auch ästhetischen Genuß zu bereiten vermag. Knapp einführend wird in einer für jedermann verständlichen Sprache über die Geschichte der Alpen und ihrer Pflanzen berichtet. Es folgen Abrisse über Aufbau und Geologie der Alpen, über ihr Klima und über die daraus sich ergebenden Vegetationsstufen.

Zentraler Teil des Werkes und gewissermaßen sein Höhepunkt sind rund 400 Farbtafeln, die blühende Alpenpflanzen in fast durchwegs brillanter Farbe und Schärfe darstellen. Aus diesem Grunde können die dazugehörigen Bildüber- bzw. -unterschriften auch so kurz und auf das Allerwesentliche beschränkt ausfallen, was uns nur als Vorzug dünkt. Die genannte Zahl der Abbildungen allein läßt schon erkennen, daß es sich keineswegs nur um die sog. „gängigsten“ Arten handelt. Gegliedert ist dieser Bildteil nach Familien, ein Einteilungsprinzip, über das sich natürlich streiten ließe. Aber hier gilt wohl der Spruch: „Allen Leuten recht getan, ist eine Kunst, die niemand kann.“

Es folgen schließlich umfangreiche Erläuterungen

zum Fototeil in Form sog. Steckbrieftexte, in denen Aussehen, Blütezeit, Standort und Verbreitung beschrieben werden. Neben den jeweils im Farbteil abgebildeten „Grundtypen“ erwähnt die Beschreibung nun auch ähnliche Arten und ihre Unterschiede, welche letztere z. T. durch sehr instruktive Zeichnungen z. B. von Blättern, Blüten und Früchten dargestellt sind. Auf diese Weise erweitert sich die Bestimmungsmöglichkeit auf insgesamt etwa 1000 Blütenpflanzen, die vorwiegend in der alpinen Stufe zu finden sind. Ergänzt wird der Steckbriefteil durch eingefügte Verbreitungskarten. Auf ihnen sind die Areale der Arten bzw. Unterarten dargestellt, die — erdgeschichtlich oder geologisch bedingt — unverwechselbare Verbreitungsbilder zeigen.

Ein dritter Teil ist teils wiederum in Form von Farbfotos, teils in Form von sehr anschaulichen Zeichnungen den im Alpenraum am häufigsten vorkommenden Pflanzengesellschaften gewidmet, wobei insbesondere auch auf die Entstehung der Standorte und auf die Fähigkeiten und Möglichkeiten der Pflanzen, sich diesen Standortsbedingungen anzupassen, eingegangen wird.

Den Schluß bilden ein kleines botanisches Lexikon, in dem die gebräuchlichsten und für das Lesen der Bestimmungsmerkmale notwendigen Fachausdrücke erläutert sind, sowie Literaturangaben und das übliche Register.

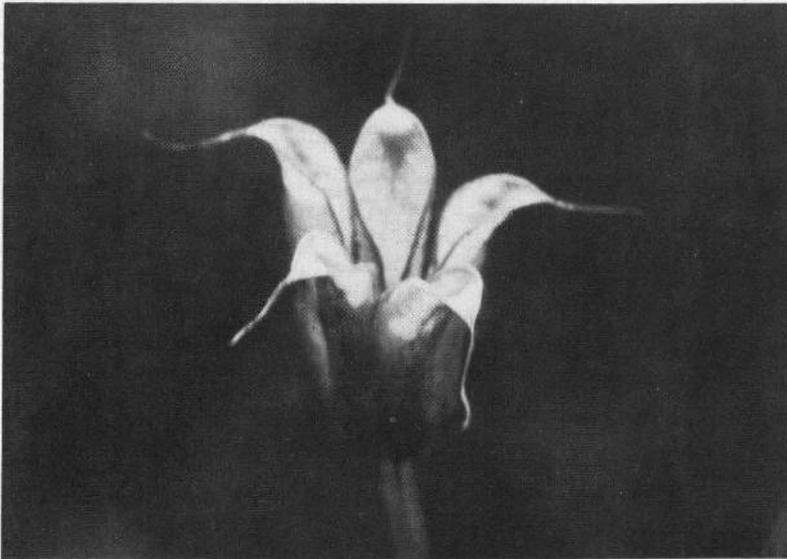
Der Atlas der Alpenblumen erhebt nicht den Anspruch, ein allen Ansprüchen gerecht werdendes Alpenpflanzenbestimmungsbuch zu sein; es wird vielmehr darauf hingewiesen, daß auf ein solches nicht ergänzend verzichtet werden kann. Aber man glaubt sich berechtigt zu sagen, daß es wesentlich mehr ist: nämlich ein gleichermaßen mit Liebe, Sachkenntnis und Sorgfalt geschaffenes Werk, das auf dem Weg über die Schönheit der Formen zur Formenkenntnis führt, über diese den Blick weitet und schärft für die ökologischen Zusammenhänge, um schließlich vorzustoßen zum Kern der Sache, nämlich zur Achtung des Menschen vor der Natur, zum Verständnis und zur Verantwortung für sie.



Im Alpenpflanzgarten



Im Alpenpflanzgarten



Seit



1900

## Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. München

— vormals Verein zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere e. V. —

Anschrift: Praterinsel 5, 8000 München 22

Fernruf 0 89 / 29 30 86

---

Der getreue Freund aller Bergsteiger und Naturfreunde seit mehr als 80 Jahren  
bittet um Ihre Mithilfe beim Schutz der Bergwelt

Jahresmindestbeitrag DM 26,—  
(für Jugendliche, Familienmitglieder und Studenten DM 12,—)

Jedes Mitglied erhält das Jahrbuch des Vereins kostenlos

Geschenkabonnements möglich

Außerdem Lieferung wertvoller Vereinsveröffentlichungen  
und Informationen gratis

Plakate, Aufklärungs- und Werbematerial kostenlos

Die meisten Jahrbücher früherer Jahre  
können gegen Unkostenbeteiligung nachgeliefert werden

# Vegetationskarte des Kaisergebirges

von H. Smettan

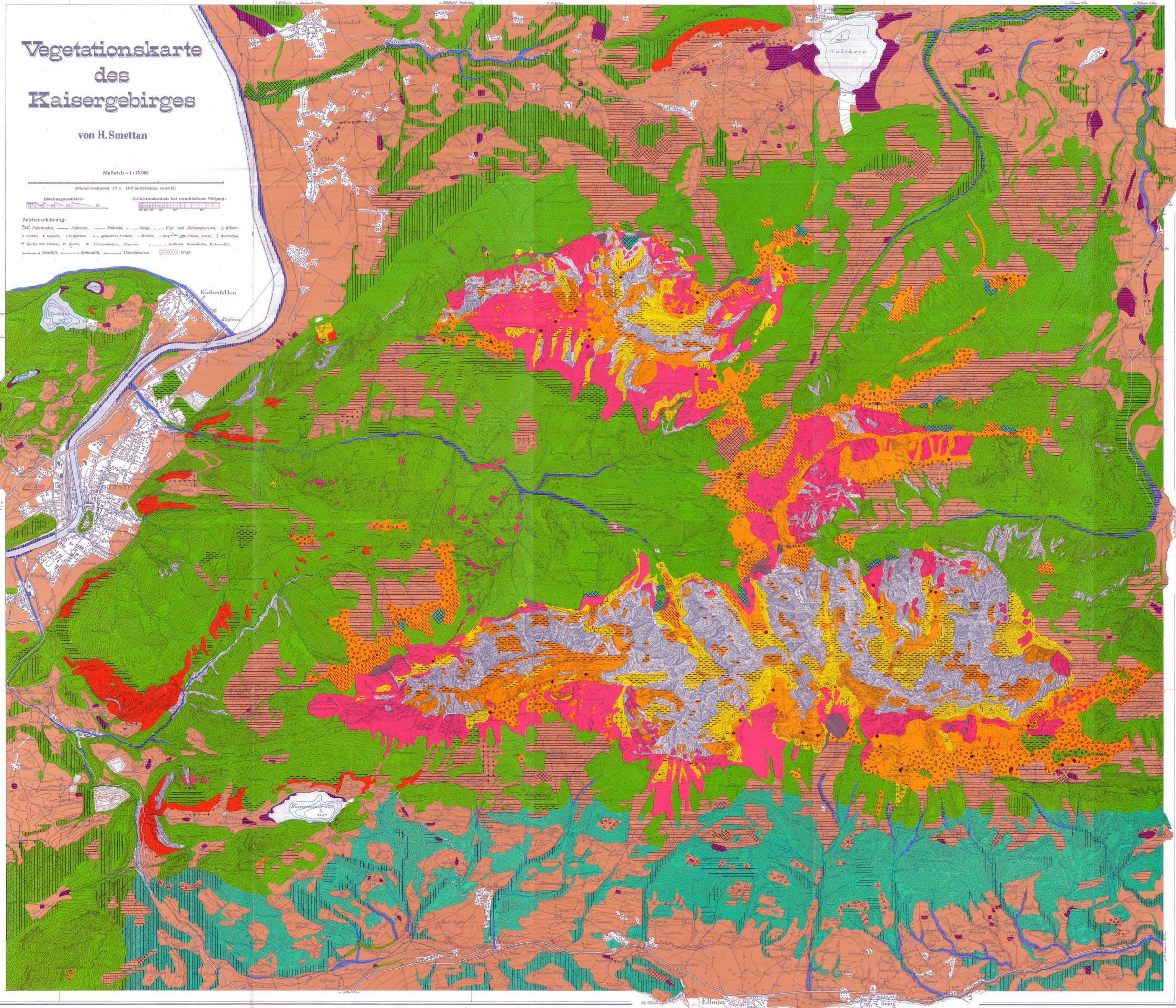
Maßstab = 1:25.000

Höhenlinienabstand 50 m (100 m-Höhenlinie verdrückt)

Böschungssinnabstand

Schichtenabstände bei verschiedenen Neigungen

**Zeichenerklärung:**  
 ————— Fahrstraße, ————— Fußweg, ————— Steig, ————— Weg- und Richtungsparalelle, Δ Hüner,  
 □ Kirche, □ Kapelle, □ Wapstein, Δ gemauerte Punkte, □ Brücke, □ Steg, □ Felsen, □ Döche, □ Wasserfall, □  
 Quelle mit Aushauf, □ Quelle, □ Wasserbehälter, □ Brunnen, □ Stöcklein, □ Grotte, □ Kalkstein, □ Kalkstein,  
 □ Sandstein, □ Schieferstein, □ Materialstein, □ Wald.



- Zeichenerklärung zur Vegetationskarte**
- Laubmischwälder der Klasse Quercus - Fagetea**
- Karbonat - Apennin - Fichten - Tannen - Buchenwald  
*Adiantum glabrum - Abies - Fagetea*
  - trockener Anbauungen des *Adiantum glabrum - Abies - Fagetea*  
ohne Fichte und ohne *Abies - Adiantum glabrum - Fichte - Fagetea* usw.
  - Fichtenwald mit dem Baum *Reisgras*  
*Calamagrostis - Fagetea*
  - Mäßig saurer Fichten - Tannenwald  
*Quercus - Abies*
  - Berghorn - Buchenwald  
*Abies - Fagetea*
  - Eben - Steilhangwald  
*Taxus - Fagetea*
  - Waldstein - Buchenwald  
*Alnus - Fagetea*
  - Bodensaure Fichten - Tannen - Buchenwald  
*Larix - Abies - Fagetea*
- Auwälder**
- Lösswälder  
*Salix - Alnus*
  - Grasland  
*Alnus - Betula*
  - Silberwälder  
*Salix - Alnus*
- Nadelwälder der Klasse Vaccinio - Piceetea**
- Bodensaure Fichtenwald  
*Betula - Picea*
  - Waldkiefern - Mooswald  
*Vaccinium - Picea - Pinus*
  - Bodensaure Nadelwald  
*Betula - Abies*
  - Karbonat - Lärchenwald  
*Rhododendron - Larix*
  - Karbonat - Apennin - Lärchenwald  
*Rhododendron - Larix - Magnolia - Picea*  
(und Fichten mit Lärchen in der montanen Stufe)
- Schneehede - Kiefernwälder der Klasse Erico - Pinetea**
- Schneehede - Kiefernwald  
*Erica - Pinus*
- Subalpine Gebüsch und Hochstaudeufuren der Klasse Betulo - Adenostyletea**
- Gesellschaften der Ordnung *Adenostyletea*
- Wirtschaftswälder der collinen und montanen Stufe**
- submontane Gölzlerwälder  
*Pinus - Fagus*
  - Karstgrünwälder  
*Abies - Quercus*
  - hochmontane Berggrünwälder  
*Nardus - Alnus*
  - Trockenwälder und Trockenwälder der Klasse *Festuca - Bromus*
  - Nadelwälder des Verbandes *Calluna*
  - Esten - Föhrengrünwälder  
*Quercus - Alnus*
- Subalpine und alpine Rasengesellschaften**
- Alpen-Festwälder  
*Pinus - Festuca*
  - Alpensteppen - Lägerwälder  
*Poa - Festuca*
  - Föhrengrünwälder  
*Caricetum - Festuca* einschließlich *Festuca paradoxa*
  - Steppen mit der frühblühenden *Erica*  
*Juncus - Festuca* - Gesellschaft
  - subalpine Rosengruben  
*Caricetum - Festuca*
  - Blasen - Hornsteingruben  
*Salix - Caricetum - Festuca*
  - subalpiner Steppen mit dem Alpen-Steingrub  
*Alnus - Festuca*
- Sumpf- und Moosgesellschaften**
- Röhricht- und Großseggenwälder der Klasse *Phragmites*
  - Flach- und Zwischmoos der Klasse *Scheuchzeria - Carex - Festuca*
  - Hochmoor - Torfmoosgesellschaften der Klasse *Sphagnum - Sphagnum*
- Steinschutt- und Geröllwälder der Klasse Thlaspietea rotundifolii**
- alpine Thlaspietea  
*Thlaspietea rotundifolii*
  - Apennin - Kalksteinwälder  
*Adiantum - Fagetea*
  - subalpine Rosengruben  
*Alnus - Festuca* - Gesellschaft
  - Schneepflanzwälder  
*Poa - Festuca*
  - Alpensteppenwälder über Kalkstein  
*Rhododendron - Larix*
  - Schildpflanz - Schuttwälder  
*Artemisia - Festuca*
- Felspflanzengesellschaften der Klasse Asplenietea trichomanis**
- Gesellschaften der Ordnung *Asplenietea trichomanis*  
einschließlich des Schneeboden - Kalksteinmoosrasens  
(*Festuca - Festuca*)
  - "Felsgrünwälder"
- Gebiete ohne natürliche Vegetation: Schuttfelder, Steinbrüche, Fischzuchtanlagen, Parkplätze, Müllplätze, Campingplätze u.ä.