

Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt

— vormals Verein zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere —

56. Jahrgang

Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt
— vormals Verein zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere —

Sommerstimmung bei Höglwörth
im Vorfeld der Chiemgauer Berge
Foto von Th. Schauer



Schriftleitung:

Dr. Hans Smettan, Stuttgart

Für den Inhalt und die Form der Beiträge sind die Verfasser verantwortlich

— Alle Rechte vorbehalten —

Gesamtherstellung: Dengler + Rauner GmbH, Ridlerstraße 9, 8000 München 2

Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt

— vormals Verein zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere —

Schriftleitung:
Dr. Hans Smettan, Stuttgart

56. Jahrgang

Seit



1900

1991

Selbstverlag des Vereins

Bankverbindungen

Inlandskonten:

Postgirokonto München 99 05-808

Hypobank München 5 803 866 912 (BLZ 700 200 01)

Auslandskonten:

Österreich: Landeshypothekenbank Tirol Innsbruck,

Kto. Nr. 200 591 754

Italien: Volksbank Bozen, Kto Nr. 10 287/18

Schweiz: Schweizerische Volksbank Basel, Kto. Nr. 17 215/0

INHALT

Dinger, Georg; Hopfner, Stefan und Schuardt, Wolfgang: Das Naturschutzgebiet „Östliche Chiemgauer Alpen“ — Untersuchungen zu Vegetation und Nutzung —	9
Friedel, Michael: Sanierung von Erosionsrinnen im Rahmen einer Umweltbaustelle der Jugend des Deutschen Alpenvereins am Herzogstand/Oberbayern	153
Smettan, Hans W.: Die Heuschreckensynusien in den Grünlandgesellschaften der nördlichen Kalkalpen unter Berücksichtigung des menschlichen Einflusses	165
Fischer, Raimund: Der Sibirische Goldkolben (<i>Ligularia sibirica</i>) — doch kein Relikt aus grauer Vorzeit?	183
Suda, Michael und Schmidt, Jürgen: Wachstumsmodell zur Erfassung der Entwicklung von Aufforstungen in Schutzwaldlagen	193
Schmidt, Peter A. und Tharandt: Naturschutzgebiete im Kaukasus Das Zapovednik-Schutzgebietssystem Georgiens — ein Beitrag zur Erhaltung der kaukasischen Pflanzenwelt	205

Das Naturschutzgebiet „Östliche Chiemgauer Alpen“ — Untersuchungen zu Vegetation und Nutzung —

Von Georg Dinger, Stefan Hopfner und Wolfgang Schuardt

Das seit 1954 bestehende Naturschutzgebiet Östlicher Chiemgauer Alpen im Südosten Oberbayerns umfaßt einen ca. 100 qkm großen Teil der Nördlichen Kalkalpen. Es umschließt die Bergstöcke Sonntags-horn, Dürrnbachhorn, Gurnwandkopf und Rauschberg/Inzeller Kienberg. Die Höhenausdehnung reicht von der montanen Stufe (700 m) bis in die subalpine Stufe (2000 m). Das Untersuchungsgebiet liegt im Bereich eines ausgeprägten Westwettergebietes. Die rand-alpine Lage führt zu hohen jährlichen Niederschlagsmengen mit deutlichem Sommermaximum. Die Jahresdurchschnittstemperaturen liegen je nach Höhenlage zwischen 3 und 6 Grad Celsius. Lokale Klimaabweichungen ergeben sich durch die ausgeprägte Reliefgliederung. Die vorherrschende Gesteinsunterlage bilden Hauptdolomit und Wettersteinkalk der Tirolischen Einheit. In den Tallagen dominieren Moränenschotter. Die verbreitetsten Bodentypen sind basenreiche, flachgründige Humuskarbonatböden verschiedener Entwicklungsstadien. Kalkarme, schwere Bodentypen treten nur kleinflächig auf.

Die Vegetation des UG spiegelt die landschaftskundlichen Gegebenheiten wider. Nach einer Einführung in die Vegetationsgeschichte werden die Pflanzengesellschaften des Naturschutzgebietes vorgestellt. Sie wurden in 7 Gebietsausschnitten erhoben und geben einen repräsentativen Querschnitt des Gesellschaftsspektrums. Der überwiegende Teil der Vegetationseinheiten ist mit Tabellen belegt. Die Gebietsausschnitte wurden pflanzensoziologisch kartiert und in Vegetationskarten im Maßstab 1 : 5000 dargestellt. In der subalpinen Stufe des UG herrschen Gesellschaften der Potentilletalia, Thlaspietalia und Seslerietalia vor.

Sie werden von ausgedehnten Latschen-Alpenrosen-Gebüschern durchzogen. Kleinflächig sind subalpine Fichten-, Fichten-Lärchen- und Lärchen-Zirben-Wälder eingestreut. Sie bilden die lückige Waldgrenze.

Die montane Höhenstufe wird von ausgedehnten Bergwäldern eingenommen. Den größten Anteil bilden fichtenreiche Ersatzgesellschaften ehemaliger Fichten-Tannen-Buchenwälder. Die Bergmischwälder sind pflanzensoziologisch als Aposerido-Fagetum anzusprechen. Sonstige Wald- und Bergmischwaldgesellschaften spielen in der Montanstufe des Untersuchungsgebietes eine unbedeutende Rolle.

In den Tallagen wird das Gesellschaftsspektrum durch die Vegetation des Grünlandes, der Moore und Seen bereichert. Sie bilden einen Großteil der beschriebenen Gesellschaften, sind jedoch von flächenmäßig untergeordneter Bedeutung. In allen Höhenlagen sind kleinflächig Almweiden eingestreut. Sie liegen überwiegend im Bereich feinerdereich verwirrter Schichten. Die vorherrschende Weidegesellschaft ist das Festuco-Cynosuretum.

Im Anschluß an die pflanzensoziologische Betrachtung wird die Waldbestockung des Naturschutzgebietes näher untersucht. Das NSG ist zu zwei Drittel der Gesamtfläche bewaldet. Durch Rekonstruktion der potentiell natürlichen Waldvegetation und Vergleich mit der aktuellen Bewaldung werden die Veränderungen im montanen Bergmischwaldgebiet aufgezeigt und deren Ursachen erläutert.

Der Karbonat-Fichten-Tannen-Buchenwald ist die zentrale Waldgesellschaft des Naturschutzgebietes. Sein potentieller Anteil beträgt rund 95% der Holz-

bodenfläche in der montanen Höhenstufe. Heute herrschen dort fichten- und lärchenreiche Bestockungen vor, denen die Tanne fehlt. Bergmischwälder nehmen gegenwärtig etwa ein Drittel ihres natürlichen Verbreitungsgebietes ein. Der gesamte Bergwaldbereich ist auf großer Fläche entmischt und „verfichtet“. In Themenkarten (M 1 : 25000) wird die potentielle und aktuelle Waldbestockung im UG gegenübergestellt. Eine weitere Themenkarte zeigt die Bergmischwaldverluste seit Bestehen des Naturschutzgebietes. Die heutigen Bergmischwälder weisen floristische und qualitative Unterschiede zu ursprünglichen Fichten-Tannen-Buchenwäldern auf. Sie sind gekennzeichnet durch erhöhte Lärchenanteile, unzureichende Verjüngung, Schichtungsverlust, sowie fortgeschrittene Überalterung und Auflichtung. Ausgeprägte Vergrasungsstadien sind häufig anzutreffen. Die Hauptursachen der quantitativen und qualitativen Veränderungen liegen im Einfluß überhöhter Schalenwildbestände, der forstwirtschaftlichen Nutzung und im Einfluß der Waldweide. Letztere spielt dabei die geringste Rolle, wirkt aber unterstützend auf den Entmischungsprozeß. Ihre Hauptgefährdung liegt in der negativen Beeinflussung der Standortsqualitäten. Von entscheidender Bedeutung für die Baumartenentmischung,

Bergmischwaldverluste und für strukturelle Veränderungen ist der Einfluß des Wildverbisses. Die natürliche Verjüngung der Mischbaumarten Tanne, Bergahorn und z.T. Buche wird seit etwa 150 Jahren empfindlich gestört. Die Wiederbegründung standortgerechter Bergmischwälder ist gegenwärtig ohne Zaunschutz nicht möglich.

Die heutigen Bergmischwälder finden sich schwerpunktmäßig in den südlichen, schwer zugänglichen Gebietsteilen. In der weitgehend erschlossenen Nordhälfte sind sie größtenteils durch fichten- und lärchenreiche Mischbestände und Fichten-Reinbestände ersetzt. Im Kapitel „Waldbau und forstlicher Wegebau“ wird die forstwirtschaftliche Behandlung der Wälder des UG betrachtet. Sie steht in enger Beziehung zur Walderschließung. In einer Themenkarte wird der Zusammenhang zwischen Waldbewirtschaftung, forstlichem Wegebau und Waldbestockung aufgezeigt.

Etwa 80% der Waldfläche des Naturschutzgebietes wird von Schutzwäldern eingenommen. Das abschließende Kapitel behandelt die Schutzwaldthematik. Dabei wurde versucht, die aktuelle Waldbestockung des Untersuchungsgebietes auf ihre Schutzwirksamkeit zu beurteilen.

INHALTSVERZEICHNIS

AUFGABENSTELLUNG

I) DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET

1	Lage und Abgrenzung	15
2	Klima	15
3	Geologie und Böden	16
4	Die standörtlichen Voraussetzungen und ihre Bedeutung für die Vegetation	16
5	Vegetationsgeschichte	16

II) VEGETATION

1	Methodik	18
2	Pflanzengesellschaften	18
Klasse	Asplenetia trichomanis	18
Ordn.	Potentilletalia caulescentis	18
Verb.	Potentillion caulescentis	18
	Ass. Potentilletum caulescentis	18
Verb.	Cystopteridion	19
	Ass. Heliospermo-Cystopteridetum regiaie	19
Klasse	Thlaspietia rotundifolii	19
Ordn.	Thlaspietalia rotundifolii	19
Verb.	Thlaspion rotundifolii	19
	Ass. Thlaspietum rotundifolii	19
Verb.	Petasion paradoxi	19
	Ass. Moehringio-Gymnocarpietum robertiani	19
	Ass. Petasitetum paradoxi	20
	Ass. Rhododendretum hirsuti	20
	Alpenschwemmlingsflur	21
Klasse	Artemisietea	21
Ordn.	Glechometalia hederacea	21
Verb.	Rumicion alpini	21
	Ass. Rumicetum alpini	21
Klasse	Phragmitetea	22
Ordn.	Phragmitetalia	22
Verb.	Phragmition australis	22
	Ass. Scirpetum lacustris	22
	Ass. Phragmitetum australis	23
Verb.	Magnocaricion	23
	Ass. Caricetum elatae	23
	Ass. Caricetum paniculatae	24
	Ass. Caricetum rostratae	24
	Ass. Caricetum gracilis	25
	Ass. Phalaridetum arundinaceae	25

Klasse	Scheuchzerio-Caricetea fuscae	25
Ordn.	Scheuchzerietalia palustris	25
Verb.	Rhynchosporion albae	25
	Ass. Caricetum limosae	25
	Ass. Rhynchosporietum albae	25
Ordn.	Caricetalia fuscae	26
Verb.	Caricion fuscae	26
	Ass. Caricetum fuscae	26
Ordn.	Tofieldietalia	27
Verb.	Caricion davallianae	27
	Ass. Caricetum davallianae	27
	Trichophorum alpinum-Gesellschaft	27
	Flachmoor-Pioniergesellschaft	28
Klasse	Molinio-Arrhenatheretea	28
Ordn.	Molinietaalia caeruleae	28
Verb.	Calthion	28
	Ass. Scirpetum sylvatici	28
	Ass. Cirsietum rivularis	29
	Ass. Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii	29
	Filipendula ulmaria-Gesellschaft	30
Verb.	Filipendulion	30
	Thalictrum flavum-Gesellschaft	30
Verb.	Molinion caeruleae	30
	Ass. Molinieta caeruleae	30
Ordn.	Arrhenatheretalia	31
Verb.	Cynosurion	31
	Ass. Festuco-Cynosuretum	31
Klasse	Seslerietea albicantis	32
Ordn.	Seslerietalia albicantis	32
Verb.	Seslerion albicantis	32
	Ass. Caricetum firmae	32
	Ass. Seslerio-Caricetum sempervirentis	33
Verb.	Caricion ferrugineae	34
	Ass. Caricetum ferrugineae	34
	Calamagrostis varia-Gesellschaft	34
Klasse	Nardo-Callunetea	35
	Nardetalia	35
Verb.	Nardion	35
	Ass. Nardetum alpigenum	35
Klasse	Oxycocco-Sphagnetum	36
Ordn.	Sphagnetalia magellanici	36
Verb.	Sphagnion magellanici	36
	Ass. Sphagnetum magellanici	36
	Ass. Eriophoro-Trichophoretum cespitosi	36
	Ass. Pino mugo-Sphagnetum	37

Klasse	Epilobietea angustifolii	37
Ordn.	Atropetalia	37
Verb.	Atropion	37
	Ass. Atropetum belladonnae	37
Klasse	Salicetea purpureae	38
Ordn.	Salicetalia purpureae	38
Verb.	Salicion elaeagni	38
	Ass. Salicetum elaeagni	38
Klasse	Erico-Pinetea	38
Ordn.	Erico-Pinetalia	38
Verb.	Erico-Pinion	38
	Ass. Kiefern-Fichtenwald	38
	Ass. Erico-Rhododendretum hirsuti	39
Klasse	Vaccinio-Piceetea	40
Ordn.	Vaccinio-Piceetalia	40
Verb.	Vaccinio-Piceion	40
	Ass. Bazzanio-Piceetum	40
	Ass. Larici-Cembretum rhododendretosum	42
	Anthropogener Karbonat-Lärchenwald	43
Klasse	Querco-Fagetea	43
Ordn.	Fagetalia sylvaticae	43
Verb.	Alno-Ulmion	43
	Ass. Alnetum incanae	43
	Fichten-Grauerlen-Aue	44
Verb.	Fagion	45
	Ass. Aposerido-Fagetum	45
	Ass. Adenostylo glabrae-Piceetum	47

III) FORSTWIRTSCHAFTLICHE NUTZUNG

1	Der natürliche Bergmischwald	49
1.1	Abgrenzung des Begriffes „Bergmischwald“	49
1.2	Erscheinungsbild	49
1.3	Potentiell natürliche Verbreitung	50
2	Der Bergmischwald heute	52
2.1	Das Erscheinungsbild des heutigen Bergmischwaldes	52
2.2	Die heutige Verbreitung des Bergmischwaldes	56
3	Einflüsse auf den Bergmischwald und deren Auswirkungen	56
3.1	Forstrechte	56
3.2	Schalenwild und Jagd	60
3.2.1	Aktuelle Situation	60
3.2.2	Ursachen für die heutige Situation	64
3.3	Waldbau und forstlicher Wegebau	64
3.3.1	Waldbau	64

3.3.1.1	Zielsetzung	64
3.3.1.2	Aktuelle Situation	66
3.3.1.3	Beurteilung der Situation	71
3.3.1.4	Ursachen	74
3.3.2	Forstlicher Wegebau	75
4	Schutzwald	76
4.1	Zielsetzung	76
4.2	Flächenbilanzen	77
4.3	Schutzwirksamkeit der Wälder im UG	78
4.4	Auswirkungen	80
IV) SCHRIFTTUM		83
V) ANHANG		
1	Tabellenteil	85
2	Kartenteil (als Beilagen)	

AUFGABENSTELLUNG

Im südöstlichen Oberbayern erheben sich zwischen Inn und Saalach die Berge der Chiemgauer Alpen. Die nur knapp 2000 m hohen Gipfel in diesem Teil der Nördlichen Kalkalpen können mit der Imposanz des Kaisergebirges oder der Berchtesgadener Alpen nicht konkurrieren. Ihr besonderer Reiz liegt aber gerade in den dichten, von zahlreichen Bächen durchzogenen Bergwäldern, die durch Almen, Moore und Seen bereichert werden.

Am 7. Dezember 1954 wurde mit der Bezeichnung „Hochkienberg, Dürnbachhorn, Sonntagshorn, Inzeller Kienberg und Staufen in den Chiemgauer Alpen“ der östliche Teil des gleichnamigen Naturraumes unter Naturschutz gestellt. Als viert größtes Naturschutzgebiet Bayerns ist es von landesweiter Bedeutung, doch seit Bestehen wurde es keiner Bestandsaufnahme unterzogen. Im Rahmen einer Diplomarbeit der Fachhochschule Weihenstephan wurde das Schutzgebiet mit der Kurzbezeichnung Östliche Chiemgauer Alpen näher untersucht. Ein Schwerpunkt der Arbeit lag bei den vegetationskundlichen Erhebungen, mit dem Ziel, einen repräsentativen Querschnitt der Pflanzengesellschaften des Gebietes zu erfassen, sie zu beschreiben und ihre Verbreitung in Karten darzustellen. Den zweiten Kernpunkt der Untersuchung bildete die Frage nach den Einflüssen verschiedener Nutzungen auf Vegetation und Zustand des Naturschutzgebietes. Das besondere Augenmerk galt dabei dem Bergmischwald.

Die nachfolgenden Ausführungen geben die Ergebnisse der Arbeit in gekürzter Form wieder.

I. DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET

1. Lage und Abgrenzung

Das Untersuchungsgebiet liegt im Ostteil des Naturraumes Chiemgauer Alpen südlich der Orte Ruhpolding und Inzell in den Landkreisen Traunstein und Berchtesgadener Land. Es umfaßt eine Gesamtfläche von rund 9700 ha und erstreckt sich über eine Länge von ca. 15 km von der Seenkette des Weit-, Mitter- und Lödensees im Westen bis nach Weißbach im Osten. Das in Nord-Süd-Richtung verlaufende Fischbachtal teilt es in zwei Hälften, deren Südgrenzen mit der österreichischen Landesgrenze zusammenfallen. Im westlichen Gebietsteil erhebt sich südlich des Seengebietes das 1776 m hohe Massiv des

Dürnbachhornes. Nördlich davon erstreckt sich das UG über die Gipfel des Gurnwandkopfes (1690 m) und Hochkienberges (1496 m) zur Röthelmoos-Alm (880 m) und endet im Norden an der Urschlauer Achen.

Die Osthälfte des Naturschutzgebietes umspannt nördlich der Täler der Vorderen und Hinteren Schwarzach den langen Bergrücken des Rauschberges (1671 m) und Inzeller Kienberges (1603 m) und reicht in nordöstlicher Richtung bis zum Falken- und Krottensee (707 m) südöstlich von Inzell. Im Süden bildet das Sonntagshorn mit 1961 m Höhe die höchste Erhebung der gesamten Chiemgauer Alpen. Die Ostgrenzen des UG verlaufen entlang des Weißbaches, Litzlbaches und des Vorderen Steinbaches.

2. Klima

Das NSG „Östliche Chiemgauer Alpen“ befindet sich im Staubereich der Nördlichen Randalpen. Es zeichnet sich aus durch vergleichsweise hohe hygrische und thermische Ozeanität. Von West- und Nordströmungen herangeführte, atlantische Luftmassen werden beim Aufprall an den nördlichsten Bergketten gestaut und regnen sich frühzeitig ab. Die jährlichen Niederschlagsmengen liegen im Mittel zwischen 1700 mm in den Tallagen und 2000 mm in den Gipfelregionen. Etwa 50% des Gesamtjahresniederschlags entfallen auf die Vegetationszeit (Mai bis September) mit deutlich ausgeprägtem Maximum in den Monaten Juni und Juli (> 200 mm).

Die jährlichen Summen der Neuschneedecke zwischen 4 - 5 m in den Talregionen und mehr als 10 m in den Hochlagen verdeutlichen den winterlichen Schneereichtum des Gebietes. Die Jahresdurchschnittstemperaturen im UG schwanken je nach Höhenlage zwischen 3 und 6 Grad Celsius (Ruhpolding 692 m: 6,0 Grad; Rauschenberg 1640 m: 3,3 Grad Celsius). Die jährliche Temperaturschwankung beträgt etwa 15 Grad Celsius und weist auf den relativ ozeanischen Witterungscharakter des Gebietes hin. Standortsbedingte Unterschiede in Höhenlage, Exposition und Geländeform führen zu teilweise erheblichen Abwandlungen der großklimatischen Verhältnisse.

Insgesamt liegt das Untersuchungsgebiet trotz seiner relativ östlichen Lage im Einflußbereich eines mäßig subkontinentalen Klimas mit sehr hohem Niederschlagsangebot (MAYER, 1963). Die Winter sind verhältnismäßig mild und schneereich, die Sommer kühl und regnerisch.

3. Geologie und Böden

Den geologischen Aufbau des Naturschutzgebietes bestimmen mächtige Kalk- und Dolomitablagerungen der Trias. Sie gehören dem Tirolischen Faziesbereich an. Nur der nordwestliche Teil mit dem in der Oberwössener Mulde liegenden Röthelmoos und den nördlich angrenzenden Erhebungen (Rehwaldkopf, Urschläuer Wand) reicht bis in den Bereich der Lechtaldecke hinein.

Die größte horizontale wie vertikale Ausdehnung im UG besitzen der Wettersteinkalk und der Hauptdolomit. Nahezu die gesamte Südhälfte des Naturschutzgebietes wird vom Hauptdolomit aufgebaut. Er tritt in drei, von Nord nach Süd gestaffelte Stufen auf. Jede dieser Stufen erhebt sich mit steilen Wänden über die ihr nördlich vorgelagerte. Die Gesamtmächtigkeit des Hauptdolomit beträgt bis zu 2500 m. Durch die leichte physikalische Verwitterung des Hauptdolomites zählt er zu den bedeutendsten Schuttbildnern (z.B. Großer Sand über dem Mittleren Kraxenbachtal).

Der Wettersteinkalk tritt im UG als breites, mächtiges Band in der Nordhälfte zutage. Vom Hochkienberg/Seehauser Kienberg zieht sich das Vorkommen über den Seekopf zum Rauschberg und Inzeller Kienberg und weiter ostwärts über das Bearbeitungsgebiet hinaus. Er tritt in geschichteter, gebankter oder massiger Form auf und wird von Blei-, Zink- oder Eisenerzgängen durchzogen. Typisch für den Wettersteinkalk ist seine Eigenschaft zur Verkarstung.

Die übrigen Schichten der Trias (z.B. Raibler Schichten), sowie die Bildungen des Jura und der Kreide sind im UG von untergeordneter Bedeutung und treten nur kleinflächig zutage. Es wird hier auf die Erläuterungen in der Originalarbeit verwiesen.

Neben den oben aufgeführten Gesteinen der Trias herrschen in den Tallagen mächtige Auffüllungen aus dem Pleistozän und Holozän vor. Ihre Schwerpunktorkommen liegen im Bereich um den Krottensee bei Inzell, im Weitseetal und im Bereich des Zusammenflusses von Fischbach und Schwarzachen. Die Sockel der Wetterstein- und Hauptdolomitberge sind z.T. von Hangschuttdecken eingehüllt.

Aus den im UG vorherrschenden kalkreichen, reichlich Hangschutt liefernden Ausgangsgesteinen entwickeln sich

meist flachgründige, gut durchlüftete Humuscarbonatböden bis Braunlehme verschiedener Entwicklungsstadien. Nur kleinflächig treten kalk- und mineralarme, feinerdeereich verwitternde Gesteine auf (z.B. Raibler Schichten, Kössener Schichten, Fleckenmergel...), deren Böden zu Dichtlagerung, Vernässung und Podsolierung neigen.

4. Die standörtlichen Voraussetzungen und ihre Bedeutung für die Vegetation

Das UG gehört nach MAYER (1974) dem Westlichen und Mittleren Wuchsbezirk innerhalb des nördlichen, randalpinen Fichten-Tannen-Buchenwaldgürtels an. Das niederschlagsreiche Westwettergebiet begünstigt das Wachstum von Tanne und v.a. Buche in den unteren und mittleren Lagen. Entsprechend dem Vorherrschen der montanen Höhenstufe wird die Klimaxvegetation großflächig von buchenreichen Ausbildungen des Abieti-Fagetums gebildet. Reichlich treten subatlantische Vegetationselemente auf (MAYER, 1974). Mit steigender Meereshöhe wird die Temperatur bei nach wie vor günstigem Niederschlagsangebot zum begrenzenden Faktor. Mit nachlassender Konkurrenzkraft der Buche gewinnt hochmontan-subalpin v.a. die Fichte an Bedeutung und bildet dort eine schmale, lückenhafte Nadelwaldstufe. Einzelne Zirbenvorkommen zwischen Augenstein und Sonntagshorn, das nördlichste natürliche Vorkommen der Alpen, sind als Relikte früherer Kältephasen aufzufassen. In den Gipfelregionen dominieren Schutt-, Fels- und Rasenstandorte, sowie ausgedehnte Alpenrosen-Latschengebüsche. Geländeklimatische Sonderstandorte treten nur kleinflächig in tieferliegenden Geländemulden oder föhnbegünstigten Tälern auf.

Neben den klimatischen Verhältnissen bieten auch die geologisch-bodenkundlichen Voraussetzungen günstige Wuchsbedingungen für buchenreiche Waldgesellschaften. Von den im UG vorkommenden Gesteinsunterlagen ist nach MAYER (1963) der überwiegende Anteil als „laubbaumfördernd“ einzustufen.

5. Vegetationsgeschichte

Zum Verständnis der heutigen Vegetationsverhältnisse, insbesondere der gegenwärtigen Waldbestockung ist ein Blick auf deren geschichtliche Entwicklung notwendig. Die Vegetationsgeschichte liefert den Maßstab, an der der heutige Waldzustand zu bewerten ist.

Zahlreiche pollenanalytische Untersuchungen aus dem Alpenraum und Alpenvorland ermöglichen eine relativ sichere Rekonstruktion der Vegetationsentwicklung seit dem Höhepunkt der letzten Vereisung. Die waldegeschichtliche Entwicklung des Berchtesgadener Landes beschreibt MAYER (1966). Seine Ergebnisse sind auch für das NSG Östliche Chiemgauer Alpen zutreffend. Auf eine ausführliche Darstellung der einzelnen spät- und postglazialen Entwicklungsphasen bis zum Beginn der Fichten-Tannen-Buchenzeit wird hier verzichtet.

Während des Subboreals (ca. 2500 - 800 v. Chr.) werden die Eichemischwald-Arten früherer Phasen aufgrund eines geringfügigen Temperaturrückganges verdrängt. Es entsteht im gesamten östlichen Randalpengebiet ein breiter Abieti-Fagetum-Gürtel und es prägen sich die noch heute weitgehend gültigen, ostalpinen Waldzonen aus. Im folgenden Älteren Subatlantikum (ca. 800 v. Chr. - 1100 n. Chr.) erreicht der Fichten-Tannen-Buchenwald sein Ausbreitungsmaximum. Infolge weiterer Temperaturabnahme und einem Anstieg der Niederschläge wird die Buche zur vorherrschenden Baumart der montanen Bergmischwaldstufe des nördlichen Ostalpenraumes. In dieser Zeit lassen sich erste Spuren einer Siedlungstätigkeit des Menschen feststellen, dessen Einfluß jedoch bis zum mittelalterlichen Kulturpollenmaximum im Jüngeren Subatlantik (ca. 1100 n. Chr. — heute) vernachlässigt werden kann. Die Nutzung des Waldes bleibt weitgehend auf die wenigen, siedlungsnahen Bereiche in den Tallagen beschränkt. Noch vor Beginn der umfangreichen salinarischen Nutzungen im 17. Jahrhundert ergibt sich aus den pollenanalytischen Untersuchungen von MAYER (1966) eine Verschiebung der Baumartenzusammensetzung. Eine Klimadepression führt zum Rückgang des Tannen- und Buchenanteiles zugunsten der Fichte. Die montanen Bergwälder des Untersuchungsgebietes verlieren ihren „Laubwaldcharakter“ (MAYER, 1966). V. BÜLOW (1962) rekonstruiert für den Bereich der „Wäldt im Gericht Traunstein“ eine ursprüngliche Bestockung von: 50% Fichte, 15% Tanne, 35% Buche (incl. sonst Laubgehölze).

Bis etwa zum Beginn des 17. Jahrhunderts ist eine Verteilung von Wald, Feld, Weide und „Ödland“ erreicht, die von Verschiebungen abgesehen für das Untersuchungsgebiet noch heute zutreffend ist. Es herrschen große, zusammenhängende Bergwälder vor, in Tallagen von Wiesen und Weiden, in den Hochlagen von kleinflächigen Almen

unterbrochen. Die Wälder des Naturschutzgebietes können bis zu diesem Zeitpunkt als weitgehend unverändert und unberührt betrachtet werden.

Mit dem Beginn der Salinenzeit zu Anfang des 17. Jahrhunderts folgt eine Zeit qualitativer Veränderungen des Waldbildes. Im Jahre 1619 werden mit der Errichtung der Saline Traunstein die Wälder des Naturschutzgebietes Östliche Chiemgauer Alpen der Salinenverwaltung unterstellt. Mit regelmäßig durchgeführten Waldinventuren und -taxationen wird zwar die nachhaltige Nutzung der Wälder sichergestellt, doch der Forstbetrieb unterliegt rein ökonomischen Prinzipien. Der enorme Holzbedarf wird über das Verfahren des Großkahlschlages gedeckt. Auf diese Weise wurde nahezu die gesamte Waldfläche des Untersuchungsgebietes mindestens einmal einer vollständigen Schur unterzogen. Die über Jahrhunderte betriebene Kahlschlag- und Großflächenbewirtschaftung führte zu einer Veränderung des Baumartengefüges zugunsten von Fichte und Lärche und zu Lasten von Buche und Tanne. Der Tannenrückgang war jedoch insgesamt relativ geringfügig, sodaß der charakteristische Baumarten-Dreiklang des Bergmischwaldes erhalten blieb. VON BÜLOW (1962) errechnet für die Zeit um 1850 ein Baumartenverhältnis von: 62% Fichte, 17% Buche, 10% Tanne, 20% Lärche, 1% Sonstige. Die Nutzung der Bergwälder für den Betrieb der Schmelzöfen zur Blei- und Erzverhüttung erfolgte ebenfalls im Kahlschlagverfahren und dürfte sich in ähnlicher Weise ausgewirkt haben. Die kleinbäuerliche und handwerkliche Plenternutzung führte vermutlich lokal zum Rückgang von Eibe und Zirbe, sowie mancherorts durch vollständige Nadelholzausplenterung zu reinen Buchenbeständen, war jedoch für das Gesamterscheinungsbild der Bergwälder des Untersuchungsgebietes nur von untergeordneter Bedeutung.

Seit Mitte des 19. Jahrhunderts setzt sich die während der Salinenaera eingeleitete Entmischung der Bergwälder trotz Intensivierung des Waldbaues, Verfeinerung der Waldbehandlungsformen und Vorantreiben der Walder-schließung fort. Die Ursache liegt in den durch steigendes Jagdinteresse und Wildhege drastisch gestiegenen Schalenwildbeständen.

Am Ende dieser Entwicklung steht heute ein Waldbild, dem die Tanne fast vollständig fehlt. Eine ausführliche Betrachtung des heutigen Waldbildes erfolgt unter Abschnitt III. 1..

II. VEGETATION

1. Methodik

Aufgrund der Größe des UG war eine flächendeckende, pflanzensoziologische Erhebung nicht möglich. Um dennoch einen repräsentativen Querschnitt der im Gebiet vorkommenden Pflanzengesellschaften zu erhalten, wurden vorab insgesamt 7 Teilflächen (Transekte) gebildet. Bei der Auswahl und Abgrenzung der Transekte wurden folgende Kriterien berücksichtigt:

- geologische und bodenkundliche Gegebenheiten
- Höhenstufung, Exposition und Neigung
- Erfassungsgrad der im NSG vermuteten Formationen und Gesellschaften
- vorhandene Erschließung.

Während der Sommermonate des Jahres 1988 wurden innerhalb der Transekte 455 Vegetationsaufnahmen nach der bekannten Methode von BRAUN-BLANQUET gefertigt, wobei auf die Angabe der Soziabilität verzichtet wurde. Es wurden alle Farn- und Blütenpflanzen erfasst. Die Aufnahme der Moosschicht erfolgte nur bei einer Auswahl bestimmter Pflanzengesellschaften. Die tabellarische Auswertung wurde während des Winters 1988/89 vorgenommen. Aus EDV-technischen Gründen mußte „+“ durch „x“ ersetzt werden. In den Tabellen sind die Arten nach Kenn-, Trenn- und Begleitarten geordnet. Die Kenn- und Trennarten sind nach Assoziations-, Verbands-, Ordnungs- und Klassenrang aufgegliedert. Innerhalb der Artenblöcke wurden die Arten nach der Stetigkeit angeordnet. Sofern es sinnvoll erschien wurden die Begleiter zusätzlich nach ihrer soziologischen Zugehörigkeit getrennt. Arten der Baumschichten, Strauch- und Moosschicht wurden mit den Zusätzen „BS I, BS II, SS“ und „MS“ gekennzeichnet.

Die Bestimmung und Nomenklatur der Farn- und Blütenpflanzen folgte überwiegend OBERDORFER (1983 a). Die Bezeichnung der Moose richtete sich nach FRAHM/FREY (1983). Die Nomenklatur der Vegetationsgesellschaften folgte in erster Linie OBERDORFER (1983 a). In Ausnahmefällen wurden einige Waldgesellschaften nach MAYER (1974) benannt.

Als Grundlage für die Vegetationsbeschreibungen dienten bodenkundliche Erhebungen und die Vegetationstabellen. Im Sommer 1989 wurden die Transekte im Maßstab 1:5000 pflanzensoziologisch kartiert. Die gesamte

Transektfläche wurde abgegangen, wobei auch schwieriges und unwegsames Gelände erfasst wurde. Dennoch blieben im Transekt Sonntagshorn zwei nicht kartierbare Teilflächen bestehen.

Kleinräumige, nicht auf Assoziationsebene abgrenzbare Vegetationsmosaiken wurden in Anlehnung an die Karrenkomplexe bei THIMM (1953) als Vegetationskomplexe aufgenommen. Dadurch ergab sich ein sehr realistisches Abbild der Vegetationsverhältnisse. Für jeden Transekt wurde eine Vegetationskarte erstellt.

2. Die Pflanzengesellschaften

Klasse:	ASPLENIETEA TRICHOMANIS Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 34 corr. Oberd. 77
Ordnung:	Potentilletalia caulescentis Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26
Verband:	Potentillion caulescentis Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26
Assoziation:	Potentilletum caulescentis (Br.-Bl. 26) Aich. 33 Stengelfingerkraut-Gesellschaft (Veg. Tab. sh. Orig.-arb.)

Die Assoziation wächst im UG in trockenen Spalten und Klüften sonnseitiger Kalk- und Dolomitfelsenwände. Die lückige, von niedrigen Polster- und Rosettenpflanzen dominierte Gesellschaft tritt von den Tallagen bis in die subalpine Stufe auf.

Zu der Assoziationscharakterart *Potentilla caulescens* gesellen sich u.a. *Primula auricula*, *Carex mucronata*, *Athamantha cretensis* und *Arabis pumila*. Sie sind für den xero- bis mesophilen Potentillion-Verband charakteristisch. Gelegentlich findet man auch den Grünstieligen Streifenfarn als Vertreter etwas feuchterer Felsspaltengesellschaften des Cystopteridion. Die Ordnungsdifferentialarten *Sesleria albicans* und *Campanula cochleariifolia* sind häufig am Gesellschaftsaufbau beteiligt. Die Gesellschaft ist meist eng mit benachbarten Pflanzenvereinen, insbesondere mit dem Polsterseggenrasen und mit Kalkschuttgesellschaften verzahnt. Auch Zwergsträucher wie *Rhodothamnus chamaecystus* oder *Rhododendron hirsutum* dringen oft aus der benachbarten Krummholzstufe ein.

Das *Potentilletum caulescentis* wurde erstmals von AICHINGER (1933) aus den Karawanken beschrieben.

Weitere Hinweise finden sich bei THIMM (1953) aus dem Sonnwendgebirge, bei LIPPERT (1966) aus den Berchtesgadener Alpen und bei SMETTAN (1981) aus dem Kaisergebirge.

Verband: Cystopteridion
(Nordhag. 36) J.L. Rich. 72
Assoziation: **Heliospermo-Cystopteridetum regiae**
J.L. Rich. 72
Alpine Blasenfarn-Flur
(Veg.-Tab. sh. Orig.-arb.)

Auf feuchten bis nassen, häufig überrieselten Kalk- und Dolomitfelsenwänden schattiger Lagen findet man im UG in der subalpinen Stufe die Alpine Blasenfarn-Flur. Sie zeichnet sich i.d.R. durch ihren üppigen und artenreichen Moosbewuchs aus. Neben den feuchtigkeitsliebenden Moosen und dem Zerbrechlichen Blasenfarn, der sowohl in seiner Normalform als auch in seiner alpinen Unterart vorkommt, kennzeichnen zahlreiche Differentialarten und Kennarten des Verbandes die Gesellschaft. Zu nennen sind: *Arabis alpina*, *Viola biflora*, *Ranunculus alpestris*, *Heliosperma quadridentatum*, *Aster bellidiastrum*, *Moehringia muscosa* und *Asplenium viride*. Kenn- und Trennarten der Ordnung und Klasse sind nur spärlich vertreten. Bisweilen sind die Felsnischen auf wenige Arten reduziert. Die Alpen-Gänsekresse ist dabei fast regelmäßig zu finden. Unter den Begleitern kommen Vertreter subalpiner Hochstaudenfluren, alpiner Blaugrassrasen oder Schuttgesellschaften des Petasition-Verbandes vor, mit denen sich die Gesellschaft auch räumlich eng verzahnt.

Das *Heliospermo-Cystopteridetum regiae* entspricht der von LIPPERT (1966) aus den Berchtesgadener Alpen beschriebenen *Orthothecium rufescens*-Cystopteris fragilis-Gesellschaft. SMETTAN (1981) beschreibt die Assoziation aus dem Kaisergebirge.

Klasse: THLASPIETEA ROTUNDIFOLII
Br.-Bl. et al. 47
Ordnung: Thlaspietalia rotundifolii
Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26

Die Ordnung der Kalkschuttgesellschaften umfaßt im UG die Alpine Täschelkrauthalde des Verbandes *Thlaspion rotundifolii* und die Gesellschaften des montanen Petasition-Verbandes. Die Übergänge zwischen beiden Verbänden sind im UG aufgrund der niedrigen Höhenstufen fließend.

Verband: *Thlaspion rotundifolii*
Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26
Assoziation: **Thlaspietum rotundifolii**
Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26
Alpine Täschelkrauthalde
(Veg.-Tab. 3)

Auf den steilen, nord- bis nordostexponierten Dolomitschuttfeldern des Hinteren Kraxenbachtals findet man ab etwa 1400 m Höhe die Alpine Täschelkrauthalde. Der Vegetationsschluß der etwa 10 bis 15 cm hohen Dauergrasgesellschaft liegt unter 5%. Die Geröllflächen erscheinen von Weitem vegetationslos.

Lange Schneebedeckung und hohe Beweglichkeit des Rohschuttes lassen nur eine artenarme, raschwüchsige und sehr regenerationsfähige Pflanzengesellschaft aufkommen. Neben der Assoziationskennart *Thlaspi rotundifolium* findet man im Naturschutzgebiet „Östliche Chiemgauer Alpen“ fast regelmäßig die Klassencharakterarten *Linaria alpina*, *Moehringia ciliata* und *Silene vulgaris* ssp. *glareosa*. *Adenostyles glabra* und *Rumex scutatus* als Vertreter tieferliegender Schuttgesellschaften sind höchstens vertreten. Das vorliegende Aufnahmемaterial wurde deshalb der von LIPPERT (1966) beschriebenen Tieflagenausbildung des *Thlaspietums* zugeordnet. *Campanula chochleariifolia*, *Hutchinsia alpina*, *Poa minor*, *Achillea atrata*, sowie weitere Arten der Klassen *Seslerietea* und *Asplenetea* ergänzen das Artenspektrum der Gesellschaft. Nach Stabilisierung des Schuttstromes erfolgt die Weiterentwicklung der Assoziation zu Blaugrassrasen und Latschen-Alpenrosenbeständen. Aufnahme SO 8 zeigt ein fortgeschrittenes Entwicklungsstadium.

Die Gesellschaft wurde von JENNY-LIPS (1930) aus den Glarner Alpen und von AICHINGER (1933) aus den Karawanken beschrieben. Weitere Hinweise finden sich bei ZÖTTL (1950), LIPPERT (1966), THIELE (1978) und SMETTAN (1981).

Verband: Petasition paradoxi Zoll. 66
Assoziation: **Moehringio-Gymnocarpietum**
(Jenny-Lips 30) Lipp. 66
Subalpine Rupprechtsfarn-Flur
(Veg.-Tab. sh. Orig.-arb.)

In den unteren Teilen des großen Schuttkares im Hinteren Kraxenbachtal, sowie an dessen seitlichen Rändern stößt man im UG auf die Subalpine Rupprechtsfarnflur. Die Gesellschaft besiedelt kleinflächig grobblockige, fein-

erdereiche und gut durchfeuchtete Standorte. Sie sind im Vergleich zum *Thlaspietum rotundifolii* bereits beruhigt und mit Humus angereichert. Die kennzeichnenden Arten sind *Gymnocarpium robertianum* als Assoziationscharakterart, sowie *Adenostyles glabra*, *Silene vulgaris* ssp. *glareosa*, *Rumex scutatus* und *Moehringia ciliata*. Die Gesellschaft weist im Durchschnitt 19 Arten auf. Auffallend ist das häufige Auftreten von Arten der Klasse *Seslerietea*. Insbesondere *Juncus trifidus* ssp. *monanthos* prägt im UG das Erscheinungsbild der Assoziation wesentlich mit.

Es können im Gebiet zwei Ausbildungen unterschieden werden:

- a) Reine Ausbildung mit vorherrschendem Rupprechtsfarn
- b) Ausbildung mit *Thlaspi rotundifolium*.

Erste Beschreibungen der Gesellschaft stammen von JENNY-LIPS (1930) und AICHINGER (1933). Beide Autoren faßten die Rupprechtsfarn-Flur als Subassoziation des *Petasitetum paradoxum* auf. Erst ZÖTTL (1953) erhob sie als *Dryopteridetum robertianum* in den Rang einer eigenständigen Assoziation. LIPPERT (1966) und THIELE (1978) beschreiben das *Moehringio-Gymnocarpium* aus den Berchtesgadener Alpen.

Assoziation: ***Petasitetum paradoxum* Beg. 22**
 Schneepestwurz-Flur
 (Veg.-Tab. sh. Orig.-arb.)

Die Schneepestwurz-Flur ist im Untersuchungsgebiet kleinflächig zwischen 900 und 1300 m Höhe verbreitet. Die Bestände besiedeln frische bis feuchte, wasserzügige und feinerdereiche Kalkschuttstandorte, bevorzugt auf den alluvialen Schottern der Gebirgsbäche.

Die Gesellschaft weist durchschnittlich 18 Arten auf und erreicht Deckungswerte zwischen 30 und 70 (100) %. Die auffälligen Blätter von *Petasites paradoxus* lassen die Assoziation schon von Weitem leicht erkennen. Sie ist durch die Vertreter des *Petasion*-Verbandes, sowie durch die Ordnungs- und Klassenkennarten gekennzeichnet. Häufig treten auf: *Adenostyles glabra*, *Hutchinsia alpina*, *Ranunculus montanus*, *Heliosperma quadridentatum*, *Moehringia ciliata*, *Silene vulgaris* ssp. *glareosa*, *Valeriana montana* und *Campanula cochleariifolia*. Zahlreich treten im UG auch Arten benachbarter Bergmischwälder hinzu und zeigen die Richtung der Gesellschaftsentwicklung in der montanen Stufe an.

Das *Petasitetum paradoxum* ist im gesamten Alpenraum weit verbreitet und tritt in großer Mannigfaltigkeit auf. Beschreibungen der Gesellschaft finden sich bei AICHINGER (1933), THIMM (1953), LIPPERT (1966), THIELE (1978) und SMETTAN (1981).

Assoziation: ***Rhododendretum hirsutum* Thimm 53**
 Alpenrosengebüsch auf Kalkschutt
 (Veg.-Tab. 6)

Im Transekt Sonntagshorn sind Alpenrosengebüsche über Kalkschutt kleinflächig zwischen 1250 und 1400 m anzutreffen. Günstige Wuchsbedingungen für die Gesellschaft bietet ein schmaler, die Latschengebüsch umgebender Saum. Auch beruhigte Kalkschuttfelder, sowie anthropogen entstandene Rasengesellschaften werden besiedelt.

In der initialen Ausbildung über beruhigtem Kalkblockschutt kann sich die Assoziationscharakterart *Rhododendron hirsutum* aufgrund noch ungünstiger Standortbedingungen nicht voll entwickeln und erreicht nur mittlere Deckungswerte. Die Kraut-Grasschicht wird in diesem Stadium im wesentlichen von *Petasion*-Arten beherrscht. Auch *Carex firma*, *Biscutella laevigata*, und *Juncus trifidus* ssp. *monanthos* weisen auf den initialen Charakter der Ausbildung hin.

In reiferen Entwicklungsstadien werden die Alpenrosenbestände dichter und höher. Die Arten der Kalkschuttgesellschaften werden abgesehen von einzelnen Sukzessionsrelikten weitgehend durch Waldarten ersetzt.

Einen deutlichen Unterschied zu den Alpenrosengebüschen über Kalkschutt zeigt Aufnahme L 3 aus dem Bereich der ehemaligen Kraxenbachalm. Hier fehlen die *Thlaspietum*-Arten gänzlich. Die Aufgabe der Weidewirtschaft ermöglichte dem Pionierstrauch die Ausbreitung in die mehr oder weniger geschlossene Grasflur. Die Arten der Rostseggenrasen und Blaugrashalden, sowie *Trollius europaeus*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Alchemilla vulgaris* (Sammelart), und *Taraxacum officinale* stellen den Hauptteil der 80% deckenden Krautschicht. Die Differentialarten weisen auf feuchte, mäßig nährstoffreiche und tiefgründige Bodenverhältnisse hin.

Das Vordringen von *Rhododendron hirsutum* als Pionier in offenen Schuttflächen erwähnt ZÖTTL (1950) in seiner *Daphne striata*-*Erica herbacea*-Assoziation. Aus dem Rofangebirge stammen 10 Aufnahmen des *Rhododendretum hirsutum* von THIMM (1953). LIPPERT (1966)

belegt die Gesellschaft für die Berchtesgadener Alpen. Den hier beschriebenen Alpenrosenbeständen vergleichbar sind die Funde SMETTAN's (1981) aus dem Kaisergebirge.

Alpenschwemmlingsflur

(Veg.-Tab. sh. Orig.-arb.)

Auf den kalkreichen Schottern der Gebirgsbäche findet man im UG lückige Alpenschwemmlingsfluren, die den Gesellschaften des Petasition-Verbandes nahe stehen. Die Standorte sind gekennzeichnet durch häufige Überschwemmungen, Trockenperioden, regelmäßige Substratverlagerung und intensive Sonneneinstrahlung. Die ökologischen Gegebenheiten entsprechen weitgehend denen des Chondriletum chondrilloides. Die Assoziationscharakterart, sowie die Kennarten des Epilobion fleischeri und der Epilobietalia wurden im UG nicht angetroffen. Stattdessen zeigt die Artengarnitur der Gesellschaft eine enge Beziehung zum Petasition paradoxo. Aus dieser Artengruppe sind u.a. *Linaria alpina*, *Hutchinsia alpina*, *Rumex scutatus*, *Campanula cochlearifolia* und *Silene vulgaris* ssp. *glareosa* zu nennen. Neben diesen Arten findet man in der unbeständigen Pioniergesellschaft auch Vertreter der Felsspaltensfluren, alpiner Blaugrassrasen, ja sogar Arten der Kalkflachmoore, der Schneeheide-Kiefernwälder oder frischer *Quercus-Fagetum*-Gesellschaften. Die Artenzusammensetzung erscheint zufällig und hängt davon ab, welche Pflanzengesellschaften in der näheren Umgebung liegen. Während im Initialstadium der Gesellschaft nur geringe Deckungswerte um 5% erreicht werden und Gehölzaufwuchs weitgehend fehlt, findet man in reiferen Entwicklungsphasen bereits bis zu 2,50 m hohe Gebüsche von *Salix elaeagnos* neben jungen Fichten, Buchen und Lärchen. Der Bodenbewuchs weist dann bereits einen hohen Anteil an *Quercus-Fagetum*-Arten auf. Sie zeigen die Weiterentwicklung über das Grauweidengebüsch zum Bergmischwald in der montanen Stufe an.

Ähnliche Alpenschwemmlingsfluren beschreibt SMETTAN (1981) aus dem Kaisergebirge. Er faßt sie als verarmte Ausbildung der Knorpelsalatflur auf.

Klasse: ARTEMISIETEA
Lohm., Prsg. et Tx. in Tx. 50
Ordnung: Glechometalia hederaceae
Tx. in Tx. et Brun-H. 75

Die Ordnung Glechometalia ist im UG mit 6 Gesellschaften vertreten. Es handelt sich dabei meist um artenarme, nitrophytische und anthropogen bedingte Dominanzbestände der näheren Umgebung von Almen.

Folgende Gesellschaften wurden dem Aegopdion-Verband angeschlossen:

- Sambucetum ebuli Telf. 42 (Zwergholunder-Gesellschaft)
- Eupatorium cannabinum-Gesellschaft (Wasserdost-Flur)
- Chaerophyllum hirsutum-Gesellschaft (Berg-Kälberkropf-Flur).

Dem Verband Rumicon alpini wurden zugeordnet:

- Rumicetum alpini Beg. 22 (Subalpine Alpenampfer-Flur)
- Urtica dioica-Gesellschaft (Brennnessel-Flur)
- Mentha longifolia-Gesellschaft (Rößminzen-Flur).

Diese Gesellschaften kommen im UG nur sporadisch und sehr kleinfächig vor. Die bedeutendste dieser Vegetationseinheiten stellt das Rumicetum alpini dar. Auf die Erläuterung der übrigen Gesellschaften wird hier verzichtet.

Verband: Rumicon alpini
Klika et Had. 44

Assoziation: Rumicetum alpini Beg. 22
Subalpine Alpenampfer-Flur
(Veg.-Tab. 11)

Die subalpine Lägerflur tritt meist in unmittelbarer Umgebung von Almhütten auf. Die Aufnahmen wurden zur Vervollständigung des Gesellschaftsspektrums im NSG „Östliche Chiemgauer Alpen“ außerhalb der Transekte an der Hochkienberg-Alm in 1530 m Höhe aufgenommen.

Die artenarme, 100% deckende Gesellschaft hebt sich durch ihre Wuchshöhe und ihr mastiges Erscheinungsbild deutlich von der umgebenden Vegetation ab. Die Standorte des Rumicetum alpini zeichnen sich durch hohen Stickstoffreichtum aus. Meist handelt es sich um Muldenstandorte, in denen sich Abwässer und Gülle sammeln. Neben der Nährstoffanreicherung kommt es auch zu Bodenverdichtung und Staunässe. Die Alpenampfer-Flur tritt bevorzugt im Bereich lehmig-toniger Gesteinsunterlagen auf. Die Hochkienberg-Alm liegt über Raibler Schichten. Von den Assoziationscharakterarten ist Rumex alpinus vorherrschend, während Senecio alpinus auf



Foto 1: Alpenampfer-Lägerflur auf der ehemaligen Hochkienberg-Alm; Aufnahme 13.10.1988.

die Subassoziation *R. a. senecietosum alpini* beschränkt ist. Daneben beteiligen sich Großstauden wie *Urtica dioica*, *Adenostyles alliariae* und *Senecio fuchsii* am Bestandaufbau. Unscheinbar, aber regelmäßig treten *Stellaria nemorum*, *Alchemilla vulgaris* (Sammelart), *Deschampsia cespitosa* und *Rumex alpestris* auf. Kennzeichnend für den Verband *Rumicion alpini* sind ferner *Veronica serpyllifolia* ssp. *humifusa* und *Carum carvi*. Im UG läßt sich neben der typischen Subassoziation eine Subassoziation mit *Senecio alpinus* unterscheiden. Die typische Subassoziation gliedert sich in eine typische Variante und eine Variante mit *Adenostyles alliariae*, die zu den Hochstaudenfluren der *Betulo-Adenostyletea* überleitet.

Durch permanente Rückführung der Nährstoffe in den Kreislauf ist die Alpenampfer-Flur eine äußerst langlebige Gesellschaft, die sich über viele Jahre oder Jahrzehnte unverändert erhält. Belege des *Rumicetum alpini* finden sich bei AICHINGER (1933) und THIMM (1953). Auch LIPPERT (1966) und SMETTAN (1981) führen die Gesellschaft auf.

Klasse:	PHRAGMITETEA Tx. et Prsg. 42
Ordnung:	Phragmitetalia W. Koch 26
Verband:	Phragmition australis W. Koch 26
Assoziation:	Scirpetum lacustris (Schmale 39) Chouard 24 Teichbinsen-Röhricht (Veg.-Tab. sh. Orig.-arb.)

Das Teichbinsen-Röhricht ist mit zwei wenigen Quadratmeter großen Beständen im Weitsee nur sehr kleinflächig im NSG vertreten.

Die Gesellschaft besiedelt sandig-kiesige Schlammböden in einer Wassertiefe von 50 cm. Zwischen den 2 m hohen Halmen der nahezu alleine herrschenden Assoziationscharakterart *Schoenoplectus lacustris* (= *Scirpus lacustris*) treten vereinzelt *Potamogeton natans* und *Hippuris vulgaris* auf.

Das von SMETTAN (1981) aus dem Kaisergebirge beschriebene *Scirpetum lacustris* weist neben der Teichbinse *Carex rostrata* in einer zweiten Vegetationsschicht auf.

Das inselartige Vorkommen von *Scirpus lacustris* im Weitsee wird von SCHAUER (1984) nur kurz erwähnt.

Assoziation: **Phragmitetum australis Schmale 39**
Schilf-Röhricht
(Veg.-Tab. sh. Orig.-arb.)

Schilf-Röhrichte sind im Naturschutzgebiet am Weitsee auf den etwas höher gelegenen, noch gut durchfeuchteten Schwemmkegeln der zufließenden Bäche anzutreffen.

Die Böden sind durch unterschiedliche Sedimentschichten infolge Umlagerung und Überdeckung gekennzeichnet.

Das namensgebende Schilfrohr bildet bis zu 2 m hohe, geschlossene Bestände. Es kann nur bei dominantem Auftreten als schwache Kennart gelten. *Mentha aquatica*, *Galium palustre* und *Carex elata* kennzeichnen die Zugehörigkeit zu Ordnung und Klasse.

OBERDORFER (1977) unterscheidet eine Ausbildung mit *Phalaris arundinacea* von der typischen Ausbil-

dung. Aus den Alpen finden sich Beschreibungen bei LIPPERT (1966) und SMETTAN (1981). Ihrer Ansicht nach verliert das *Phragmitetum australis* mit zunehmender Meereshöhe an Artenzahl und Ausbildungskraft.

Verband: **Magnocaricion**
W. Koch 26

Assoziation: **Caricetum elatae W. Koch 26**
Steifseggen-Ried
(Veg.-Tab. sh. Orig.-arb.)

Das Steifseggen-Ried bildet v.a. am Weitsee eine ausgedehnte Verlandungszone. Die charakteristischen Bulte von *Carex elata* sind im offenen Wasser am stärksten ausgebildet und verlieren sich mit zunehmender Entfernung vom Ufer.

Starke Wasserstandsschwankungen werden vom *Caricetum elatae* im Gegensatz zum *Phragmitetum australis* recht gut vertragen. Die Torfschlamm Böden über der schluffig-grusigen Gewässersohle sind als Gytja anzusprechen.

Das Steifseggenried ist extrem artenarm. *Carex elata* kann in ihren Optimalbereichen beinahe „Monokulturen“ bilden. Erst an den Bestandesgrenzen des Steifseggen-



Foto 2: Ausgedehnte Verlandungszone mit Steifer Segge am Weitsee, Aufnahme 14.7.1988.

Rieds wandern zunehmend weitere Arten ein. Aus diesem Grunde ist die Assoziation nur durch *Carex elata* gekennzeichnet. Die Einbindung in Verband und Ordnung ist schwach. Bei den Begleitern herrschen Feuchtezeiger mit hohem Nährstoffbedarf vor.

Die von OBERDORFER (1977) und SMETTAN (1981) beschriebenen Bestände des *Caricetum elatae* weisen ein deutlich höheres Arteninventar auf. Ähnlich artenarme Aufnahmen stammen von LIPPERT (1966) aus den Berchtesgadener Alpen. BRAUN (1970) beschreibt mit seinem *Scorpidio-Caricetum dissolutae* eine Sonderform des *Caricetum elatae*.

Assoziation: ***Caricetum paniculatae* Wang. 16**
Rispenseggen-Ried Veg.-Tab. 18

Im Anschluß an die Moorkomplexe von Wildenmoos (740 m) und Röthelmoos (860 m) findet sich kleinflächig das *Caricetum paniculatae*.

Die Bestände stocken auf quellig vernäßten Hangschuttböden mit hohem Grobkornanteil. Nur der Ah-Horizont ist bei hohem Humusgehalt feinerdereich. Eine Vermoorungstendenz ist deutlich erkennbar. Alle Horizonte sind feucht bis nass.

Das Aussehen der Großseggen-Gesellschaft wird von der horstförmig wachsenden Rispensegge bestimmt. Nur gelegentlich treten die Verbands- und Ordnungs-Kennarten *Carex rostrata* und *Galium palustre* auf. Auch SMETTAN (1981) weist bei seiner Beschreibung aus dem Kaisergebirge auf die schwache Einbindung in Verband und Ordnung hin. Bei den betrachteten Beständen sind Übergänge zu anderen Gesellschaften deutlich entwickelt. Besonders auffallend ist die große Anzahl an Molinietalia-Arten. Es handelt sich dabei ausschließlich um Feuchtezeiger mit hohen Nährstoffansprüchen.

Assoziation ***Caricetum rostratae* Rüb. 12**
Schnabelseggen-Ried Veg.-Tab. 19

Im Umgriff des Förchensees, des Wilden- und des Röthelmooses bildet *Carex rostrata* lockere bis dicht geschlossene Großseggen-Rieder.

Entsprechend der Standortsamplitude von *Carex rostrata* besiedelt die Gesellschaft sehr unterschiedliche Standorte. Man findet sie als natürliche Verlandungsgesellschaft im flachen Wasser und im Randlagg von Hochmooren. Nach OBERDORFER (1977) stockt das *Caricetum rostratae* auf mineralischen Böden. Im Untersu-

chungsgebiet konnten folgende Ausbildungen des Schnabelseggen-Riedes unterschieden werden:

(a) *Carex rostrata*-Reinbestand

Neben *Carex rostrata* sind nur noch gelegentlich weitere Arten anzutreffen. LIPPERT (1966) beschreibt vom Schwarzen See (1570 m) in den Berchtesgadener Alpen ebenso deutlich verarmte Bestände.

(b) Ausbildung mit Feuchtwiesenarten

Diese Ausbildung ist mit durchschnittlich 12 Arten die artenreichste. Neben der weiterhin dominanten *Carex rostrata* sind regelmäßig Arten der *Molinio-Arrhenatheretea* beigemischt, die eine deutlich bessere Stickstoffversorgung anzeigen. Niedermoorarten sind eingestreut.

Die Ausbildung besiedelt zumeist vergleyte Böden. Eine Nährstoffzufuhr durch randliche Weidenutzung ist zu beobachten. SMETTAN (1981) beschreibt aus dem Kaisergebirge ebenfalls ein *Caricetum rostratae* mit Flachmoor- und Feuchtwiesenarten.

(c) Ausbildung mit Hochmoorarten

Im südlichen Randlaggbereich des Röthelmooses besiedeln ausgedehnte Bestände dieser Ausbildung mächtige Torfschichten mit pH-Werten unter 4. Neben *Carex rostrata* sind *Sphagnum recurvum*, *Eriophorum vaginatum*, *Eriophorum angustifolium* und *Carex echinata* wesentlich am Aufbau der Gesellschaft beteiligt. Wegen des Hochmoorstandortes finden weitere Arten der Hochmoore, wie *Scheuchzeria palustris*, *Andromeda polifolia*, *Sphagnum recurvum*, *Oxycoccus palustris* und *Drosera rotundifolia* günstige Standortbedingungen.

KAULE (1974) bezeichnet die Bestände im Röthelmoos als *Carex rostrata*-*Sphagnum recurvum*-Gesellschaft. Er stellt sie zum Verband *Caricion fuscae*. Auch OBERDORFER (1977) führt eine Ausbildung mit *Sphagnum recurvum*. Sie ist kennzeichnend für ärmere Standorte und entspricht weitgehend der *C. rostrata*-*S. recurvum*-Gesellschaft von KAULE. Die pflanzensoziologische Zuordnung erfolgt dagegen zum *Magnocaricion*. Aus dem Bayerischen Wald beschreibt PETERMANN (1979) ein artenarmes *Caricetum rostratae*, in dem *Sphagnum recurvum* und *Polytrichum commune* stark am Aufbau der Pflanzendecke beteiligt sind. Daneben führt er gesondert eine *Carex rostrata*-*Sphagnum recurvum*-Gesellschaft, die den hier beschriebenen Beständen gleichen. PETERMANN ordnet diese Gesellschaft den Hochmooren zu.

Assoziation: **Caricetum gracilis**
(Graebn. et Hueck 31) Tx. 37
Schlankseggen-Ried
(Veg.-Tab. sh. Orig.-arb.)

Das Schlankseggen-Ried konnte im UG nur an einer Stelle im Röthelmoos in 860 m/NN in einer nassen Wiesenmulde gefunden werden.

Die artenarme Gesellschaft wird von der rasenbildenden *Carex gracilis* beherrscht. Nur vereinzelt gesellen sich Nässezeiger aus den Feuchtwiesen wie *Filipendula ulmaria*, *Juncus effusus*, *Lythrum salicaria* und *Cirsium oleraceum* dazu. Auf die Nährstoffzufuhr aus den angrenzenden Weideflächen weisen *Phalaris arundinacea* und *Mentha longifolia*.

OBERDORFER (1977) belegt die in Süddeutschland weit verbreitete Großseggen-Gesellschaft für Höhenlagen bis 710 m. Aus dem Kaisergebirge finden sich 3 Aufnahmen bei SMETTAN (1981).

Assoziation: **Phalaridetum arundinaceae** Libb. 31
Rohrglanzgras-Gesellschaft
(Veg.-Tab. sh. Orig.-arb.)

Die Rohrglanzgras-Gesellschaft ist kleinflächig im Wildenmoos und am Weitsee verbreitet. Die Standorte zeichnen sich durch ausgesprochene Wechselnässe aus. Die verschieden mächtigen humosen Bodenhorizonte liegen auf sandig, schluffigen Kalkschottern. Die Böden sind basenreich und gewährleisten eine gute Stickstoffversorgung.

Gekennzeichnet wird die artenarme Gesellschaft ausschließlich durch das dominante Auftreten von *Phalaris arundinacea*. Verbands-, Ordnungs- und Klassenkennarten fehlen gänzlich. Eine hohe Beimischung von *Molinietalia*- und *Scheuchzerio-Caricetea*-Arten in den *Phalaris*-Beständen im Wildenmoos läßt auf sekundäre Entstehung durch menschliche Störung schließen.

Klasse: SCHEUCHZERIO-CARICETEA
FUSCAE (Nordh. 36) Tx. 37

Ordnung: *Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 36

Verband: *Rhynchosporion albae* W. Koch 26

Assoziation: **Caricetum limosae** Br.-Bl. 21

Schlammseggen-Gesellschaft Veg. Tab. 22

Die nassen Schlenken des Wilden- und des Röthelmooses werden von der Schlammseggen-Gesellschaft besiedelt. Nach BRAUN (1970) ist die Gesellschaft charakteri-

stisch für die Schlenken von Zwischen- und Hochmooren, kommt jedoch auch inmitten ausgesprochener Kalkflachmoore vor, da weitgehende Unabhängigkeit vom Nährstoffhaushalt besteht.

Der Vergleich des gestörten, vom Mineralbodenwasser beeinflussten Wildenmoos mit dem weitgehend intakten Röthelmoos zeigt, daß *Carex limosa* in den Schlenken beider Moore vorkommt. Die Verbands-, Ordnungs- und Klassen-Kennarten *Lycopodiella inundata*, *Drosera anglica*, *Menyanthes trifoliata*, *Eriophorum angustifolium*, *Carex echinata* und *Rhynchospora alba* sind fast ausschließlich auf das Wildenmoos beschränkt. Bei den Begleitern kommen im Wildenmoos sowohl Arten der *Oxycocco-Sphagnetum*, als auch Mineralbodenwasserzeiger vor. Auf den ärmeren Standorten des Röthelmoos hat *Scheuchzeria palustris* zusammen mit *Sphagnum cuspidatum* ihr Optimum.

Weitere Beschreibungen der Schlammseggen-Gesellschaft liegen aus dem Kaisergebirge (SMETTAN, 1981) und dem Bayerischen Wald (PETERMANN, 1979) vor.

Assoziation: **Rhynchosporietum albae** W. Koch 26
Schnabelried-Schlenken Veg.-Tab. 23

Die Gesellschaft des Weißen Schnabelrieds ist regelmäßig in allen Mooren des Untersuchungsgebietes anzutreffen. Es besiedelt nasse bis mäßig nasse Torfböden. Basenversorgung, pH-Wert und die Versorgung mit Stickstoff sind je nach Ausbildung unterschiedlich. Stark saure, dystrophe Verhältnisse herrschen am Krottensee und im Röthelmoos vor. Im Wildenmoos sind Nährstoffversorgung und pH-Wert deutlich höher.

Das *Rhynchosporietum albae* ist v.a. durch die niederwüchsige *Rhynchospora alba*, daneben von *Scheuchzeria palustris* charakterisiert.

Im UG lassen sich zwei Ausbildungen unterscheiden:

(a) Ausbildung mit *Rhynchospora fusca*

Diese Ausbildung ist großflächig im Wildenmoos verbreitet. *Rhynchospora fusca*, *Parnassia palustris* und *Ctenidium molluscum* trennen deutlich von der dystrophen Ausbildung. Das gehäufte Auftreten der Klassenkennarten *Eriophorum angustifolium*, *Carex echinata*, *Carex demissa*, *Primula farinosa*, *Carex flava* und *Menyanthes trifoliata* zeigt die verbesserte Nährstoffversorgung. Daneben treten regelmäßig Begleiter mit höheren Nährstoffansprüchen hinzu. Besonders auffällig ist die hohe *Molinia caerulea*.



Foto 3: Schamm-Segge und Blumenbinse besiedeln die nährstoffarmen Hochmoorschlenken des Röthelmoos.
Aufnahme 12.9.1989

lea-Beimischung. Arten der Oxycocco-Sphagneteta fehlen beinahe gänzlich. Die Artenzusammensetzung erklärt sich durch die ständige Nährstoffanreicherung und Störung des Wasserhaushaltes im Torfkörper durch die fortwährende Beweidung.

(b) Nährstoffarme Ausbildung

Am Krottensee und im Röthelmoos findet man die dystrophe Ausbildung des Rhynchosporietum albae. Die Ausbildung ist durch die Arten der Oxycocco-Sphagneteta und Carex rostrata klar abgegrenzt. Rhynchospora alba und Sphagnum cuspidatum dominieren. Im Röthelmoos sind häufig starke Carex rostrata-Beimischungen anzutreffen.

Die synsystematische Gliederung des Rhynchosporietum albae ist umstritten. BRAUN (1970) trennt ein Rhynchosporietum fuscae als eigenständige Assoziation ab. Das von BRAUN beschriebene Rhynchosporietum albae sphagnetosum entspricht der nährstoffarmen Ausbildung.

Dagegen beläßt OBERDORFER (1977) Bestände mit vorherrschender Rhynchospora fusca beim Rhynchosporietum albae. Er behandelt sie lediglich als Ausbildung.

Daneben gliedert OBERDORFER auch eine dystrophe Subassoziation ab, die er als „Subassoziation mit Sphagnum cuspidatum“ bezeichnet.

Ordnung: Caricetalia fuscae
W. Koch 26 em. Nordh. 37

Verband: Caricion fuscae
W. Koch 26 em. Klika 34

Assoziation: **Caricetum fuscae Br.-Bl. 15**
Braunseggen-Sumpf Veg.-Tab. 24

Der Braunseggen-Sumpf ist an basenarme, im allgemeinen stark saure, torfige Standorte gebunden. Er besiedelt im Untersuchungsgebiet die 50-60 cm mächtigen Niedermoorböden der Hochmoor-Randbereiche mit pH-Werten um 4.

Die namensgebende Carex fusca kommt in beinahe allen Assoziationen der Klasse vor und kann nach OBERDORFER (1977) wegen ihrer Massenentfaltung im Caricetum fuscae als schwache Assoziationskennart gelten. OBERDORFER spricht ihr nur in Verbindung mit den Kennarten Carex canescens, Carex echinata und/oder Viola palustris begrenzten soziologisch-diagnostischen Wert zu. In der vorliegenden Tabelle wird Carex fusca als Klassenkennart behandelt.

Ähnlich wie bei KEMMER (1989) lassen sich eine nährstoffreiche Ausbildung und eine Ausbildung mit Hochmoor-Arten unterscheiden.

Die nährstoffreiche Ausbildung ist durch *Galium uliginosum*, *Lythrum salicaria*, *Caltha palustris*, *Filipendula ulmaria* und *Equisetum palustre* gekennzeichnet. Der Nährstoffreichtum wird durch die *Phragmitetea*-Arten *Galium palustre*, *Mentha aquatica* und *Eleocharis palustris* unterstrichen.

Nährstoffzeiger fehlen bei der Ausbildung mit Hochmoorarten gänzlich. Dafür stellen sich hier *Oxycoccus palustris*, *Drosera rotundifolia* und *Eriophorum vaginatum* ein.

Wegen der Weidenutzung im Wilden- und Röhthelmoos ist die nährstoffarme Ausbildung des *Caricetum fuscae* nur noch gelegentlich anzutreffen.

Eine weitere Beschreibung des *Caricetum fuscae* liegt von PETERMANN (1979) vor. LIPPERT (1966) beschreibt aus den Berchtesgadener Alpen ein *Caricetum fuscae subalpinum*. Aufgrund der unterschiedlichen Höhenverbreitung ergeben sich stark abweichende Tabellenbilder.

Ordnung: Tofieldietalia

Prsg. in Oberd. 49

Verband: Caricion davallianae

Klika 34

Assoziation: **Caricetum davallianae** Dut. 24

Davallseggen-Quellmoor Veg.-Tab. 25

Die basiphile Flachmoorgesellschaft ist auf wasserzugi-ge, sauerstoffreiche Standorte angewiesen. Zumeist besteht Kontakt mit dem hoch anstehenden Grundwasser.

Das *Caricetum davallianae* ist durch die namensgebende Davallsegge charakterisiert. Ihr schwacher Assoziationscharakter ist nach OBERDORFER (1977) im Gruppenwert und in der Stetigkeit begründet. Gut gekennzeichnet ist der montane-hochmontane Verbreitungscharakter durch *Cirsium palustre*, *Succisa pratensis* und *Polygala amarella* ssp. *austriaca* angezeigt. Als subalpin-alpine Trennart gilt *Calycocorsus stipitatus*. Nach GÖRS (1963) ist das gleichzeitige Auftreten beider Trennartengruppen charakteristisch für die hochmontane Höhenform.

Die in allen Aufnahmen vertretenen Arten der Subassoziations-Gruppe mit *Carex fusca* weisen auf größere Torfmächtigkeiten der Böden hin.

Das *Caricetum davallianae* lässt sich in drei Subassoziationen bzw. Ausbildungen unterteilen:

(a) Nährstoffreiche Subassoziation

GÖRS (1963) beschreibt eine Subassoziation mit *Valeriana dioica*, die hohe Ansprüche an die Nährstoffversorgung und Bodendurchlüftung stellt. *Equisetum palustre*, *Trifolium pratense*, *Caltha palustris*, *Valeriana dioica*, *Trollius europaeus* und *Crepis paludosa* zeigen den Übergang zu *Calthion*-Gesellschaften an. Mit durchschnittlich 25 Arten ist diese Subassoziation die artenreichste Ausbildung des *Caricetum davallianae* im Untersuchungsgebiet.

(b) Molinia-reiche Ausbildung

Mit durchschnittlich 13 Arten ist die Pfeifengras beherrschte Ausbildung ausgesprochen artenarm. Weitere Arten der *Molinio-Arrhenatheretea* sind nur spärlich eingestreut. Das dominante Auftreten des Wechselfeuchtezeigers weist auf gestörten Wasserhaushalt hin.

(c) Nährstoffarme Ausbildung

Die nährstoffarme Subassoziation ist durch die Hochmoorarten *Oxycoccus palustris*, *Eriophorum vaginatum*, *Andromeda polifolia* und *Drosera rotundifolia* gekennzeichnet. Das Zurücktreten der Tofieldietalia-Arten, sowie das völlige Fehlen von *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten zeigt geringeren Nährstoffgehalt, geringere Sauerstoffsättigung des Bodens und steigende Torfmächtigkeit an. Die Entwicklung zu *Caricetalia fuscae*-Gesellschaften ist zu erwarten.

BRAUN (1970) gliedert das *Caricetum davallianae* in die typische Subassoziationsgruppe und in die Subassoziationsgruppe mit *Bellidiastrum michelii*. Die Aufnahmen von SMETTAN (1981) aus dem Kaisergebirge zählen durchweg zur Subassoziationsgruppe mit *Bellidiastrum michelii*. Diese wurde im Untersuchungsgebiet nicht angetroffen. Aus den Berchtesgadener Alpen liegen Beschreibungen von LIPPERT (1966) vor, die allerdings zu starke Unterschiede aufweisen, um für einen Vergleich herangezogen werden zu können.

Trichophorum alpinum-Gesellschaft

Gesellschaft des Alpen-Wollgrases Veg.-Tab. 26

Im Wildenmoos und im Röhthelmoos sind vor allem im Zwischenmoorbereich Pflanzengesellschaften verbreitet, die von *Trichophorum alpinum* durchzogen werden. Die systematische Behandlung dieser Gesellschaft ist unklar.

So stellt GÖRS in OBERDORER (1977) fest, daß *Trichophorum alpinum* nicht als Kennart einer Assoziation betrachtet werden kann. Sie sieht im Alpen-Wollgras vielmehr eine mutmaßliche Ordnungskennart. Deshalb wird die *Trichophorum alpinum*-Gesellschaft von ihr teils zum *Rhynchosporium* gestellt, teils handelt es sich um Stadien, die vom *Caricion davallianae* zu Zwischenmoorgesellschaften führen. BRAUN (1970) erhebt die *Trichophorum alpinum*-Gesellschaft in den Assoziationsrang und benennt sie *Trichophoretum alpini* (Br. 68). SMETTAN (1981) stellt seine im Kaisergebirge aufgenommenen Alpen-Wollgras-Rasen zum *Caricetum davallianae*. Die vorliegenden Bestände werden ranglos als *Trichophorum alpinum*-Gesellschaft geführt. Gut erkennbar ist die Übergangsstellung der Gesellschaft. Die Verbindung zum *Caricetum davallianae* stellen die *Tofieldietalia*-Arten *Carex flava*, *Carex demissa*, *Primula farinosa*, *Tofieldia calyculata* und *Pinguicula vulgaris* her. Für eine Zugehörigkeit zu Zwischenmoorgesellschaften sprechen die *Scheuchzerietalia*-Arten *Drosera anglica*, *Trichophorum alpinum*, *Lycopodiella inundata* und die *Oxycocco-Sphagnetum*-Arten *Drosera rotundifolia* und *Eriophorum vaginatum*.

Das starke bis dominante Auftreten des Wechselfeuchte-Zeigers *Molinia caerulea* in allen Aufnahmen weist auf Ungleichgewichte im Wasserhaushalt des Torfkörpers hin.

Flachmoor-Pioniergesellschaft

(Veg.-Tab. sh. Orig.-arb.)

Die waldbestockten, steilen Einhänge der Kerbtäler einzelner Gebirgsbäche werden kleinflächig von Grasfluren unterbrochen. Austretendes Hangquellwasser überrieselt z.T. oberflächlich den schwach ausgebildeten A — Horizont der Hanggleye. Stellenweise tritt der grusige C — Horizont frei und unbewachsen an die Oberfläche. Torfbildung läßt sich nicht erkennen.

Je nach dem Grad der Bodenfeuchte gelangen die Arten der *Seslerietea* bzw. die Arten der Flachmoore zur Dominanz, wobei nur wenige Arten den Bezug zu den Flachmooren herstellen: *Parnassia palustris*, *Pinguicula alpina*, *Primula farinosa*, *Eriophorum latifolium*, *Tofieldia calyculata*.

Dominant treten dagegen die Arten der *Seslerietea* auf und zeigen, daß der Standort vom Mineralboden beherrscht wird: *Calamagrostis varia*, *Sesleria albicans*,

Buphthalmum salicifolium, *Carex ferruginea*. Auf kleinem Raum wechseln die Dominanzverhältnisse von *Carex lepidocarpa*, *Carex ferruginea* und *Sesleria albicans*.

Die Grasfluren werden gerne vom Vieh aufgesucht, wodurch die Grasnarbe des trittempfindlichen Standortes häufig verletzt wird. In den Anrissen siedeln sich *Carex firma* und *Valeriana saxatilis* an.

Bei ungestörter Entwicklung und Torfbildung ist eine Weiterentwicklung zu einer Kalkflachmoorgesellschaft des *Caricion davallianae* denkbar.

GÖRS (1963) geht auf die ökologische Vielgestaltigkeit des *Caricetum davallianae* ein. Sie unterscheidet u.a. eine Variante mit *Carex ferruginea* an frischen Nordhängen der subalpinen Fichtenstufe und eine Variante mit *Sesleria varia* an süd- und westexponierten Hängen.

In seinem *Caricetum davallianae* stellt BRAUN (1970) Differentialarten der Subassoziationsgruppe von *Bellidietum michelii* heraus, die insbesondere Übergangsgesellschaften kennzeichnen.

SMETTAN (1981) beschreibt eine *Juncus articulatus-Carex lepidocarpa* Gesellschaft als Flachmoor-Pioniergesellschaft.

Klasse: MOLINO-ARRHENATHERETEA
Tx. 37

Ordnung: Molinietalia caeruleae W. Koch 26

Verband: Calthion Tx. 37

Assoziation: *Scirpetum sylvatici*
Maloch 35 em. Schwick. 44
Waldsimsen-Flur
(Veg.-Tab. sh. Orig.-arb.)

Die üppig wachsende Waldsimsen-Flur ist im Untersuchungsgebiet nur kleinflächig auf sicker- bis staunassen, nährstoffreichen Lehm- und Tonböden zu finden.

Das *Scirpetum sylvatici* ist gut an der Dominanz der Waldsimse zu erkennen, die der Gesellschaft eher das Aussehen eines Großseggenriedes verleiht. Die Zugehörigkeit zum Calthion-Verband zeigen *Myosotis palustris*, *Festuca pratensis* und *Trifolium repens*. Ordnung und Klasse sind durch folgende Arten gekennzeichnet: *Filipendula ulmaria*, *Gymnadenia conopsea*, *Equisetum palustre*, *Lythrum salicaria*, *Mentha longifolia*, *Galium uliginosum*, *Ranunculus acris*, *Lathyrus pratensis*, *Prunella vulgaris*, *Galium mollugo*, *Poa pratensis*, *Carum carvi*, *Trifolium pratense*. Arten der Großseggen-Rieder spielen keine größere Rolle.

OBERDORFER (1983 b) kennzeichnet das *Scirpetum sylvatici* negativ durch den Ausfall von *Cirsium oleraceum*. Des weiteren bezeichnet er die hohe Stetigkeit von *Polygonum bistorta* und *Dactylorhiza majalis* in der Waldsimen-Flur als auffällig. SMETTAN (1981) unterscheidet bei seinen Erhebungen im Kaisergebirge eine bodensaure, ärmere Ausbildung, sowie eine nässere, nährstoffreiche Ausbildung. Diese Ausbildungen vermitteln zu den Zwischenmooren bzw. zu den Großseggen-Riedern und veranschaulichen die ökologische Amplitude des *Scirpetum sylvatici*.

Assoziation: ***Cirsietum rivularis* Now. 27**

Bachdistel-Wiese Veg.-Tab. 29

Im Umkreis des beweideten Wilden- und Röthelmoos kommt die Bachdistel-Wiese sowohl auf Naßgleyen, als auch auf Anmoorgleyen im Übergang zu den Niedermoo- ren vor. Nach OBERDORFER (1983 b) ersetzt das *Cirsietum rivularis* das *Angelico-Cirsietum oleracei* „... in den montanen und klimatisch etwas kontinental getönten Lagen, sowie im höher gelegenen Alpenvorland“.

Das unregelmäßige Auftreten der Charakter- und Differentialarten mit *Cirsium rivulare*, *Valeriana dioica* und *Trollius europaeus* kennzeichnet die Assoziation nur schwach. Besser ist die Verbandszugehörigkeit durch die Feuchtigkeitszeiger *Myosotis palustris*, *Caltha palustris*, *Geum rivale*, *Lychnis flos-cuculi*, *Polygonum bistorta*, *Crepis paludosa* und *Ranunculus aconitifolius* angezeigt. Ordnungs- und Klassenkennarten sind reichlich vorhanden.

ELLENBERG (1982) erwähnt, daß Anklänge an die Klein- oder Großseggen-Rieder häufig sind. Dementsprechend unterscheidet OBERDORFER (1983 b) eine Subassozi- ation mit *Senecio aquaticus* auf Niedermoorböden und eine Subassozi- ation auf weniger humosen Böden.

Die Ausbildung auf weniger humosen Böden ist im UG durch *Dactylis glomerata*, *Cirsium oleraceum*, *Vicia cracca*, *Bellis perennis*, *Taraxacum officinale*, *Alchemilla vul- garis* (SA), *Chrysanthemum leucanthemum*, *Potentilla anserina*, *Ajuga reptans* und *Potentilla reptans* gekenn- zeichnet. Diese Arten bevorzugen schwere Lehm- und Tonböden und zeigen die Verwandtschaft zu den Fettwie- sen/-weiden an.

Die Ausbildung auf stark humosen Böden ist durch *Galium palustre*, *Dactylorhiza maculata*, *Carex echinata*, *Juncus filiformis*, *Carex pallescens*, *Carex demissa*, *Meny-*

anthes trifoliata, *Carex flava*, *Equisetum fluviatile* und *Carex davalliana* abgegrenzt. Diese Ausbildung ist vor- wiegend auf Torf- oder Sumpfhumböden zu finden. Zu- sätzlich kann bei dieser Ausbildung eine deutliche Häu- fung von Arten der Scheuchzerio-Caricetea fuscae beob- achtet werden. Die Ausbildung leitet zu den Niedermoor- Gesellschaften über.

SMETTAN (1981) bezeichnet seine Bachdistel-Wiese als *Valeriano dioicae-Cirsietum salisburgensis* Kuhn 37. Als typisch für diese Gesellschaft wertet er das dominante Auftreten einzelner Arten. Im vorliegenden Aufnahme- material erreichen gelegentlich *Juncus effusus*, *Equisetum palustre* und *Filipendula ulmaria* höhere Deckungswerte.

Assoziation: ***Chaerophyllo-Ranunculetum***

***aconitifolii* Oberdorfer 52**

Eisenhutblättrige Hahnenfuß-

Kälberkropf-Gesellschaft

(Veg.-Tab. sh. Orig.-arb.)

Das *Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii* kommt kleinflächig im Röthelmoos auf tiefgründigen Naßgleyen vor.

Einzige Kennart der Assoziation ist *Ranunculus aconit- ifolius*. *Chaerophyllum hirsutum* gilt als Trennart der Gesellschaft. Verband und Ordnung sind durch *Myosotis palustris* (SA), *Filipendula ulmaria*, *Equisetum palustre*, *Valeriana officinalis* und *Geum rivale* gekennzeichnet. *Cirsium oleraceum* löst die sonst vertretene *Cirsium palu- stre* ab und ermöglicht die Zuordnung zur „Voralpenrasse basenreicher Böden“ (OBERDORFER, 1983 b).

Die Begleitarten gliedern sich in zwei Gruppen. Auffäl- lig ist die relativ hohe Zahl an Fagetalia-Arten, die aus dem benachbarten Grauerlen-Fichtenwald einwandern. Dies sind neben den strauchförmig wachsenden *Alnus incana* und *Prunus padus* folgende Arten: *Thalictrum aquilegi- folium*, *Leucojum vernum*, *Impatiens noli-tangere*, *La- mium galeobdolon* und *Scrophularia nodosa*. *Impatiens noli-tangere* tritt dabei herdenbildend auf und deckt grö- ßere Flächen. Seltener, aber regelmäßig sind Arten der Klasse *Artemisietea* eingestreut. *Lamium maculatum*, *Ur- tica dioica* und *Rumex obtusifolius* zeigen die gute Nähr- stoffversorgung der Böden an.

Die Aufnahmen des *Chaerophyllo-Ranunculetum aco- nitifolii* bei OBERDORFER (1983 b) stammen vermut- lich nicht aus dem Saum montaner Erlenwälder, da Wald- arten gänzlich fehlen. Aus dem Kaisergebirge belegt

SMETTAN (1981) die Gesellschaft. Seine Aufnahme zeigt allerdings eine stark verarmte Ausbildung.

Filipendula ulmaria-Gesellschaft

Mädesüß-Flur

(Veg.-Tab. sh. Orig.-arb.)

Die Verbreitung der *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft beschränkt sich auf kleine Randflächen im Bereich aufgelassener Naß- und Pfeifengraswiesen im Wildenmoos und am Förchensee. Die wichtigsten Standorteigenschaften sind hohe Bodenfeuchte und mäßiger Stickstoffreichtum bei hohem Lichtgenuß.

Die Artenzusammensetzung der Gesellschaft ist bei hoher Bestandesdynamik sehr variabel. Die systematische Zuordnung ist nicht immer eindeutig. Bei den vorliegenden Beständen handelt es sich um *Filipendula*-reiche Stadien im Sukzessionsverlauf der Feucht- und Naßwiesen des *Calthion*-Verbandes. Dafür sprechen die Verbandskennarten *Cirsium oleraceum*, *Polygonum bistorta*, *Myosotis palustris* und *Caltha palustris*, sowie die Ordnungskennarten *Filipendula ulmaria*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Equisetum palustre*, *Lythrum salicaria*, *Trollius europaeus* und *Geum rivale*.

Die *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft wird randlich bei OBERDORFER (1983 b) erwähnt. Ansonsten liegen keine weiteren Beschreibungen vor.

Verband: Filipendulion Seg. 66
(Filipendulo-Petasion
Br.-Bl. et al. 47 p.p.)

Thalictrum flavum-Gesellschaft

Gesellschaft der Gelben Wiesenraute

(Veg.-Tab. sh. Orig.-arb.)

Die hochstaudenreiche Gesellschaft der Gelben Wiesenraute ist kleinflächig am Weitsee ausgebildet. Die lichtreichen Standorte sind gut durchfeuchtet bis naß.

Das dominante Auftreten von *Thalictrum flavum* ist gesellschaftsprägend. Die Gelbe Wiesenraute hat nur einen schwach ausgeprägten Schwerpunkt im Filipendulion-Verband. Eine Zurodnung erleichtert das Vorkommen der Verbandskennarten *Lythrum salicaria* und *Filipendula ulmaria*. Die Begleitarten wandern aus den benachbarten Gesellschaften des *Caricetum elatae* und des *Molinietum caeruleae* ein. Lediglich *Carex elata* erreicht dabei höhere Deckung.

Dominanzbestände der Gelben Wiesenraute sind kaum beschrieben. Nur bei OBERDORFER (1983 b) wird die Gesellschaft im Filipendulion-Verband erwähnt.

Verband: Molinion caeruleae
W. Koch 26

Assoziation: **Molinietum caeruleae W. Koch 26**
Reine Pfeifengras-Wiese Veg.-Tab. 33

Reine Pfeifengras-Wiesen kommen im Untersuchungsgebiet vor allem im Bereich des Wildenmooses und des Weitsees vor. Das Röhthelmoos weist nur einen größeren Bestand auf.

Die Pfeifengras-Wiesen im Bereich des Weitsees stocken auf Pseudogley-Böden. Diesen sind Schwemmschotter-Schichten aufgelagert, die den Standort ausgesprochen wechselfeucht machen. Im Bereich des Wilden- und Röhthelmooses stocken die Pfeifengras-Wiesen auf Torfböden. Der Wasserhaushalt des Torfkörpers ist zu meist gestört.

Die 50 bis 60 cm hohe Wiesengesellschaft wird vom Pfeifengras beherrscht. Das *Molinietum caeruleae* besitzt keine spezifisch eigenen Kennarten. Nach OBERDORFER (1983 b) werden die Verbandskennarten territorial zu Kennarten der Assoziation. DIERSCHKE (1981) stellt in diesem Zusammenhang das *Molinietum caeruleae* als Zentralassoziation des Verbandes zur Diskussion. Verband und Ordnung sind im Untersuchungsgebiet gut gekennzeichnet. Als geographische Trennarten gelten *Trollius europaeus* und *Phyteuma orbiculare*. Sie kennzeichnen die montane Form des *Molinietum caeruleae*. Die Klassenzugehörigkeit ist überwiegend durch Arten der „Fettwiesen“ belegt.

OBERDORFER (1983 b) unterscheidet verschiedene Ausbildungen standortlicher Art, die sich mit dem vorliegenden Aufnahmемaterial nicht nachvollziehen lassen. Auffällig ist jedoch die hohe Anzahl an *Scheuchzeria-Caricetum fuscae*-Arten der Aufnahmen W 59 und R 25. Die Ursache hierfür ist in dem ausgeglicheneren Wasserhaushalt zu suchen.

Nach ELLENBERG (1982) ist für floristische Unterschiede die Bewirtschaftung wesentlich entscheidender als der Wasserhaushalt. Die nicht mehr, oder höchstens sehr unregelmäßig genutzten Pfeifengras-Wiesen des Wildenmooses weisen bei deutlich geringeren *Molinia*-Anteilen stets eine höhere *Filipendula*-Beimischung auf (Aufnahme W 27, W 59).

Die regelmäßig genutzten Pfeifengras-Wiesen am Weitsee werden vom Pfeifengras beherrscht. Das Mädesüß fehlt gänzlich. Daneben sind auch die nährstoffliebenden Arten *Myosotis palustris* (SA), *Trollius europaeus* und *Caltha palustris* nicht anzutreffen. Dagegen finden sich die Kennarten *Iris sibirica*, *Inula salicina*, *Ophioglossum vulgatum* und *Galium boreale* nur in den regelmäßig genutzten Pfeifengras-Wiesen am Weitsee. Angaben über die Ökologie der Pfeifengras-Wiesen macht ELLENBERG (1982). Aus dem Kaisergebirge liegt eine Beschreibung von SMETTAN (1981) vor.

Ordnung: Arrhenatheretalia Pawl. 28

Verband: Cynosurion Tx. 47

Assoziation: Festuco-Cynosuretum Tx. in Bük. 42
Mager-Fettweide Veg.-Tab. 34

Das Festuco-Cynosuretum ist die typische Weidegesellschaft der Almflächen im Untersuchungsgebiet.

Die Gesellschaft besiedelt ebene Fläche, als auch stark geneigte Hanglagen aller Expositionen ab 700 m Höhe. Die Hanglagen sind gekennzeichnet durch ein unruhiges Relief mit Viehangeln, Vernässungen, Steinen und Felsen. An den Hanglagen herrschen Kalkstein-Braunlehme (*Terra fusca*) vor. Die ebenen Lagen werden von gut entwickelten Rendzinen auf Moränenschotter eingenommen. Beiden Böden gemeinsam ist eine periodische Wasserarmut. Durch die ungünstige Porenverteilung ist das Bodenwasser der Braunlehme zum Großteil nicht pflanzenverfügbar. Der hohe Grobkornanteil der Rendzinen bedingt eine geringe Wasserhaltekraft.

Die floristische Kennzeichnung wird von den verschiedenen Autoren z.T. sehr unterschiedlich beurteilt. Einigkeit besteht darüber, daß das Festuco-Cynosuretum die am schwächsten charakterisierte Weidegesellschaft ist. Schwierigkeiten ergeben sich vor allem bei der Abgrenzung des Festuco-Cynosuretums gegenüber dem Lolio-Cynosuretum. Nach OBERDORFER (1983 b) kann das Festuco-Cynosuretum nur territorial an den Verbandskennarten *Cynosurus cristatus*, *Trifolium repens* und *Leontodon autumnalis* erkannt werden. Als Differentialarten nennt er *Hieracium pilosella*, *Potentilla erecta*, *Briza media*, *Nardus stricta* und *Thymus pulegioides*. TÜXEN und PREISING (1951) führen andere Differentialarten an. MEISEL (1966) faßt alle Festuco-Cynosureten und die Luzula-Untereinheiten der Lolio-Cynosureten zum Lu-

zulo-Cynosuretum zusammen. Die vorliegende Arbeit folgt der Auffassung OBERDORFER's (1983 b). Die erfaßten Bestände sind durch o.g. Differentialarten gut vom Lolio-Cynosuretum abzugrenzen. *Lolium perenne* fehlt gänzlich. *Carum carvi*, *Crepis aurea* und *Ranunculus montanus* belegen die Zugehörigkeit zur montanen Rasse. Die Verbandskennarten *Cynosurus cristatus*, *Trifolium repens*, *Prunella vulgaris*, *Phleum pratense*, *Bellis perennis* und *Leontodon autumnalis* sind regelmäßig anzutreffen.

Rein optisch, als auch anhand der Artengarnitur lassen sich unterschiedliche Bewirtschaftungsmethoden feststellen. Im Westen des Röthelmooses liegen hochwüchsige Wiesen bzw. Mähweiden. Das Auftreten von *Rhinanthus alectorolophus*, *Heracleum sphondylium*, *Trisetum flavescens*, *Rumex acetosa*, *Chaerophyllum hirsutum* und *Lathyrus pratensis* trennen sie von den ständig kurzgehaltenen Dauerweideflächen ab. Diese sind v.a. negativ durch das Fehlen der oben genannten Arten gekennzeichnet. Weidezeiger, wie *Carlina acaulis*, *Cirsium palustre* und *Euphrasia picta* erleichtern die Unterscheidung. Aufgrund verschiedener Neigungen, Expositionen und Bodenausbildungen ergeben sich Unterschiede in der Wasserversorgung der Dauerweiden. Es läßt sich eine trockenere Variante abgrenzen. Als Differentialarten sind *Plantago media*, *Polygala alpestris* und *Medicago lupulina* anzuführen.

Besonders trockene Standorte (R 79, R 82) weisen zusätzlich folgende Arten auf: *Sedum album*, *Carduus defloratus*, *Pimpinella saxifraga*, *Brachypodium rupestre*, *Hippocrepis comosa* und *Sanguisorba minor*. An derartigen Standorten liegen initiale bzw. durch Viehtritt degradierte Bodenstadien vor.

Aufnahme R 69 zeigt das Aussehen von stark gestörten Beständen auf wasserzügigen Standorten. Auffallend ist das starke Auftreten von *Tussilago farfara*, *Lysimachia nemorum* und *Mentha longifolia*.

Daneben gibt es kleinflächig *Nardus stricta*-reiche Bestände (Aufnahme R 80). Diese sind als Degradationsstadium des Festuco-Cynosuretums aufzufassen und auf übermäßige Beweidung zurückzuführen. Die Charakterarten *Cynosurus cristatus*, *Trifolium repens* und *Prunella vulgaris* zeigen die Zugehörigkeit zum Festuco-Cynosuretum.

Neben den bereits genannten Autoren beschreibt SMETTAN (1981) das Festuco-Cynosuretum aus dem

Kaisergebirge. Seine hohen Artenzahlen erklären sich aus den zahlreichen Kleinstandorten, sowie der extensiven Bewirtschaftung. Die von LIPPERT (1966) beschriebenen Festuco-Cynosureten aus den Berchtesgadener Alpen stehen im steten Wechsel mit Nardeten.

- Klasse: SESLERIETEA ALBICANTIS
Br.-Bl. 48 em. Oberd. 78
Ordnung: Seslerietalia albicantis
Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26
Verband: Seslerion albicantis
Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26
Assoziation: **Caricetum firmae**
Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenn 26
Polsterseggen-Rasen Veg.-Tab. 35

Der alpine Polsterseggen-Rasen besiedelt im Untersuchungsgebiet vor allem die Nord- und Nordwestflanken des Sonntagshorns zwischen 1400 und 1960 m Höhe. Man findet die Gesellschaft vergleichsweise häufig, aber meist nur kleinflächig auf Felsbändern und Felsterrassen. Vegetationskomplexe mit Kalkschutt-, Felsband- oder Zwergstrauchgesellschaften sind keine Seltenheit.

Die ungünstigen klimatischen und edaphischen Lebensbedingungen der alpinen Nordlagen lassen nur eine niederwüchsige, an Wind und Kälte besonders angepasste Vegetation zu. Die Deckungsgrade schwanken zwischen 40 und 80%.

Die Gesellschaft stockt im Untersuchungsgebiet auf mäßig steilen bis steilen, flachgründigen und skelettreichen Rendzinen über Hauptdolomit. Durch permanente Schuttnachlieferung wird die Bodenentwicklung gehemmt. Das Caricetum firmae besitzt nur wenig gesellschaftstreue Assoziationscharakterarten. Neben Carex firma tritt nur Saxifraga caesia auf. Das Erscheinungsbild der Vegetationsgesellschaft wird von Polstern, Kissen und Teppichen geprägt. Mit hoher Stetigkeit treten Festuca quadriflora, Helianthemum nummularium ssp. grandiflorum und Polygonum viviparum auf. Häufig gesellen sich Pedicularis rostratocapitata, Anthyllis vulneraria ssp. grandiflorum und Polygonum viviparum auf. Häufig gesellen sich Pedicularis rostratocapitata, Anthyllis vulneraria ssp. alpestris und Sesleria albicans hinzu. Thlaspietee- und Asplenietea-Arten sind besonders in Pionierphasen



Foto 4: Mosaikartig besiedelt der Polsterseggen-Rasen die Felsbänder des Sonntagshorns; Aufnahme 6.9.1989.

der Vegetationsentwicklung am Aufbau der Gesellschaft beteiligt. Wegen der noch relativ günstigen klimatischen Bedingungen am Sonntagshorn sind *Rhododendron hirsutum* und *Rhodothamnus chamaecystus* regelmäßig in den Beständen vertreten. Insgesamt wurden in der Gesellschaft 67 Arten erfaßt.

Entsprechend kleinstandörtlich schwankender Umweltbedingungen läßt sich das *Caricetum firmae* in fünf verschiedene Ausbildungen gliedern.

(a) *Dryas*-reiches Initialstadium

Die Aufnahmen SO 15, SO 22, SO 23, SO 16 und SO 43 zeigen ein *Dryas*-reiches Initialstadium, von THIMM (1953) und REISIGL (1987) auch als „*Dryadeto-Firmetum*“ bezeichnet. *Dryas octopetala* leitet die Erst- oder Wiederbesiedelung offener Schuttf Flächen ein und ermöglicht erst dadurch der flachwurzelnden Polster-Segge, sich in Lücken einzufinden. Der Blaugrüne Steinbrech ist ebenso charakteristisch für frühe Phasen der Gesellschaftsentwicklung. Das „*Dryadeto-Firmetum*“ stellt im Untersuchungsgebiet eine Dauergesellschaft dar. Ständig nachrieselnder Dolomit-Schutt verhindert die Weiterentwicklung zum typischen *Caricetum firmae*.

(b) *Festuca quadriflora*-Ausbildung

Aufnahme SO 21 zeigt eine Ausbildung des Polsterseggenrasens auf besonders windexponierten Standorten (Westlage). Auf hervorragenden Felsgesimsen, Kanten oder Graten der Gipfelbereiche kann *Festuca quadriflora* zur Vorherrschaft gelangen. Bei der *Festuca quadriflora*-Ausbildung handelt es sich ebenfalls um eine Initialphase mit geringerem Deckungsgrad.

(c) *Arctostaphylos alpinus*-Ausbildung

Auf Kleinstandorten, die ebenfalls stark den Witterungsextremen ausgesetzt sind, auf denen sich aber dennoch ausreichend Humus ansammeln konnte, kann gelegentlich auch *Arctostaphylos alpinus* höhere Deckungswerte erreichen. Diese Ausbildung (Aufnahme SO 44) stellt im Untersuchungsgebiet die seltenere Form eines Reifestadiums der Gesellschaft dar. Sie weist auf Bodenversauerung hin. Die *Arctostaphylos alpinus*-Ausbildung wurde nur an einer einzigen Stelle angetroffen.

(d) *Rhododendron hirsutum*-Ausbildung

Nur schwach zeichnet sich mit der Aufnahme SO 18 eine *Rhododendron hirsutum*-Ausbildung ab. Sie stellt den „Normalfall“ der Weiterentwicklung des *Dryadeto-Fir-*

metums dar und vermittelt zu den Alpenrosen-Latschengebüsch en. Kleinflächige Durchmischungen mit benachbarten Vegetationseinheiten sind im Untersuchungsgebiet häufig (Aufnahme SO 18). In den tieferen Lagen tritt das *Caricetum firmae* häufig in Verbindung mit subalpinen und montanen Schuttg esellschaften auf.

(e) Tieflagen-Ausbildung

Aufnahme SO 20 zeigt eine Ausbildung mit *Adenostyles glabra*. Sie findet sich im Hinteren Kraxenbachtal auf den etwas konsolidierten Schutthal den vergleichsweise häufig.

AICHINGER (1933) belegt das *Caricetum firmae* aus den Karawanken. ZÖTTL (1950) unterscheidet ein Initialstadium mit *Dryas octopetala* von ausgereiften Firmeten. THIMM (1953) gliedert die Gesellschaft unter vegetationsdynamischer Betrachtung in Firmetum, *Dryadeto-Firmetum*, *Dryadetum* und *Loiseleurio-Dryadetum*. Sie spaltet ferner einen Felsrasen mit *Festuca pumila* ab. Aus dem Berchtesgadener Raum sind durch LIPPERT (1966) und THIELE (1978) zahlreiche Ausbildungen und Varianten des Polsterseggenrasens nachgewiesen. SMETTAN (1981) belegt die Gesellschaft aus dem Kaisergebirge.

Assoziation: *Seslerio-Caricetum sempervirentis*

Beg. 22 em Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26
Blaugras-Horstseggenrasen
(Veg.-Tab. sh. Orig.-arb.)

Der Blaugras-Horstseggen-Rasen ist im Untersuchungsgebiet nur fragmentarisch vertreten. Der einzige Fundort liegt im Gipfelbereich des Sonntagshorns auf knapp 1900 m Höhe an einem nordexponierten, extrem steilen Hang.

Die Bodenentwicklung ist im Vergleich zu den Böden unter Polsterseggen-Rasen deutlich fortgeschritten. Der A-Horizont der tiefgründigen Rendzina ist ausgesprochen frisch und humusreich. Das *Seslerio-Caricetum sempervirentis* benötigt für eine optimale Ausbildung steile, sonnige Hänge mit Süd- bis Südwestexposition. Wegen der Nordexposition und der vermutlich zu klein gewählten Aufnahmefläche von 5 qm ist der beschriebene Bestand mit nur 14 Arten floristisch schwach charakterisiert. Die ohnehin wenigen Assoziationscharakterarten fehlen im aufgefundenen Bestand. Eine Kennzeichnung kann nur über Verbands- und Ordnungskennarten erfolgen. Von den Trenn- und Kennarten des Verbandes finden sich

Pedicularis rostratocapitata, *Ligusticum mutellina*, *Dryas octopetala* und *Silene acaulis*. Neben der dominanten *Carex sempervirens* kommen folgende Ordnungskennarten vor: *Sesleria albicans*, *Carduus defloratus*, *Phyteuma orbiculare*, *Carex firma*, *Galium anisophyllum* und *Anthyllis vulneraria* ssp. *alpestris*. Die lange Schneebedeckung des Standortes zeigen die Schneetälchenarten *Ranunculus alpestris*, *Salix retusa* und *Soldanella alpina*.

Der Blaugras-Horstseggenrasen ist in der Literatur häufig beschrieben. Die größten Gemeinsamkeiten ergeben sich mit den Blaugras-Horstseggen-Rasen, die ZÖTTL (1951) aus dem Wettersteingebirge beschreibt. Sie stocken in Höhen über 2000 m auf skelettreichen, lehmigen Böden ebenfalls in Nordlagen.

Verband: Caricion ferrugineae Br.-Bl. 31
Assoziation: **Caricetum ferrugineae Lüdi 21**
Rostseggen-Rasen Veg.-Tab. 37

Der Rostseggen-Rasen ist im Untersuchungsgebiet in Höhen zwischen 1200 und 2000 m zu finden.

Die Gesellschaft stellt hohe Ansprüche an den Wasser-, Nährstoff- und Basenhaushalt (OBERDORFER, 1978). Sie ist deshalb vorwiegend auf feinerdereichen, gern tonigen, frischen Rendzinen anzutreffen. Die natürliche Verbreitung der Rasengesellschaft ist im Bereich der Waldgrenze durch anthropogene Nutzung erweitert.

Das Erscheinungsbild ist von der horstbildenden und ausläufertreibenden Rostsegge geprägt. Hohe Deckungsgrade zwischen 80 und 100% sind die Regel. Als Trennarten führt OBERDORFER (1978) unter anderem *Trollius europaeus*, *Pimpinella major* und *Phyteuma spicatum*. Die Zugehörigkeit der Bestände zur ostalpinen Rasse zeigen *Heracleum austriacum* und *Pedicularis rostrato-spicata* an. Kennarten der Ordnung und der Klasse sind reichlich vertreten.

Im Untersuchungsgebiet lassen sich drei Ausbildungen unterscheiden:

(a) Typische Ausbildung

Die typische Ausbildung weist keine eigenen Trennarten auf. Sie ist vielmehr durch das stets dominante Auftreten von *Carex ferruginea* charakterisiert. Die übrigen Kennarten treten stark zurück. Die stete *Soldanella alpina* zeigt lange Schneebedeckung an. Ausgesprochen wärmeliebende Arten fehlen.

(b) Die Aufnahme SO 51 zeigt die Ausbildung mit *Calamagrostis varia*. Ähnlich wie bei THIELE (1978) sind die Charakterarten der Assoziation und des Verbandes selten, die Bindung an die Klasse jedoch deutlich. OBERDORFER (1978) faßt die Ausbildung als Subassoziation auf (*Caricetum ferrugineae calamagrostietosum variae*).

(c) Beweidete Ausbildung

Die beweidete Ausbildung des *Caricetum ferrugineae* liegt im Gipfelbereich des Sonntagshorns. Die Flächen werden von der österreichischen Seite aus regelmäßig mit Rindern und Schafen beweidet. Wie bei der von OBERDORFER (1978) und SMETTAN (1981) beschriebenen Ausbildung treten mehr oder weniger anspruchsvolle "Weidearten" auf. Diese gehören überwiegend zum Poion alpinae- oder Cynosurion-Verband. Besonders auffallend ist auch das stete Auftreten von *Helianthemum nummularium* ssp. *grandiflorum*, *Lotus corniculatus* und *Campanula scheuchzeri*.

Eine der ersten Beschreibungen des *Caricetum ferrugineae* stammt von AICHINGER aus dem Jahre 1933. Seine Beschreibung und vorläufige Charakterarteneinteilung bilden die Grundlage für die meisten Folgebeschreibungen. THIELE (1978) liefert sehr detaillierte Angaben zum Rostseggen-Rasen. LIPPERT (1966) unterscheidet in den Berchtesgadener Alpen neun Ausbildungen, die die verschiedenen Einflüsse der umliegenden Waldgesellschaften widerspiegeln. THIMM (1953) beschreibt das *Caricetum ferrugineae* aus dem Rofan.

Calamagrostis varia-Gesellschaft

Hochgras-Flur des Bunten Reitgrases Veg.-Tab. 38

Die *Calamagrostis varia*-Gesellschaft ist im Untersuchungsgebiet weit verbreitet. Man findet sie auf den steilen, überwiegend sonnseitigen Hängen der montanen Stufe teilweise großflächig auf Lawinenbahnen oder Waldblößen.

Die Gesellschaft des Bunten Reitgrases stockt auf gering entwickelten Rendzinen, die zu Wechselstrockenheit neigen. Dies wird durch *Calamagrostis varia*, *Carex flacca*, *Carduus defloratus*, *Aquilegia atrata* und *Melica nutans* angezeigt. Die dicht geschlossene Rasengesellschaft weist im Durchschnitt 17 Arten auf. Zu dem namensgebenden und dominanten Bunten Reitgras gesellen sich Vertreter verschiedener soziologischer Klassen. Dabei bilden die

Arten der *Quercus-Fagetum* die größte Gruppe. Sie können als „reliktsche“ Vertreter der Klimaxgesellschaft des Fichten-Tannen-Buchenwaldes aufgefaßt werden, sofern es sich um sekundäre Waldstandorte handelt. Gleichzeitig zeigen sie die Richtung der natürlichen Weiterentwicklung an.

Daneben treten einige Elemente der Schlagfluren in Erscheinung. So sind *Eupatorium cannabinum*, *Fragaria vesca* und *Senecio fuchsii* relativ häufig am Gesellschaftsaufbau mitbeteiligt. SMETTAN (1981) berichtet von vorübergehenden Massenentfaltungen von *Calamagrostis varia* auf sonnseitigen Kahlschlagflächen. Er belegt eine *Calamagrostis varia*-Ausbildung des *Atropetum belladonnae*.

Bei der vorliegenden Gesellschaft handelt es sich um eine dem *Caricetum ferrugineae* entsprechende Gesellschaft der Waldstufe. Auch GAMS (1940) spricht von hohen Grasbeständen mit *Calamagrostis varia* innerhalb der Waldstufe und bezeichnet sie als „Naturwiesen der Löhner“. THIMM (1953) berichtet von einem *Calamagrostietum variae* aus dem Sonnwendgebirge, das in höheren Lagen in Rostseggen- oder Blaugrashalden übergeht. So folgt auch im Untersuchungsgebiet der *Calamagrostis varia*-Gesellschaft in der unteren subalpinen Stufe eine Reitgras-Ausbildung des Rostseggen-Rasens (sh. *Caricetum ferrugineae*). SMETTAN (1981) beschreibt aus dem Kaisergebirge ein *Calamagrostietum variae*, das er dem *Caricion ferrugineae*-Verband anschließt.

Ferner muß erwähnt werden, daß *Calamagrostis varia* häufig in der KG verschiedener Waldgesellschaften vertreten ist. Es findet sich regelmäßig dort ein, wo das Kronendach des Waldbestandes lückig ist, unabhängig von der Baumartenzusammensetzung. So z.B. dominiert das Bunte Reitgras in den anthropogen bedingten Fichtenwäldern der Rauschberg-Südflanke ebenso, wie in den aufgelichteten Bergmischwaldbeständen des Hinteren Kraxenbachtals (s. *Aposerido-Fagetum caricetosum albae*).

Eine zuverlässige Einordnung der Buntreitgrasflur ist aufgrund der Artenzusammensetzung nicht möglich.

Floristische, ökologische und gesellschaftsdynamische Beziehungen bestehen zum *Atropion*-Verband, *Caricion ferrugineae* und *Aposerido-Fagetum*.

Es kann angenommen werden, daß die Gesellschaft im Bereich der Lawinenbahnen in der Bergwaldstufe als natür-

liche Dauergesellschaft auftritt, sich jedoch im Bereich anthropozoogen aufgelichteter Waldbestände, sowie auf Schlagflächen sekundär stark ausbreiten konnte.

Klasse: NARDO-CALLUNETEA
Prsg. 49
Ordnung: Nardetalia
Oberd. 49 em. Prsg. 49
Verband: Nardion
Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26
Assoziation: **Nardetum alpinum**
Br.-Bl. 49 em. Oberd. 50
Hochmontane Borstgras-Trift
Veg.-Tab. 39

Im Bereich der Rauschberg-Almen sind hochmontane Borstgras-Triften auf südexponierten, mäßig steil geneigten Hanglagen anzutreffen.

Besiedelt werden ehemalige Waldstandorte (hier: *Piceetum subalpinum*), die durch Rodung und Beweidung heute Rasengesellschaften tragen. Feinderereich verwitternde Raibler Schichten und eingestreute Wettersteinkalk-Blöcke bestimmen die Bodenbildung. Entkalkte, oder zumindest kalkarme Lehm Böden sind die Regel.

Die Betrachtung der Kennartengarnitur ergibt nur eine schwache Kennzeichnung der Gesellschaft. Assoziations- und Verbandskennarten fehlen. Lediglich das vorherrschende *Nardus stricta*, sowie die Ordnungs- und Klassenkennarten *Carex pallescens*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Potentilla erecta*, *Luzula multiflora* und *Hieracium pilosella* ermöglichen die Zuordnung zum *Nardetum alpinum*. Aus ökologischen und chorologischen Gründen fehlen viele Arten der Borstgrasrasen. Diese werden durch *Seslerietalia*- und *Arrhenatheretalia*-Arten ersetzt. Ein typisches *Nardetum* im Sinne OBERDORFER's (1978) fehlt deshalb im Untersuchungsgebiet gänzlich. LIPPERT (1966) spricht in diesem Zusammenhang von einer Kalkalpenrasse des *Nardetum alpinum*.

Im UG lassen sich zwei Ausbildungen unterscheiden:

(a) *Nardetum alpinum seslerietosum*

Die starke Beimischung von *Seslerietea*-Arten in Aufnahme RA 8 belegt den Übergang von beweideten Blaugrasrasen zum *Nardetum alpinum*. SMETTAN (1981) beschreibt aus dem Kaisergebirge einen gleichartigen Bestand und benennt ihn *Nardetum alpinum seslerietosum*.

Die Trennartengruppe setzt sich aus *Carex ferruginea*, *Globularia cordifolia*, *Sesleria albicans*, *Galium anisophyllum*, *Gentiana verna*, *Veronica aphylla*, *Biscutella laevigata*, *Globularia nudicaulis* und *Carduus defloratus* zusammen. THIMM (1953) bezeichnet solche Mischtypen als „Weide-Nardeten“ und sieht in ihr eine weidebedingte Verarmungsfazies der Blaugras-Rasen. Diese Angabe deckt sich mit Beobachtungen von LIPPERT (1966), der eine, allerdings stickstoffreichere Ausbildungsform mit Weidearten beschreibt.

(b) Reine Ausbildung

Mit 20 Arten sind die Aufnahmen RA 10 und RA 9 deutlich artenärmer. Sie zeigen die Ausbildung mit vorherrschender *Nardus stricta*. Die Ausbreitung des Bürstlings wird durch übermäßige und extensive Weidewirtschaft gefördert.

Klasse	OXYCOCCO-SPHAGNETEA
	Br.-Bl. et Tx. 43
Ordnung:	Sphagnetalia magellanici
	(Pawl. 28) Kästn. et Flößn. 33
Verband:	Sphagnion magellanici
	Kästn. et Flößn. 33
Assoziation:	Sphagnetum magellanici
	Kästner et Flößner 1933
	Bunte Torfmoos-Gesellschaft
	Veg.-Tab. 40

Zwischen den ausgedehnten Schlenken- und Latschenbereichen kommen v.a. im Röhthelmoos vereinzelte, nur wenige Quadratmeter große Aufwölbungen der Bunten Torfmoos-Gesellschaft vor. Die kissenförmigen Hochmoorbulte erreichen selten Höhen über 50 cm, die Übergänge zu den Schlenkengesellschaften und Latschenfilzen sind fließend.

Auf die Problematik der synsystematischen Gliederung und Gesellschaftsbezeichnung nach der vorherrschenden Torfmoosart verweist OBERDORFER (1977).

Kennzeichnend sind die Vertreter der Oxyocco-Sphagnetea, wie *Eriophorum vaginatum*, *Andromeda polifolia*, *Oxycoccus palustris*, *Drosera rotundifolia*, sowie die Moose *Sphagnum magellanicum*, *Dicranum undulatum*, *Polytrichum strictum* und *Sphagnum rubellum*. Die Mooschicht deckt bis zu 100% der Fläche. Je nach Höhe der Bulte über dem mooreigenen Wasserspiegel variieren Bedeckungsgrad und Aspekt der Gesellschaft. Dementsprechend lassen sich verschiedene Ausbildungen unterscheiden:

(a) Ausbildung mit Rhynchosporion-Arten:

In den Randbereichen der Hochmoorbulte (Schlenkennähe) gesellen sich zu den oben genannten Arten Vertreter der Schlenkengesellschaften (*Rhynchospora alba*, *Scheuchzeria palustris*). Die Kraut-/Grasschicht deckt nur geringe Flächen. Das rötlich-violettgefärbte *Sphagnum magellanicum* tritt zugunsten von *Sphagnum cuspidatum* und *Sphagnum recurvum* zurück. Durch den höheren Wasserstand und die zeitweilige Überstauung sind Zwergsträucher nur sporadisch anzutreffen.

(b) Typische Ausbildung:

In den Aufnahmen R 10 und W 20 dominieren die Arten der Oxyocco-Sphagnetea. Die Vertreter der Schlenkengesellschaften fehlen weitgehend. Die Ausbildung entspricht der Typischen Subassoziations von OBERDORFER (1977).

In der Aufnahme W 20 aus dem Wildenmoos weisen die Mineralbodenwasserzeiger auf fortgeschrittenen Torfabau und minerotrophere Verhältnisse hin.

(c) Zwergstrauchreiche Ausbildung:

Mit zunehmender Entfernung vom Wasserspiegel und besserer Durchlüftung erhöht sich der Deckungsgrad der Kraut-/Grasschicht. Der Aspekt der Ausbildung wird von Zwergsträuchern bestimmt, wie *Calluna vulgaris*, *Vaccinium uliginosum* und *Vaccinium myrtillus*. In der Mooschicht dominieren *Sphagnum magellanicum* und *Polytrichum strictum*. Die Ausbildung vermittelt zum *Pino mugos*-Sphagnetum.

Weitere Beschreibungen des *Sphagnetum magellanici* finden sich bei KAULE (1974) und SMETTAN (1981).

Assoziation:	Eriophoro-Trichophoretum cespitosi
	Rasenbinsen-Hochmoor
	Veg.-Tab. 41

Im Wildenmoos findet man im Übergangsbereich zwischen Hoch- und Niedermoor das *Eriophoro-Trichophoretum cespitosi*. Die Gesellschaft zeigt den Abbau des devastierte Hochmoorkörpers an.

Nach OBERDORFER (1977) ist lediglich *Carex pauciflora* als echte Kennart der Gesellschaft anzusehen. Diese ist im vorliegenden Aufnahmematerial allerdings nur einmal vertreten. Die namensgebende *Trichophorum cespitosum* kann wegen ihrer weiten soziologischen Amplitude lediglich als Differentialart geführt werden. Die Rasenbinsen-Gesellschaft ist weiterhin durch die Kombination von Hochmoorarten, Mineralbodenwasserzeigern und Arten

der Klasse Scheuchzerio-Caricetea gekennzeichnet. OBERDORFER (1977) unterscheidet vier Subassoziationen. Die vorliegenden Aufnahmen sind am ehesten der Subassoziation mit *Sphagnum fuscum* zuzuordnen. Dafür spricht vor allem das massive Auftreten der Mineralbodenwasserzeiger. Die Aufnahme von SMETTAN (1981) zeigt ein ähnliches Bild. Er führt den hohen Anteil von *Molinia caerulea* auf Hangzugwasser zurück. Im vorliegenden Fall muß dafür eher die Störung des Torfkörpers verantwortlich gemacht werden.

Assoziation: **Pino mugo-Sphagnetum**

(Kästn. et Flößn. 33)

Kuoch 54 n. inv. Neuha. 69

Latschen-Hochmoor Veg.-Tab. 42

An den Randgehängen des Röhthelmooses und am Krottensee sind ausgedehnte Latschen-Hochmoore anzutreffen. Die von *Pinus mugo* beherrschte Gesellschaft stockt auf nährstoffarmen, mehr als 1,20 m mächtigem Hochmoortorf, dessen pH-Wert von 4 deutlich über dem der baumfreien Torfflächen liegt.

Die Strauchschicht erreicht bis zu 70% Deckung. Sie nimmt ebenso wie die Wuchshöhe mit zunehmender Zentrumsnähe ab, wird aber stets von *Pinus mugo* dominiert. Nur gelegentlich findet man kümmernde Exemplare von *Frangula alnus* oder *Betula pubescens* ssp. *carpatica*. Die Krautschicht setzt sich in erster Linie aus Zwergsträuchern und echten Hochmoorarten zusammen. Neben *Pinus mugo* tritt die Assoziationscharakterart *Melampyrum pratense* ssp. *paludosum* auf. *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, sowie *Eriophorum vaginatum* und *Oxycoccus palustris* kommen regelmäßig vor. Auch *Calluna vulgaris* kann auf etwas trockeneren Flächen bisweilen höhere Artmächtigkeit erreichen. *Andromeda polifolia* tritt im Vergleich zum *Sphagnetum magellanicum* (MOOR, 1968) nicht mehr so häufig auf.

In der 100% deckenden Moosschicht finden sich neben der Assoziationstrennart *Pleurozium schreberi* v.a. *Sphagnum centrale*, *Sphagnum nemorum*, *Polytrichum strictum*, *Sphagnum magellanicum* und *Bazzania trilobata*.

Die beiden Aufnahmen aus dem Röhthelmoos lassen sich pflanzensoziologisch der typischen Subassoziation nach OBERDORFER (1977) anschließen. KAULE (1974) spricht hierbei von einer ombrothrophen Ausbildung. Als Mineralbodenwasserzeiger tritt nur *Carex echinata* auf. Die Veränderungen im Wasserhaushalt des Moorkörpers

durch Beweidung und Entwässerung lassen eine Ausbreitung der Gesellschaft erwarten. Die Gesellschaft wurde von zahlreichen Autoren aus verschiedenen Gebieten belegt. Eine Kurzbeschreibung des Röhthelmoos findet sich bei KAULE (1974).

Klasse: EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII

Tx. et Prsg. in Tx. 50

Ordnung: Atropetalia

Vlieg. 37

Verband: Atropion

Br.-Bl. 30 em. Oberd. 57

Assoziation: **Atropetum belladonnae**

Br.-Bl. 30 em. Tx. 37

Tollkirschen-Schlagflur

(Veg.-Tab. sh. Orig.-arb.)

Die Gesellschaft des *Atropetum belladonnae* findet sich verstreut im gesamten Untersuchungsgebiet. Der Schwerpunkt der Verbreitung liegt im montanen Fagion-Bereich. Das vorliegende Aufnahmемaterial stammt aus Höhen zwischen 790 und 1100 m. Die Verbreitung ist expositionsunabhängig.

Die Böden sind frisch, basenreich und kalkhaltig. Die Mobilisierung der Stickstoffvorräte aus der Humusdecke ist auf den jungen Schlagflächen noch nicht weit fortgeschritten. Die Gesellschaft ist artenreich. Durchschnittlich treten 37 Arten auf. Die Extremwerte liegen bei 26 und 46 Arten. Der Tollkirschenschlag ist im Untersuchungsgebiet vor allem durch Ordnungskennarten und den Standort gekennzeichnet. Die Assoziationskennart *Atropa belladonna* und die Verbandskennarten *Hypericum hirsutum* und *Verbascum nigrum* sind nur vereinzelt anzutreffen. Vom bodensauren *Epilobion*-Verband ist die Gesellschaft durch *Eupatorium cannabinum* und *Cirsium vulgare* gut getrennt. Die wichtigsten Ordnungskennarten sind *Fragaria vesca*, *Senecio fuchsii*, *Rubus fruticosus* und *Verbascum thapsus*. Daneben kommen seltener *Gnaphalium sylvaticum*, *Sambucus nigra*, *Carex muricata* und *Rubus idaeus* vor. Neben den Kennarten findet sich noch eine Artengruppe, die durch das erhöhte Licht- und/oder Stickstoffangebot begünstigt wird. Diese „bezeichnenden Begleiter“ sind typisch für den Tollkirschenschlag.

Auffällig ist der hohe Anteil an Waldarten. Das massiertere Vorkommen spricht für das geringe Alter der Schlaggesellschaft. Dies umso mehr, da Vorwaldstadien, als Zei-

chen einer fortgeschrittenen Sukzession, nicht oder nur andeutungsweise vorhanden sind.

In Aufnahme H 1 herrscht in der Kraut-/Grasschicht *Calamagrostis varia*. Eine ähnliche Entwicklung deutet sich in den Aufnahmen H 2 und W 28 an. Ausgeprägte Vergrasungsstadien sind deutlich artenärmer. OBERDORFER (1978) sieht darin fortgeschrittene Sukzessionsstadien. SMETTAN (1981) hält Bestände mit dominantem *Calamagrostis varia* für verarmte Ausbildungen der Atropion-Verbandes. Aus den Berchtesgadener Alpen beschreibt LIPPERT (1966) Schlaggesellschaften. Seine *Calamagrostis varia*-*Buphthalmum salicifolium*-Gesellschaft ist dort am häufigsten. LIPPERT stellt diese zum *Epilobion*-Verband. Das *Atropetum belladonnae* findet er dagegen nur selten.

Klasse: SALICETEA PURPUREAE
Moor 58
Ordnung: Salicetalia purpureae
Moor 58
Verband: Salicion elaeagni
Aich. 33
Assoziation: **Salicetum elaeagni**
Hag. 16 ex Jenik 55
Lavendelweiden-Aue
(Veg.-Tab. sh. Orig.-arb.)

Das *Salicetum elaeagni* begleitet als schmales Band die Schwarzen und den Danzingbach. Es ist weiterhin an Mitter- und Weitsee anzutreffen.

Extreme Bedingungen prägen den Standort. Die Wasserführung der Gebirgsbäche ist durch starke Schwankungen gekennzeichnet. Periodische Überschwemmungen sind die Regel. Während Niedrigwasserperioden trocknen die kiesig, sandigen Schotterflächen oberflächlich aus und erwärmen sich stark. Die humusarmen Kalk-Rohauböden geben wenig Nährstoffe frei. Nur die mineralischen und organischen Schwebstoffanteile des Überflutungswassers versorgen die Pflanzen mit Nährstoffen. Kennart der Assoziation ist die Lavendelweide.

Im Untersuchungsgebiet lassen sich zwei Ausbildungen unterscheiden:

(a) Ausbildung mit trockenheitsertragenden Arten

Die Ausbildung mit trockenheitsertragenden Arten kommt im UG bachbegleitend vor. Sie ist durch *Petasites paradoxus*, *Sesleria albicans*, *Erica herbacea*, *Polygala*

chamaebuxus, *Carex alba* und *Phyteuma orbiculare* gekennzeichnet. Regelmäßig sind „Alpenschwemmlinge“ in der Kraut-/Grasschicht anzutreffen.

(b) Feuchte, nährstoffreiche Ausbildung

Auf den Schwemmkegeln an Mitter- und Weitsee stockt die feuchte, nährstoffreiche Ausbildung des *Salicetum elaeagni*. Nur die Lavendelweide als Kennart der Gesellschaft ermöglicht den Anschluß an die Assoziation. Weitere Gehölze wie *Alnus incana*, *Viburnum opulus* und *Frangula alnus* sind spärlich am Aufbau der Strauchschicht beteiligt. Die üppige Krautschicht erreicht bis zu 1 m Höhe. Sie weist auf nährstoffreiche und gut mit Wasser versorgte Böden hin. Folgende Feuchte- und Nährstoffzeiger werden zu einer Differentialartengruppe zusammengefaßt: *Potentilla reptans*, *Eupatorium cannabinum*, *Cirsium oleraceum*, *Valeriana officinalis*, *Petasites hybridus*, *Elymus caninus* und *Aegopodium podagraria*.

LIPPERT (1966) beschreibt eine *Salix elaeagnos*-*Molinia litoralis*-Gesellschaft mit ähnlichen Standortbedingungen für die Berchtesgadener Alpen. Auch hier ist die Fichte bereits in den Anfangsstadien der Gesellschaftsentwicklung beteiligt.

Klasse: ERICO-PINETEA
Horvat 59
Ordnung: Erico-Pinetalia
Horvat 59
Verband: Erico-Pinion
Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 39

Kiefern-Fichtenwald

Veg.-Tab. 45

Auf den Schotterterrassen am Unterlauf des Fischbaches stockt ein Kiefern-Fichtenwald.

Das Relief des Talgrundes ist bewegt und erinnert an Buckelfluren.

Bei den Böden handelt es sich um tiefgründige Schotter-Schwemmkiessstandorte mit geringem Feinerdeanteil und geringer Wasserhaltekapazität. Mit größerer Entfernung zum Fischbach sind gut entwickelte Rendzinen anzutreffen. In Bachnähe überwiegen initialere Bodenstadien.

Die durchschnittliche Artenzahl liegt bei 57 Arten. In der bis zu 25 m hohen Baumschicht herrschen *Pinus sylvestris* und *Picea abies*. Vereinzelt sind Buchen und Lärchen, seltener Bergahorn anzutreffen. Die Deckung ist sehr un-

terschiedlich und schwankt zwischen 40% und 70%. Kleinflächig kann die BS I auch gänzlich fehlen. Je nach Bestandesschluß der gestuften Kiefern-Fichten-Bestände schwankt die Deckung der artenreichen Strauchschicht. Neben dem Jungwuchs der zuvor genannten Gehölze finden sich regelmäßig *Frangula alnus*, *Sorbus aria* und *Sorbus aucuparia*. Besondere Beachtung verdienen *Ligustrum vulgare*, *Crataegus monogyna*, *Viburnum lantana*, *Berberis vulgaris* und *Juniperus communis*. Auffällig ist die gelegentliche Dominanz von *Pinus mugo* in der Strauchschicht. Auf weiter entwickelten Böden kommen auch schattenertragende Arten wie *Daphne mezereum* und *Corylus avellana* vor.

Die durchweg 100% deckende Krautschicht bietet für Gesellschaften des *Erico-Pinion* ein ungewohntes Bild. Für die Zuordnung zum *Erico-Pinion* spricht die Tatsache, daß die Artengarnitur der Schneeheide-Kiefernwälder beinahe vollständig vorhanden ist. Neben den Charakterarten *Erica herbacea*, *Pinus sylvestris*, *Carex alba*, *Polygala chamaebuxus*, *Calamagrostis varia* und *Aquilegia atrata*

sind Arten der Klasse *Festuco-Brometea* zu nennen. Regelmäßig sind hiervon *Carlina acaulis*, *Euphorbia cyparissias*, *Briza media*, *Plantago media* und *Thymus serpyllum* anzutreffen.

Daneben ist der hohe Anteil von *Quercus-Fagetea*- und *Vaccinio-Piceetea*-Arten auffällig. Unter Berücksichtigung der Baum- und Strauchschicht, sowie dem stellenweise „fetten“ Aussehen der Krautschicht zeigen diese Arten die Weiterentwicklung zu Gesellschaften des *Fagion*-Verbandes an. MAYER (1974) beschreibt einen Kiefern-Fichten-Bestand auf Standorten des montanen, weißseggenreichen Fichten-Tannen-Buchen-Waldes, der durch Kahlschlag oder Waldweide begünstigt wird. Seiner Anschauung nach leiten diese Bestände zu den klimaxnahen Ausbildungen der Kontaktschlußwälder über. Beim Vergleich mit dem erhobenen Datenmaterial kann diese Anschauung gut nachvollzogen werden. Der Vergleich der mF und mN-Zahl der erhobenen Aufnahmen mit denen der Gesellschaften des *Erico-Pinion* (nach OBERDORFER, 1957) verdeutlicht diese Entwicklung.

Feuchte- und Stickstoffzahlen des *Erico-Pinion*

	<i>Erico-Pinion</i> *	F 2	F 1	F 4	F 3	F 5	F 6
mittlere Feuchte	4,4	4,9	4,8	4,8	4,8	5,3	6,2
mittlerer Stickstoffgehalt	3,9	3,6	3,8	3,8	4,4	3,8	4,4

* nach Oberdorfer (1957)

Zahlreiche Trittspuren und das starke Auftreten von Arten der *Molinio-Arrhenatheretea* geben Zeugnis der Waldweide. Der vorgefundene Bestand ist als Übergangsstadium vom Kiefernwald zum weißseggenreichen Fichten-Tannen-Buchen-Wald anzusprechen. Die Entwicklung dorthin wird durch die fortwährende Beweidung und die damit verbundene Degradierung des Standortes verzögert.

Das von SMETTAN (1981) aus dem Kaisergebirge beschriebene *Erico-Pinetum* stockt auf flachgründigen, sonnseitigen Hanglagen und weicht vom hier beschriebenen Bestand ab.

Assoziation: ***Erico-Rhododendretum hirsuti***
Oberd. in Oberd. et al. 67
Alpenrosen-Latschen-Gebüsch
Veg.-Tab. 46

In der subalpinen Stufe des UG herrschen ausgedehnte Latschen-Gebüsch vor. Auf Sonderstandorten tritt die Gesellschaft auch in der montanen Stufe auf und besiedelt Hanglagen aller Expositionen.

Je nach Vegetationsentwicklung sind unterschiedliche Bodentypen anzutreffen. In den tiefen, weniger rauen Lagen finden sich geringentwickelte Moder- und Mullrendzinen mit guter biologischer Umsetzung. In den

Hochlagen bilden Tangelrendzinen mit großen Humusvorräten einen häufigen Bodentyp (vgl. THIELE, 1978).

Der enge Kontakt zu den verschiedenen benachbarten Gesellschaften erschwert eine pflanzensoziologische Zuordnung der Latschen-Gebüsche. BRAUN-BLANQUET et al. (1939) stellen die Gesellschaft noch zu den bodensaurer Vaccinio-Piceetea, da die Latsche ähnliche Bodenverhältnisse schafft, wie sie sich unter dem Schirm der Fichte bilden. In der Kraut-/Grasschicht überwiegen Arten der immergrünen Nadelwälder. OBERDORFER (1967) sieht den Bezug zu den lichten, basiphilen Wäldern mit aufrecht wachsender *Pinus mugo* der Westalpen und stellt die Latschen-Alpenrosen-Gebüsche zu den *Erico-Pinetea* Horvat 59.

AICHINGER (1933) gliedert die Gesellschaft in einen basiphilen Flügel (*Pinetum mughi calcicolum*) und einen azidophilen Flügel (*Pinetum mughi silicicolum*). MAYER (1974) behält diese Gliederung bei.

(a) Basiphile Ausbildung

Die basiphile Ausbildung ist großflächig im Untersuchungsgebiet verbreitet. Den Böden fehlen größere Rohhumuslagen. In der Strauchschicht herrscht die Latsche, zusammen mit *Rhododendron hirsutum* und *Larix decidua*. Die Deckungen schwanken zwischen 15 und 90%. Neben *Rhododendron chamaecistus* kommen in der KG mit *Carex firma* und *Dryas octopetala* weitere „Kalkzeiger“ vor. Kalkschutt- und Felsspaltenarten wie *Rumex scutatus*, *Polystichum lonchitis*, *Moehringia ciliata* und *Asplenium viride* können sich ebenfalls nur in dieser Ausbildung des Latschen-Alpenrosengebüsches halten.

(b) Azidophile Ausbildung

Im Inneren dichter Latschenbestände oder an kühl-feuchten Grat- und Kammlagen bilden sich unter der Latsche kleinflächig mächtige Rohhumuslagen. In der Strauchschicht dominiert die bis zu 2,5 m hohe Latsche mit einer Deckung zwischen 80 und 100%. Mit steigendem Säuregehalt verliert *Rhododendron hirsutum* an Konkurrenz-kraft. Die Krautschicht verarmt deutlich. Sie wird hauptsächlich aus *Vaccinio-Piceetea*-Arten gebildet. Besonders dominant treten die Zwergsträucher *Vaccinium myrtillus* und *Vaccinium vitis-idaea* auf. *Rhododendron ferruginea* et *intermedium* konnten im Untersuchungsgebiet nicht

beobachtet werden. In der Kraut-/Grasschicht lösen die azidophilen Arten *Calluna vulgaris*, *Melampyrum sylvaticum*, *Lycopodium annotinum* die basiphilen Arten der Blaugrashalden ab. Das Vorkommen von *Pinus cembra* ist ausschließlich auf den azidophilen Flügel beschränkt.

Eine Sonderstellung nimmt der in tieferen Lagen (960 m) aufgenommene Bestand (L 17) ein. Hier wird die Kraut-/Grasschicht von Arten der *Querco-Fagetea* mitgeprägt. Verstärkt treten die Gehölze des Bergmischwaldes hervor.

ZÖTTL (1950) beschreibt 3 Ausbildungen und spaltet dabei einen thermophilen Typ mit *Erica carnea* an sonnigwarmen Schutthängen in S-Exposition ab. Obwohl im Untersuchungsgebiet die Hänge überwiegend N-, NO- und NW-gerichtet sind, kommt *Erica herbacea* z.T. mit hohen Deckungswerten und in nahezu allen Aufnahmen des Latschen-Alpenrosen-Gebüsches vor.

Klasse: VACCINIO-PICEETEA
Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 39
Ordnung: Vaccinio-Piceetalia
Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 39
Verband: Vaccinio-Piceion
Br.-Bl. 38
Assoziation: Bazzanio-Piceetum
Br.-Bl. et Siss. in Br.-Bl. et al. 39
Fichten-Moorrandwald
Veg.-Tab. 47

Im Untersuchungsgebiet finden sich im Randgehänge der Moore von Krottensee und Röthelmoos Fichten-Moorandwälder. Die locker aufgebauten, gestuften und wenig wüchsigen Fichtenwälder stocken auf extremen Standorten. Die Fichten sind schütter, kurzastig und erreichen nur ausnahmsweise Höhen über 12 m. Flechtenbewuchs ist regelmäßig zu beobachten.

Am Krottensee stockt das Bazzanio-Piceetum auf einem über 1 m mächtigen Torfkörper, dessen pH-Wert bei 3 liegt. Mangelsituationen im Lufthaushalt des Bodens führen zu anaeroben Zersetzungsprozessen. Im Röthelmoos liegt der pH-Wert etwas höher.

Das Bazzanio-Piceetum ist durch die Trennarten *Bazzania trilobata* und *Picea abies* gekennzeichnet. Von den Kennarten des Verbandes, der Ordnung und der Klasse sind *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Lyc-*

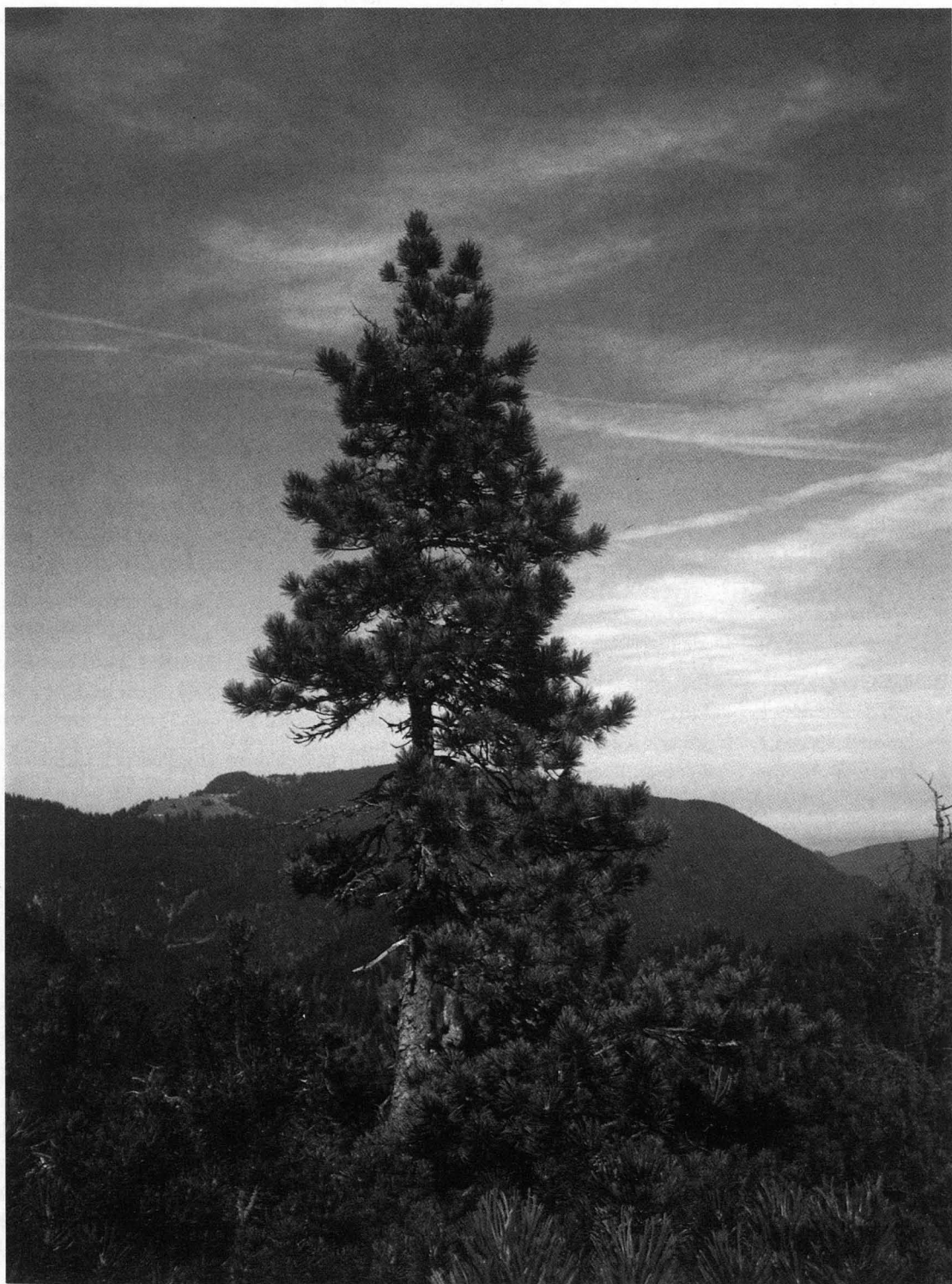


Foto 5: Latschen-Gebüsch mit Zirbel-Kiefer am Sonntagshorn;

Aufnahme 14.8.1989

podium annotinum, Homogyne alpina, Melampyrum sylvaticum und Sphagnum nemoreum anzutreffen. Es können zwei Ausbildungen unterschieden werden:

(a) *Abies alba*-Ausbildung

Im Unterstand der wüchsigen Fichten bilden Tanne, Vogelbeere, Fichte und Faulbaum eine gut ausgebildete Strauchschicht. In der lückigen Kraut-/Grasschicht überwiegen *Vaccinio-Piceetea*-Arten. Die Vertreter der *Oxycocco-Sphagnetes* fehlen. In der Moosschicht herrschen *Sphagnum nemoreum*, *Bazzania trilobata* und *Polytrichum formosum*.

(b) Ausbildung mit Hochmoorarten

Die Fichte erreicht in dieser Ausbildung nur Höhen um 10 m. Die gut ausgebildete Strauchschicht setzt sich aus *Pinus mugo* und *Picea abies* zusammen.

Die Kraut-/Grasschicht deckt 80% der Fläche. Charakteristisch für diese Ausbildung sind Arten der *Oxycocco-Sphagnetes*. Reichlich vertreten sind *Vaccinium myrtillus* und *Vaccinium vitis-idaea*. In vernähten, „schlenkenartigen“ Vertiefungen findet sich *Carex rostrata*. Moosreichtum ist auch für diese Ausbildung bezeichnend.

ZUKRIGL (1973) beschreibt einen Fichten-Moorrandwald, den er als *Sphagno-Piceetum* bezeichnet. Die Aufnahmen R 40 und R 41 gleichen diesen Beständen weitgehend.

Eine Beschreibung der Fichten-Moorwälder Süddeutschlands findet sich bei KAULE (1974).

MAYER (1974) faßt alle bodensauren, montanen Fichtenwälder als *Luzulo-Piceetum montanum* zusammen. Vergleiche sind nur schlecht möglich.

Assoziation: **Larici-Cembretum rhododendretosum**
Mayer 74
Karbonat-Lärchen-Zirbenwald
Veg.-Tab. 48

Die Gesellschaft des Lärchen-Zirbenwaldes kommt in den Chiemgauer Alpen nur noch reliktsch vor. Der hier bearbeitete Bestand ist der Nördlichste der bayerischen Kalkalpen. Er stockt auf einer mäßig steilen, schildförmigen Schrägfläche zwischen Augenstein und Aibleck. Die Neigungswinkel liegen zwischen 12 und 33 Grad. Die Hangfläche ist west- bis nordwestlich exponiert. Der Schwerpunkt der Höhenverbreitung befindet sich auf 1500 m. Fragmente sind bis in 1320 m Höhe anzutreffen.

Nach MAYER (1974) liegt das Schwerpunktaufreten des Lärchen-Zirbenwaldes in den Rand- und Zwischenalpen in der Höhenstufe zwischen 1800-2000/2100 m. Somit kommt dem hier beschriebenen Standort eine Ausnahmestellung zu. Von der benachbarten Reiteralpe (ca. 1500 m) liegen von MAYER und von SIMMERDING (in STORCH, 1982) Beschreibungen ähnlich tiefelegener Bestände vor.

Bei den Böden handelt es sich um flach- bis mittelgründige Rendzinen mit stark schwankenden Rohhumuslagen. Die Böden sind durchwegs frisch. Eine Versauerung der oberen Bodenhorizonte konnte vor allem bei stärkeren Rohhumuslagen beobachtet werden. Die Bestandesstruktur des Karbonat-Lärchen-Zirbenwaldes ist aufgelockert und geschichtet. Unter der durchschnittlich 18 m hohen BS I findet sich eine ausgeprägte Strauchschicht. Das Erscheinungsbild ist von den Hauptbaumarten geprägt. In wechselnden Anteilen sind immer Lärche, Zirbe und Fichte am Bestandaufbau beteiligt.

Die 1,5 - 3 m hohe Strauchschicht wird von *Pinus mugo* beherrscht. Vor allem auf flachgründigen Rippen und Rücken bildet die Latsche dominante Bestände. Neben dem Seidelbast ist nur noch der Jungwuchs der o.g. Gehölze aufzufinden.

Regelmäßig ist eine dicht ausgebildete Zwergstrauchschicht anzutreffen. Neben *Vaccinium myrtillus* et *vitis-idaea* spielt nur *Rhododendron hirsutum* eine größere Rolle.

Die niedere Höhenstufe bedingt im Hinteren Kraxenbachtal eine Verzahnung mit dem hochmontanen Aposerido-Fagetum. Im Artenspektrum der Kraut-/Grasschicht spiegelt sich diese Nachbarschaft wider. Neben den Arten der *Vaccinio-Piceetalia* kommen überwiegend Fagetalia-Arten vor. Besonders hochstet sind *Aposeris foetida*, *Phyteuma spicatum* und *Dentaria enneaphyllos* vertreten.

Auffällig ist das kleinräumige Standortsmosaik. Bei aufgelockerten Zwergstrauchdecke dringen vermehrt *Seslerietalia*-Arten ein. Dabei erreichen die Gräser *Sesleria albicans* und *Carex ferruginea* höhere Deckungsgrade. Sonderstandorte werden von den Arten der *Asplenietea* und *Thlaspietea* besiedelt. Auffälliger Begleiter der Gesellschaft ist *Calamagrostis varia*.

Das Bunte Reitgras kann herdenbildend größere Flächen decken. Ausführliche Angaben zum Karbonat-Lär-

chen-Zirbenwald finden sich bei MAYER (1974). Der hier beschriebene Bestand entspricht am ehesten der Tieflagenvariante der typischen Ausbildung. Deutliche Parallelen zeigt die Bestandsbeschreibung von SIMMERDING (in STORCH, 1982). SIMMERDING benennt den Lärchen-Zirbelwald *Rhododendro-Pinetum cembrae*. Der tiefste von ihm erfaßte Bestand liegt ebenfalls auf 1320 m Höhe. OBERDORFER (1957) weist nur randlich auf die Lärchen-Zirbenwälder hin. Er stellt sie zum *Rhododendro-Vaccinietum* (Pallm. et Haft. 33), würde sie aber lieber als eigene Assoziation behandelt sehen.

Anthropogener Karbonat-Lärchenwald (Veg.-Tab. sh. Orig.-arb.)

Zwischen 1220 m und 1330 m Höhe wird der Talanstieg des Hinteren Kraxenbachtals von einer Verebnung unterbrochen. Hier stockt auf der Fläche der verfallenen Hinterkraxenbach-Alm ein lichter Lärchenwald.

Nordseitige Exposition und ausgesprochene Kessellage verringern die Sonneneinstrahlung vom Spätherbst bis weit ins Frühjahr. Die Bildung von Kaltluftseen erhöht hier die Frostgefahr über das ganze Jahr.

Der Talboden wird vom Hinteren Kraxenbach durchschnitten, der durch wiederholte Umlagerungen für das stark bewegte Relief verantwortlich ist. Die sandig-grusigen Böden mit wechselndem Schluffanteil sind durchweg frisch. Die Böden weisen pH-Werte zwischen 6,5 und 7,5 auf. Die Bestandesstreu wird fast vollständig abgebaut. Insgesamt finden sich überwiegend initiale Kalkschuttböden, die zusammen mit dem bewegten Relief und eingelagerten Sonderstandorten das vielfältige Vegetationsmosaik der Krautschicht bedingen.

Im gestuften, ungleichaltrigen Bestand erreicht die dominierende Lärche bis zu 25 m Höhe. Vor allem an weniger spätfrostgefährdeten Hang- und Rippenlagen wandern regelmäßig Fichte, seltener Buche und Tanne aus dem benachbarten Bergmischwald ein.

Die Strauchschicht ist durchwegs gut entwickelt und erreicht Deckungsgrade über 50%. Häufigste Arten sind *Pinus mugo* und *Rhododendron hirsutum*. Sie bilden zusammen mit *Larix decidua* in Baum- und Strauchschicht die Kennartengarnitur der Gesellschaft. Seltener anzutreffen sind *Daphne mezereum*, *Rosa pendulina* sowie der Jungwuchs von *Sorbus aria*, *Sorbus aucuparia*, *Picea abies*, *Abies alba*, *Fagus sylvatica*, *Larix decidua* und *Betula pendula*.

Die 100% deckende Kraut-/Grasschicht spiegelt die kleinräumige Standortsvielfalt wider. Auf weiter entwickelten, ungestörten Böden kommen regelmäßig Arten der *Querco-Fagetea* vor. Leicht versauerte Bereiche um die Stammfüße werden von *Homogyne alpina*, *Luzula sylvatica*, *Pyrola rotundifolia*, *Vaccinium vitis-idaea* und *Lycopodium annotinum* besiedelt. Flachgründige, wechselflockene Standorte werden von *Erica herbacea*, *Calamagrostis varia* und *Polygala chamaebuxus* eingenommen. Die Nachbarschaft der alpinen Rasengesellschaften wird durch das massive Auftreten von *Calamagrostis varia*, *Sesleria albicans*, *Aster bellidiflorus*, *Carex ferruginea* und *Carduus defloratus* unterstrichen. Auf Sonderstandorten finden sich regelmäßig Arten der frischen Hochstaudenfluren, der Felsschutt- und Felsspaltengesellschaften.

MAYER (1974) beschreibt ostalpine Lärchenwälder. Die hier beschriebene Gesellschaft zeigt Beziehungen sowohl zum *Laricetum rhododendretosum hirsuti*, als auch zu den von MAYER (1974) beschriebenen Anthropogenen Lärchenwiesen.

Das Vorkommen der Zirbe auf den benachbarten, unzugänglichen Kamm- und Gratlagen, sowie in den südöstlichen Teilen des Lärchenbodens deuten auf einen ehemaligen Lärchen-Zirben-Wald hin. Der benachbarte Lärchen-Zirben-Wald an der Nordseite des Augensteins stützt diese Vermutung. Das Abschlagen der Zirben, die Schonung der Lärchen während des Almweidebetriebes, sowie die natürliche Wiederbewaldung einst waldfreier Weideflächen auf den initialen Böden, führten zu dem heutigen, hohen Lärchenanteil.

Der anthropogene Einfluß der beschriebenen Lärchenwälder im Weidebereich der ehemaligen Kraxenbachalm ist eindeutig. Deutliche Parallelen weist der vorliegende Bestand auch zu dem von SMETTAN (1981) aus dem Kaisergebirge beschriebenen *Rhododendro hirsuti-Laricetum* auf.

- | | |
|--------------|--|
| Klasse: | QUERCO-FAGETEA |
| | Br.-Bl. et Vlieg. in Vlieg. 37 |
| Ordnung: | Fagetalia sylvaticae |
| | Pawl. 28 |
| Verband: | Alno-Ulmion |
| | Br.-Bl. et Tx. 43 |
| Assoziation: | Alnetum incanae Lüdi 21 |
| | Grauerlen-Aue (Veg.-Tab. sh. Orig.-arb.) |

Die Ufer der Bäche und Flüsse werden im NSG nur stellenweise und kleinflächig von der Grauerlen-Aue besiedelt.

Die Standorte liegen über der Mittelwasser-Linie und sind regelmäßigen Überflutungen unterworfen. Neben Kies und Schotter lagert der Bach in zunehmenden Maße Feinsand und Schlick ab. Die Kalkauenböden weisen kaum Humusbestandteile auf.

Aufgrund der Seltenheit gut ausgebildeter Grauerlen-Auen im Untersuchungsgebiet kann mit dem vorliegenden Datenmaterial nur eine grobe Charakterisierung erfolgen.

Das Alnetum incanae ist durch das Auftreten von *Alnus incana* gekennzeichnet. Der Grauerlenanteil an der Baumartenzusammensetzung ist vom Entwicklungsstand der Gesellschaft abhängig. Es lassen sich eine typische und eine gereifte Ausbildung unterscheiden.

(a) Typische Ausbildung

Sie entspricht im Aussehen dem Alnetum incanae typicum, wie es MAYER (1974) beschreibt. Die Grauerle bildet einen einschichtigen, stammzahlreichen Reinbestand mit durchschnittlich 12 m Höhe. In der Strauchschicht unterwandert die Fichte den Grauerlenbestand. Nur vereinzelt eingesprengt sind Berberitze und strauchförmige Grauerlen.

Die Kraut-/Grasschicht deckt 80% der Fläche. Im Wesentlichen besteht sie aus *Thlaspietea*- und *Seslerietea*-Arten. Diese lichtliebenden Relikte früherer Sukzessionsstadien geben der KG einen initialen Charakter. Arten der *Fagetalia* fehlen weitgehend.

(b) Gereifte Ausbildung

Durch die Eintiefung des Fließgewässers oder durch eine fortschreitende Aufschlickung wird der Standort kaum mehr überschwemmt.

Hier wandern verstärkt *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus* und *Picea abies* ein. Die Grauerle wird mehr und mehr verdrängt. In der Strauch- und Kraut-/Grasschicht finden sich regelmäßig *Fagetalia*-Arten und Nährstoffzeiger.

Eschenreiche Bestände vergleichbarer Zusammensetzung beschreibt MAYER (1974) als Alnetum fraxinetosum.

Die fichtenreiche Ausbildung gleicht dem montanen Calamagrostido-Alnetum incanae (MOOR in MAYER, 1947).

Weitere Beschreibungen finden sich bei OBERDORFER (1957) und SMETTAN (1981).

Fichten-Grauerlen-Aue

Veg.-Tab. 51

Bachbegleitend tritt im Röthelmoos in 860 m Höhe ein Fichten-Grauerlen-Auwald auf. Der 15 - 20 (25) m hohe Bestand ist mehrschichtig und licht. Die Baumschicht I deckt bis zu 80%. Eine zweite Baumschicht und eine Strauchschicht sind regelmäßig vorhanden.

Der Auwald stockt auf ebener Lage. Benachbart sind ausgedehnte Moorkomplexe. Es herrschen verschiedenartige Bodentypen vor. Saure Torfböden stehen im steten Wechsel mit Naßgleyböden. Das Bodenprofil zeigt stark bindige, mineralische Horizonte im Wechsel mit Anmoor-Horizonten. Hohe Bodenfeuchte und pH-Werte um 5 sind typisch. Der Karbonatgehalt ist ausgesprochen gering.

Die Auwald-Gesellschaft ist lediglich durch *Alnus incana* gekennzeichnet. Die Grauerle ist höchstens in Baum- und Strauchschicht vertreten. Die Fichte fungiert als Trennart der Gesellschaft. Mit über 20 m Höhe erzielt sie z.T. beachtliche Wuchsleistungen.

Der Bestand läßt sich deutlich in 2 Ausbildungen gliedern:

(a) Ausbildung mit *Carex rostrata*

Diese Ausbildung stockt auf stark durchfeuchteten, regelmäßig überstauten Torfböden. Mit *Carex rostrata*, *Galium uliginosum* und den Bruchwaldarten *Frangula alnus* und *Carex elongata* besitzt sie gute Trennarten. *Carex rostrata* dominiert in der Krautschicht. Daneben finden sich regelmäßig Arten nasser Wiesen, wie *Chaerophyllum hirsutum*, *Caltha palustris* und *Valeriana dioica*. Anspruchsvollere *Fagetalia*-Arten fehlen. Eine Sonderstellung nimmt Aufnahme R 37 ein. Hier ersetzt *Carex paniculata* die Schnabelseggendominanz. Beherrschender Standortsfaktor der Ausbildung ist die sehr hohe Bodenfeuchte. Mit durchschnittlich 21 Arten ist die Ausbildung relativ artenarm.

(b) Typische Ausbildung

Die Böden der typischen Ausbildung sind sickerfrisch, mild bis mäßig sauer und humos. Torfanreicherungen und Überstauungen fehlen oder sind selten.

Die geänderten Bodenverhältnisse finden deutlichen Niederschlag in der Zusammensetzung der Krautschicht.

Zahlreiche Quercus-Fagetum-Arten kennzeichnen die Klassenzugehörigkeit. Neben dieser Artengruppe herrschen in der Kraut-/Grasschicht nitrophile Molinio-Arrhenatheretea-Arten vor. Gelegentlich gelangen einzelne Arten der Krautschicht zur Vorherrschaft: *Impatiens noli-tangere* und *Urtica dioica* (R 47, R 46); *Carex fusca* (R 29, R 44). In Aufnahme R 44 ist zusätzlich *Equisetum sylvaticum* maßgeblich mitbeteiligt. Im Saum der Ausbildung findet sich das Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii. Mit durchschnittlich 33 Arten ist die typische Ausbildung deutlich artenreicher als die Ausbildung mit *Carex rostrata*.

Die vorgefundenen Bodenverhältnisse sind mit denen des Alnetum glutinosae tieferer Lagen vergleichbar. Die etwas wärmebedürftigere Schwarzerle wird im Röthelmoos durch Grau-Erle und Fichte ersetzt.

Beschreibungen von Fichten-Grauerlen-Auwäldern sind kaum aufzufinden. Einzig AICHINGER (1952) macht ausführliche Angaben. Allerdings weisen die von ihm beschriebenen Bestände gänzlich verschiedene Standortbedingungen auf. Aus diesem Grunde ist ein näherer Vergleich wenig sinnvoll.

Daneben erwähnt MAYER (1974) randlich das Vorkommen von Fichten-Grauerlen-Anmooren nach ZUKRIGL (1967). Tiefgründige, nasse Anmoor-Hangleyböden im Kontakt mit Bach-Quelläufen sind kennzeichnend für diese Bestände.

Verband: Fagion sylvaticae
Pawl 28

Assoziation: Aposerido-Fagetum

Oberd. 57

Fichten-Tannen-Buchen-Wald

Veg.-Tab. 52

Die vorherrschende Waldgesellschaft in den Chiemgauer Alpen ist der Fichten-Tannen-Buchen-Wald. Er ist in Höhen zwischen 700 und 1500 m verbreitet. Dort besiedelt er Hanglagen aller Expositionen. Die Hangneigung spielt dabei nur eine untergeordnete Rolle.

Bei den Böden handelt es sich um Rendzinen. Unterschiede ergeben sich durch verschiedene Entwicklungsstadien und die Bestockung. Die mittel- bis tiefgründigen Böden sind frisch bis wechsellustig. Bei schwach entwickelten Rendzinen steht das Ausgangsgestein bereits bei 20 cm Tiefe an. Bei verbräunten Rendzinen beginnt der C-Horizont erst in 60 cm Tiefe. Die oberen Boden-

schichten sind bei pH-Werten zwischen 5,8 und 7,1 weitgehend karbonatfrei. Hohe bis sehr hohe Karbonatgehalte weist der C-Horizont auf. Als Humusformen treten Mull und Moder auf. Die Mächtigkeit der Humusdecke ist gering und erreicht nur in Ausnahmefällen 5 cm.

Charakteristisch für das Aposerido-Fagetum ist die Baumartenzusammensetzung. Sowohl die BS I als auch die BS II werden überwiegend von Buche, Tanne und Fichte gebildet. Regelmäßig eingesprengt sind Mehlbeere, Vogelbeere und Bergahorn. Edellaubhölzer spielen keine größere Rolle. Auffallend ist das häufige Fehlen der Tanne. Finden sich die Sämlinge der Tanne noch in 35% der Aufnahmen, ist sie baumförmig nur noch in 17% der Aufnahmen vertreten. Der mancherorts hohe Lärchenanteil in der Baumschicht ist nicht natürlichen Ursprungs. Die Eibe ist nur noch selten anzutreffen.

Die Physiognomie der Bergmischwald-Bestände ist sehr unterschiedlich. Gut ausgebildete Bestände weisen eine unterschiedlich dichte, ungleichmäßige, meist mehrschichtige Baumbestockung auf. Größere Lücken oder flächigere Jungbestände fehlen. Es herrscht ein kleinflächiger Wechsel aller Altersklassen vor. Daneben finden sich im NSG großflächig Bestände ohne die beschriebene Plenterstruktur.

Einschichtigkeit, extreme Auflichtung, Verschiebungen in der Baumartenzusammensetzung sind für diese Bestände bezeichnend. Die Deckungsgrade der Baumschichten schwanken dementsprechend. Die Extremwerte liegen bei 10% und 100%.

Die Strauchschicht spiegelt die Verhältnisse der Baumschicht wider. Die Deckungswerte erreichen bis zu 80%. Bei durchschnittlich 5-15% Deckung finden sich neben dem Jungwuchs der Baumarten *Lonicera alpigena*, *Lonicera xylosteum*, *Daphne mezereum*, *Berberis vulgaris*, *Ulmus glabra*, *Coryllus avellana*, *Rosa pendulina*, zum Teil auch *Pinus mugo* und *Rhododendron hirsutum*.

Die Krautschicht ist je nach Ausbildung unterschiedlich aufgebaut. Gute Assoziationscharakterarten fehlen. OBERDORFER (1957) führt als schwache Kennart *Veronica urticifolia*. MAYER (1974) charakterisiert das vergleichbare *Adenostylo glabrae*-*Abieti*-Fagetum mit *Adenostyles glabra*. Charakteristisch für die Krautschicht ist die Kombination aus Quercus-Fagetum- und Vaccinio-Piceetea-Arten. Das Schwergewicht liegt deutlich bei den Vertretern der Quercus-Fagetum.

Die Krautschicht ist zumeist gut ausgebildet. Bestände mit lediglich 5-20% Deckung sind selten. Im Untersuchungsgebiet lassen sich 4 Typen des Aposerido-Fagetums unterscheiden. Ihre Rangzugehörigkeit wird von den verschiedenen Autoren unterschiedlich beurteilt. MAYER (1974) führt sie teilweise als Subassoziaton und teilweise als Ausbildungen. STORCH (1978; 1982) erhebt sie durchweg in den Rang einer Subassoziaton. LIPPERT (1966) arbeitet generell nur mit ranglosen Ausbildungen. KNAPP (1954) trifft diesbezüglich keine genaue Aussage.

In der vorliegenden Arbeit werden 4 Subassoziatonen geführt:

- (a) Aposerido-Fagetum typicum
- (b) Aposerido-Fagetum caricetosum albae
- (c) Aposerido-Fagetum ericetosum herbaceae
- (d) Aposerido-Fagetum caricetosum ferrugineae

(a) Aposerido-Fagetum typicum

Der Verbreitungsschwerpunkt des typischen Bergmischwaldes liegt in der Höhenstufe zwischen 700 und 900 (1100) m. MAYER (1974) gibt als Höhengrenze 1300 m an. Es werden Hänge aller Expositionen gleichermaßen besiedelt. Die durchschnittliche Neigung liegt bei 26 Grad, wobei Hangstandorte mit 30-35 Grad keine Seltenheit sind. Es handelt sich i.d.R. um gut gestufte und geschlossene Bestände mit den Hauptbaumarten Fichte, Buche und Tanne. Der Bergahorn ist reichlich vertreten, die Mehlbeere eingesprengt. Die Lärche fehlt von Natur aus. Aufnahme GA 8 zeigt die forstliche Förderung der Lärche in diesen Lagen. Die Subassoziaton stockt auf Grund- und sickerfrischen Böden bei mäßigem Stickstoffreichtum. Es handelt sich um reife, tätige Rendzina-Böden (Mullrendzina, Verbraunte Rendzina). Geröll- und Schutzzufuhr ist selten bzw. unterbleibt ganz. Die typische Subassoziaton weist keine eigenen Trennarten auf. Die Kennzeichnung erfolgt ausschließlich über die Charakterarten. „Lichtliebende Arten“ sind aufgrund des dichten Bestandesschlusses kaum anzutreffen.

(b) Aposerido-Fagetum caricetosum albae

Diese Subassoziaton des Bergmischwaldes besiedelt fast ausschließlich sonnseitige, süd- bis westexponierte Hanglagen. Die Höhenverbreitung erstreckt sich von 750 m bis 1200 m. Dies deckt sich mit den Angaben von MAYER (1974) und STORCH (1982). Bei den Böden handelt es sich um wenig entwickelte Rendzinen, die stark

zur Wechsell Trockenheit neigen. Das regelmäßige und z.T. starke Auftreten von *Carex flacca* und *Calamagrostis varia* belegen dies. Die Basenversorgung ist durchweg gut und zeigt den unmittelbaren Kontakt zum Ausgangsgestein.

Der Differentialartenblock spiegelt die veränderten Standortbedingungen gut wider.

Die namensgebende *Carex alba* erweist sich nicht als „Trenn- oder Kennart-tauglich“. Die Bezeichnung Aposerido-Fagetum caricetosum albae ist deshalb wenig zutreffend. Sie wird in Anlehnung an ZUKRIGL (1973), MAYER (1974) und STORCH (1978, 1982) dennoch beibehalten, um den Vergleich mit anderen Veröffentlichungen zu erleichtern.

Die Bestände der Subassoziaton caricetosum albae sind vielfach stark aufgelichtet. Diese Verlichtungen gehören keineswegs zum natürlichen Erscheinungsbild (Ursachen und Auswirkungen der Verlichtung siehe Kapitel D 1.3.). Auffallend ist das beinahe vollständige Fehlen der Tanne.

Der geringe Bestandesschluß führt zu ausgeprägten Vergrasungen. Die vorherrschenden Gräser sind: *Calamagrostis varia*, *Carex ferruginea*, *Sesleria albicans*, *Melica nutans* und *Carex alba*. Die größte Rolle hierbei spielt *Calamagrostis varia* (M 1, P 6, DS 18). In den benachbarten Berchtesgadener Alpen zeigt sich vielfach ein ähnliches Bild. So spricht STORCH (1982) seine Weißseggen-Hainlattich-Tannen-Buchenwälder als lichte, grasreiche Waldbestände mit spärlicher Strauchvegetation an. Ebenso stellt er eine anthropogene Förderung von Fichte und Lärche fest.

Seggen- und Orchideenreichtum der Subassoziaton erinnert an Carici-Fageten. So schreibt ZUKRIGL (1973): „Die Genze zum Abieti-Fagetum mit *Carex alba* ist nicht scharf zu ziehen“. MAYER (1959) spricht von einer *Cephalanthera*-Ausbildung des Weißseggen-Bergmischwaldes. Eine Zuordnung des Aposerido-Fagetum caricetosum albae zum Carici-Fagetum, wie sie bei BAUER (1977) erfolgt, scheint aber nicht gerechtfertigt.

(c) Aposerido-Fagetum ericetosum herbaceae

An vorwiegend N- bis O-exponierten Hängen stockt zwischen 750 m bis über 1200 m das Aposerido-Fagetum ericetosum herbaceae. Eine nähere Betrachtung der Differentialartenkombination zeigt die nahe Verwandtschaft mit dem Aposerido-Fagetum caricetosum albae. Eine klare Trennung ist durch das gleichzeitige Auftreten von *Erica herbacea* und *Larix decidua*, *Pinus mugo*, *Rhododen-*

dron hirsutum, sowie *Rhodothamnus chamaecystus* möglich. Das häufige Vorkommen von Lärche, Latsche, Alpenrose sowie Arten der *Thlaspietea* und *Asplenietea* weisen auf initiale Entwicklungsstadien der Böden, Erosion und geringe Stabilität der steilen Hanglagen hin. *Sanicula europaea*, *Lamium galeobdolon* und *Euphorbia amygdaloides*, die größere Bodenreife bevorzugen, treten deutlich seltener auf. Neben kleinflächigen, natürlichen Vorkommen kann das *Aposerido-Fagetum ericetosum herbaceae* auch als Degradationsstadium des *Aposerido-Fagetum caricetosum albae* aufgefaßt werden.

Die lichten Bestände sind durchweg gut gestuft. Die vorherrschenden Baumarten sind Fichte, Buche und Lärche. Die Tanne ist regelmäßig vertreten, kommt aber häufig über ihr Jugendstadium nicht hinaus.

Vergrasungserscheinungen wie sie in der vorab beschriebenen Subassoziation auftreten, lassen sich auch hier beobachten (Aufnahme MK 1). Unabhängig von der Ausbildung tritt *Calamagrostis varia* bei Verlichtung bestandsbildend auf. Beim völligen Ausfall der Gehölze entstehen *Calamagrostis*-Fluren, die eine Wiederansiedlung der Waldvegetation langfristig behindern.

(d) *Aposerido-Fagetum caricetosum ferrugineae*

Die im Folgenden beschriebene Ausbildung ist nicht durch Vegetationsaufnahmen belegt. Derartige Bestände wurden dennoch in der Kartierung erfaßt.

In höheren Lagen zwischen 1250 und 1500 m werden die Bestände allmählich lichter. Zu Fichte, Tanne, Buche und Bergahorn tritt häufig die Lärche. Die Buche erreicht mit bis zu 20 m Höhe kaum mehr die stattlichen Baumhöhen von Fichte und Tanne.

In der KG fällt besonders die Dominanz von *Carex ferruginea* auf. An den durchwegs steilen Hängen bedingen günstige Lichtverhältnisse und ein ausgeprägtes Standortsmosaik einen hohen Artenreichtum.

Vergleichbare Beschreibungen finden sich bei MAYER (1974), der ein etwas hygrophileres *Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum caricetosum ferrugineae* mit Arten der Hochstauden-Fluren beschreibt. Ausführliche Angaben finden sich bei STORCH (1982), der verschiedene Ausbildungen für den Nationalpark Berchtesgaden belegt.

Assoziation: *Adenostylo glabrae-Piceetum*

WARBER 66

Karbonat-Fichtenwald

Veg.-Tab. 55

An den Südhängen des Rauschbergs beherrscht die Fichte das Waldbild. Sie bildet im Übergang von der hochmontanen zur subalpinen Stufe (1450 - 1630 m) die stark zerrissene Waldgrenze.

Die extremen Klimaverhältnisse der Hochlagen schwächen die Konkurrenzkraft von Buche und Tanne.

Die flach- bis mittelgründigen, skelettreichen Rendzinen sind oberflächlich versauert. Besonders an steilen Hanglagen tritt Wettersteinkalk hervor und beeinflusst die Vegetationsdecke.

Die Fichte tritt in der schlanken, tiefbesteten Form auf und steht teils dicht gedrängt in Rottenverbänden, teils sehr aufgelockert mit Deckungen um 50%. Die Bäume der Oberschicht erreichen noch Höhen bis 25 m. Eine zweite Baumschicht bis 10 m ist nur schwach ausgebildet. Neben der Hauptbaumart bringen nur vereinzelt stehende Bergahorne und Ebereschen Abwechslung in den Reinbestand. Die Lärche fehlt den Beständen am Rauschberg.

Die Strauchschicht ist abgesehen von der Latschenausbildung kaum entwickelt. Neben dem Jungwuchs der Fichte finden sich vereinzelt *Acer pseudoplatanus*, *Sorbus aucuparia*, *Daphne mezereum*, *Lonicera alpigena* und *Rosa pendulina*.

Am Aufbau der KG sind im wesentlichen die Arten der *Vaccinio-Piceetea* und der *Quercio-Fagetea* beteiligt. Nach MAYER (1959) haben folgende Arten eine besonders enge Bindung an den subalpinen Nadelwald: *Vaccinium vitis-idaea*, *Lycopodium annotinum*, *Luzula sylvatica* ssp. *sieberi*, *Huperzia selago*, *Senecio abrotanifolius*. Eine etwas weitere soziologische Amplitude besitzen *Vaccinium myrtillus*, *Homogyne alpina*, *Melampyrum sylvaticum*, *Hieracium sylvaticum*, *Deschampsia flexuosa*. Des weiteren sind folgende Nadelwaldbegleiter mit größerer Indifferenz zu nennen: *Oxalis acetosella*, *Maianthemum bifolium*, *Solidago virgaurea*, *Blechnum spicant*.

Durch das ebenfalls reichliche Auftreten von *Fagitalia*-Arten ist eine klare synsystematische Einordnung nicht möglich. Die Gesellschaft wurde in Anlehnung an WRABER (1966) zum *Fagion*-Verband (Unterverband *Galio-Abietenion*) gestellt.

Die Bestände am Rauschberg lassen sich in drei Ausbildungen einteilen:

(a) Ausbildung mit *Sesleria albicans*

Intensive Almwirtschaft führte zu aufgelichteten, degradierten Waldbeständen. Die KG deckt zwischen 85 und

100%. Die Ausbildung ist gekennzeichnet durch lichtliebende und weideresistente Arten. *Sesleria albicans* erreicht die höchste Deckung.

Vorliegende Ausbildung weist Ähnlichkeit mit dem *Adenostylo glabrae-Piceetum subalpinum seslerietosum* (MAYER, 1974) auf. Die Bestände in den Hochlagen des Rauschberges sind als Degradationsstadium ehemaliger, hochmontaner Bergmischwälder aufzufassen.

(b) Ausbildung mit *Adenostyles glabra*

Die von dichten Rottenverbänden geprägte Ausbildung kommt nur kleinflächig vor.

Auf den initialen Charakter der von kalkhaltigem Geröll und anstehenden Felspartien durchzogenen Ausbildung weisen insbesondere die Arten der Felsspalten- und Schutt-Gesellschaften hin. Die Wichtigsten sind *Adenostyles glabra* und *Moehringia muscosa*. Die Kraut-/Grasschicht deckt durchschnittlich 25%. Das bewegte Relief schränkt den Einfluß des Weideviehs ein. Die Weidezeiger fehlen.

(c) Ausbildung mit *Pinus mugo*

Gegen die Obergrenze des Fichtenwaldgürtels (1630 m) löst sich der Waldbestand allmählich auf. Unter den bis zu 20 Meter hohen, abholzigen Fichten breitet sich die Latsche aus und leitet über zu den angrenzenden Latschen-Gebüschen. Die Latsche deckt zwischen 50 und 90%.

In der bis 80% deckenden KG prägen die Zwergsträucher *Vaccinium vitis-idaea* und *Erica herbacea* den Vegetationsaspekt.

Inwieweit das *Adenostylo glabrae-Piceetum* an den Südflanken des Rauschbergs natürlich ist, oder sekundär durch menschlichen Einfluß begünstigt wurde, bleibt unklar.

Anzunehmen ist jedoch, daß die *Sesleria*- und *Adenostyles*-Ausbildung unter 1500 m/NN vor menschlicher Einflußnahme eher noch Bezüge zum Fagion hatten. Natürliche Fichtenwälder, vergleichbar denen der *Pinus mugo*-Ausbildung sind in der subalpinen Stufe denkbar.

WRABER (1966) beschreibt für die slowenischen Ostalpen ein *Adenostylo glabrae-Piceetum* als neue Gesellschaft. Dabei betont er die genügend große floristische Eigenständigkeit. Abgesehen von den illyrischen Vegetationselementen kann die beschriebene Gesellschaft gut mit den Beständen WRABER's verglichen werden. Der nomenklatorische Bezug richtet sich deshalb nach WRABER.

SMETTAN (1981) belegt aus dem Kaisergebirge mit einer Aufnahme ein *Adenostylo glabrae-Piceetum* nach WRABER (1966).

STORCH (1982) vergleicht seinen Karbonat-Fichtenwald mit dem *Adenostylo glabrae-Piceetum subalpinum myrtilletosum* nach MAYER (1974).

MAYER (1974) trennt die natürlichen Fichtenwälder in subalpine und montane Assoziationen auf.

III) FORSTWIRTSCHAFTLICHE NUTZUNG

1. Der natürliche Bergmischwald

1.1 Abgrenzung des Begriffes „Bergmischwald“

„Bergmischwald“ ist ein in der Fachliteratur häufig anzutreffender Begriff. Nicht alle Autoren verstehen darunter das Gleiche. Eine einheitliche Definition des Begriffes existiert nicht.

Die vorhandenen Definitionen fassen den Bergmischwald als Pflanzengemeinschaft auf. In Mitteleuropa werden von den Pflanzengeographen verschiedene Bergmischwaldgebiete abgegrenzt. Das UG gehört dem Bergmischwaldgebiet der Alpen und des Alpenvorlandes an (MOSANDL, 1984 nach FREITAG, 1962). Nach dem BAYERISCHEN STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1982) zählen alle gemischten Wälder mit höhenzonal und kleinstandörtlich unterschiedlichen Anteilen von Buche, Tanne, Fichte und Bergahorn der montanen und submontanen Stufe zu den Bergmischwäldern.

Bei der pflanzensoziologischen Fassung dieser Wälder ergeben sich Schwierigkeiten. MAYER (1974) bezeichnet alle tannenreichen Wälder, also sowohl Fichten-Tannen-Buchenwälder (Abieti-Fageten) als auch Fichten-Tannenwälder (Abieteten) als Bergmischwald. SEIBERT (1968) in MOSANDL (1984) sieht in den Fichten-Tannen-Buchenwäldern keine eigenständige Gesellschaft, sondern tannenreiche Höhengestaltungen homologer Buchenwaldgesellschaften.

Das NSG Östliche Chiemgauer Alpen gehört nach MAYER (1974) dem östlichen, randalpinen Fichten-Tannen-Buchenwaldgebiet an. Die charakteristische Baumartenzusammensetzung der Bergmischwälder des UG besteht aus Fichte, Tanne und Buche.

Pflanzensoziologisch lassen sie sich dem Aposerido-Fagetum Oberdorf. 57 zuordnen. Diese Waldgesellschaft spielt im UG eine derart dominante Rolle (vgl. III. 1.2), daß im Folgenden unter dem Begriff Bergmischwald ausschließlich diese Gesellschaft verstanden wird.

1.2 Erscheinungsbild

In diesem Kapitel wird das ursprüngliche Erscheinungsbild des Bergmischwaldes vor einer stärkeren menschlichen Einflußnahme gezeichnet. Hierzu waren sorgfältige Nachforschungen nötig:

- Prüfung der geologisch-standortkundlichen Gegebenheiten
- Analyse pollenanalytischer und archivalischer Hinweise
- Betrachtungen von soziologisch und standörtlich vergleichbaren Natur- bzw. Urwaldresten, sowie den Vegetationsbeschreibungen entsprechender Waldgesellschaften in ihrem heutigen Erscheinungsbild.

Das Erscheinungsbild einer Pflanzengesellschaft ist niemals stationär. Es unterliegt in Abhängigkeit von der gesellschaftsspezifischen Dynamik mehr oder weniger starken Schwankungen. Insbesondere bei hochorganisierten Gesellschaften, wie dem Bergmischwald, existiert ein vielfältiges Nach- und Nebeneinander unterschiedlicher Erscheinungsbilder. Diese sind gekennzeichnet durch bestimmte Artenzusammensetzungen in der Baum-, Strauch- und Krautschicht, sowie durch bestandesstrukturelle Merkmale.

In den nördlichen Kalkalpen überschneidet sich das natürliche Verbreitungsgebiet von Fichte, Tanne und Buche. Der Bestandesaufbau der natürlichen Bergmischwälder in den östlichen Chiemgauer Alpen wird von diesen drei Baumarten geprägt. Sie sind stets miteinander, aber in wechselndem Verhältnis zueinander vergesellschaftet. Über archivalische und pollenanalytische Hinweise läßt sich der Mischungsgrad der Hauptbaumarten, also deren Anteile am natürlichen Bestandesaufbau, in etwa rekonstruieren. VON BÜLOW (1962) errechnet auf Grundlage der Generalwaldbeschreibung von 1609 für die unberührten Bergmischwälder der Reichenhaller Salinenwaldungen ein Mischungsverhältnis von:

50% Fichte, 15% Tanne, 35% Buche (incl. sonst Laubgehölze).

Unter Berücksichtigung des Kontinentalitätsgrades und der „laubbaumfördernden“ (ELLENBERG, 1982) Ausgangsgesteine ergibt sich für den Bereich der Chiemgauer Alpen nach VON BÜLOW (1962) ein Mischungsverhältnis von:

45% Fichte, 17% Tanne, 38% Buche (incl. sonst. Laubgehölze).

MEISTER (1969) kommt für den bayerischen Bergmischwald auf Kalkunterlage zu ähnlichen Ergebnissen.

Neben den Hauptbaumarten Fichte, Tanne und Buche

sind im natürlichen Bergmischwald Bergahorn, Eibe, Mehl- und Vogelbeere, Esche, Bergulme und Lärche beigemischt. Ihr Vorkommen ist nur sporadisch und zum Teil auf bestimmte Ausbildungen beschränkt. Die Mischungsanteile der Begleitbaumarten können vernachlässigt werden.

Die Strauchschicht ursprünglicher Bergmischwälder besteht im wesentlichen aus der Verjüngung der Baumarten. „Durch den mosaikartigen Wechsel der vielfältigen Kleinstandorte und das ökologisch unterschiedliche Verjüngungsoptimum von Tanne, Fichte und Buche existieren günstige ansammlungsökologische Voraussetzungen für die Erhaltung der Fichten-Tannen-Buchen-Bergmischwaldgesellschaft. Auch lichtökologisch herrscht durch den lockeren Schluß ausreichender Lichtgenuß, sodaß weder die Schattbaumarten Tanne und Buche, noch die Halbschattbaumart Fichte ungünstig beeinflusst werden. . . . Von der Initialphase abgesehen (4% Flächenanteil) ist auf der gesamten Waldfläche eine verschieden dichte, reichliche Verjüngung vorhanden, die bei eintretendem Zerfall durch Katastrophen sofort die Fläche decken kann“ (SCHREMPF in MAYER et al., 1979). Die kalkreichen Grundgesteine des UG bedingen dabei eine wesentlich buchenreichere Verjüngung, als die Bestandeszusammensetzung terminaler Phasen erwarten läßt.

Die Kraut-/Grasschicht in natürlichen Fichten-Tannen-Buchenwäldern der nördlichen Kalkalpen besteht aus einem kleinräumigen Mosaik calciphiler und azidiphiler Arten. Die Vertreter der Fagetalia überwiegen deutlich. Die Deckungswerte der Bodenvegetation unterliegen starken Schwankungen. Es dominieren Kräuter, Stauden und Farne. Geschlossene Grasfluren treten mit Ausnahme einzelner, natürlicher Lahnerwiesen oder lichter bestockter, hochmontaner Übergangsstandorte zu Blaugrassrasen nicht auf.

Analog den heutigen Verhältnissen läßt sich der natürliche Bergmischwald in verschiedene Subassoziationen aufgliedern. Sie sind Ausdruck der verschiedenen kleinklimatischen und standörtlichen Bedingungen innerhalb des Bergmischwaldareals:

— Aposerido-Fagetum typicum: besiedelt grund- bzw. sickerfrische Rendzinen mit mäßiger Stickstoffversorgung. Vorkommen in allen Expositionen etwa zwischen 700 und 1300 m ü. NN.

- Aposerido-Fagetum caricetosum albae: Vorkommen auf gering entwickelten, zur Wechsell Trockenheit neigenden Rendzinen in Süd- bis Westexposition. Höhenverbreitung: ca. 750 bis 1250/1300 m.
- Aposerido-Fagetum ericetosum herbaceae: Besiedlung initialer, wechsell trockener Bodenstadien mit hohem Karbonatangebot. Meist felsreiche Steilhanglagen zwischen 750 und 1500 m Meereshöhe. Vorwiegend nord- bis ostexponierte Hänge.
- Aposerido-Fagetum caricetosum ferrugineae: Höhenbildung des Bergmischwaldes mit natürlichem Anteil an Arten der Rostseggenrasen. Besiedlung aller Expositionen zwischen 1250 und 1500 m Meereshöhe.

Der natürliche Bergmischwald durchläuft unter ungestörten Verhältnissen einen ca. 400 - 600 Jahre dauernden Entwicklungszyklus. Die einzelnen Entwicklungsphasen (Jungwuchs-, Initial-, Optimal-, Terminal-, Plenter-, Zerfalls- und Verjüngungsphase) treten dabei in zeitlicher und kleinräumiger Durchmischung nach- und nebeneinander auf. Dies bedingt eine für Urwälder charakteristische Bestandesstruktur. Die Physiognomie wird geprägt von einem ausgesprochen ungleichaltrigen, unterschiedlich dichten und meist mehrschichtigen Bestandesaufbau, in dem alle Dimensionen und Altersklassen vertreten sind. Flächige Jungbestände, sowie größere Kahlstellen fehlen. Die Hauptbaumarten sind einzelstammweise bis truppenweise gemischt. Die Bestände sind sowohl horizontal, als auch vertikal geschlossen, weisen einen hohen Anteil an Totholz auf und sind mit rund 600 Vorratsfestmeter je Hektar ausgesprochen vorratsreich.

1.3 Potentiell natürliche Verbreitung

Für einen vollständigen Vergleich der aktuellen Waldbestockung mit den ursprünglichen Waldverhältnissen war es erforderlich, die potentiell natürliche Verbreitung des Bergmischwaldes im UG zu rekonstruieren.

Das NSG Östliche Chiemgauer Alpen liegt nach MAYER (1974) im mittleren Wuchsbezirk des nördlichen, randalpinen Fichten-Tannen-Buchenwaldgebietes im Übergangsbereich von den Nordtiroler und Oberbayerischen Kalkalpen zu den Salzburger Kalkalpen. Die Leitgesellschaft der montanen Stufe ist der Fichten-Tannen-Buchenwald, der hier als klimabedingte Schlußwaldgesellschaft unabhängig von der geologischen Unterlage zwischen 700 und etwa 1500 m Meereshöhe auftritt. Es lassen

Tab. 1: Leit- und Dauergesellschaften der montanen Stufe

Vegetationsgesellschaften	Standortbedingungen
Leitgesellschaft der montanen Stufe	
Aposerido-Fagetum Bergmischwald	Höhenverbreitung (500 m) 700 m - 1500 m; unabhängig von der geologischen Gesteinsunterlage und Exposition; auf Rendzinen, Pararendzinen, Braunerden und Parabraunerden; Klimax-Gesellschaft;
Dauergesellschaften der montanen Stufe	
Tilio-Acerion (Block- und Schluchtwälder)	auf beweglichem Blockschutt; wenig Feinerde; in luftfeuchten W-, N-, O-Lagen und entlang von Bachläufen (Aceri-Fraxinetum), bzw. in warmen, trockenen O-, S-, W-Lagen (Aceri-Tilietum); häufig unter blockig verwitternden Felswänden;
Oxali-Piceetum montanum alnetosum incanae, Oxali-Abietetum equisetosum (Fichten-Grauerlen-Aue auf Anmoor und Nassgley)	auf wasserbeeinflussten Mineralböden; feinerdereiche, tonreiche, sauerstoffarme Gley-Braunerden; Weißerle als Pionier-Baumart;
Alnetum incanae caricetosum elongatae (Weißerlen-Bruchwald)	Bruchwaldtorf über stark vergleyten Bodenschichten; ganzjährig hoch anstehender Grundwasserspiegel;
Alnetum incanae (Auenwald)	Höhenverbreitung bis 1200 m; im Überschwemmungsbereich der Gebirgs- flüsse; auf Rohauböden mit alljährlicher Überschwemmung; durch häufige Umlagerungsprozesse fortwährender Neubeginn der Sukzessionsabläufe;
Erico-Pinetum (Nordalpiner Schneeheide-Kiefernwald)	trockene, flachgründige Hartkalkböden in sonniger Lage; steiles, felsiges Relief; durch Föhneinfluß begünstigt;
Erico-Rhododendretum hirsuti (Latschengebüsch)	auf steilen Felshängen mit unruhigem Relief; insbesondere auf flach- gründigen Kalk- und Dolomitstandorten, sowie auf Schwemmschuttkegeln;
Potentilletalia caulescentis, Thlaspietia rotundifolii	Vegetationselemente der subalpinen und alpinen Stufe; (Felspaltengesell- schaften und Schuttfuren); auf Schottern und Lawinenbahnen bis weit in die montane Stufe herablaufend; Alpenschwenmmlings-Flur auf Rohböden der Flüsse;
Magnocaricion, Phragmition australis	Verlandungs-Gesellschaften stehender Gewässer; auf Anmoor, Niedermoor und Gytja; in engem Kontakt zu Bruchwaldgesellschaften (Alnetum incanae caricetosum elongatae);
Scheuchzerio-Caricetea fuscae, Oxycocco-Sphagnetes (Moorgesellschaften)	Komplexe aus Nieder- und Hochmooren auf torfigen Böden; z.T. unter mineralischen Einfluß; überwiegend nasse, sauerstoffarme Bodenverhältnisse; einschließlich Moorrandwald (Bazzanio-Piceetum);
Caricetum ferrugineae, Calamagrostis varia-Flur, Nardetum alpigenum (Rasengesellschaften)	sekundär durch extensive Beweidung auf Lichtweideflächen der Almen entstanden; nach ZIELONKOWSKY (1975) „... ist ein Keimen und Aufkommen von Gehölzen durch eine dichte Grasstreu-Auflage derart be- hindert, daß diese als säkulare, statische Dauergesellschaften ohne erkenn- bare Sukzession einzustufen sind“. In der Themenkarte 1 konnten die Dauerrasen nicht berücksichtigt werden, da sie sich auf den Almen klein- flächig durchdringen und keine flächendeckende Kartierung über die Real- vegetation aller Almen im NSG vorliegt. Auf den Intensiv-Weideflächen (Festuco-Cynosuretum) hingegen ist eine mehr oder weniger rasche Wiederbewaldung zu erwarten.

sich lediglich Fagus-Varianten auf laubbaumfördernden, bzw. Picea-Abies-Varianten auf nadelbaumfördernden Gesteinsunterlagen unterscheiden.

Unter Einbeziehung zu erwartender oder durch die Realvegetation bestätigter Sonderstandorte ergab sich die in Themenkarte 1 dargestellte potentielle Vegetation der montanen Stufe. Nachfolgende Übersicht (Tabelle 1) faßt die einzelnen Vegetationsgesellschaften und ihre jeweiligen Standortbedingungen zusammen.

Unter dem Blickwinkel der natürlichen Verbreitung ergibt sich für das Naturschutzgebiet Östliche Chiemgauer Alpen eine potentielle Bergmischwaldfläche von ca. 6350 Hektar. Dies entspricht einem Anteil von 66% der NSG-Fläche und rund 95% der Waldfläche in der montanen Stufe.

2. Der Bergmischwald heute

Zur genauen Erfassung des heutigen Waldbildes im Untersuchungsgebiet wurden die Forsteinrichtungswerke der am NSG beteiligten Forstämter ausgewertet, durch die Erkenntnisse aus der transektweisen Vegetationsbetrachtung (sh. Abschnitt II.) ergänzt und der im vorausgehenden Kapitel rekonstruierten, potentiellen Waldbestockung gegenübergestellt. Bei der Auswertung der Forsteinrichtungen der Forstämter Ruhpolding (Stand 1. 1. 1979), Bad Reichenhall (Stand 1. 1. 1982), Siegsdorf (Stand 1. 1. 1980) und Marquartstein (Stand 1. 1. 1987) wurden alle Teilflächen, einschließlich der „Nichtholzbodenflächen“ und der „Sonstigen Flächen“ erfaßt. Aufgenommen wurden:

- Flächengröße in Hektar
- Nutzungsart
- Bestandesform
- durchschnittliches Bestandesalter
- Bestockungsgrad
- Schichtung
- Schäden

Für Waldbestände, in denen Verjüngungsmaßnahmen vorgesehen waren, sowie für alle „unbestockten Flächen“ wurde ferner das Bestockungsziel erfaßt. Die einzelnen Angaben aus den Bestandesbeschreibungen wurden zunächst in verkürzter Form in eine Arbeitskarte im Maßstab 1 : 10000 auf Grundlage der Forstbetriebskarten aufgezeichnet und später in den endgültigen Maßstab 1 : 25000 übertragen. Tabelle 2 (Seite 53) gibt eine Übersicht der Flächenaufteilung des Naturschutzgebietes.

Die in der Forsteinrichtung getroffene Aufteilung der gesamten Waldfläche je nach Baumartenzusammensetzung in Bestandesformen, erforderte eine Festlegung, welche Bestandesformen als Bergmischwald einzustufen sind. In Anlehnung an MEISTER (1969) wurde ein jeweiliger Mindestanteil von 10% Fichte, Tanne und Buche als Bedingung gestgelegt. Dieser Forderung entsprachen die Bestandesformen „Bergmischwald, führendes Laubholz“, „Bergmischwald, führendes Nadelholz“ und „Fi-Ta-Bu-Lä-Mischbestand“. Ihre Anteile an der Forstbetriebsfläche zeigt Tabelle 3 (Seite 55).

2.1 Das Erscheinungsbild des heutigen Bergmischwaldes

Das heutige Erscheinungsbild der Bergmischwälder ist in erster Linie von der Bewirtschaftungsform abhängig. Alle Bestände des NSG Östliche Chiemgauer Alpen unterliegen einer forstwirtschaftlichen Nutzung. Echte Urwälder existieren nicht. Im UG sind Bergmischwälder im schlagweisen Hochwald und unter Gebirgspflenterung zu unterscheiden. Der überwiegende Teil unterliegt der Gebirgspflenterung, die mit „Pflenterung im weiteren Sinne“ und „Langfristiger Behandlung“ gleichzusetzen ist. Echte Pflenterwälder spielen im Untersuchungsgebiet eine untergeordnete Bedeutung. Das BAYERISCHE STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1982) gibt für die Gebirgspflenterung Hiebsformen mit gruppenweiser Pflenterung und Schirmstellung, sowie Femelung an. Damit sind reale Schlagflächen gegeben, die dem echten Pflenterwald fehlen. Zum Gebirgspflenterwald gehören somit auch ungleichaltrige Bestände, die sich in der Höhenentwicklung nicht unbedingt stärker differenzieren.

Die heutigen Bergmischwälder bestehen definitionsgemäß ebenfalls aus dem charakteristischen Dreiklang aus Fichte, Tanne und Buche, wobei für jede der drei Hauptbaumarten ein Mindestanteil von 10% gefordert wurde. Unter den Bergmischwäldern des UG dominieren mit 26,6% der Forstbetriebsfläche jene mit führendem Nadelholzanteil. Der Fichtenanteil kann in diesen Beständen bis zu 80% betragen. Zudem weist die Bestandesform „Fi-Ta-Bu-Lä-Mischbestand“ auf insgesamt steigende Bedeutung der Lärche hin.

Wie aus den vegetationskundlichen Erhebungen in Abschnitt II) ersichtlich wurde, liegt die Deckung der

Tab. 2: Flächengliederung des NSG Östliche Chiemgauer Alpen

(Quellen: BAYERISCHE OBERFORSTDIREKTION MÜNCHEN, 1979, 1980, 1982, 1987)

	FoA Ruhpolding (ha)	FoA Bad Reichenhall (ha)	FoA Marquart- stein (ha)	FoA Siegsdorf (ha)	Gesamt (ha)	Anteil am NSG (ha)
Fläche der Bayer. Staatsforstverwaltung	6330,1	1858,3	728,3	718,0	9634,7	98,7
Holzbodenfläche	3954,0	1453,7	524,7	520,9	6453,3	66,1
bestockt (Waldfl.)	3905,8	1414,0	518,4	512,8	6351,0	65,1
unbestockt	48,2	39,7	6,3	8,1	102,3	1,0
Nichtholzboden u. Sonst. Fl. (SF)	2376,1	404,6	203,6	197,1	3181,4	32,6
Fels/Schotter/Alp. Rasen	846,7	136,3	64,5	118,6	1166,1	12,0
Latschenflächen	233,7	113,5	26,4	35,2	408,8	4,2
Fels-Latsche-„Komplex“	947,2	121,9	—	26,1	1095,3	11,2
übrige SF-Flächen	348,5	32,9	112,7	17,2	511,3	5,2
Privatflächen o. Ä.	—	—	—	—	127,3	1,3
Gesamt	6330,1	1858,3	728,3	718,0	9762,0	100,0

Strauchschicht im heutigen Bergmischwald i.d.R. unter 5%. Eine Ausnahme bilden lediglich Jungdurchforstungsstadien im schlagweisen Hochwald. Die Strauchschicht setzt sich in erster Linie zusammen aus der Verjüngung von Fichte und Buche. Die Tanne fehlt weitgehend und erreicht nur „hinter Zaun“ höhere Anteile.

„Vor 150 oder 200 Jahren waren an vielen Orten des oberbayerischen Hochgebirges riesige Kahlschläge vorhanden, die sich immer wieder natürlich bestockt haben. . . . Normalerweise kommen nach der Auflichtung auch Kräuter und Sträucher an, sie werden aber vom Wild so stark zurückgebissen, daß sie sich nicht entwickeln können. Als Folge kann sich das Gras ausbreiten, das den Boden mit einem dichten Filz überzieht, . . .“ (MEISTER, 1969).

Diese Entwicklung ist auch im UG feststellbar. Bei annähernd gleicher Artenkombination haben sich in der Kraut-/Grasschicht die Mischungsanteile zugunsten der Magerkeitszeiger, Rohbodenpioniere und trockenheitstragenden Arten und zu Lasten der Mullbodenpflanzen ausgebreitet. Daneben sind in den heutigen Bergmisch-

wäldern ausgeprägte, z.T. sehr großflächige Vergrasungsstadien mit Buntem Reitgras anzutreffen.

Mit der veränderten Artenmischung in der Bodenvegetation verbunden ist die Arealausweitung der Subassoziationen Aposerido-Fagetum caricetosum albae und A.-F. ericetosum herbaceae. Die typische Ausbildung hat dagegen an Fläche verloren. Alle Subassoziationen treten sowohl im schlagweisen Hochwald als auch unter Gebirgspflenterung auf.

Bei der Bestandesentwicklung im Bergmischwald ist zwischen schlagweiser Nutzung und Gebirgspflenterung zu unterscheiden. Im schlagweisen Hochwald wird die Dauer des Entwicklungsganges von der Umtriebszeit bestimmt. Sie ist so hoch zu veranschlagen, daß die Bestände voll ausreifen und ausreichend lange Verjüngungszeiträume bestehen. Die BAYERISCHE OBERFORSTDIREKTION MÜNCHEN (1979) gibt als Altersobergrenze hinsichtlich Bestandesstabilität, Vitalität und Gesundheit für Bestände der Montanstufe 200 - 250 Jahre an. Die tatsächliche Umtriebszeit liegt nach MEISTER (1969) bei durchschnittlich 130 Jahren. Das jeweilige Ent-



Foto 6: Aufgelichteter, vergraster Bergmischwald am Südwesteinhang des Hinteren Kraxenbachtals (Sonntagshorn); Aufnahme 12.6.1988.

Tab. 3: Bergmischwald an der Forstbetriebsfläche (%)

Bestandesform	Anteil an der Forstbetriebsfl.
Bergmischwald, führendes Nadelholz	26,6%
Bergmischwald, führendes Laubholz	7,4%
Fi-Ta-Bu-Lä-Mischbestände	4,4%

wicklungsstadium des Bergmischwaldes wird im schlagweisen Hochwald indirekt über die Waldpflegeangaben ersichtlich (Jungbestandspflege, Jung- und Altdurchforstung, Verjüngungsnutzung). Die verschiedenen „Entwicklungsstadien“ sind räumlich voneinander getrennt. Die Nutzung und Verjüngung erfolgt bestandsweise. Die Kontinuität dieser Wälder ist von der forstlichen Steuerung abhängig. Im Plenterwald tritt an die Stelle der Umtriebszeit der Zieldurchmesser. Im UG überwiegt die Standortgruppe mit geringer Wuchsleistung, der Zieldurchmesser liegt hier zwischen 30 und 50 cm Brusthöhendurchmesser. Die Verfahrensweise bei der Gebirgspelterung ist etwas abweichend. „Im Idealfall versucht man durch häufige Hiebswiederkehr sich an ein optimales Plentergleichgewicht heranzutasten, d.h. eine Vorratshö-

he und Durchmesserverteilung zu erreichen, bei welcher die gewünschten Zieldurchmesser unter maximaler Ausnützung der Wuchspotenz des Standorts erzeugt werden. Man hält das Bestandesgefüge über lange Zeiträume hin, wenn möglich sogar für dauernd, konstant. Im Hochgebirge ist diese Art der Plenterung nur in Ausnahmefällen realisierbar. . . . Aus Kostengründen muß der Eingriff möglichst stark geführt werden, im Extremfall sogar fast wie ein „Plünderhieb“. . . . Die Gebirgspelterung strebt also im allgemeinen keine konstante Vorratshöhe und Durchmesserkurve an. Durch die Art ihrer Hiebsführung bewirkt sie meist eine ausgeprägte Wellenbewegung im Vorratsgefüge“ (BAYERISCHE OBERFORSTDIREKTION MÜNCHEN, 1979). Dadurch kommt es im Bergmischwald mit Gebirgspelterung (theoretisch) zu einem stark ungleichaltrigen und treppenförmig gestuften Bestandesgefüge auf kleiner Fläche. Der Bergmischwald wird künstlich in einer Entwicklungsphase — der Optimalphase — gehalten.

In der Physiognomie weichen die heutigen Bergmischwälder deutlich von ihren natürlichen Vorbildern ab. Beinahe 80% der Bergmischwaldbestände sind nur zweischichtig aufgebaut (Tab. 4).

Tab. 4: Bestandesschichtung des Bergmischwaldes (in ha. und % der jew. Bestandesform)

Bestandesform	1-schichtig		2-schichtig		3- und mehrsch.	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Bergmischwald, führendes Nadelholz	143,8	8,5	1356,9	80,4	188,0	11,1
Bergmischwald, führendes Laubholz	46,8	9,7	397,4	82,1	39,6	8,2
Fi-Ta-Bu-Lä-Mischbestand	6,3	2,2	206,0	73,5	68,0	24,3
Bergmischwald, gesamt	196,9	8,0	1960,3	79,9	295,6	12,1

Eine ausgeprägte Schichtung weisen nur etwa 12% der Bestände auf. Sie entfallen zum größten Teil auf die gebirgsgeplenterten Bestände, wobei auch bei dieser Nutzungsform der zweischichtige Aufbau vorherrscht.

Weder beim schlagweisen Hochwald noch bei der Gebirgsplenterung erreichen die Baumarten ihre maximale Höhe und Stärke. Umtriebszeit und häufige Hiebeswiederkehr setzen der Altersentwicklung Grenzen. Die Vorratsleistung der Bergmischwälder liegt für beide Bewirtschaftungsformen erheblich unter der, natürlicher, uneinflußter Fichten-Tannen-Buchenwälder. Auch der Anteil an stehendem und liegendem Totholz ist wegen des verringerten Anfalls aufgrund regelmäßiger Hiebsgänge und der gezielten Pflegeeingriffe vergleichsweise gering.

Die vielerorts bereits fortgeschrittene Auflichtung und nachfolgende Vergrasung der Bergmischwälder führte zu einer generellen, von der Nutzungsform unabhängigen Verschlechterung der verjüngungsökologischen Bedingungen. Wie HOHENADL (1981) für Fichte und Buche zeigen konnte, besteht eine direkte Beziehung zwischen Beschirmungsgrad und den Anteilen dieser Baumarten in der Verjüngung. Letztendlich führen Auflichtung und Vergrasung zu einer Begünstigung der Fichte. Darüber hinaus werden auch auf künstlichen Verjüngungsflächen im schlagweisen Hochwald die lichtbedürftigeren Arten Fichte und Lärche gefördert und die Tanne — sofern keine gezielte Vorausverjüngung stattfindet — benachteiligt. Natürliche Vorausverjüngungen (Naturverjüngung) weisen dagegen von Natur aus höhere Tannen- und Buchenanteile auf, da sie den verjüngungsökologischen Anforderungen dieser Baumarten am ehesten Rechnung tragen. Allerdings erreichen v.a. die Jungtannen aufgrund der verbißbedingten Belastung nur selten den Endbestand. Auf die Verjüngungssituation im Zusammenhang mit dem Wildverbiß wird in Kapitel III) 3.2 näher eingegangen. Nachstehende Tabelle 5 (Seite 57/58) faßt die Unterschiede im Erscheinungsbild des natürlichen und des heutigen Bergmischwaldes zusammen.

2.2 Die heutige Verbreitung des Bergmischwaldes

Die Auswertung der Forsteinrichtungswerke der am NSG beteiligten Forstämter ergab hinsichtlich der Flächenanteile der jeweiligen Bestandesformen das in Tabelle 6 (Seite 59) zusammengestellte Bild. Die Tabelle schließt auch Wälder der subalpinen Stufe mit ein. Sie sind jedoch

für die Gesamtstatistik aufgrund ihres geringen Anteiles irrelevant.

Für die in der Forsteinrichtung als „Bergmischwald“ bezeichneten Flächen errechnet sich eine Gesamtfläche von 2172,5 ha. Unter Hinzunahme der Mischbestände aus Fichte, Tanne, Buche und Lärche ergibt sich eine gesamte Bergmischwaldfläche von 2452,8 ha, d.h. 25,1% der NSG-Fläche und 38,6% der Waldfläche.

Dies bedeutet, daß die tatsächliche Bergmischwaldfläche im NSG heute nur etwas mehr als ein Drittel ihres potentiellen Verbreitungsgebietes einnimmt. Die Verlustflächen sind in Themenkarte 3 dargestellt. Sie zeigt eine deutliche Häufung der Bergmischwälder in den südlichen, weitgehend unerschlossenen Gebietsteilen. Die Bergmischwaldverluste ergeben sich in erster Linie aus dem drastischen Rückgang der Tanne. 59% der Waldfläche werden von Beständen eingenommen, denen die Tanne vollständig fehlt. Die vorherrschenden Ersatzgesellschaften bilden Mischbestände aus „Fichte-Laubholz“, „Fichte-Lärche-Laubholz“ und Reinbestände der Fichte.

3. Einflüsse auf den Bergmischwald und deren Auswirkungen

3.1 Forstrechte

Die Wälder im oberbayerischen Hochgebirge sind aufgrund historischer Gesetze durch Forstrechte belastet. Hierzu zählen Streunutzungs-, Holznutzungs- und Waldweiderechte. Die wenigen im Naturschutzgebiet vorhandenen und kaum in Anspruch genommenen Streunutzungsrechte sind im Bezug auf eventuelle Veränderungen des Waldbildes für das UG bedeutungslos. Holznutzungsrechte spielen im NSG Östliche Chiemgauer Alpen eine etwas größere Rolle. Inwieweit sie nachteilige Auswirkungen auf den Wald haben, konnte nicht geklärt werden.

Die Auswirkungen der Waldweide sind dagegen bekanntlich gravierender. Eine kritische Begriffsbestimmung formulierte KERNER v. MARILAUN bereits 1863: „Statt Wälder und Weiden streng voneinander zu scheiden durch Einhägungen, und beide Kulturgattungen je nach Lage des Terrains entsprechend zu gruppieren, hat man eine Kulturgattung gezüchtet, die als unglückseliges Mittelding Holz wie der Wald und Gras wie die Weide liefern sollte, das aber weder nach der einen, noch nach der

Tab. 5: Gegenüberstellung des natürlichen und heutigen Bergmischwaldes

	Bergmischwald natürlich	Bergmischwald heute	
		Schlagweiser Hochwald	Hochwald mit Gebirgsplenterung
Baumschicht	Bergmischwald 66% (potentieller Anteil an NSG) Fichte 45%, Tanne 17%, Buche 38%; Lärche: vereinzeltes Vorkommen, v.a. N-, NW-, W- und NO-Exposition; Anteil an der Baumschicht 1%; Bergahorn: regelmäßiges Vorkommen; ca. 5% der Bestockung; Eibe: regelmäßiges Vorkommen; Bergulme, Esche, Mehl- und Vogelbeere: einzelstammweise Beimischung	Bergmischwald 25% (Anteil am NSG) Fichte, Tanne, Buche; je mindestens 10% Lärche: zunehmender Anteil Bergahorn: regelmäßiges Vorkommen Eibe: fast verschwunden; Bergulme, Esche, Mehl- und Vogelbeere: einzelstammweise Beimischung	
Strauchschicht	regelmäßig vorhanden, überwiegend Buchen, Tannen und Fichten	regelmäßig vorhanden, überwiegend Buche und Fichte	
Kraut-/Grasschicht	keine ausgeprägten Vergrasungen; überwiegend Mullbodenpflanzen;	teilweise großflächige Vergrasungen; Abnahme der Mullbodenpflanzen; Zunahme der Magerkeitszeiger, Rohbodenpioniere, sowie trockenheitsertragender Arten;	
Subassoziationen	A.-F. typicum A.-F. caricetosum albae A.-F. ericetosum herbaceae A.-F. caricetosum ferrugineae	wie im natürlichen Bergmischwald, aber Verschiebung der Flächenanteile: - Zunahme der Subassoziationen auf weniger entwickelten Böden, v.a. A.-F. caricetosum albae und A.-F. ericetosum herbaceae; - Abnahme des A.-F. typicum (weiter entwickelte Böden);	
Physiognomie	ungleichaltriger, unterschiedlich dichter und meist mehrschichtiger Bestandesaufbau; einzelstammweise bis truppförmige Mischung der Hauptbaumarten; maximale Dimensionen in Höhe und Stärke; Vorrat häufig über 600 fm/ha; stehendes und liegendes Totholz;	überwiegend 2- und 1-schichtige Bestände; Mischung trupp- bis gruppenförmig; max. Höhen und Stärken werden nicht erreicht; durchschnittlicher Vorrat 340 fm/ha; kein oder nur wenig Totholz;	überwiegend 2- seltener 3- bis mehrschichtiger Bestandesaufbau; Mischung einzelstammweise bis gruppenförmig max. Höhen und Stärken werden nicht erreicht; Vorrat schwankt zwischen 63 und 325 (646) fm/ha; geringer Totholzanteil;

Tab. 5: Gegenüberstellung des natürlichen und heutigen Bergmischwaldes (Fortsetzung)

	Bergmischwald natürlich	Bergmischwald heute	
		Schlagweiser Hochwald	Hochwald mit Gebirgsplenterung
Entwicklungsphasen / Entwicklungsstand	Dauer des Entwicklungszyklus bis 600 Jahre; folgende Phasen werden durchlaufen: - Jungwuchsphase, - Initialphase, - Terminalphase, - Plenterphase, - Zerfallsphase - Verjüngungsphase; durchschnittliche Flächengröße der Aufbauformen 220-650 qm; kleinräumiges Nebeneinander der Entwicklungsphasen; Kontinuität durch gleichzeitiges Auftreten aller Entwicklungsphasen;	Dauer der Untriebszeit durchschnittlich 130 Jahre; Obergrenze 200-250 Jahre forstliche Maßnahmen: - Bestandesgründung, - Jungbestandspflege, - Jungdurchforstung, - Altdurchforstung, - Verjüngungsnutzung, Flächengröße von der Schlaggröße abhängig; räumliche Trennung der Entwicklungsstadien; Kontinuität durch nachhaltige Forstwirtschaft;	Zieldurchmesser auf ertragsschwachen Standorten 30-50 cm BHD, auf besseren Standorten 50-70 cm BHD; konstantes Bestandesgefüge über lange Zeiträume hinweg, bzw.: - Jungwuchsphase, - Initialphase, - Optimalphase, - (Terminalphase), - Plenterphase; Flächengröße durch die Hiebsart (maximal Femelung) begrenzt; kleinräumiges Nebeneinander, bzw. nur ein Entwicklungsstadium auf der gesamten Fläche; Kontinuität durch nachhaltige Forstwirtschaft
Verjüngung	auf der gesamten Fläche verschieden dichte, reichliche Verjüngung; keine extremen verjüngungsökologischen Verhältnisse; weder die Schattbaumarten (Tanne und Buche), noch die Lichtbaumarten (Fichte, Ahorn) ungünstig beeinflusst; buchenreiche Verjüngung;	unzureichende Verjüngung; in Vergrasungsstadien Verschlechterung der verjüngungsökologischen Verhältnisse; bei hoher Beschirmungsdichte steigender Laubholzanteil, überwiegend Fi-Verjüngung in aufgelichteten Beständen; Fi-Verjüngung dominant; Ta-Verjüngung > 20 cm fehlt weitgehend; mehr Lärchenverjüngung als im natürlichen Bergmischwald; Buchenanteil bei natürlicher Vorausverjüngung leicht zurückgegangen; Trennung von Verjüngungsflächen und natürlicher Vorausverjüngung; Buchenanteil auf den Verjüngungsflächen stark zurückgegangen;	

Tab. 6: Aufteilung der Waldfläche des NSG nach Bestandesformen

Bestandesform	Fläche (ha)	Anteil am NSG (%)	Anteil an d. Forstbetr.- Fläche (%)
Bergmischwald, führ. Nadelholz	1688,7	17,3	26,6
Fi-Laubholz-Mischbestand	1607,0	16,5	25,3
Fi-Lä-Laubholz-Mischbestand	1076,3	11,0	17,0
Fi-Reinbestand	693,5	7,1	10,9
Bergmischwald, führ. Laubholz	483,8	5,0	7,6
Fi-Ta-Bu-Lä-Mischbestand	280,3	2,9	4,4
Laubholz-Fi-Mischbestand	238,8	2,4	3,8
Fi-Ta-Mischbestand	153,1	1,6	2,4
Fi-Lä-Mischbestand	87,0	0,9	1,4
Lä-Fi-Mischbestand	17,5	0,2	0,3
Bu-Reinbestand	13,1	0,1	0,2
Fi-Ki-Mischbestand	9,5	0,1	0,1
Laubholz-Ta-Mischbestand	1,4	unbed.	unbed.
Laubholz-Reinbestand	0,5	unbed.	unbed.
Lä-Reinbestand	0,5	unbed.	unbed.
Gesamt:	6351,0	65,1	100,0

anderen Richtung, entsprechen konnte“ (Quelle: LISS, 1988). Zu den 15 noch bewirtschafteten Almen im Naturschutzgebiet Östliche Chiemgauer Alpen gehört eine Waldweidefläche von rd. 2600 ha. Die Heimweiderechte sind inbegriffen. Die Flächen finden sich in überwiegend gut für das Vieh zugänglichen Bezirken. Die Überlagerung der weiderechtsbelasteten Flächen mit der Bestandesformenkarte (Themenkarte 2, n. veröffentl.) ergab, daß etwa 350 ha der Nadelholzboden-Fläche angehören. Letztendlich errechnet sich für das UG ein beweideter Anteil von ca. 35% der produktiven Waldfläche. Bei der Zusammenstellung der Auftriebsdaten je nach Viehgattung zeigte sich, daß der Umfang der Berechtigungen bei Hornvieh derzeit ganz in Anspruch genommen wird. Die Beweidung durch Schafe, Ziegen und Pferde ist zu vernachlässigen.

In Fachkreisen herrschen unterschiedliche Auffassungen über die Schädlichkeit der Waldweide. Lange Zeit konnten die sich überlagernden Einflüsse von Weidevieh und Schalenwild nicht unterschieden werden. Erst durch die umfassenden und methodisch einwandfreien Untersuchungen von LISS (1988) gelang dies. Drei der fünf Versuchsflächen des Autors lagen im NSG. Die nachfolgenden Ausführungen über die nachteiligen Wirkungen der

Waldweide richten sich weitgehend nach den Ergebnissen von LISS.

(1) Auswirkungen auf die Verjüngung

Nach Feststellung einer hohen Verjüngungsbereitschaft der Altbestände des Bergmischwaldes konnte LISS (1988) auf seinen Untersuchungsflächen zeigen, daß im Sämlingsalter alle Baumarten in geringem Umfang, zusammen mit Kräutern und Gräsern, gleichermaßen abgeweidet werden. Erst sobald die Sämlinge über die Kraut-/Grasschicht hinausgewachsen sind und vom Vieh eine selektive Auswahl zwischen den Baumarten möglich ist, beschränkt sich der Verbiß auf die Laubgehölze. Die Gesamtbelastung durch Verbiß liegt jedoch weit unter dem waldbaulich tragbaren Maß.

Neben der Verbißbelastung erfolgt eine Schädigung der Vegetation durch den Viehtritt. Er betrifft alle Baumarten gleichermaßen. Die Trittschäden führten nach LISS (1988) allerdings nicht zu den anfänglich erwarteten Ausfällen. Zusammenfassend weist LISS auf den vorhandenen, aber für den Verjüngungserfolg keineswegs entscheidenden Einfluß der Waldweide hin. Auch MEISTER (1969) verweist darauf, daß die gute Mischung heutiger Altbestände auf eine Zeit zurückgeht, in der die Alm-

wirtschaft und Waldweide das heutige Ausmaß bei weitem übertraf.

(2) Auswirkungen auf die Bodenvegetation

Die Bodenvegetation auf waldweidegenutzten Flächen ist in der Regel dicht und artenreich. Zu den Waldarten treten Bodenverdichtungszeiger, Arten der Schlagfluren und verstärkt Gräser. Die Ursachen hierfür liegen einerseits in der Bodenverdichtung und andererseits in der Lichtstellung der Altbestände. „Im Normalfall führt eine Aufflichtung über bereits vorhandener Verjüngung zum Heranwachsen einer neuen Waldgeneration, noch bevor sich die Bodenvegetation ausbreiten kann“ (MOSANDL in LISS, 1988). Ist die Verjüngungsentwicklung gestört oder unterbunden, z.B. durch den Wildverbiß, kann sich die Bodenvegetation ungehindert ausbreiten. Das Futterangebot erhöht sich und lockt das Weidevieh an. LISS (1988) schreibt der Beweidung sogar eher günstigen Einfluß auf die Verjüngung der Baumarten zu: „Sie führt zu einer Höhenreduktion der Bodenpflanzen und dadurch zu höherem Lichtgenuß der Verjüngung. Die Beweidung verringert somit auch die Konkurrenz um Wasser und Nährstoffe gegenüber den Forstpflanzen“. Alle Versuchsflächen des Autors wiesen ein genügend großes Verjüngungspotential auf, obwohl sie von jahrhundertelanger Beweidung geprägt waren und ein dementsprechend dichter Bodenbewuchs ausgebildet war.

(3) Trittschäden am Boden

Viehtritt verursacht erhebliche Schäden am Boden. Der Grad der Schädigung ist abhängig von der Bodenfeuchte und vom Ausgangsgestein. Die im UG vorherrschenden Karbonatverwitterungsböden sind im Vergleich zu den mergelig-tonigen Böden des Flysch relativ trittunempfindlich. Dennoch bedarf es auch hier einer längeren Zeit der Weidefreistellung bis entstandene Verletzungen von der Kraut-/Grasschicht geschlossen werden.

Die weniger leicht erkennbaren Bodenschäden liegen in der flächigen Bodenverdichtung. Stark beweidete Böden weisen einen äußerst geringen Anteil an Grobporen mit extrem schlechter Wasserleitfähigkeit und Sauerstoffversorgung auf. Ein gegen die Hufe schützender, dichter Wurzelfilz, wie er auf Lichtweideflächen entstanden ist, fehlt den Waldböden. Sie sind daher als besonders trittempfindlich einzustufen. Ein gravierender Einfluß der Bodenverdichtung auf die Bewurzelung der Forstpflanzen, bis hin zum Ausfall der Buche, war jedoch nach LISS im UG nicht zu beobachten.

Die weitreichenden Auswirkungen der Beweidung auf Humuszustand, Bodenfauna, Eigenschaften des Bodens als Pflanzenstandort usw. konnten im Rahmen der Diplomarbeit nicht behandelt werden.

Die Waldweide trägt zu einem gewissen, wenn auch nicht entscheidenden Teil zur Veränderung des Bergmischwaldes bei. Der Viehtritt trifft alle Baumarten gleichermaßen, wird aber durch die Regenerationskraft größtenteils wieder ausgeglichen. Die schwerwiegenderen, aber kaum quantifizierbaren Folgen der Waldweide ergeben sich aus der Bodenverdichtung und der negativen Beeinflussung des gesamten Naturhaushaltes.

3.2. Schalenwild und Jagd

3.2.1. Aktuelle Situation

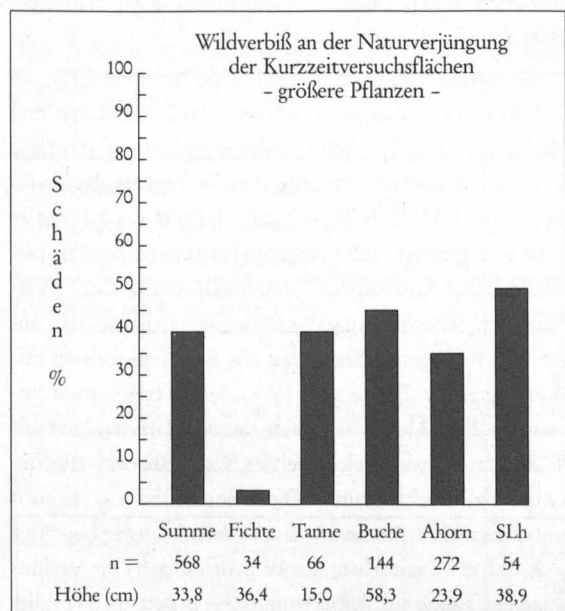
(1) Zustand und Zusammensetzung der Waldverjüngung

Über den Verjüngungsprozeß des Bergmischwaldes wurden in den letzten Jahren zahlreiche Untersuchungen veröffentlicht (VELTSISTAS, 1980; HOHENADL, 1981; MOSANDL, 1984; BURSCHEL et al., 1985; etc.). Neben waldbaulichen Aspekten standen dabei auch Fragen zum Einfluß des Schalenwildes im Vordergrund. LISS (1988) konnte im Rahmen eines interdisziplinären Forschungsprojektes erstmals die Faktoren Schalenwild und Weidevieh exakt voneinander trennen. Seine Ergebnisse über den Zustand der Waldverjüngung bildeten die wichtigste Grundlage für die nachfolgenden Ausführungen. Ergänzend wurden die Ergebnisse der gemäß Art. 32 Abs. 1 BayJG durchgeführten Stichprobenverfahren zur Erfassung der Situation der Waldverjüngung (Forstliche Verbißgutachten) der Hegegemeinschaften Chiemgau-Ost und Chiemgau-West (1986) sowie der Niederwildhegegemeinschaft Saalachtal (1988) herangezogen. Das UG gehört zum überwiegenden Teil der Hegegemeinschaft Chiemgau-Ost an.

Mittels vergleichender Analysen „im“ und „außer“ Zaun konnte LISS (1988) anhand von insgesamt fünf Versuchsflächen (davon drei innerhalb der NSG-Fläche) in fichtenreichen Bergmischwaldbeständen nachweisen, daß die mangelnde Verjüngung in den Bergmischwäldern des oberbayerischen Alpenraumes vorrangig auf den Einfluß des Schalenwildverbisses zurückzuführen ist. Dabei bestätigte sich zunächst die auch von anderen Autoren (vgl. VELTSISTAS, 1980; HOHENADL, 1981; MOS-

ANDL, 1984; BURSCHEL et al., 1985) festgestellte, hohe Verjüngungsbereitschaft und Reproduktionskraft des Bergmischwaldes. Die charakteristischen Baumarten Fichte, Tanne und Buche, und besonders auch der Bergahorn, waren in der Naturverjüngung mit hoher Individuendichte und in ausreichender Zahl vertreten. Die Anteile der einzelnen Baumarten lieferten dabei ein etwa umgekehrtes Bild zu den Anteilen im Altbestand. Alle Baumarten wiesen bereits im Sämlingsalter Verbißschäden auf. Der Verbißschwerpunkt lag bei den Laubgehölzen. Ab einer durchschnittlichen Wuchshöhe von ca. 20 cm stieg mit Ausnahme der Fichte der Gesamtverbiß erheblich an (vgl. Abb. 1).

Abb. 1: Verbißbelastung der größeren Naturverjüngungspflanzen auf den Kurzzeitversuchsflächen im Winterhalbjahr 1984/85. (Quelle: LISS, 1988)



Es fiel auf, daß die Tannen unter allen Verjüngungspflanzen deutlich am kleinsten blieben und kaum in der Lage waren, über die Kraut-/Grasschicht hinauszuwachsen. Dies läßt sich auch an der Vegetationstabelle des Bergmischwaldes (Veg.-Tab. 52) in der Tendenz nachvollziehen. Angesichts der vorgefundenen Wuchshöhen wurde die Verbißbelastung der Tanne von LISS als „untragbar hoch“ eingeschätzt. Auch der Verbiß aller Laubgehölze lag weit über dem waldbaulich tragbaren Maß. Dagegen wurde die Fichte aufgrund der geringeren Wertschätzung nur wenig vom Wild verbißen.

Spätestens über einer Wuchshöhe von 20 - 100 cm liegt durch den selektiven Verbiß eine Entmischung der Baumarten des Bergmischwaldes zugunsten der Fichte vor. Tanne und Bergahorn (und Edellaubholz) fallen vollständig aus. Die Buche wird stark geschädigt und fällt teilweise aus.

Etwa ab einer Wuchshöhe von ca. 100 cm kann die Verjüngung als „annähernd gesichert“ betrachtet werden. Die Abgangsquoten dürften dann relativ gering sein. Allerdings ist weiterhin mit erheblichen Zuwachsverlusten zu rechnen.

Während des Verjüngungsganges im Bergmischwald wird durch den Verbiß des Schalenwildes die Verjüngung der Mischbaumarten Tanne und Bergahorn vollständig unterbunden. Ohne Zaunschutz können derzeit nur Fichte und Buche verjüngt werden. Die forstlichen Verbißgutachten liefern ein identisches Ergebnis.

(2) Regionale Verbißschwerpunkte

Die Frage nach den regionalen Verbißschwerpunkten im UG läßt sich nur relativ allgemein beantworten, da nur wenige revierbezogene Daten vorliegen. Grundsätzlich ist die Belastbarkeit des Untersuchungsraumes gegenüber Wildschäden als vergleichsweise gering anzunehmen. Aufgrund der hohen Bewaldungsdichte, der Gemengelage und der Schneehöhen ist im Vergleich zum Gebirgsvorland das winterliche Äsungsangebot dürftig. Die günstigsten Voraussetzungen zur Überwinterung finden Reh-, Rot- und Gamswild auf den sonnseitigen Hanglagen der montanen Höhenstufe. Sie bilden den Schwerpunkt der winterlichen Einstandsgebiete und unterliegen der höchsten Verbißgefährdung. Im UG sind dies v.a. die sonnseitigen Hänge des:

- Falkenstein und Kienbergl bei Inzell,
- Rauschberg und Inzeller Kienberg,
- Seehauser Kienberg, Gurnwandkopf, Tempelberg und Stuhlkopf,
- Fischbachtal, Prügelberg, Adlerkopf und Saurüsselkopf.

Sie liegen überwiegend in der Nordhälfte des Naturschutzgebietes, also dort, wo der Bergmischwaldanteil am geringsten, und die forstliche Nutzung am intensivsten ist.

Der Hauptverbiß erfolgt in der äsungsarmen Zeit während der Wintermontate. „Maximaler Bedarf und minimales Angebot“ (WOTSCHIKOWSKY, 1981) fallen etwa

von März bis Mitte Mai zusammen. Nach LISS (1988) findet der Hauptverbiß mit Ausnahme der Tanne, die schon zu Winterbeginn erhebliche Verbißschäden aufwies, im „zeitigen Frühjahr“ statt.

Über den täglichen Nahrungsbedarf der einzelnen Wildarten an „zäher Äsung“ läßt sich unter Einbeziehung der derzeit geschätzten Wildbestände der Gesamtumfang des Wildverbisses während der Wintermontate annähernd abschätzen. Er betrifft nahezu die gesamte Naturverjüngung. Der jeweilige Anteil, mit dem die verschiedenen Wildarten daran beteiligt sind, ist dagegen nur schwer zu ermitteln. Nach Auffassung der Autoren wurde jedoch der Verbiß durch Reh- und Gamswild in der Vergangenheit unterschätzt.

(3) Schäl- und Fegeschäden im UG

Im Zuge der Auswertung der Forsteinrichtungswerke wurden auch jene Bestände erfaßt, die Schäl- oder Fegeschäden aufwiesen. Dabei blieb der Schadensumfang in den Einzelbeständen unberücksichtigt, wodurch das Gesamtausmaß dieser Schäden im Naturschutzgebiet Östliche Chiemgauer Alpen nicht erfaßt werden konnte. Allerdings zeigte sich deutlich, daß unter allen im UG vorkommenden Bestandesformen die Bergmischwälder prozentual am wenigsten betroffen sind. Dennoch sind Schäl- und Fegeschäden in Anbetracht der Verbißsituation derzeit zweitrangig zu behandeln.

(4) Folgen des Schalenwildeinflusses

Die Folgen des Schalenwildeinflusses lassen sich primär am Zustand und der Zusammensetzung der Vegetation messen. Darüber hinausgehende Auswirkungen, wie Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes, waldbauliche Konsequenzen etc. bleiben hier unberücksichtigt.

a) Überalterung und Entmischung des Bergmischwaldes

Bei der Auswertung der Forsteinrichtungen wurde die Altersstruktur der Bergwälder des Untersuchungsraumes sichtbar. Dabei wurden die Bestände, nach Bestandesformen getrennt, verschiedenen Altersstufen zugeordnet. Als Fixpunkte dienten das Jahr 1954 (NSG-Ausweisung) und das Ende der Salinenära Mitte des 19. Jahrhunderts. Es entstanden drei Altersklassen:

- AK I: jünger als 35 Jahre
- AK II: 35 - 120 Jahre
- AK III: älter als 120 Jahre.

Die Tabellen 7 und 8 (Seite 63) zeigen die Altersverteilung der Bergmischwälder und Nicht-Bergmischwälder.

Die Übersicht zeigt die „Überalterung“ der Bergmischwälder des Naturschutzgebietes. Streng genommen ist dieser Begriff angesichts des natürlich möglichen Alters bei 120-jährigen Bergmischwaldbeständen nicht korrekt. Aufgrund des Fehlens einer entsprechenden Verjüngung ist er aber durchaus angebracht.

Von der gesamten Bergmischwaldfläche von 38,6% der Waldfläche entfallen 86,6% auf die Altersklasse über 120 Jahre. Ihre Entstehung fällt damit noch in die Zeit der salinarischen Nutzungen, in der die Jagd und die Rolle des Wildes vergleichsweise unbedeutend war. Alle später entstandenen Bergmischwälder nehmen zusammen nur 13,4%, die der AK I lediglich 2,2% der Bergmischwald-Gesamtfläche ein. Dies bedeutet, daß es der Forstwirtschaft nach Ende der Salinenzeit nur selten gelungen ist, standortsgerechte Fichten-Tannen-Buchenwälder nachzuziehen, obwohl dies als waldbauliche Zielsetzung bereits damals angestrebt wurde.

Bei Betrachtung der übrigen Waldfläche des UG, die aufgrund nur weniger montaner Sonderstandorte und subalpiner Fichtenwälder überwiegend als potentielle Bergmischwaldfläche anzusprechen ist, ergibt sich ein umgekehrtes Bild (Tab. 8). Es zeigt sich, daß 70,7% aller Nicht-Bergmischwälder jüngeren Datums (unter 120 Jahre) sind. Das Ausmaß des Tannenverlustes bzw. der „Verfichtung“ (Entmischung) wird daraus ersichtlich, daß unter diesen jüngeren Beständen alle Bestandesformen mit dominierender Fichte und fehlendem Tannenanteil zusammen 2563,3 ha (= 93%) einnehmen. Darunter liegt mit 47,8% das Schwergewicht bei der Bestandesform „Fichte-Laubholz-Mischbestand“. Diese Bestandesform ist auch unter den AK I-Beständen dominierend. Damit bestätigt sich, daß etwa seit Mitte des 19. Jahrhunderts die Verjüngung der Tanne ausbleibt, wodurch es in den noch verbliebenen, naturnah zusammengesetzten Bergmischwäldern zu einer schleichenden „Vergreisung“ kommt.

b) Veränderungen der Bodenflora

In gleicher Weise wie bei den Baumarten erfolgt auch unter den Kräutern und Gräsern eine selektive Auswahl durch das Schalenwild. Sie orientiert sich am jeweiligen, jahreszeitlich schwankenden Nahrungsangebot. Diejenigen Gräser und Kräuter, die vom Wild bevorzugt werden, kommen nach SCHAUER (1982) außerhalb gezäunter Flächen mit geringerer Häufigkeit und geringerem Menganteil vor. Umgekehrt treten die vom Wild gemiede-

nen Arten außer Zaun stärker in Erscheinung. Darunter befinden sich auch zahlreiche Gräser und Seggen, u.a. das im UG oft flächig dominierende Bunt-Reitgras (vgl. Abschnitt II) 2). Die im allgemeinen als „Vorgrasung“ bezeichnete Erscheinung wird dabei wesentlich unterstützt durch die mit der gestörten Verjüngung verbundene Überalterung und Auflichtung der Altbestände. Sie führt zu einer Verschiebung des Konkurrenzgleichgewichtes zugunsten der lichtbedürftigen Arten. Es ist daher nicht verwunderlich, daß sich die Vergrasung besonders auf sonenseitigen Lagen zeigt.

Heute tritt dort, wo trotz veränderter Waldbewirtschaftung größere Schlagflächen (oder Windwurfflächen) vorhanden sind, oder wo die Auflichtung der Altbestände bereits weit fortgeschritten ist, ein üppiger Graswuchs an

die Stelle einer charakteristischen Schlagflora. Dies hat eine für den Bergmischwald ungünstige Aufzehrung der Humusform zur Folge und verschlechtert darüber hinaus erheblich die Verjüngungsbedingungen der Schlußbaumarten.

(5) Wildbestand, Fütterung Wildschutzmaßnahmen

Bei der Abhandlung der Schalenwildproblematik wurden aus den Forsteinrichtungen der Forstämter Ruppolding und Bad Reichenhall auch Angaben über den geschätzten Wildbestand und der Abschüsse zusammengetragen, um die Entwicklung des Wildbestandes aufzuzeigen und den heutigen Ist-Bestand einigermaßen realistisch abzuschätzen. Da ein derartiges Unterfangen naturgemäß mit großen Unsicherheiten behaftet ist, wird an dieser Stelle auf eine Wiedergabe verzichtet. Es bleibt

Tab. 7: Bergmischwaldanteile je Altersklasse (AK) und Bestandesform

Bestandesform	AK I (< 35 Jahre)		AK II (35-120 J.)		AK III (> 120 J.)	
	ha	%	ha	%	ha	%
Bergmischwald, führ. Laubholz	—	—	12,6	2,6	471,2	97,4
Bergmischwald, führ. Nadelholz	48,6	2,9	246,6	14,6	1393,5	82,5
Fi-Ta-Bu-Lä-Mischbestand	6,3	2,3	14,6	5,2	259,4	92,5
Gesamt (an Bergmischwald):	54,9	2,2	273,8	11,2	2124,1	86,6

Tab. 8: Anteile der Nicht-Bergmischwälder je Altersklasse (AK) und Bestandesform

Bestandesform	AK I (< 35 Jahre)		AK II (35-120 J.)		AK III (> 120 J.)	
	ha	%	ha	%	ha	%
Fi-Reinbestand	115,3	16,6	474,0	68,4	104,2	15,0
Fi-Ta-Mischbestand	2,3	1,5	52,7	34,4	98,1	64,1
Fi-Laubholz-Mischbestand	373,7	23,2	851,3	53,0	382,0	23,8
Fi-Lä-Laubholz-Mischbestand	261,6	25,2	420,4	39,1	384,3	35,7
Fi-Lä-Mischbestand	17,0	19,5	40,0	46,0	30,0	34,5
Fi-Ki-Mischbestand	—	—	—	—	9,5	100,0
Laubholz-Fi-Mischbestand	27,6	11,6	95,4	39,1	115,8	48,5
Laubholz-Ta-Mischbestand	—	—	—	—	1,4	100,0
Laubholz-Reinbestand	0,3	60,0	0,2	40,0	—	—
Bu-Reinbestand	1,2	9,2	11,2	90,8	—	—
Lä-Reinbestand	0,5	100,0	—	—	—	—
Lä-Fi-Mischbestand	—	—	—	—	17,5	100,0
Gesamt (an „Nicht-Bergmischwald“):	809,5	20,8	1945,9	49,9	1142,8	29,3

lediglich festzuhalten, daß das lange Zeit übliche Verfahren der Abschlußplanung aufgrund von Bestandesschätzungen und Dichteberechnungen nicht zur gewünschten Wildbestandsreduzierung führte. Mit den seit wenigen Jahren notwendigen Gutachten zur Waldverjüngung ist zweifellos ein sinnvollerer Weg gefunden. Die aktuellen Verbißgutachten zeigen aber, daß derzeit, trotz allgemein steigender Abschlußbemühungen in allen Forstämtern, noch kein durchgreifender Erfolg erzielt werden konnte.

Positiv zu bewerten sind die Bestrebungen der Forstämter, die Anzahl der Winterfütterungen zu verringern und z.T. mit Gattern zu versehen. Hier konnten in den letzten Jahren Erfolge erzielt werden.

Unter den derzeit angewandten Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Wildschäden steht die Zäunung an erster Stelle. Aufgrund der bekannten Schwierigkeiten im Hochgebirge, sowie aus Kostengründen, scheidet sie jedoch als großflächige Maßnahme im UG aus. Es ist daher zu fordern, die Abschlußtätigkeit weiter zu verstärken und durch Veränderungen der Jagdmethoden effektiver zu gestalten. Die ökologisch tragbare Wilddichte ist dann erreicht, wenn die Waldverjüngung sichtbar ohne Zaunschutz gelingt.

3.2.2. Ursachen für die heutige Situation

Die beschriebene Wildschadenssituation im Untersuchungsgebiet ist das Ergebnis mehrerer zusammenwirkender Einzelfaktoren, die abschließend anhand eines kurzen historischen Rückblickes erläutert werden.

Nach v. BÜLOW (1962) war der Wildbestand im UG bis zur zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts sehr gering. In den Archiven tauchen keine Klagen über Wildschäden auf. Sie wären, so MEISTER (1969), „bei der Angst vor einer Holznot und den großen künstlichen Aufforstungen . . . mit Sicherheit erwähnt worden“. Mit dem wirtschaftlichen Bedeutungsverlust des Waldes am Ende der Salinenära verschob sich das Interesse vom Wald zum Wild, das durch gezielte Maßnahmen gehegt und geschont werden sollte. Mit der zunehmenden Besiedlung der Talräume und des Gebirgsvorlandes wurden etwa zur selben Zeit die Winterlebensräume von Rot- und Rehwild eingeschränkt und deren Wanderverhalten gestört. Seither steht das Wild ganzjährig im Gebirge. Die Unterbindung der Bauernjagd durch rechtliche Bindung der Jagd an Mindestbesitzflächen, sowie die Ausrottung der letzten Großraub-

tiere verschärften die Situation. Unberücksichtigt regional abweichender Entwicklungen stiegen die Wildbestände drastisch an. Mit dem Reichsjagdgesetz von 1934 setzte sich der Gedanke der „Wildhege“ und „Waidgerechtigkeit“ endgültig fest und wurde rechtsgültig. Vereinzelt ausgesprochene Forderungen nach Reduktion der Wildbestände fanden wenig Anklang und konnten nicht realisiert werden.

Ein weiterer Ursachenfaktor liegt in der Intensivierung der Land- und Forstwirtschaft. Durch Verfeinerung der Verjüngungsmethoden und waldbauliche Begünstigung der Fichte veränderte sich das Äsungspotential zu Ungunsten des Schalenwildes und verursachte in den Wäldern ein erhöhtes Schäl- und Verbißbedürfnis beim Wild.

Trotz immer lauter werdender Rufe nach einer Lösung des Problems verschärfte sich der Konflikt zwischen Jagd und Forstwirtschaft weiter durch Tabuisierung, Verharmlosung und Polemisierung des Themas. Der politische Einfluß der Jägerschaft unterband jegliche sachgerechte Diskussion. Selbst mit dem Bundesjagdgesetz von 1952 änderte sich nur wenig. Die Wildbestände wurden nun zwar fast überall als zu hoch angesehen, jedoch nicht aus Besorgnis um den Wald, sondern auch der Sorge um die „Trophäe“. Erst seit etwa Ende der 60-iger Jahre wird das Thema auch öffentlich heftig diskutiert. Der Interessenkonflikt zwischen Jagd und Forstwirtschaft konnte bis heute nicht ausgeräumt werden, und noch immer stehen zahlreiche „Relikte“ der Wildhege einer wirksamen Wildbestandsregulierung entgegen.

3.3. Waldbau und forstlicher Wegebau

In diesem Kapitel soll die Entwicklung des Bergmischwaldes und seiner Ersatzgesellschaften unter Berücksichtigung der Einflußnahme von forstlichem Wegebau und Waldbau dargestellt werden.

Der Betrachtungsschwerpunkt liegt auf dem Zeitraum seit NSG-Ausweisung (1954). Weitergehende Rückblicke erfolgen nur, wenn sie zur vollständigen Erfassung der Situation notwendig sind.

3.3.1. Waldbau

3.3.1.1 Zielsetzung

Der Waldbau ist als forstliche Tätigkeit definiert, die auf ökologischen Grundlagen Aufbau und Lebensabläufe

der Waldökosysteme im Sinne der allgemeinen forstlichen Zielsetzung und unter Beachtung ökonomischer Gesichtspunkte planmäßig steuert.

Die allgemeine forstliche Zielsetzung ist in den Waldgesetzen und in übergeordneten Planungen (z.B. LEP) eindeutig festgelegt:

- Wälder sind sachgemäß zu bewirtschaften und vor Schäden zu bewahren; die Bewirtschaftung von Staatswald hat vorbildlich zu erfolgen;
- die Erzeugung von Holz und anderen Naturgütern ist durch nachhaltige Bewirtschaftung des Waldes zu sichern und zu steigern;
- Erhaltung und Verbesserung der Schutzfunktionen des Gebirgswaldes durch standortgerechte, leistungsfähige und stabile Bestände naturnaher Zusammensetzung (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN, 1982).

Das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten veröffentlichte 1982 die „Grundsätze für die Waldbehandlung im bayerischen Hochgebirge“. Dort sind die verbindlichen Grundlagen im Sinne einer funktionsgerechten Waldbehandlung formuliert. Daneben sind vor allem die aktuellen Forsteinrichtungswerke (FEW) für die örtliche Planung maßgebend.

In oben genannter Veröffentlichung wird die Erhaltung des Bergmischwaldes als vordringlichste Aufgabe des Waldbaus gesehen. Dabei haben die Schutzaufgaben des Bergwaldes gegenüber der Holzproduktion Vorrang.

LEIBUNDGUT (1988) schreibt in diesem Zusammenhang:

„Wirtschaftlich ist der Waldbau durch die Langlebigkeit der Bäume gezwungen, sich weitgehend spekulativ auf die Zukunft auszurichten. Die zunehmend verlangten Sozialleistungen des Waldes stehen dagegen schon heute eindeutig fest . . . Als Voraussetzung für eine risikofreie, dauerhafte und rationelle Waldwirtschaft werden namentlich eine naturnahe Baumartenmischung, ein gesundes Beziehungsgefüge des Waldes und seine natürliche Erneuerung angesehen“. Nach LEIBUNDGUT ist ein derart naturnaher Waldbau dadurch gekennzeichnet, „daß seine Maßnahmen innerhalb der ökologisch bedingten Grenzen der reversiblen Prozesse bleiben“. Das heißt, daß die Fä-

higkeit zur Selbsterhaltung der Wald-Lebensgemeinschaft und die Bodenfruchtbarkeit durch die Waldbehandlung nicht nachhaltig beeinflusst werden. Die Einbringung von Gastbaumarten und Veränderungen der Mischungsanteile, sowie der Verteilung der Baumarten entsprechen im Rahmen oben genannter Grenzen den Zielen eines naturnahen Waldbaus.

Eine naturnahe Baumartenmischung im bayerischen Hochgebirge ist nach dem BAYERISCHEN STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1982) durch folgende Bestockungsziele gewährleistet:

„60-65% Fichte, 10-15% Tanne, 20-25% Buche, etwa 5% Bergahorn.

Esche, Bergulme, Linde, Kirsche, Vogelbeere u.a. sind als Mischbaumarten auf geeigneten Standorten erwünscht“.

„Grundsätzlich ist zu beachten, daß Fichtenreinbestände, abgesehen von kleinflächigen Sonderstandorten, im gesamten montanen Bereich nicht standortgemäß und daher nicht nachzuziehen sind“.

„Im kontinental getönten Klimabereich soll — bevorzugt auf Schattseiten und in höheren Lagen — auch die Lärche beteiligt werden“.

„Auf gut wasserversorgten, gut durchlüfteten, stabilen und wuchskräftigen Standorten kann der Anteil der Mischbaumarten niedriger liegen als bei gegenteiligen Standortsvoraussetzungen“.

Auch die natürliche Erneuerung des Bergmischwaldes wird in den Grundsätzen geregelt. So ist eine künstliche Verjüngung des Bergmischwaldes nur dort vorgesehen, wo die natürliche Verjüngung standortbedingt, oder aufgrund äußerer Einflüsse ausbleibt. Als Verjüngungsverfahren im Bergmischwald wird ein langfristiger, zonenweiser Femelschlag empfohlen. Für sonstige Verjüngungsverfahren kommen nur Bestände in Frage, die nach Struktur und Alter flächig verjüngungsnotwendig sind. Nach dem BAYERISCHEN STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1982) sind dies vorwiegend einschichtige, möglicherweise überalterte Bestände mit geringer Alters- und Durchmesserverteilung. Häufig sind diese Bestände auch an Mischbaumarten verarmt.

Nach der Obersten Forstbehörde Bayerns bedarf der Bergwald gezielter Pflegeeingriffe, um allen Anforderun-

gen dauerhaft zu genügen. LEIBUNDGUT (1988) schreibt: „... der natürliche Lebensablauf des Waldes führt zu Phasen der Auflösung und des Zerfalls, in denen die Schutzwirkungen nur noch mangelhaft ausgeübt werden, und auch die meisten anderen Sozial- und Wohlfahrtswirkungen erfordern Maßnahmen zur geregelten Erneuerung des Waldes und zur Schaffung der günstigsten Bestandesformen. Vor allem aber lassen sich die eigentlichen Wirtschaftsziele nur durch eine zielstrebige waldbauliche Tätigkeit erreichen“.

Das BAYERISCHE STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1982) stellt zusammenfassend fest: „Die Pflege und Verjüngung des Bergwaldes muß darauf abzielen, möglichst naturnahe, in aller Regel gemischte und gestufte und damit standortgemäße, gesunde, leistungsfähige und stabile Wälder zu erhalten oder zu schaffen, die ihre Schutz-, Produktions- und Erholungsaufgaben bestmöglich erfüllen können“.

3.3.1.2 Aktuelle Situation

Die Holzbodenfläche des NSG beträgt rund 6450 ha. Diese gliedert sich in bestockte und unbestockte Forstbetriebsfläche. Der tatsächliche Waldanteil der Forstbetriebsfläche umfaßt 98% der Holzbodenfläche des Naturschutzgebietes.

(1) Verteilung der Bestandsformen

Der überwiegende Anteil der Waldfläche liegt im potentiell natürlichen Verbreitungsgebiet des Bergmischwaldes zwischen 800 und 1500 m/NN (siehe Kapitel III) 1.3.). Dieses Areal teilen sich heute ganz unterschiedliche Bestandesformen. Abgesehen von einigen Beständen auf Sonderstandorten herrschen neben dem Bergmischwald (führendes Nadel- und Laubholz, einschließlich Fi-Ta-Bu-Lä-Bestände) forstliche Ersatzgesellschaften vor. Tabelle 6 zeigt die Anteile der einzelnen Bestandesformen an der Forstbetriebsfläche. Bei der weiteren Betrachtung werden die flächenmäßig unbedeutenden Bestandsformen vernachlässigt.

Der Anteil der Bergmischwälder beträgt 38,6% der Holzbodenfläche, das entspricht 2450 ha. Davon nimmt die Bestandsform „Bergmischwald führendes Nadelholz“ den Hauptanteil von 1688 ha ein. Außerhalb der Bergmischwaldbestände ist die Tanne nur auf 2,5% der gesamten Forstbetriebsfläche (= 159 ha) verbreitet.

Auf den „tannenfreien“ Forstbetriebsflächen dominieren fichten- und lärchenreiche Mischbestände. Bei näherer Betrachtung wird die vorherrschende Rolle der Fichte (und Lärche) deutlich. Die Fichte steht häufig an erster Stelle in der Bestandsbezeichnung, d.h., sie ist i.d.R. umtriebsbestimmend und nimmt entsprechend den Forstrichtungsrichtlinien (FER, 1982) mehr als 50% der jeweiligen Bestandsfläche ein. 46,2% der Forstbetriebsfläche sind mit Fichten-Mischbeständen bestockt. Für die Einstufung als Mischbestand genügt bereits ein Mischbestandsanteil von 5 bzw. 10%, je nach Verteilung im Gesamtbestand. Der tatsächliche Fichtenanteil kann also in sogenannten „Mischbeständen“ bis zu 90 bzw. 95% betragen. Damit werden die realen Verhältnisse mit der Bezeichnung „Mischbestand“ häufig nur unzureichend gewürdigt.

Zusätzlich sind auf knapp 11% der Forstbetriebsfläche (= 693 ha) Reinbestände anzutreffen. Zum größten Teil handelt es sich hierbei um Fichtenbestände. Nur knapp 4% der Fichtenreinbestände können als natürliche, subalpine Fichtenbestände angesehen werden.

Neben der vorherrschenden Fichte sind vor allem die hohen Lärchenbeimischungen auffällig. Auf insgesamt 23% der Forstbetriebsfläche ist die Lärche erheblich am Bestandesaufbau beteiligt.

Mischbestände mit führendem Laubholz (Bergmischwald ausgenommen) und Laubholz-Reinbestände (Buche) spielen im NSG nur eine untergeordnete Rolle.

Bei den Lä-Kie-Beständen handelt es sich um kleinflächige Relikte ehemaliger Schneeheide-Kiefernwälder.

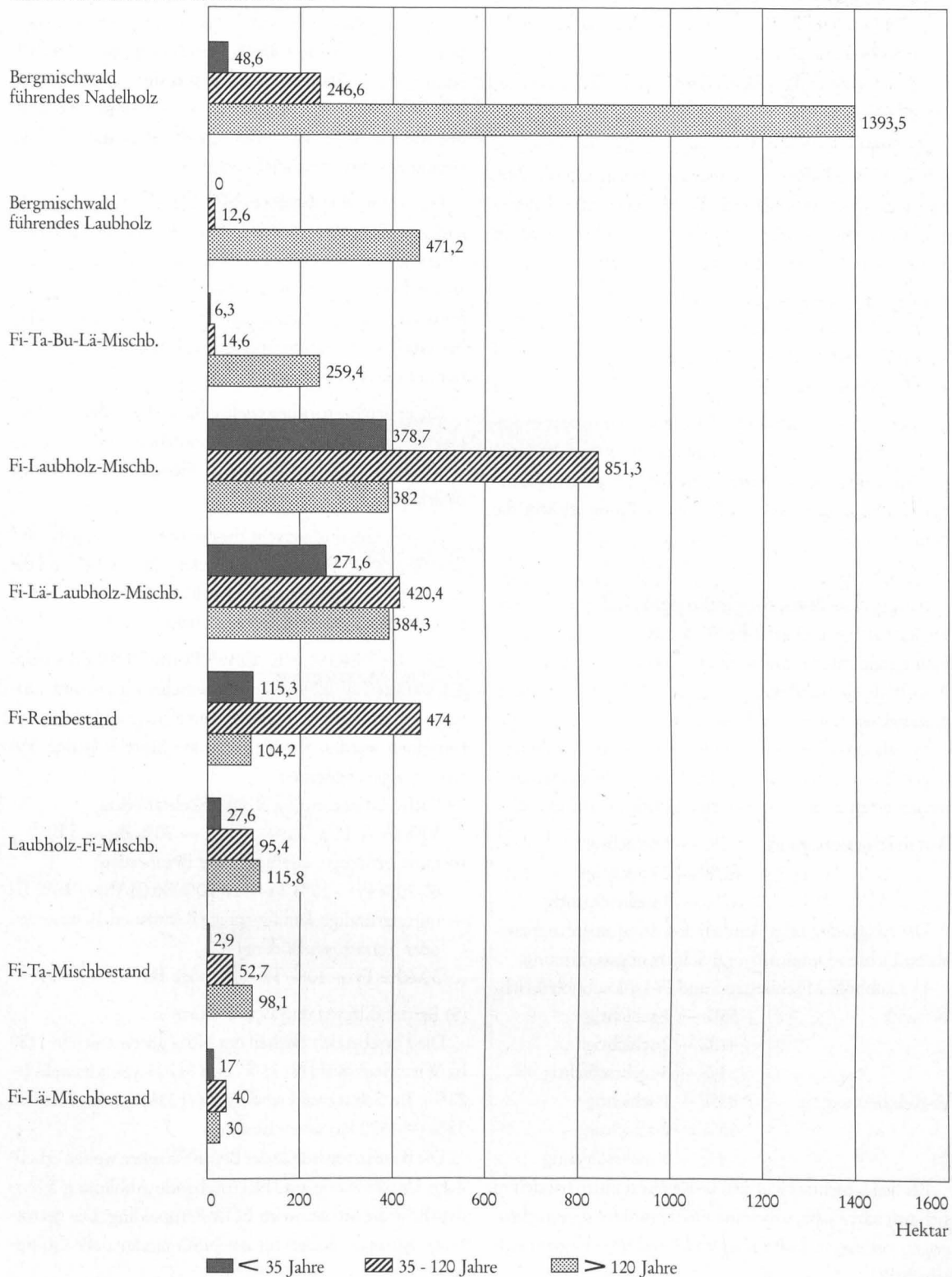
(2) Altersaufbau der Bestandsformen

Neben der reinen Bestandsverteilung ist der Altersaufbau der Bestandsformen ein wesentliches Kriterium für die Beurteilung des Waldaufbaus. Abbildung 2 zeigt den Altersaufbau der wichtigsten Bestandsformen:

Etwa 87% der Bergmischwaldbestände sind über 120 Jahre alt. 11,2% haben ein Bestandsalter zwischen 35 und 120 Jahre und lediglich 2% sind jünger als 35 Jahre.

Das heißt, mittelalte und junge Bestände sind deutlich unterrepräsentiert. Von den heutigen Bergmischwäldern konnten nur knapp 55 ha nach 1954 (NSG-Ausweisung) zur Bestockung gebracht werden.

Abb. 2: Altersaufbau der Bestandesformen



Einen wesentlich günstigeren Altersaufbau weisen die Fi-Laubholz- und Fi-Lä-Laubholz-Mischbestände auf:

- 29% älter als 120 Jahre
- 47% zwischen 35 und 120 Jahre
- 24% unter 35 Jahre.

Aufgrund der Altersverteilung sind diese Ersatzgesellschaften bei Ablösung der heutigen Bergmischwald-Altbestände die vorherrschende Bestockung. Schon heute decken sie 42% der Forstbetriebsfläche, wobei 671 ha im Zeitraum nach 1954 begründet worden sind.

Die Fi-Reinbestände zeigen folgenden Altersaufbau:

- 15% älter als 120 Jahre
- 68% zwischen 35 und 120 Jahre
- 17% jünger als 35 Jahre.

Nach 1954 wurden 115 ha Fichten-Reinbestände zur Bestockung gebracht. Das ist mehr als die doppelte Fläche des neu gegründeten Bergmischwaldes im gleichen Zeitraum. Die Bestandsform mit Fichte-Tanne ist wie die Bergmischwälder deutlich überaltert.

(3) Schichtung

Ausgeprägte Bestandesschichtungen ergeben sich durch ungleichaltrige und gestufte Strukturen. Einschichtigkeit bedingt gleichförmige, häufig auch gleichaltrige Bestände. Nachstehende Abbildung 3 zeigt die Schichtungsverteilung innerhalb der einzelnen Bestandesformen:

Vor allem die Bergmischwälder, daneben auch laubholzreiche Ersatzgesellschaften (Laubholz-Fi-Mischbestand) weisen einen zwei, bzw. 3-mehrschichtigen Aufbau auf.

Bergmischwaldbestand:	8% — 1-schichtig
	80% — 2-schichtig
	12% — 3-mehrschichtig

Die Abbildung zeigt deutlich den Zusammenhang zwischen Fichten-Dominanz und Schichtungsverarmung.

Fi-Laubholz-Mischbestand und Fi-Lä-Laubholz-mischbestand:

55% — 1-schichtig
41% — 2-schichtig
4% — 3-mehrschichtig

Fi-Reinbestand:	81% — 1-schichtig
	15% — 2-schichtig
	4% — 3-mehrschichtig

Bei den 3-mehrschichtigen Fi-Reinbeständen handelt es sich um natürliche, subalpine Fichtenwälder. Die anthropogen bedingten Fi-Reinbestände sind überwiegend einschichtig.

(4) Bestockungs- und Verjüngungsziele

In den Forstbetriebsplanungen sind im Naturschutzgebiet für ca. 625 ha Bestockungsziele angegeben. Die Zielsetzung beschreibt den geplanten Weg der Forstwirtschaft im NSG. Der Flächenvergleich von Ausgangs- und Zielbestand macht die Entwicklungstendenzen auf den Verjüngungsflächen deutlich (Abb. 4).

Es zeichnet sich das Bestreben ab, mehr Bergmischwald nachzuziehen. Etwa zwei Drittel der zu verjüngenden Fläche sollen mit den Hauptbaumarten des Bergmischwaldes bestockt werden. Die favorisierte Bergmischwaldform sind Mischbestände aus Fi, Ta, Bu und Lärche. Bergmischwaldbestände mit führendem Laubholz werden nur auf ca. 20 ha angestrebt.

Unter den Bestockungszielen, die weniger als 10% Tanne vorsehen, werden Fi-Lä-Laubholzbestände am stärksten gefördert. Die Abkehr von Fichten-Reinbeständen ist erkennbar.

Aus der Gesamtbetrachtung der Bestockungsziele wird die Förderung der Lärche ersichtlich, die anscheinend die Rolle der Tanne übernehmen soll. Laubholzbeherrschte Bestockungen gehen deutlich zurück.

Die BAYERISCHE OBERFORSTDIREKTION MÜNCHEN (1979) gibt als allgemeine Zielsetzung „naturnah gemischte und strukturierte Bergwälder“ an. Im Einzelnen werden für die montane Stufe folgende Mischungsziele angegeben:

- flachgründige, mäßig frische Skelettböden:
50% Fi — 10% Ta — 5% Lä — 30% Bu — 5 BAh
- mittelgründige, sandig-grusige Braunerden:
60-70% Fi — 10% Ta — 10-20% Bu (BAh) — 10% Lä
- mittelgründige, lehmig-tonige Rendzinen, Braunerden oder Terra fusca-Böden:
50-60% Fi — 10% Ta — 20-30% Bu

(5) Betriebsklassen und Betriebsformen

Die Forstbetriebsflächen des NSG gliedert sich in 1180 ha Wirtschaftswald (= 19%) und 5170 ha Schutzwald (= 81%). Im Schutzwald sind 65% (= 3360 ha) erschlossen, 35% (= 1820 ha) unerschlossen.

Die Baumartenanteile der Betriebsklassen weisen erhebliche Unterschiede auf. Nachstehende Abbildung 5 verdeutlicht die Situation im FOA Ruhpolding. Die getroffenen Aussagen haben für das NSG tendenzielle Gültigkeit.

Abb. 3: Schichtung der Bestandesformen

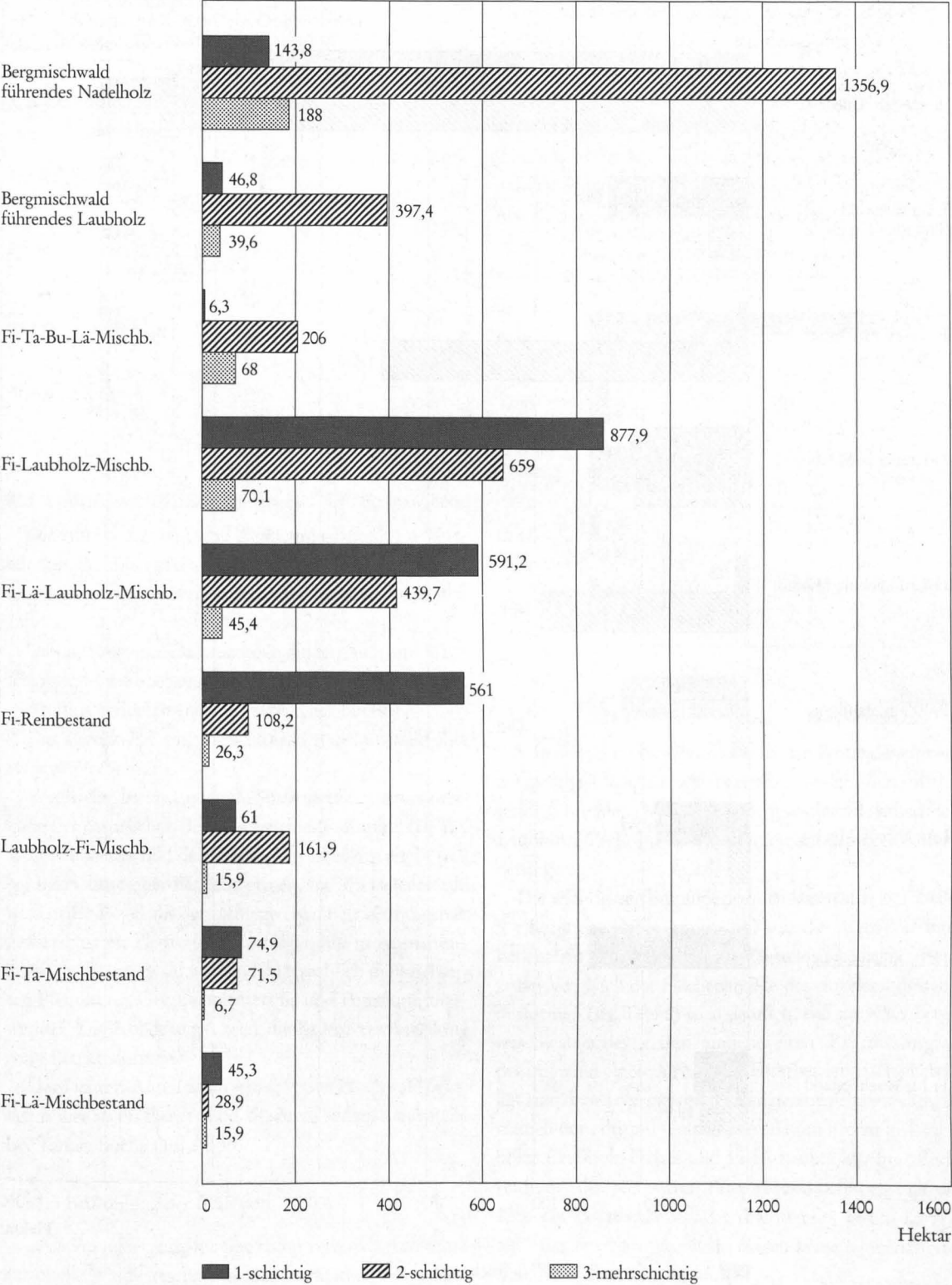


Abb. 4: Bestand und Bestockungsziele auf den Verjüngungsflächen

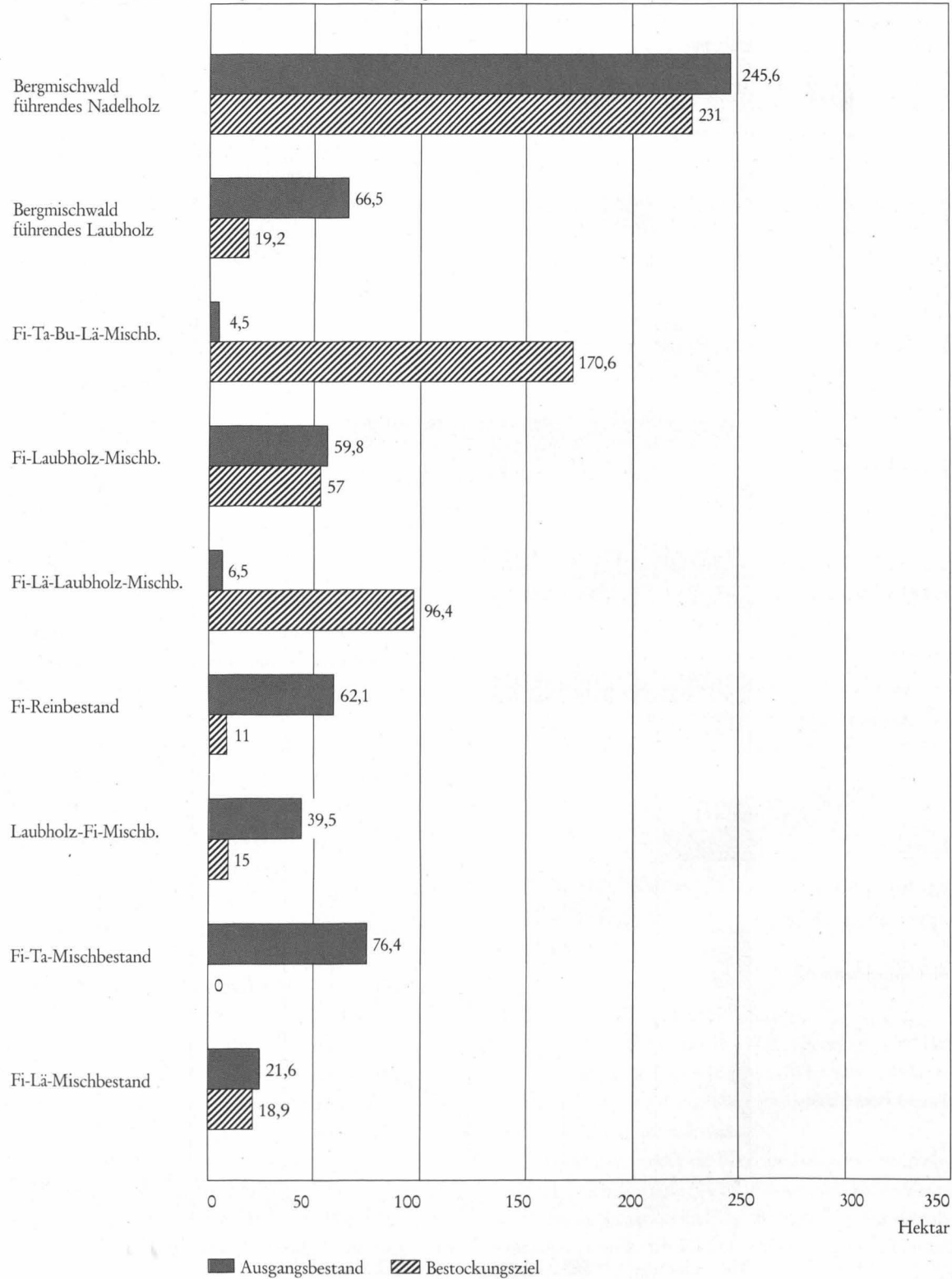
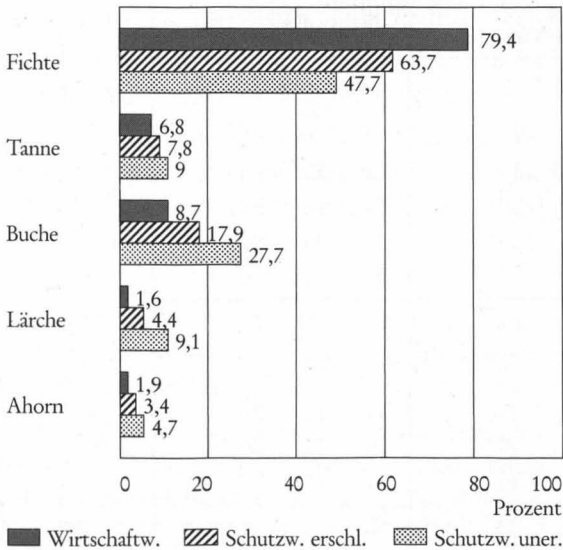


Abb. 5: Baumartenverteilung je Betriebsklasse im FOA Ruhpolding
(Quelle: BAYERISCHE OBERFORST-DIREKTION MÜNCHEN, 1979)



Die Abbildung zeigt, daß die Fichten-Anteile im Wirtschaftswald höher sind als im Schutzwald. Die unerschlossenen Schutzwälder weisen den niedrigsten Fichtenanteil auf.

Die niedrigsten Tannenanteile finden sich im Wirtschaftswald, die höchsten im unerschlossenen Schutzwald.

Ähnlich verhalten sich die Anteile der Buche.

Die Lärche hat im unerschlossenen Schutzwald ihre stärkste Verbreitung.

Vergleiche hierzu auch die Baumartenzusammensetzung des natürlichen Bergmischwaldes in Kapitel III) 1.2.

Ein ähnliches Bild der Baumartenverteilung ergibt sich bei Betrachtung der Betriebsformen. Im Wirtschaftswald wird in der Regel mit dem schlagweisen Betrieb intensiver gewirtschaftet. Plenterungen erfolgen nur in Ausnahmefällen. Im Schutzwald werden hauptsächlich die Hiebsarten Plenterung, Gruppenplenterung und Femelung angewendet. Die Abbildung 6 zeigt die Baumartenverteilung nach Betriebsformen.

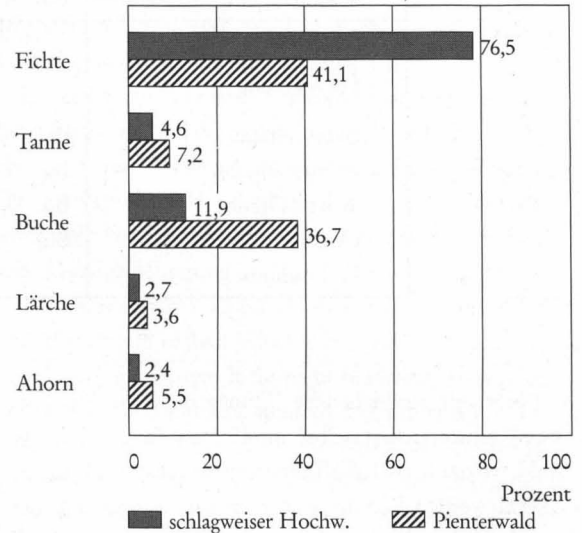
Der Fichten-Anteil ist im schlagweisen Hochwald deutlich höher als im Plenterwald. Dadurch sinken die Anteile bei Tanne, Buche und Ahorn.

3.3.1.3 Beurteilung der Situation

„Als Voraussetzung für eine risikofreie, dauerhafte und rationelle Waldwirtschaft werden namentlich eine natur-

nahe Baumartenmischung, ein gesundes Beziehungsgefüge des Waldes und seine natürliche Erneuerung angesehen“ (LEIBUNDGUT, 1988). Die Erfüllung dieser Voraussetzungen deckt sich mit der Zielsetzung des BAYERISCHEN STAATSMINISTERIUM'S FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1982). Hier werden standortgerechte, leistungsfähige und stabile Bestände naturnaher Zusammensetzung gefordert.

Abb. 6: Baumartenverteilung nach Betriebsformen im FOA Ruhpolding
(Quelle: BAYERISCHE OBERFORST-DIREKTION MÜNCHEN, 1979)



Von den 14 im NSG vorkommenden Bestandesformen entsprechen lediglich die Bergmischwälder (Bergmischwald führendes Nadelholz, Bergmischwald führendes Laubholz, Fi-Ta-Bu-Lä-Mischbestände) den o.g. Anforderungen.

Die wichtigsten Bestandesformen lassen sich in Tabelle 9 einordnen. Dabei ist im UG v.a. die Fagus-Variante bedeutsam (laubholzfördernde Gesteinsunterlage).

Bei Vergleich der Flächenanteile der einzelnen Bestandesformen (sh. Tab. 6) wird deutlich, daß im NSG Bergmischwälder des „ersten“ und „zweiten“ Regressionsgrades mit rund einem Drittel der Forstbetriebsfläche beteiligt sind. Etwa den gleichen Anteil nehmen Entwicklungsstadien des „dritten Grades“ ein (Bestandsform Fi-Laubbholz, Laubbholz-Fichte und Fi-Lä-Laubbholz). Im „Endstadium“ der regressiven Entwicklung befinden sich ca. 13% der Forstbetriebsfläche (Fichte-rein, Fi-Lä, Lä-Fi). 59% der Forstbetriebsfläche weisen keine nennenswerte Tannenbeimischung auf.

Tab. 9: Progressive natürliche und regressive anthropogene Entwicklung in tannenreichen Mischwäldern (verkürzt nach MAYER, 1975)

Entwicklung	Abieti-Fagetum					
	Fagus-Variante			Abies-Variante		
a) progressive natürliche Entwicklung						
Pioniergesellschaft	Bu	(Ta)	Lä	(Ta)	Fi	Lä
Initialphase	Bu	Ta	(Fi)	Ta	Fi	(Bu)
Optimalphase	Bu	Ta	Fi	Ta	Fi	(Bu)
Terminalphase	Bu	Ta	Fi	Ta	Fi	Bu
b) regressive anthropogene Entwicklung						
ersten Grades	Bu	Ta	Fi	Ta	Fi	Bu
zweiten Grades	Bu	(Ta)	Fi	Ta	Fi	(Bu)
dritten Grades	Bu		Fi	Ta	Fi	
vierten Grades	(Bu)		Fi	(Ta)	Fi	
Endstadium			Fi	Lä	Fi	Lä

„Nur ein ausreichender Tannenanteil im Mischbestandsgefüge sichert selbst im Fichten-Tannen-Buchwald, wo ökologisch die Tanne teilweise durch die Buche ersetzt werden könnte, eine optimale Ausnützung der standörtlichen Ertragsfähigkeit und beugt einer Standortsdegradierung vor“ (MAYER, 1975).

Die standörtliche Bedeutung der Tanne ergibt sich aus ihren Eigenschaften. Sie fördert den Tiefenaufschluß der Böden und unterstützt eine bessere Mobilisierung des Nährstoffkapitals. Daneben sorgt sie für eine günstige Streuzersetzung und zeichnet sich durch den Erhalt einer hohen biologischen Bodenaktivität aus.

In der speziellen Verjüngungsdynamik des Bergmischwaldes ist die Tanne ein wesentlicher Bestandteil. Die Hauptbaumarten des Bergmischwaldes verjüngen sich unter dem Schirm der beigemischten Baumarten besser als im eigenen Traufbereich. MAYER (1975) sieht in diesen Eigenschaften einen entscheidenden ökologisch-biologischen Selbstregulierungsmechanismus für die Mischung der Baumarten. Die Funktionsfähigkeit dieses Mechanismus setzt allerdings naturnahe Mischungsverhältnisse voraus. „Nur ein ausreichender Tannenanteil im Altbestand garantiert eine ausgewogene Naturverjüngung der

Mischbaumarten und den Wiederaufbau des tannenreichen Bergmischwaldes“ (MAYER, 1975). Nach den Ausführungen MAYER's sind demnach alle Bestandesformen ohne Tannenbeimischung auf Bergmischwaldstandorten als „nicht optimal leistungsfähig“ anzusehen.

Die Fähigkeit der Bestandesformen, naturnahe Mischungsverhältnisse über die eigene Naturverjüngung zu erreichen und zu erhalten, sinkt mit zunehmender Entfernung von der potentiellen Baumartenmischung (45% Fichte, 17% Tanne und 38% Buche; sh. Kapitel III) 1.). Besonders ungünstig für die Entwicklung zu naturnahen Mischungsverhältnissen sind alle Reinbestandsformen und Mischbestände mit besonders naturferner Baumartenmischung: Fi-Reinbestände, Laubholz-, Bu- und Lä-Reinbestände, Lä-Fi und Fi-Lä-Mischbestandsformen. Diese Bestandsformen decken 12,4% der Forstbetriebsfläche. Den übrigen Bestandesformen — ausgenommen Bergmischwälder — fehlt mindestens eine der Hauptbaumarten. Dadurch erhöht sich der Prozentsatz der für eine Selbstregulierung naturnaher Mischungsverhältnisse ungeeigneten Bestandsformen auf 60,9%. Die Selbstregulierung naturnaher Mischungsverhältnisse ist in Bergmischwaldbeständen mit minimalen Tannen- und Buchenanteilen eingeschränkt.

Die Bedeutung der Tanne für die bestandesstrukturelle Stabilität besteht in ihrer Fähigkeit nachhaltig stufige und ungleichaltrige Bestände aufzubauen. Dies gilt in abgeschwächtem Maße auch für die Buche. MAURER (1982) führt als Ursache für Sturm- und Schneeschäden unter anderem Gleichaltrigkeit mit fehlender Stufung auf.

Schichtungsarmut ist besonders in Reinbeständen, Beständen mit fehlenden Tannenanteilen, sowie Fi-Dominanz zu beobachten. Aus diesem Grund sind Fi-, Lä- und Bu-Reinbestände, sowie Fi-Laubholz- und Fi-Lä-Laubholz-Mischbestände ungünstig zu beurteilen.

Bei Betrachtung der Wurzelsysteme von Fichte, Tanne und Buche wird die Bedeutung der Tanne für die Bestandsstabilität noch deutlicher.

„Mit dem Verlust von Tanne und Buche nimmt im montanen Bergwald die Sturmgefährdung offensichtlich zu. Eine stärkere Beimischung der Lärche könnte die verarmten Bestände besser stabilisieren, nicht aber die anderen ökologisch-biologischen Nachteile ausgleichen“ (MAYER, 1975).

Bei Betrachtung der Verjüngungs- und Bestockungsziele zeigt sich das Bestreben, die Bergmischwaldfläche zu vergrößern. Besonders gefördert werden Fi-Ta-Bu-Lä-Bestände. Die vorgesehenen Baumartenmischungen erhalten den Dreiklang Fichte, Tanne und Buche. Die im Vergleich zur potentiellen Bergmischwaldbestockung erhöhten Fichten- und Lärchenanteile gehen zu Lasten der Laubholzbeimischung. Die Tannenanteile liegen an der Untergrenze von 10%. Aufgrund der Verjüngungssituation (vgl. III) 3.2) wird bewußt die Lärche gefördert, um den Tannenverlust zumindest teilweise auszugleichen.

Generell ist der Trend feststellbar, Reinbestände durch Mischbestände abzulösen. Dennoch gibt es auf durchschnittlichen, potentiellen Bergmischwaldstandorten der montanen Stufe angestrebte Bestockungen, die keine Tannenbeimischung vorsehen (vgl. Abb. 4).

Die Analyse der Baumartenverteilung in der Natur- und Kunstverjüngung führte zu dem Ergebnis, daß zum gegenwärtigen Zeitpunkt mit keinem Verjüngungsverfahren nennenswerte Tannenanteile zu erzielen sind. Die Kunstverjüngung weist gegenüber der Naturverjüngung höhere Fichten- und Lärchenanteile, sowie geringere Buchenanteile auf. Obwohl die Kunstverjüngung generell die Möglichkeit bietet, dem „Verfichtungsprozeß“ der Bergwälder

entgegenzuwirken, ist sie aufgrund der angestrebten Bestockungsziele gegenwärtig kein wirksames Mittel. In Reinbeständen ist sie dennoch unerlässlich, Mischbaumarten einzubringen.

Bei Betrachtung der Baumartenverteilung in den jeweiligen Betriebsklassen (Abb. 5) zeigt sich eine deutliche Beziehung, die den Grad der Bewirtschaftungsintensität widerspiegelt. In den intensiv genutzten Wirtschaftswäldern ist die Baumartenverteilung insgesamt am weitesten von der potentiellen Baumartenmischung (vgl. III) 1.) entfernt. Die günstigste Verteilung findet sich in den unerschlossenen Schutzwäldern. Die erschlossenen Schutzwälder nehmen eine Zwischenstellung ein.

Es besteht ein indirekter Zusammenhang zwischen den Betriebsklassen und der Einteilung in die Betriebsformen „Schlagweiser Hochwald“ und „Plenterwald“. Während der Wirtschaftswald vorwiegend schlagweise genutzt wird, steht der Schutzwald überwiegend unter Plenterung bzw. Gebirgsplenterung.

„Ein wesentlicher Unterschied zwischen Schlagwald und Plenterwald besteht jedoch darin, daß im Plenterwald die Mittel- und Unterschicht nicht bloß einen dienenden Nebenbestand darstellen, sondern fortwährend den Ersatz für die aus der Oberschicht ausscheidenden Bestandsglieder liefern sollen. Daher erfolgt in allen Bestandeschichten immer wieder eine Mischungsregelung und Qualitätsauslese“ (LEIBUNDGUT, 1988). Aus der Abbildung 6 geht hervor, daß der Plenterwald im weiteren Sinne eine — mit Ausnahme der Tanne — günstige Baumartenverteilung aufweist. Im Schlagweisen Hochwald ist die Baumartenmischung stark zugunsten der Fichte verschoben. Die Betriebsform ist für das Produktionsrisiko von entscheidender Bedeutung. Tannenreiche Naturwälder im Plenterbetrieb weisen nach MAYER (1975) das geringste Produktionsrisiko auf.

„Das hohe Betriebsrisiko bei rationellster Nutzungstechnik und zuwachsungünstigen, sowie bestandesstrukturell labilen Fichtenbeständen ist für die Holzproduktion weniger schwerwiegend als bei der zukünftig kombinierten Holzertrags- und Sozialwaldzielsetzung. . . . nur naturnäher aufgebaute Wälder mit ausreichendem Tannenanteil können die geforderten überwirtschaftlichen Dienstleistungen nachhaltig garantieren“ (MAYER, 1975). Dem Betriebsrisiko ist für eine objektive Beurteilung der Betriebsform die Leistungsfähigkeit von Plenterwald und Schlagwald gegenüber zu stellen.

„Bei der Gesamtbeurteilung ist der stabile Plenterwald mit nachhaltig hoher Dauerleistung gegenüber labilen Reinbeständen mit risikoreicher vorübergehender Höchstleistung abzuwägen. Unter langfristigen Aspekten ist die nachhaltig höhere Masse und Wertleistung des Plenterwaldes unbestritten“ MAYER (1976). Der stabile Plenterwald entspricht somit unter Verzicht auf kurzfristige Höchstleistung der eingangs formulierten Zielsetzung nach leistungsfähigen, stabilen und gleichzeitig standortgerechten und naturnah zusammengesetzten Beständen. Dabei bleibt zu berücksichtigen, daß die heute vorhandenen Bestandsformen nur z. T. als Plenterwald bewirtschaftet werden können. Aufgrund der bestandesformenspezifischen Strukturen ist vielfach der langfristige Femelschlag die ideale Bewirtschaftungsform. Die Vorteile dieser „Löcherhiebe“ beurteilt MOSANDL (1984) ausführlich. MAYER (1976) fordert für alle Bestandsformen des schlagweisen Hochwaldes die Beachtung der Prinzipien des Plenterwaldes.

3.3.1.4 Ursachen

Die wesentlichen Ursachen für das heutige Waldbild und der Zustand der Wälder im NSG „Östliche Chiemgauer Alpen“ sind die Faktoren Schalenwild (vgl. III) 3.2), Waldweide (vgl. III) 3.1) und Waldbau. In diesem Abschnitt soll nur die waldbauliche Behandlung betrachtet werden.

Ausgangspunkt der Betrachtungen ist das Jahr 1619 (Gründung der Saline Traunstein), in dem die Wälder des UG der Salinenverwaltung angeschlossen wurden.

Ziel der salinarischen Waldbewirtschaftung war die nachhaltige Produktion von Nadelholz. Die Bewirtschaftungsmethoden waren darauf ausgerichtet. Diese Zielsetzung galt bis Anfang/Mitte des 19. Jahrhunderts. Am Ende von 3 Jahrhunderten salinarischer Waldwirtschaft sind folgende Veränderungen im Bergwald ersichtlich:

- deutliche Zunahme des Fichtenanteils,
- erhebliche Abnahme des Buchenanteils,
- erhebliche Zunahme, teils Vervielfachung oder Neueinführung des Lärchenanteils,
- geringfügige Abnahme des Tannenanteils.

Es kam zu einer Verschiebung der Baumartenanteile, wobei die Mischungsverhältnisse noch als naturnah angesehen werden müssen. „Der überwiegende Teil der Altbestände, die etwa vor 1880 begründet wurden, sind in ihrem

Aufbau und ihrer Mischung als sehr gut anzusprechen“ (BAYERISCHE OBERFORSTDIREKTION MÜNCHEN, 1987).

Im Jahre 1843 kommt es zur Einführung der „Hauptwirtschaftsregeln für die königl. bayerischen Hochgebirgswaldungen“. Darin wird die Leistungsfähigkeit des Bergmischwaldes anerkannt und seine Erhaltung und Wiederbegründung über kurzfristige wirtschaftliche Mehrgewinne durch Ersatzgesellschaften gestellt. Diese Wirtschaftsregeln werden beinahe unverändert bis 1914 in die Operate übernommen.

Diese Zielsetzung steht im Gegensatz zum praktischen Vollzug. Die Bergmischwälder haben bis 1914 deutlich an Fläche eingebüßt. Die Ursachen liegen sowohl in der zunehmenden Verbißbelastung durch Schalenwild, als auch in der waldbaulichen Behandlung. In der Waldstandsprüfung vom Jahr 1914 des K. Forstamtes Reit im Winkl werden Kahlschläge mit Z.T. großer Ausdehnung kritisiert. Vorgeschieden waren Saumschlagwirtschaft mit Schutzstellung und allmählicher Räumung (BAYERISCHE OBERFORSTDIREKTION MÜNCHEN, 1987). In oben genannter Waldstandsprüfung heißt es weiter: „Das Ziel der Wirtschaft soll künftig sein: Nachhaltige Anzucht möglichst massenreicher Bestände von hochwertigem Nutzholz bei ungeschmälerter Erhaltung der Bodenkraft“. Dabei wird der Fichte ein Bestandsanteil von 80% zugebilligt. Die verbleibenden 20% sollen auf die restlichen Baumarten aufgeteilt werden.

Im Jahr 1943 ergeht der Tannenerlaß des Reichsforstamtes (in MAYER, 1975). Darin heißt es: „... daß die Tanne forstökologisch, bodenbiologisch, waldbaulich, ertragsmäßig, schutztechnisch und landschaftlich eine derart überragende Sonderstellung einnimmt, daß ihr Verlust durch keine andere Baumart aufgewogen werden kann. Dem erschreckenden, ja katastrophalen Rückgang der Tanne muß kompromißlos begegnet werden, wenn die heutige Generation von Forstleuten vor der Nachwelt bestehen soll“. Trotz dieser Erkenntnis setzt sich der Rückgang der Tanne und damit auch der Bergmischwälder unvermindert fort. Ein Grund dafür liegt in der Mißachtung der Wirtschaftsvorschriften. In der HAUPTREVISION FOA REIT IM WINKL, 1954 (in BAYERISCHE OBERFORSTDIREKTION MÜNCHEN, 1987) heißt es: „Rückblickend muß festgestellt werden, daß die Wirtschaftsvorschriften des Operats 1935 in we-

sentlichen Punkten nicht beachtet wurden. Die Verjüngung der Bestände erfolgte in vielen Fällen durch Kahlschläge. Eine vorausgreifende femelartige Innenarbeit, die zumindest in den weniger steilen Lagen ohne Schwierigkeiten möglich gewesen wäre, ist häufig unterblieben. Zuwachsverluste und eine Verdrängung der Tanne sind die Folgen“.

Die heutige Waldbehandlung richtet sich zu sehr nach ihren Problemen als nach ihren Zielen!

3.3.2 Forstlicher Wegebau

(1) Zielsetzung

Einer ausreichenden Erschließung des Waldbestandes wird von der Forstwirtschaft große Bedeutung beigemessen. Die „Grundsätze für die Waldbehandlung im bayerischen Hochgebirge“ (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN, 1982) sehen in der Erschließung eine „wesentliche Voraussetzung“ für den Waldbau: „Die pflegliche Bewirtschaftung des Bergwaldes erfordert grundsätzlich eine ausreichende Walderschließung. Das Wegenetz muß umso dichter sein, je differenzierter und schonender die Waldbewirtschaftung sein soll“.

LEIBUNDGUT (1988) vertritt die gleiche Anschauung: „Wo das geschlagene Holz auf langen Strecken durch die Waldbestände an die Abfuhrwege gerückt oder geschleppt werden muß, entstehen unvermeidbar Schäden am Waldboden, an der Bodenvegetation, am Jungwuchs und an stehenden Bäumen. Die hohen Bringungskosten zwingen zudem zu starken Eingriffen in langen Zeitabständen, um die technischen Mittel und Einrichtungen möglichst rationell ausnutzen zu können. Ein naturnaher, pfleglicher Waldbau ist daher nur bei einer guten Walderschließung möglich“.

Auch AMMER et al. (1982) unterstreichen die Rolle der Walderschließung: „Die Erschließung des Waldes mit Wegen ist die zwingende Voraussetzung für die Nutzung der vielseitigen Leistungen, die Eigentümer, Gesellschaft und Volkswirtschaft vom Wald erwarten“. Einschränkend fügen sie hinzu: „Die Walderschließung ist allerdings keine Garantie für derartige Waldbehandlung“.

Nach dem BAYERISCHEN STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1982) liegt die Idealvorstellung für

eine „zeitgemäße, intensive Bewirtschaftung“ bei einer Wegedichte von 30-40 lfm/ha. Die BAYERISCHE OBERFORSTDIREKTION MÜNCHEN (1979) gibt die Zielwegedichte im Hochgebirge mit 18 lfm/ha an.

(2) Situation

Einer der betrieblichen Schwerpunkte der berührten Forstämter war und ist die Weiterführung der Erschließung. Diese Erschließungstätigkeit seit NSG-Anweisung (1954) dokumentiert Themenkarte 5. Neben dem Neubau von Schlepperwegen und Lkw-fahrbaren Straßen wurden verstärkt vorhandene Schlepperwege ausgebaut. Im FOA Ruhpolding hat sich im Zeitraum von 1963 bis 1979 das Wegenetz verzweieinhalbfacht (BAYERISCHE OBERFORSTDIREKTION MÜNCHEN, 1979). Das forst-eigene Wegenetz umfaßt 15,66 lfm/ha. Bei Berücksichtigung der sonstigen erschließungswirksamen Straßen erreicht das Wegenetz 17,36 lfm/ha. Damit ist die gesetzte Zielwegedichte von 18 lfm/ha beinahe erreicht. Konkrete Planungen für weitere Erschließungsmaßnahmen bestehen. Im NSG weist v.a. der leichter erschließbare Nordteil eine deutlich höhere Wegedichte auf.

(3) Beurteilung

Neben einer Erleichterung der waldbaulichen Tätigkeit sprechen auch ökonomische Gesichtspunkte für eine intensive Erschließung. „Die langfristige Forstbetriebsplanung (Forsteinrichtung) trägt der unzureichenden Erschließung weiter Flächen des Bergwaldes durch Abstufung der Betriebsintensität Rechnung“ (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM MÜNCHEN, 1982).

Aus der Themenkarte 5 geht der Flächenverlust an Bergmischwäldern seit Schutzgebietsausweisung hervor. Dabei fällt auf, daß die Verlustflächen überwiegend dort zu finden sind, wo Erschließungsmaßnahmen durchgeführt wurden. Betrachtet man die Verlustflächen und „zusätzlichen Bergmischwaldflächen“ scheint effektiv kein Flächenverlust vorzuliegen. Die zusätzlichen Bergmischwaldflächen setzen sich zusammen aus:

- Bestände im Waldgrenzbereich, die 1954 wegen geringerer Erfassungsgenauigkeit unberücksichtigt blieben,
- Bestände, die weniger als 10% Tannenanteil (in seltenen Fällen keine 10% Buchenanteil) aufweisen, aber durch die Forsteinrichtung als Bergmischwald erfaßt wurden,

— wiederbegründete Bergmischwaldbestände (diese sind von derart untergeordneter Flächenausdehnung, daß sie zwar miterfaßt, aber nicht gesondert kenntlich gemacht wurden).

Es zeigt sich, daß die „zusätzlichen Bergmischwaldflächen“ keinen realen Zuwachs bedeuten, sondern das Ergebnis abweichender Methodik und Erfassungsgenauigkeit darstellen. Dagegen bezeichnen die „Verlustflächen“ tatsächliche Minderungen der Bergmischwaldfläche.

Die heutige Hauptverbreitung der Bergmischwälder liegt in den unerschlossenen Bereichen im Süden des NSG. Den Erschließungstrassen sind dagegen überwiegend Ersatzgesellschaften zugeordnet (vgl. Themenkarte 5). Es ist anzunehmen, daß mit dem forstlichen Wegebau eine Veränderung der Waldbewirtschaftung einhergeht, die den Entmischungsvorgang im Bergwald fördert (vgl. Abb. 5) und den Bergmischwaldanteil verringert.

Eine „pfleghche“ und „schonende“ Waldbewirtschaftung ist mit einer besseren Erschließung zwar möglich, aber im NSG nicht gegeben.

4. Schutzwald

Je nach den gesellschaftlichen Strömungen erfährt der Wald wechselnde Wertschätzung. In der spätmittelalterlichen Salinenzeit wurde der Wald nahezu ausschließlich als Rohstofflieferant aufgefaßt. Infolge der industriellen Nutzung mit Strukturzerstörung, Vorratsabbau und Großkahlschlägen, die auch vor den Hochlagen nicht Halt machten, wurde der Wald nachhaltig verändert.

Nach einer gewissen Zeitverzögerung nahmen um die Mitte des 19. Jahrhunderts Lawinen- und Hochwasserkatastrophen im Alpenraum und Vorland zu (MAYER, 1976). Etwa zur gleichen Zeit versuchte man durch gesetzlich geregelte Nutzungsbeschränkungen Katastrophen vorzubeugen.

Technische Möglichkeiten verhalfen der Forstwirtschaft in der Mitte des 20. Jahrhunderts zu einem neuerlichen Aufschwung. „Gegenwärtig hat die Bewirtschaftungsintensität infolge ökonomischer Gründe wiederum rückläufige Tendenz, sodaß manche abgelegenen Gebirgswälder nicht mehr oder nur unregelmäßig (z.B. bei guten Holzpreisen) bewirtschaftet werden“ (MAYER, 1976).

Wenngleich unter Forstleuten dem gesamten Wald einheitlich Schutzfunktionen i.w.S. zugeschrieben werden, so sind die Schutzwälder, die nach der Forstbetriebplanung ausgeschieden werden, überwiegend in den aus der regelmäßigen Holzproduktion herausgenommenen Waldbezirken zu suchen. Nach MAYER (1976) „... dürfen“ die heutigen Schutzwälder „bei waldbaulichen Maßnahmen zur Sicherung der Schutzfunktionen für die Holzproduktion sozusagen nur „eingemottet“ werden, damit sie langfristig ihren Beitrag zur Schließung der immer größer werdenden Holzbedarfslücke leisten können“.

4.1 Zielsetzung

Durch die wachsende Natur- und Umweltabhängigkeit der modernen Industriegesellschaft, wird den Schutzfunktionen des Waldes, insbesondere des Gebirgswaldes, große Bedeutung beigemessen. Mangels genauer Angaben über den Umfang der außerwirtschaftlichen Funktionen des Gebirgswaldes wurde in den Jahren 1972 bis 1976 anlässlich der Waldfunktionsplanung im gesamten bayerischen Hochgebirge die Waldfläche erfaßt, die vorrangig Schutz- und Erholungsfunktion zu erfüllen hat. Als Grundlage diente die Hanglabilitätskartierung (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN, 1982).

Die wichtigsten Schutzfunktionen im Naturschutzgebiet sind:

- Wasserschutz: zur Hochwasservorbeugung durch Verhütung schädlichen Oberflächenabflusses und zur gleichmäßigen Lieferung von Trinkwasser; zur Verzögerung der Schneeschmelze;
- Bodenschutz: zur Verhinderung von Erosion und Humusschwund;
- Lawinenschutz: als besondere Form des Bodenschutzes zur Speicherung von Schnee und zur Lawinenvorbeugung;
- Straßenschutz: als besondere Form des Bodenschutzes zur Objektsicherung.

Der Waldfunktionsplan stellt für die Ausscheidung von Schutzwald gem. Art. 10 BayWaldG eine wichtige Grundlage dar. Waldfunktionspläne sind forstliche Rahmenpläne. Nach MAYER (1976) sind sie so flexibel zu gestalten, daß bei geänderten Voraussetzungen, z.B. Ausweitung der

Schutz- oder Holzertragsfunktion, eine Anpassung erfolgen kann. Die Vorgaben der Waldfunktionskartierung sind für den öffentlichen Wald verbindlich.

Das BAYERISCHE STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN hat 1977 die unteren Forstbehörden aufgefordert, Schutzwaldverzeichnisse unter Mitwirkung der Wasserwirtschaftsämter auszuarbeiten.

Für die Aufnahme von Wald in das Schutzwaldverzeichnis gelten die Abgrenzungskriterien nach Art. 10. BayWaldG. Eine genaue Erläuterung der Kriterien erfolgt durch das BAYERISCHE STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1982).

In den Artikeln 1, 5 und 7 BayWaldG wird dem Wald — und nicht nur dem Schutzwald — „... besondere Bedeutung für den Naturhaushalt ...“ beigemessen.

„Der Wald hat Schutz-, Nutz- und Erholungsfunktion. Er ist deshalb nach Fläche, räumlicher Verteilung, Zusammensetzung und Struktur so zu erhalten, zu mehren und zu gestalten, daß er seine jeweiligen Funktionen bestmöglich und nachhaltig erfüllen kann“ (Art. 5 BayWaldG).

Demnach übernehmen auch die Wälder der Betriebsklasse „Wirtschaftswald“ mit gegenüber dem „Schutzwald“ unterschiedlicher Bewirtschaftungsintensität und waldbaulicher Zielsetzung Schutzfunktionen. Dies entspricht der Auffassung MAYER's (1976): „Gebirgswald = Schutzwald“.

4.2 Flächenbilanzen

Aus der unterschiedlichen Planungsgenauigkeit von Waldfunktionsplanung und Forstbetriebsplanung ergeben sich verschiedene Flächenabgrenzungen.

Die Waldfunktionsplanung arbeitet im Maßstab 1 : 50000. In ihr werden die Schutzwaldkategorien großflächiger ausgewiesen und besonders kleinflächige Schutzwälder nicht erfaßt. Die Schutzwälder nehmen nach der Waldfunktionsplanung 79% des Naturschutzgebietes ein. Diese Fläche beinhaltet auch „Nichtholzboden“. Nahezu alle Waldflächen sind im Sinne der Waldfunktionsplanung als Schutzwald zu betrachten. Die Schutzwaldfläche setzt sich zusammen aus 69% Boden-, 56% Lawinen, 23% Wasser- und 2% Straßenschutzwald. Die Funktionen überlagern sich.

Die Forstbetriebsplanung grenzt Schutzwaldflächen im Maßstab 1 : 10000 bestandsscharf ab. Es werden nur Teilflächen ausgewiesen, die zum „Holzboden“ und damit zur „Forstbetriebsfläche“ zählen.

Latschenfelder sind Wald im Sinne des Bayerischen Waldgesetzes und erfüllen Schutzfunktionen, gehören aber nicht zur Holzbodenfläche.

Der Schutzwald wird nach der Forstbetriebsplanung in „erschlossene“ und „nicht erschlossene“ Flächen unterteilt. „Schutzwald gilt als ‚erschlossen‘, wenn er weniger als 500 m von einem LKW-fahrbaren Waldweg entfernt ist (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN, 1982)“, zu Fuß direkt von der Straße aus zugänglich ist und das geerntete Holz direkt mittels Treiben, Schlepper oder Seilgerät zur Straße gebracht werden kann“ (BAYERISCHE OBERFORSTDIREKTION, MÜNCHEN, 1979, Anlagenband).

Nachstehende Tabelle zeigt die Aufteilung der Waldfläche nach Betriebsklassen.

Tab. 10: Gliederung der Waldfläche des NSG nach Betriebsklassen

Betriebsklassen	FoA Ruhpolding (ha)	FoA B.Reichenhall (ha)	FoA Marquartstein (ha)	FoA Siegsdorf (ha)	Gesamt	
					(ha)	% an Waldfl.
Wirtschaftswald	728,8	313,1	65,9	72,8	1179,6	18,6
Schutzwald (ges.)	3178,0	1100,9	452,5	440,0	5171,4	81,4
erschlossen	2235,8	374,7	302,9	440,0	3353,4	52,8
n. erschlossen	942,2	726,2	149,6	—	1818,0	28,6
Gesamt:	3905,8	1414,0	518,4	512,8	6351,0	100,0

4.3 Schutzwirksamkeit der Wälder im UG

Natürliche Pflanzengesellschaften sind optimal an die an ihrem Wuchsort wirksamen Lebensbedingungen angepaßt. Diese Standortsanpassung bedingt die bestmögliche Erfüllung der Schutzfunktionen. Als Beispiele seien die Schutzwirkungen der Latschengebüsche und des subalpinen Fichtenwaldes bezogen auf Lawinen- und Murenabgänge, sowie der Uferschutz von Auenwäldern genannt.

Die Fähigkeit der Wälder, Schutzfunktionen auszuüben, hängt von der Stabilität der Bestände ab. Auch im Naturwald können biotische wie abiotische Faktoren (BURSCHEL et al., 1987) die Stabilität beeinflussen und bis zum Zusammenbruch der Bestände führen. Die Schutzfunktion des Waldes darf nicht als statische Gegebenheit vorausgesetzt werden, sondern muß als dynamischer Entwicklungsprozeß betrachtet werden. Dadurch können langfristig gesehen entstandene „Schäden“ am nachhaltigsten ausgeglichen werden.

Als waldbaulicher Idealbetrieb wird von verschiedenen Autoren der Plenterwald bezeichnet. „Ein solcher Plenterwald stellt zweifellos im Hinblick auf den Bodenschutz, die Regelung des Wasserabflusses, den Lawinenschutz und die Nachhaltigkeit der Holzerzeugung schon auf kleiner Fläche die Idealform des Waldes dar“ (LEIBUNDGUT, 1983).

Nach MAYER (1976) kommt der tannenreiche Plenterwald dem Fichten-Tannen-Buchen-Naturwald am nächsten. „Naturnahe Baumartenmischung, Aufbau und Dauerbestockung schaffen günstige ökologische Verhältnisse...“. MAYER spricht dem Plenterwald sogar höhere Stabilität zu, als Natur- und Urwaldbeständen, da immerwährend ein Höchstmaß an Zuwachspotenz und Vitalität aufrechterhalten wird.

Die folgenden Betrachtungen beschränken sich ausschließlich auf die montane Stufe. Grundsätzlich unterscheidet sie sich von höheren Lagen durch weniger ausgeprägten Hochgebirgscharakter, weniger extremen Klimaverhältnissen und durch das weitgehende Fehlen von waldgrenznahen Bestockungen (MAYER, 1976).

Wie aus der Themenkarte 1 hervorgeht, besiedelt der Bergmischwald in unterschiedlichen Ausbildungen weite

Teile dieser Stufe als zonale Vegetation. Das natürliche Erscheinungsbild wurde in Kapitel III) 1.2 beschrieben. Es wird an dieser Stelle in Erinnerung gerufen, daß es sich dabei nicht um eine homogene Pflanzengesellschaft handelt. Auf Grund differenzierter, auf kleinem Raum wechselnder Standortseigenschaften wird unter dem Begriff eine hohe Gesellschaftsvielfalt vereint.

„Die Funktionsfähigkeit des Schutzwaldes hängt abgesehen von der Entwicklungsphase primär vom Grad der Naturnähe, vom Zustandstyp ab (MAYER, 1976)“.

MEISTER (in MAYER, 1976) berücksichtigt bei Schutzwäldern als Kriterien der Zustandstypen: „Naturnähe, Standortsdegeneration, Bestockung, Bestandesstruktur und Schutzwirkung;

- annähernd autochthone Bestockung, voll schutzwirksam
- annähernd autochthone Bestockung, Bestand vergreist oder mit ausgeprägter Vergreisungstendenz, nicht mehr voll schutzwirksam
- verarmte Bestockung, Standorte noch wenig degradiert, auf absehbare Zeit noch bedingt schutzwirksam
- verarmte Bestockung, Standorte degradiert, geringe Schutzwirkung
- nur noch Bestockungsreste mit minimaler Schutzwirkung“.

Der natürliche Bergmischwald könnte die Schutzfunktionen in der montanen Stufe am wirksamsten erfüllen.

Durch die jahrhundertelange menschliche Beeinflussung wurde der Bergmischwald auf 38% seiner ursprünglichen Verbreitung reduziert. Ersatzgesellschaften nehmen weitgehend die potentiellen Bergmischwald-Standorte ein. In den verbliebenen Bergmischwäldern vollzieht sich bis heute ein erheblicher struktureller Wandel, der die Funktionsfähigkeit beeinträchtigt.

Die Tabelle 11 stuft die verbreitetsten Bestandsformen bzgl. ihrer Schutzwirksamkeit für die montane Stufe ein. Bei der Einordnung wurde nicht nur die Baumartenzusammensetzung und damit die Naturnähe berücksichtigt, sondern auch die strukturellen Eigenheiten jeder Bestandesform (vgl. III) 3.3). Die Aufstellung ist als Diskussionsgrundlage zu verstehen.

Tab. 11: Schutzwirksamkeit der Bestandesformen

Wirkungsgrad	voll schutzwirksam	nicht voll schutzwirksam	bedingt schutzwirksam	gering schutzwirksam
Bestandes- form	derartige Bestände heute nicht mehr vorhanden	Bergmischwald führ. Nadelh. Bergmischwald führ. Laubh. Fi-Ta-Bu-Lä- Mischbestand	Fi-Lä-Laubholz- Mischb. Laubholz-Fi-Mischb. Fi-Laubholz-Mischb. Fi-Ta-Mischbestand	Fi-Reinbestand

Inwieweit der Schutzwald seine Funktionen erfüllen kann, hängt vom Anteil besonders schutzwirksamer Bestandesformen ab. Die Abbildung 7 zeigt die Verteilung der wichtigsten Bestandesformen in den jeweiligen Betriebsklassen.

Da sich die Zusammensetzung von wirksameren und unwirksameren Wäldern im „Schutzwald erschlossen“ und „Schutzwald unerschlossen“ ähnelt, wird auf eine Unterscheidung verzichtet. Der Schutzwald besitzt im NSG einen Anteil von 43% Bergmischwald. Die übrige Fläche wird von Ersatzgesellschaften bestockt, die als „bedingt schutzwirksam“ bzw. „gering schutzwirksam“ eingestuft sind (vgl. Tab. 11). Wegen des schlechten Allgemeinzustandes des Bergmischwaldes (vgl. III) 2.1) einerseits und des geringen Flächenanteils andererseits, ist die Schutzwirkung der Wälder innerhalb der Betriebsklasse „Schutzwald“ nur eingeschränkt gegeben.

Noch unbefriedigender stellt sich die Situation im „Wirtschaftswald“ dar. Etwa 80% der Bestandesformen weisen „bedingte“ oder „geringe“ Schutzwirksamkeit auf.

Die BAYERISCHE OBERFORSTDIREKTION MÜNCHEN (1989) stellt klar heraus, daß „... die Kontinuität eines voll funktionsfähigen Bergwaldes ... nicht mehr gegeben“ ist.

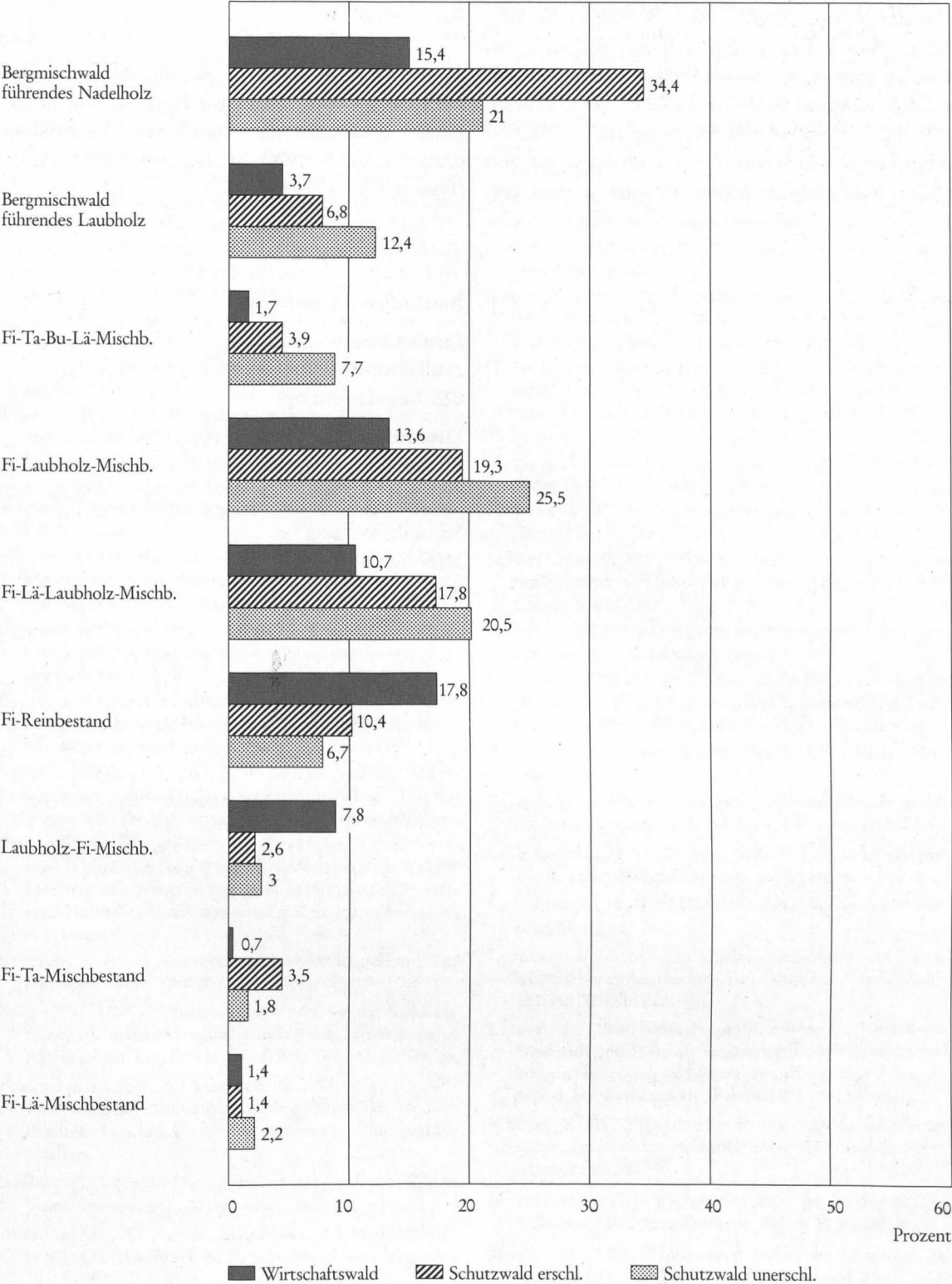
4.4 Auswirkungen

Durch den flächenmäßigen Rückgang des Bergmischwaldes und der Verschlechterung des Zustandes verbliebener Wälder, ist „... eine Zunahme von Lawinen, Überschwemmungen und Vermurungen durch Wildbäche, sowie der Verlust an Boden durch Erosion und Humuschwund (AMMER, 1986)“ zu erwarten.



Foto 7: Blaikenbildung im aufgelichteten Bergmischwald an den Hängen des Hinteren Kraxenbachtals; Aufnahme 19.7.1988.

Abb. 7: Verteilung der Bestandesformen in den Betriebsklassen



Die Häufung von Lawinenabgängen aus bewaldeten Gebieten ist nach ZENKE (1985) ursächlich in der Auflichtung der Wälder zu suchen: „Dabei sind nicht die Lawinen gemeint, die über der Waldgrenze abreißen und durch Schneisen im Waldgürtel zu Tal stürzen. . . . Anlaß zur Sorge bereiten vielmehr die Lawinen, die ihre Anrißgebiete auf kleinen Waldblößen in anscheinend noch intakten Waldbeständen haben. Mitunter nehmen die

Lawinen sogar in ausgewiesenen Lawinenschutzwäldern ihren Anfang“.

MAYER (1976) sieht in der Beeinflussung des Wasserhaushaltes die schwerwiegendste Folge der Veränderungen im Bergwald. Detaillierte Ausführungen hierzu finden sich bei MAYER (1976), ZENKE (1985), MÖSSMER (1986) und SUDA (1989).

Anschriften der Verfasser:

Dinger Georg
Adelholzener Str. 70
8227 Siegsdorf-Alzing

Hopfner Stefan
Ferdinand-Maria-Str. 16
8173 Bad Heilbrunn

Schuardt Wolfgang
Nußbaumer Str. 1b
8220 Traunstein

IV) SCHRIFTTUM

- Aichele, D., Schwegler, H.-W. (1981): Unsere Moos- und Farnpflanzen. (8. Auflage); Franckh'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart: Kosmos.
- Aichinger, E. (1933): Vegetationskunde der Karawanken. Pflanzensoz. Staatl. Stelle f. Naturdenkmalpflege, Bd. 2. Preußen, Jena.
- Aichinger, E. (1952): Fichtenwälder und Fichtenforste als Waldentwicklungstypen. Veröffentlichung d. Instituts f. angewandte Pflanzensoziologie d. Landes Kärnten, Heft VII.
- Ammer, U. (1986): Waldschäden im Gebirge, Folgen und Gegenmaßnahmen. Schriftenreihe des deutschen Rates für Landespflege, Heft 49, 1989. S. 862-869.
- Ammer, U., Löffler, H. et al. (1982): Ein Verfahren zur Prüfung der Umweltverträglichkeit beim forstlichen Wirtschaftswegebau. ANL - Laufener Seminarbeiträge 4/82. S. 10-53.
- Bauer, P. (1977): Die Wälder der Chiemgauer Alpen. Unveröff. Diplomarbeit der TU München Weihenstephan, Lehrstuhl f. Landschaftsökologie, Freising.
- Bayerische Oberforstdirektion München (1979): Langfristige Forstbetriebsplanung (Forsteinrichtung) für das Forstamt Ruhpolding.
- Bayerische Oberforstdirektion München (1980): Langfristige Forstbetriebsplanung (Forsteinrichtung) für das Forstamt Siegsdorf, Geschichtsteil.
- Bayerische Oberforstdirektion München (1982): Langfristige Forstbetriebsplanung (Forsteinrichtung) für das Forstamt Bade Reichenhall.
- Bayerische Oberforstdirektion München (1987): Langfristige Forstbetriebsplanung (Forsteinrichtung) für das Forstamt Marquartstein, Geschichtsteil.
- Bayerische Oberforstdirektion München (1989): Schutzwaldsanierungsplan für das Forstamt Ruhpolding. Planungsgruppe Schutzwaldsanierung, Bayer. Oberforstdir. München.
- Bayer. Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1982): Grundsätze für die Waldbehandlung im bayerischen Hochgebirge (Staatswald). Herausgeg. v. Bayer. Staatsministerium f. Ernährung, Landwirtschaft u. Forsten.
- Bertsch, K. (1966): Moosflora von Südwestdeutschland. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Braun, W. (1970): Bestimmungsübersicht für die Kalkflachmoore und deren wichtigste Kontaktgesellschaften im Bayer. Alpenvorland. Berichte der Bayer. Bot. Ges., 42. S. 109-318.
- Braund-Blanquet, J., Sissingh, G., Vlieger, J. (1939): Prodomus der Pflanzengesellschaften: Klasse der Vaccinio-Piceetea. Ausschluß für den Prodomus der Pflanzengesellschaften.
- Bülow, G. v. (1962): Die Sudwälder von Reichenhall. Mitt. Staatsforstverw. Bay., 33, München. 316 S.
- Burschel, P., El Kateb, H., Huss, J., Mosandl, R. (1985): Die Verjüngung im Bergmischwald. Forstwiss. Cbl., 104. S. 65-100.
- Burschel, P., Huss, J., (1987): Grundriß des Waldbaus. Verlag Paul Parey, Hamburg, Berlin.
- Dierschke, H. (1981): Zur syntaxonomischen Bewertung schwachgekennzeichneter Pflanzengesellschaften. Ber. Symp. Intern. Vereinigung Vegetationskunde 1980, Rinteln, S. 109-122.
- Ellenberg, H. (1974): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobotanica IX, Verlag Erich Goltze KG, Göttingen.
- Ellenberg, H. (1982): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Frahm, H.-P., Frey, W. (1983) Moosflora. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Gams, H. (1980): Pflanzengesellschaften der Alpen. Bericht I (1940), Bericht II (1941), Bericht III (1942), Jahrb. d. Vereins z. Schutze d. Alpenpflanzen und -tiere 12, 13, 14.
- Görs, S. (1963): Beiträge zur Kenntnis basiphiler Flachmoorgesellschaften. 1. Teil: Davallseggen-Quellmoor. Veröff. Landesst. Naturschutz und Landschaftspflege, Baden Württemberg, 31.
- Hegi, G., Merxmüller, H., Reisigl, H. (1977): Alpenflora. Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg.
- Hohenadl, W. (1981): Untersuchungen zur natürlichen Verjüngung des Bergmischwaldes. Diss. Univ. München.
- Jenny-Lips, H. (1930): Vegetationsbedingungen und Pflanzengesellschaften auf Felschutt (Glärner Alpen). Beih. Bot. Cbl. 46. S. 113-296.
- Kaule, G. (1974): Die Übergangs- und Hochmoore Süddeutschlands und der Vogesen. Diss. Bot. 27.
- Kemmer, I. (1989): Vegetationskundliche Untersuchungen im Inneren Fotschertal/Sellrain. Unveröff. Diplomarb. d. Fachhochschule Weihenstephan, Fachbereich Landespflege.
- Kerner, A. (1863): Das Pflanzenleben der Donauländer. Innsbruck. 350 S.
- Knapp, R. (1954): Über subalpine Buchenmischwälder in den nördlichen Ostalpen. Ber. der Bayer. Bot. Ges., 30. S. 71-84.
- Leibundgut, H. (1983): Der Wald — Eine Lebensgemeinschaft. Verlag Huber Frauenfeld und Stuttgart.
- Leibundgut, H. (1989): Waldbau heute, Verlag Paul Haupt, Bern, Stuttgart.
- Lippert, W. (1966): Die Pflanzengesellschaften des Naturchutzgebietes Berchtesgaden. Ber. d. Bay. Bot. Ges., 39. S. 67-122 und 70 S. im Anhang.
- Liss, B.-M. (1988): Versuche zur Waldweide: Der Einfluß von Weidevieh und Wild auf Verjüngung, Bodenvegetation und Boden im Bergmischwald der ostbayerischen Alpen. Schriftenreihe d. Forstwissenschaftl. Fakultät d. Univ. München.
- Maurer, E. (1982): 25 Jahre Sturm- und Schneeschäden in der Bundesrepublik Deutschland (1953 bis 1977/78). Allg. Forstzeitschrift, S. 395-397.
- Mayer, H. (1959): Waldgesellschaften der Berchtesgadener Kalkalpen. Mitt. Staatsforstverw. Bayern 30 S. 164-216.
- Mayer, H. (1963): Tannenreiche Wälder am Nordabfall der mittleren Ostalpen. BLV, München, Basel und Wien.

- Mayer, H. (1974): Wälder des Ostalpenraumes — Ökologie der Wälder und Landschaften. Band 3, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Mayer, H. (1975): Die Tanne, ein unentbehrlicher ökologischer Stabilisator des Gebirgswaldes. *Jahrb. d. Vereins z. Schutze d. Alpenpflanzen u. -tiere*, 40. S. 93-121.
- Mayer, H. (1976): Gebirgswaldbau-Schutzwaldpflege: Ein waldbaulicher Beitrag zur Landschaftsökologie und zum Umweltschutz. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Mayer, H., Neumann, M., Schrempf, W. (1979): Der Urwald Rothwald in den niederösterreichischen Kalkalpen. *Jahrb. d. Vereins z. Schutze d. Bergwelt*, 44. S. 79-117.
- Meisel, K. (1966): Zur Systematik und Verbreitung der Festuco-Cynosureten. *Int. Symposium 1961, Anthropogene Vegetation*, Den Haag. S. 202-211.
- Meister, G. (1969): Ziele und Ergebnisse forstlicher Planung im oberbayerischen Hochgebirge. *Forstwiss. Cbl.* 88.
- Mosandl, R. (1984): Löcherhiebe im Bergmischwald: Ein waldeckologischer Beitrag zur Femelschlagverjüngung in den Chiemgauer Alpen. *Forschungsbericht Nr. 61 der Forstwiss. Fakultät d. Universität München*.
- Mössmer, E.-M. (1986): Sanierungskonzept und Sanierungsmaßnahmen für aufgelichtete Schutzwaldbestände. *Schriftenreihe des deutschen Rates für Landespflege*, Heft 49.
- Oberdorfer, E. (1957): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Oberdorfer, E. (1967): Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen und Gefäßkryptogamen-Gesellschaften. *Schriftenreihe Vegetationskunde*, 2, Bad Godesberg.
- Oberdorfer, E. (1977): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- Oberdorfer, E. (1978): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil II*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- Oberdorfer, E. (1983a): *Pflanzensoziologische Exkursionsflora*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Oberdorfer, E. (1983b): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil III*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- Petermann, R., Seibert, P. (1979): Die Pflanzengesellschaften der Nationalparks Bayerischer Wald. *Nationalpark Bayerischer Wald*, Heft 4.
- Reisigl, H., Keller, R. (1987): *Alpenpflanzen im Lebensraum*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart New York.
- Rothmaler, W. (1976): *Exkursionsflora: Kritischer Band. Volk und Wissen, Volkseigener Verlag, Berlin*.
- Rothmaler, W. (1987): *Exkursionsflora: Atlas der Gefäßpflanzen. Band 3. Volk und Wissen, Volkseigener Verlag, Berlin*.
- Schauer, T. (1982): Die Belastungen des Bergwaldes durch Schalenwild. In: *ANL - Laufener Seminarbeiträge* 9/82.
- Schauer, T. (1984): Die Ufer- und Unterwasservegetation des Weitzes, Mitter- und Lödensees und ihre Beeinträchtigung durch den Erholungsverkehr. *ANL - Laufener Seminarbeiträge*, Heft 2/84. S. 34-46.
- Schmeil-Fitschen (1987): *Flora von Deutschland*. Quelle & Meyer, Heidelberg.
- Seibert, P. (1968): Übersichtskarte der natürlichen Vegetationsgebiete von Bayern 1 : 500000 mit Erläuterungen. *Schr.-Reihe Vegetationskunde* 3, Bad Godesberg.
- Smettan, H.-W. (1981): Die Pflanzengesellschaften des Kaisergebirges/Tirol. Diss., vorgelegt d. Fakultät II Biologie an d. Universität Hohenheim. Jubiläumsausgabe d. Vereins z. Schutz der Bergwelt, mit Tabellenteil.
- Storch M. (1978): Sind die Waldgesellschaften der nördlichen Kalkalpen pflanzensoziologisch kartierbar? *Diplomarbeit in Botanik*, Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Storch, M. (1982): Einfluß des Menschen auf die Waldgesellschaften im Nationalpark Berchtesgaden. *Forschungsbericht im Auftrag d. Bay. Staatsmin. f. Landesentwicklung und Umweltfragen*.
- Suda, M. (1989): Quantifizierung der durch die Waldschäden beeinflussten Schutzfunktionen. *Forstwiss. Cbl.*, 10. S. 39-44.
- Thiele, K. (1978): Vegetationskundliche und pflanzenökologische Untersuchungen im Wimbachgries. *Ber. d. Bay. Landesamtes f. Umweltschutz*, Heft 1.
- Thimm, I. (1953): Die Vegetation des Sonnwendgebirges (Rofan) in Tirol (subalpine und alpine Stufe). *Schlernschriften* 118, Innsbruck. 168 S.
- Tüxen, R., Preising, E. (1951): Erfahrungsgrundlagen für die pflanzensoziologische Kartierung des westdeutschen Grünlandes. *Angew. Pflanzensoziologie*, 4. Stolzenau. 28 S.
- Veltsistas, T. (1980): Untersuchungen über die natürliche Verjüngung im Bergmischwald: Die Fruktifikation 1976/77 und 1977/78 auf Versuchsflächen im Forstamt Ruhpolding. *Diss. Univ. München*.
- Vollmann, F. (1914): *Flora von Bayern*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Wotschikowsky, U. (1981): Rot- und Rehwild. *Nationalpark Bayerischer Wald*, Heft 6.
- Wraber, M. (1966): Das Adenostylo glabrae-Piceetum, eine neue Fichtenwaldgesellschaft in den Slowenischen Alpen.
- Zenke, B. (1985): Lawenstriche im Bergwald. *Jahrbuch d. Vereins z. Schutze d. Bergwelt*, 50 S. 49-63.
- Zöttl, H. (1950): Die Vegetationsentwicklung auf Felsschutt in der alpinen und subalpinen Stufe des Wettersteingebirges. *Diss. Univ. München*. 200 S.
- Zukrigl, K. (1967): Waldgesellschaftskomplex am Alpenostrand. *Tagung d. Arbeitsgem. f. forstl. Vegetationskunde*, Wien.
- Zukrigl, K. (1973): Montane und subalpine Waldgesellschaften am Alpenostrand. *Mitt. d. forstl. Bundesversuchsanstalt Wien*.

Verzeichnis der Vegetations-Tabellen und Karten

Vegetationstabellen

Veg.-Tab. 3:	Thlaspietum rotundifolii
Veg.-Tab. 6:	Rhododendretum hirsuti
Veg.-Tab. 11:	Rumicetum alpini
Veg.-Tab. 18:	Caricetum paniculatae
Veg.-Tab. 19:	Caricetum rostratae
Veg.-Tab. 22:	Caricetum limosae
Veg.-Tab. 23:	Rhynchosporium albae
Veg.-Tab. 24:	Caricetum fuscae
Veg.-Tab. 25:	Caricetum davallianae
Veg.-Tab. 26:	Trichophorum alpinum-Gesellschaft
Veg.-Tab. 29:	Cirsietum rivularis
Veg.-Tab. 33:	Molinietum caeruleae
Veg.-Tab. 34:	Festuco-Cynosuretum
Veg.-Tab. 35:	Caricetum firmae
Veg.-Tab. 37:	Caricetum ferrugineae
Veg.-Tab. 38:	Calamagrostis varia-Gesellschaft
Veg.-Tab. 39:	Nardetum alpigenum
Veg.-Tab. 40:	Sphagnetum magellanicum
Veg.-Tab. 41:	Eriophoro-Trichophoretum cespitosum
Veg.-Tab. 42:	Pino mugo-Sphagnetum
Veg.-Tab. 45:	Kiefern-Fichtenwald
Veg.-Tab. 46:	Erico-Rhododendretum hirsuti
Veg.-Tab. 47:	Bazzanio-Piceetum
Veg.-Tab. 48:	Larici-Cembretum rhododendretosum
Veg.-Tab. 51:	Fichten-Grauerlen-Aue auf Anmoor und Nassgley
Veg.-Tab. 52:	Aposerido-Fagetum
Veg.-Tab. 55:	Adenostylo glabrae-Piceetum

Vegetationskarten (M 1 : 5000)

(als Beilagen)

Vegetationskarte 1:	Transekt Sonntagshorn
Vegetationskarte 3:	Transekt Röthelmoos
Vegetationskarte 4:	Transekt Weitsee

Themenkarten (M 1 : 25000)

(als Beilagen)

Themenkarte 1:	Bergmischwald — potentiell natürliche Verbreitung
Themenkarte 3:	Bergmischwald — Verlustflächen
Themenkarte 5:	Bergmischwald und Erschließung

Veg.-Tab. 3:

Thlaspietum rotundifolii Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26

Alpine Täschelkraut-Halde (Tieflagenausbildung mit *Rumex scutatus*)

Aufnahmenummer	SO 4	SO 7	SO 5	SO 9	SO 6	SO 8
Meereshöhe (m)	1450	1430	1425	1650	1350	1430
Exposition	NO	NO	NNO	N	ONO	N
Neigung (Grad)	34	29	20	32	36	25
Aufnahmefläche (qm)	70	50	30	20	4	80
Artenzahl	6	6	6	19	18	27
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	<5	<5	<5	<5	<5
	Höhe (cm)	10	10	10	15	10
Kennart der Assoziation						
<i>Thlaspi rotundifolium</i>	1	x	x	x	.	x
Trennart der Ausbildung						
<i>Rumex scutatus</i>	1	1	x	x	x	x
Kennarten der Ordnung						
<i>Adenostyles glabra</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Hutchinsia alpina</i>	.	.	.	x	x	x
<i>Poa minor</i>	.	.	.	x	x	.
<i>Achillea atrata</i>	.	.	.	x	.	.
<i>Athamantha cretensis</i>	.	.	.	x	.	.
<i>Raunculus montanus</i>	.	.	.	.	x	x
<i>Polystichum lonchitis</i>	.	.	.	.	x	.
<i>Gymnocarpium robertianum</i>	.	.	.	.	.	x
Kennarten der Klasse						
<i>Silene vulgaris</i> ssp. <i>glareosa</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Linaria alpina</i>	x	x	x	x	.	x
<i>Moehringia ciliata</i>	x	x	.	x	x	x
<i>Campanula cochleariifolia</i>	.	.	.	x	x	x
Begleiter						
<i>Galium anisophyllum</i> ssp. <i>anisophyllum</i>	.	.	x	.	.	x
<i>Arabis ciliata</i>	.	.	.	x	.	x
<i>Euphrasia</i> cf. <i>salisburgensis</i>	.	.	.	x	x	.
<i>Juncus trifidus</i> ssp. <i>monanthos</i>	.	.	.	x	.	.
<i>Saxifraga aizoides</i>	.	.	.	x	.	.
<i>Cystopteris fragilis</i> ssp. <i>alpina</i>	.	.	.	x	.	.
<i>Viola biflora</i>	.	.	.	x	.	.
<i>Raunculus alpestris</i>	.	.	.	x	.	.
<i>Saxifraga stellaris</i>	.	.	.	x	.	.
<i>Asplenium viride</i>	.	.	.	.	x	x
<i>Sesleria albicans</i>	.	.	.	.	x	x
<i>Carduus defloratus</i>	.	.	.	.	x	.
<i>Lamium galeobdolon</i> ssp. <i>montanum</i>	.	.	.	.	x	.
<i>Selaginella selaginoides</i>	.	.	.	.	x	.
<i>Linum catharticum</i>	.	.	.	.	x	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	.	.	x	.
<i>Biscutella laevigata</i>	.	.	.	.	.	x
<i>Carex ferruginea</i>	.	.	.	.	.	x
<i>Carex firma</i>	.	.	.	.	.	x
<i>Polygonum viviparum</i>	.	.	.	.	.	x
<i>Myosotis alpestris</i>	.	.	.	.	.	x
<i>Dryas octopetala</i>	.	.	.	.	.	x
<i>Festuca quadriflora</i>	.	.	.	.	.	x
<i>Heracleum austriacum</i>	.	.	.	.	.	x
<i>Rhodothamnus chamaecystus</i>	.	.	.	.	.	x
<i>Soldanella alpina</i>	.	.	.	.	.	x
<i>Homogyne alpina</i>	.	.	.	.	.	x
<i>Salix glabra</i>	.	.	.	.	.	x
<i>Carex mucronata</i>	.	.	.	.	.	x

Rhododendretum hirsuti Thimm 53

- Alpenrosengebüsch auf Kalkschutt
- a) Initiale Ausbildung
b) Gereifte Ausbildung
c) Feuchte, nährstoffreiche Ausbildung

Aufnahmenummer		L 1	L 2	L 5	L 4	L 3
Meereshöhe (m)		1400	1250	1250	1250	1250
Exposition		O	N	N	N	WNW
Neigung (Grad)		32	16	18	21	14
Aufnahmefläche (qm)		25	30	3	6	3
Artenzahl		19	28	20	24	23
Strauchschicht	Deckung (%)	30	40	50	80	70
	Höhe (m)	0.4	0.4	1.2	0.5	0.7
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	30	50	90	70	80
	Höhe (cm)	30	30	40	30	40

		a		b		c
Kennart der Assoziation						
Rhododendron hirsutum	SS	3	3	3	5	4
Rhododendron hirsutum		1	1	.	x	.
Trennarten der Ausbildungen						
Biscutella laevigata		x	x	.	.	.
Asplenium viride		x	x	.	.	.
Carex firma		1	.	.	.	.
Juncus trifidus ssp. monanthos		1	.	.	.	.
Linum catharticum		x	.	.	.	.
Heracleum austriacum		.	x	.	.	.
Luzula sylvatica ssp. sieberi		.	.	1	1	.
Larix decidua	SS	.	.	1	.	.
Larix decidua		.	.	.	x	.
Erica herbacea		.	x	2	.	x
Phyteuma spicatum		.	.	x	.	.
Trollius europaeus		.	.	.	.	2
Chaerophyllum hirsutum		.	.	1	1	1
Alchemilla vulgaris (SA)		.	.	.	.	1
Taraxacum officinalis		.	.	.	.	x
Kennarten des Verbandes						
Adenostyles glabra		x	2	1	1	.
Athamantha cretensis		.	x	.	.	.
Hutchinsia alpina		.	x	.	.	.
Kennarten O / K						
Rumex scutatus		x	1	x	x	.
Silene vulgaris ssp. glareosa		x	x	x	x	.
Gymnocarpium robertianum		.	x	.	x	.
Begleiter						
Arten der Seslerietea variae						
Carex ferruginea		x	x	2	1	2
Calamagrostis varia		1	x	1	1	x
Scabiosa lucida		.	x	x	x	x

Rhododendretum hirsuti Thimm 53

- Alpenrosengebüsch auf Kalkschutt
- a) Initiale Ausbildung
 - b) Gereifte Ausbildung
 - c) Feuchte, nährstoffreiche Ausbildung

Aufnahmenummer	L 1	L 2	L 5	L 4	L 3
Meereshöhe (m)	1400	1250	1250	1250	1250
Exposition	O	N	N	N	WNW
Neigung (Grad)	32	16	18	21	14
Aufnahmefläche (qm)	25	30	3	6	3
Artenzahl	19	28	20	24	23
Strauchschicht	Deckung (%)	30	40	50	70
	Höhe (m)	0.4	0.4	1.2	0.5
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	30	50	90	70
	Höhe (cm)	30	30	40	30

	a	b	c
Begleiter			
<i>Carduus defloratus</i>	x	x	.
<i>Sesleria albicans</i>	x	2	x
<i>Galium anisophyllum</i> ssp. <i>anisophyllum</i>	.	x	.
<i>Bupthalmum salicifolium</i>	.	1	.
<i>Phyteuma orbiculare</i> ssp. <i>orbiculare</i>	.	.	.
Arten der Molinio-Arrhenatheretea			
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	x	2
<i>Lotus corniculatus</i>	x	.	.
<i>Galium mollugo</i> (SA)	.	.	x
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	x
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	x
Sonstige			
<i>Salix glabra</i>	x	x	.
<i>Ranunculus montanus</i>	x	x	.
<i>Parnassia palustris</i>	x	x	.
<i>Thymus alpestris</i>	1	.	.
<i>Selaginella selaginoides</i>	x	.	x
<i>Melica nutans</i>	.	x	x
<i>Aposeris foetida</i>	.	x	x
<i>Homogyne alpina</i>	.	x	x
<i>Oxalis acetosella</i>	.	x	.
<i>Soldanella alpina</i>	.	x	.
<i>Leontodon hispidus</i>	.	x	x
<i>Polygala chamaebuxus</i>	.	x	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	x
<i>Calamintha acinos</i>	.	.	.
<i>Tofieldia calyculata</i>	.	.	.
<i>Solidago virgaurea</i>	.	.	x
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	x
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	.	x
<i>Hieracium silvaticum</i>	.	.	x

Veg.-Tab. 11:

Rumicetum alpini Beg. 22

Subalpine Alpenampfer-Flur

a) Typische Subassoziation

b) Subassoziation mit *Senecio alpinus*

Aufnahmenummer	G 1	G 4	G 2
Meereshöhe (m)	1520	1520	1520
Exposition	W	W	W
Neigung (Grad)	7	11	7
Artenzahl	9	9	11
Aufnahmefläche (qm)	10	4	5
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	100	100
	Höhe (cm)	160	170
	a		b
Kennart der Assoziation			
<i>Rumex alpinus</i>	5	4	4
Trennart der Subassoziation			
<i>Senecio alpinus</i>	.	.	2
Trennarten der Varianten			
<i>Adenostyles alliariae</i>	.	2	x
<i>Senecio fuchsii</i>	.	.	x
Kennarten V / O / K			
<i>Urtica dioica</i>	.	3	2
Begleiter			
<i>Alchemilla vulgaris</i> (SA)	x	x	x
<i>Stellaria nemorum</i>	x	x	x
<i>Rumex alpestris</i>	x	x	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	x	.	x
<i>Hypericum maculatum</i>	x	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	x	.	.
<i>Veronica serpyllifolia</i> ssp. <i>humifusa</i>	x	.	.
<i>Potentilla erecta</i>	x	.	.
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	.	x	x
<i>Lysimachia nemorum</i>	.	x	x
<i>Viola biflora</i>	.	x	.
<i>Nardus stricta</i>	.	.	x

Veg.-Tab. 18:

Caricetum paniculatae Wang. 16

Rispenseggen-Ried

Aufnahmenummer	FS 2	FS 3	R 32	R 33
Meereshöhe (m)	740	740	860	860
Exposition	—	—	—	—
Neigung (Grad)	—	—	—	—
Aufnahmefläche (qm)	8	6	25	20
Artenzahl	10	15	18	21
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	100	100	100
	Höhe (cm)	90	100	100
Kennart der Assoziation				
<i>Carex paniculata</i>	5	5	5	4
Kennarten V / O / K				
<i>Carex rostrata</i>	x	x	.	.
<i>Galium palustre</i>	.	x	.	.
Begleiter				
Arten der Molinietales				
<i>Filipendula ulmaria</i>	1	1	x	x
<i>Cirsium oleraceum</i>	x	x	x	1
<i>Valeriana dioica</i>	x	x	x	x
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	1	x	x	x
<i>Crepis paludosa</i>	x	x	.	.
<i>Equisetum palustre</i>	.	x	x	x
<i>Myosotis palustris</i> (SA)	.	x	x	x
<i>Cirsium rivulare</i>	.	x	x	x
<i>Lythrum salicaria</i>	.	x	.	.
<i>Caltha palustris</i>	.	.	1	1
<i>Galium uliginosum</i>	.	.	x	x
Sonstige				
<i>Potentilla erecta</i>	x	.	.	.
<i>Vicia cracca</i>	x	.	.	.
<i>Equisetum arvense</i>	x	.	.	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	x	.	.
<i>Poa trivialis</i>	.	x	.	.
<i>Mentha spec.</i>	.	x	.	.
<i>Galium mollugo</i> (SA)	.	.	x	x
<i>Lysimachia nemorum</i>	.	.	x	x
<i>Viola biflora</i>	.	.	x	x
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	.	.	x	.
<i>Leucosium vernum</i>	.	.	x	.
<i>Senecio alpinus</i>	.	.	x	.
<i>Aconitum vulparia</i>	.	.	x	.
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	.	.	x	.
<i>Potentilla reptans</i>	.	.	.	x
<i>Primula elatior</i>	.	.	.	x
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	x
<i>Mentha longifolia</i>	.	.	.	x
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	x
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	.	.	x
<i>Cynosurus cristatus</i>	.	.	.	x
<i>Poa nemoralis</i>	.	.	.	x

Caricetum rostratae Rüb. 12

Schnabelseggen-Ried

- a) *Carex rostrata* - Reinbestand
 b) Ausbildung mit Feuchtwiesenarten
 c) Ausbildung mit Hochmoorarten

Aufnahmenummer	FS 4	WS 15	R 20	WS 4	WS 7	WS 14	R 30	R 28
Meereshöhe (m)	740	740	860	740	740	740	860	860
Exposition	—	—	—	—	—	—	—	—
Neigung (Grad)	—	—	—	—	—	—	—	—
Aufnahmefläche (qm)	4	5	20	6	6	5	9	12
Artenzahl	2	2	10	9	19	11	11	10
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	100	80	100	70	100	60	80
	Höhe (cm)	60	50	50	50	50	70	25
Moosschicht	Deckung (%)	o.A.	o.A.	o.A.	o.A.	o.A.	90	100
Kennart der Assoziation	a		b			c		
<i>Carex rostrata</i>	5	5	5	3	4	2	2	3
Kenn- und Trennarten V / O / K								
<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Carex paniculata</i>	.	.	.	.	x	.	.	.
Trennarten der Ausbildungen								
<i>Caltha palustris</i>	.	.	x	x	x	.	.	.
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	x	.	x	.	.	.
<i>Poa pratense</i>	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Galium uliginosum</i>	.	.	.	x	.	x	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	.	x	.	x	.	.
<i>Myosotis palustris</i> (SA)	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Cirsium oleraceum</i>	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Geum rivale</i>	.	.	.	.	.	x	.	.
<i>Sphagnum centrale</i> MS	.	.	.	.	.	.	4	5
<i>Sphagnum recurvum</i> MS	.	.	.	.	.	.	2	2
<i>Andromeda polifolia</i>	.	.	.	.	.	.	x	x
<i>Oxycoccus palustris</i>	.	.	.	.	.	.	x	x
<i>Eriophorum vaginatum</i>	.	.	.	.	.	.	1	x
<i>Drosera rotundifolia</i>	.	.	.	.	.	.	x	x
Begleiter								
Arten der Scheuchzerio-Caricetea fuscae								
<i>Carex fusca</i>	.	.	x	x	.	x	x	x
<i>Pedicularis palustris</i>	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Carex flava</i>	.	.	.	.	x	x	.	.
<i>Carex panicea</i>	.	.	.	.	x	x	.	.
<i>Carex demissa</i>	.	.	.	.	.	x	.	.
<i>Viola palustris</i>	.	.	.	.	.	x	.	.
<i>Carex echinata</i>	.	.	.	.	.	.	1	2
<i>Eriophorum angustifolium</i>	.	.	.	.	.	.	1	x
<i>Scheuchzeria palustris</i>	.	.	.	.	.	.	x	.
Sonstige								
<i>Carex elongata</i>	x	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lemna minor</i>	.	x	.	.	.	x	.	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	.	x	.	x	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Mentha spec.</i>	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	.	x	.	.	.	x
<i>Impatiens noli-tangere</i>	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Primula elatior</i>	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Ranunculus montanus</i>	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Centaurea jacea</i>	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Briza media</i>	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Carex pallascens</i>	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Alchemilla spec.</i>	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	.	.	x	.	.
<i>Picea abies</i>	.	.	.	.	.	.	r	.

Veg.-Tab. 22:
 Caricetum limosae Br.-Bl. 21
 Schlammseggen-Gesellschaft

Aufnahmenummer		R 2	R 18	R 23	R 9	W 33
Meereshöhe (m)		860	860	860	860	740
Exposition		—	—	—	—	—
Neigung (Grad)		—	—	—	—	—
Aufnahmefläche (qm)		4	5	3	1	4
Artenzahl		2	3	3	2	13
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	70	30	60	15	60
	Höhe (cm)	20	15	20	20	40
Moosschicht	Deckung (%)	—	10	30	15	5
Kennarten der Assoziation						
Carex limosa		4	1	2	.	2
Scheuchzeria palustris		.	3	3	2	.
Trennart des Verbandes						
Sphagnum cuspidatum	MS	.	2	3	2	x
Kennarten V / O / K						
Rhynchospora alba		1	.	.	.	.
Lycopodiella inundata		.	.	.	.	1
Drosera anglica		.	.	.	.	x
Menyanthes trifoliata		.	.	.	.	x
Eriophorum angustifolium		.	.	.	.	x
Carex echinata		.	.	.	.	x
Begleiter						
Arten der Oxycocco-Sphagnetea:						
Drosera rotundifolia		.	.	.	.	x
Andromeda polifolia		.	.	.	.	x
Sonstige						
Carex rostrata		.	.	.	.	2
Potentilla erecta		.	.	.	.	x
Trichophorum cespitosum		.	.	.	.	x
Molinia caerulea		.	.	.	.	x
Utricularia minor		.	.	.	.	x

94

Veg.-Tab. 24:

Caricetum fuscae Br.-Bl. 15

Braunseggen-Sumpf a) Nährstoffreiche Ausbildung
b) Ausbildung mit Hochmoorarten

Aufnahmenummer	W 48	W 41	W 14	W 25	R 4	R 6	R 11
Meereshöhe (m)	740	740	740	740	860	860	860
Exposition	—	—	—	—	—	—	—
Neigung (Grad)	—	—	—	—	—	—	—
Aufnahmefläche (qm)	5	5	6	6	5	6	4
Artenzahl	9	9	12	13	12	14	10
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	90	80	90	100	60	60
	Höhe (cm)	70	60	45	30	30	20
Kennart der Assoziation				a			b
<i>Carex canescens</i>	.	.	.	.	1	.	.
Trennarten der Ausbildungen							
<i>Galium uliginosum</i>	x	x	.	.	.	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	x	.	.	.	x	.	.
<i>Caltha palustris</i>	.	x	x	x	.	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	x	.	3	.	.	.
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	x	.	x	x	.
<i>Eriophorum vaginatum</i>	.	.	.	.	.	.	2
<i>Oxycoccus palustris</i>	.	.	.	.	.	.	x
<i>Drosera rotundifolia</i>	.	.	.	.	.	.	x
Kennarten des Verbandes							
<i>Viola palustris</i>	.	1	.	.	.	1	.
<i>Carex echinata</i>	.	.	.	.	.	2	2
Trennart des Verbandes							
<i>Juncus filiformis</i>	.	.	.	.	x	.	1
Kennarten O / K							
<i>Carex fusca</i>	3	3	3	2	.	x	1
<i>Carex flava</i>	x	x	x	.	.	.	.
<i>Eriophorum angustifolium</i>	.	.	x	x	x	x	.
<i>Menyanthes trifoliata</i>	.	.	x	.	2	2	.
<i>Comarum palustre</i>	.	.	.	2	2	.	.
<i>Pedicularis palustris</i>	.	.	.	.	x	x	.
<i>Scheuchzeria palustris</i>	.	.	.	.	.	.	x
Begleiter							
Arten der Molinio-Arrhenatheretea							
<i>Cirsium palustre</i>	x	.	.	.	.	.	.
<i>Molinia caerulea</i>	.	.	2	.	.	.	x
<i>Myosotis palustris</i> (Sa)	.	.	.	x	.	.	.
<i>Polygonum bistorta</i>	.	.	.	x	.	.	.
<i>Galium mollugo</i>	.	.	.	x	.	.	.
<i>Rhinanthus minor</i>	.	.	.	.	.	x	.
<i>Trifolium pratense</i>	.	.	.	.	.	x	.
Arten der Phragmitetea							
<i>Mentha aquatica</i>	x	.	x	x	.	.	.
<i>Carex rostrata</i>	.	x	.	x	2	.	x
<i>Galium palustre</i>	.	.	x	x	x	.	.
<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	.	.	x	.	.
Sonstige							
<i>Carex panicea</i>	3	2	3	x	.	.	.
<i>Cardamine pratensis</i>	x	x	.	.	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	x	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	x	x	.	.	.
<i>Equisetum pratense</i>	.	.	x	.	.	.	.
<i>Carex flacca</i>	.	.	.	.	1	x	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	.	.	1	.
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	.	.	.	.	.	x	.
<i>Briza media</i>	.	.	.	.	.	x	.
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	.	.	x	.

Caricetum davallianae Dut. 24

Davallseggen-Moor

a) Nährstoffreiche Subassoziation mit *Valeriana dioica*b) Artenarme, *Molinia*-reiche Ausbildung

c) Nährstoffarme Ausbildung mit Hochmoorarten

Aufnahmenummer	W 57	R 71	W 45	R 36	R 5	R 31	W 10	W 11
Meereshöhe (m)	740	860	740	860	860	860	740	740
Exposition	—	W	—	—	—	—	—	—
Neigung (Grad)	—	9	—	—	—	—	—	—
Aufnahmefläche (qm)	6	25	5	25	4	5	9	6
Artenzahl	28	42	23	35	27	19	17	19
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	100	90	100	100	100	100	80
	Höhe (cm)	25	30	25	35	25	30	15
a								
Kennart der Assoziation								
<i>Carex davalliana</i>	1	2	x	x	2	1	x	x
Trennarten								
Montan-Hochmontane Form								
<i>Calycocorsus stipitatus</i>	x	.	.	2	x	x	.	x
<i>Circium palustre</i>	.	x	.	.	.	.	.	.
<i>Succisa pratensis</i>	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Polygala amarella</i> ssp. <i>austriaca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
Subassoziationsgruppe mit <i>Carex fusca</i>								
<i>Carex fusca</i>	x	x	x	.	.	x	4	.
<i>Eriophorum angustifolium</i>	1	.	.	.	x	.	x	.
<i>Menyanthes trifoliata</i>	.	.	.	x	3	.	1	x
<i>Pedicularis palustris</i>	.	.	.	2	x	.	x	.
Trennarten der Subass. und Ausbildungen								
<i>Equisetum palustre</i>	x	.	.	2	x	1	x	1
<i>Trifolium pratense</i>	x	x	x	.	x	.	.	.
<i>Caltha palustris</i>	2	1	.	.	.	x	1	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	2	.	2	.	.	.	.	.
<i>Valeriana dioica</i>	.	1	1	x	x	x	x	1
<i>Trollius europaeus</i>	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Crepis paludosa</i>	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Oxycoccus palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eriophorum vaginatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Andromeda polifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Drosera rotundifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
Kennarten des Verbandes								
<i>Eriophorum latifolium</i>	.	x	.	1	.	.	x	x
<i>Tofieldia calyculata</i>	.	.	.	x	.	.	.	.
Kennarten der Ordnung								
<i>Carex flava</i>	1	1	1	x	1	x	.	x
<i>Primula farinosa</i>	x	.	.	x	.	x	.	x
<i>Carex demissa</i>	x	x	x	.	.	.	.	x
<i>Parnassia palustris</i>	.	x	.	.	.	.	.	.
<i>Pinguicula vulgaris</i>	.	.	.	x	.	x	.	.
<i>Carex lepidocarpa</i>	.	.	.	.	.	.	x	.
Kennarten der Klasse								
<i>Carex panicea</i>	x	x	3	x	x	1	x	x
<i>Carex echinata</i>	x	x	.	x	x	.	.	.
<i>Viola palustris</i>	.	.	.	.	x	.	.	x
<i>Trichophorum alpinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Drosera anglica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.

R 15 860 — — 6 22 100 40	R 14 860 — — 4 18 100 30	R 16 860 — — 6 26 80 25	W 21 740 — — 6 16 60 25	W 51 740 S — 6 22 100 30	W 49 740 S — 6 11 100 40	W 30 740 — — 6 11 80 35	W 26 740 — — 6 10 100 35	W 47 740 — — 5 13 100 40	W 46 740 — — 5 8 100 30	W 36 740 — — 4 13 100 20	W 38 740 — — 2 19 50 30	W 37 740 — — 2 19 60 20
a				b						c		
x	2	1	x	1	x	x	1	x	1	1	x	1
x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	x	.	.	.	x	.	.	.	x	x
x	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	1	.	.	2	1	x	1	x	x	x	1
x	.	2	x	x	x	x	.	1	.	x	x	.
2	x	1	1	.	.	.	x	.	.	x	.	.
x	x	x	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.
.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.
1	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.
.	3	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	x
.	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.	1	x
1	x	x	1	x	2	.	x	1	1	x	1	x
x	x	x	x	.	x	x	.	x	x	.	.	.
.	.	x	.	2	x	x	.	.	x	1	x	.
x	x	.	.	.	x	.	.	x	.	1	.	.
.	x	x	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	.	2	2	1	2	2	2	x	1	1	x	x
.	.	x	x	x	.	.	.	.	.	.	x	x
x	.	.	x	.	.	x	.	.	.	.	x	x
.	.	.	x	x	.	x	.	.	.	x	x	1
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x

Caricetum davallianae Dut. 24

Davallseggen-Moor

- a) Nährstoffreiche Subassoziation mit *Valeriana dioica*
 b) Artenarme, *Molinia*-reiche Ausbildung
 c) Nährstoffarme Ausbildung mit Hochmoorarten

Aufnahmenummer	W 57	R 71	W 45	R 36	R 5	R 31	W 10	W 11
Meereshöhe (m)	740	860	740	860	860	860	740	740
Exposition	—	W	—	—	—	—	—	—
Neigung (Grad)	—	9	—	—	—	—	—	—
Aufnahmefläche (qm)	6	25	5	25	4	5	9	6
Artenzahl	28	42	23	35	27	19	17	19
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	100	90	100	100	100	100	80
	Höhe (cm)	25	30	25	35	25	30	15
a								
Begleiter								
Arten der Phragmitetea								
<i>Eleocharis palustris</i>	.	x	.	.	.	.	.	.
<i>Eleocharis uniglumis</i>	.	.	.	.	.	.	x	.
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	x
<i>Carex rostrata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex disticha</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
Arten der Molinio-Arrhenatheretea								
<i>Molinia caerulea</i>	2	.	1	x	.	2	.	3
<i>Ranunculus acris</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	x	x	.	x	1	.	.	.
<i>Myosotis palustris</i> (SA)	x	.	.	.	x	.	.	.
<i>Galium mollugo</i> (SA)	x	x	.	.	.	.	.	.
<i>Sanguisorba officinalis</i>	x	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geum rivale</i>	x	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium uliginosum</i>	.	x	x	x	x	.	x	.
<i>Leontodon hispidus</i>	.	x	x	.	.	x	.	.
<i>Dactylorhiza majalis</i>	.	x	.	x	.	.	.	1
<i>Lotus corniculatus</i>	.	x	.	x	.	.	.	.
<i>Prunella vulgaris</i>	.	x	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus effusus</i>	.	2	.	.	.	.	.	.
<i>Cynosurus cristatus</i>	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Mentha longifolia</i>	.	x	.	.	.	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	.	.	x	x	x	.	.	.
<i>Poa pratensis</i>	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	.	.	.	x	1	.	.	.
<i>Gymnadenia conopsea</i>	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Dactylorhiza maculata</i> ssp. <i>maculata</i>	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Trifolium repens</i>	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Phleum pratense</i>	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	x
Sonstige								
<i>Potentilla erecta</i>	1	x	x	2	x	x	1	x
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	x	x	x	x	x	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	x	.	.	.	.	.	.	.

Caricetum davallianae Dut. 24

Davallseggen-Moor

a) Nährstoffreiche Subassoziation mit *Valeriana dioica*b) Artenarme, *Molinia*-reiche Ausbildung

c) Nährstoffarme Ausbildung mit Hochmoorarten

Aufnahmenummer	W 57	R 71	W 45	R 36	R 5	R 31	W 10	W 11
Meereshöhe (m)	740	860	740	860	860	860	740	740
Exposition	—	W	—	—	—	—	—	—
Neigung (Grad)	—	9	—	—	—	—	—	—
Aufnahmefläche (qm)	6	25	5	25	4	5	9	6
Artenzahl	28	42	23	35	27	19	17	19
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	100	90	100	100	100	100	80
	Höhe (cm)	25	30	25	35	25	30	15
a								
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	1	1	x	.	.	x	.	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	x	1	x	.	.	x	.	.
<i>Equisetum arvense</i>	x	x	.	.	.	.	.	.
<i>Primula veris</i>	x	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium palustre</i>	x	.	.	.	.	.	.	.
<i>Briza media</i>	.	x	x	x	x	.	.	.
<i>Carex flacca</i>	.	x	.	x	.	x	.	.
<i>Tussilago farfara</i>	.	x	.	.	.	x	.	.
<i>Alchemilla fissa</i> (SA)	.	x	.	.	.	.	.	.
<i>Ajuga reptans</i>	.	x	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus articulatus</i>	.	x	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica beccabunga</i>	.	x	.	.	.	.	.	.
<i>Carex pulifera</i>	.	x	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinalis</i>	.	x	.	.	.	.	.	.
<i>Glyceria fluitans</i>	.	x	.	.	.	.	.	.
<i>Platanthera bifolia</i>	.	x	.	.	.	.	.	.
<i>Microstylis monophyllos</i>	.	x	.	.	.	.	.	.
<i>Rhinanthus cf. serotinus</i>	.	x	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula multiflora</i>	.	.	x	.	x	.	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Picea abies</i>	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Carex pallescens</i>	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Polygala amara</i>	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Equisetum sylvaticum</i>	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Listera ovata</i>	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Trifolium montanum</i>	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Ranunculus montanus</i>	.	.	.	.	x	.	x	x
<i>Carex distans</i>	.	.	.	.	.	3	.	.
<i>Viola uliginosa</i>	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Anemone nemorosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	x
<i>Linum catharticum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana asclepiadea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euphrasia minima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mentha spec.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cardamine pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.

Veg.-Tab. 26:
Trichophorum alpinum - Gesellschaft
 Gesellschaft des Alpen-Wollgrases

Aufnahmenummer		W 43	W 35	W 16	R 13
Meereshöhe (m)		740	740	740	860
Exposition		S	—	S	—
Neigung (Grad)		—	—	4	—
Aufnahmefläche (qm)		5	4	6	12
Artenzahl		13	14	9	14
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	100	100	100	90
	Höhe (cm)	50	60	50	20
Moosschicht	Deckung (%)	40	70	60	90
Kennarten der Ordnung					
Calliergonella cuspidata	MS	3	3	3	4
Carex demissa		x	x	1	.
Pinguicula vulgaris		x	x	x	.
Tofieldia calyculata		x	x	.	x
Carex flava		x	x	.	.
Primula farinosa		x	.	x	.
Drepanocladus revolvens	MS	.	2	1	2
Parnassia palustis		.	x	.	x
Kennarten der Klasse					
Trichophorum alpinum		1	2	3	3
Eriophorum angustifolium		x	x	x	.
Carex panicea		1	.	x	1
Menyanthes trifoliata		.	x	x	.
Drosera anglica		.	x	.	x
Lycopodiella inundata		.	.	.	x
Carex fusca		.	.	.	x
Carex echinata		.	.	.	x
Begleiter					
Molinia caerulea		4	4	2	1
Potentilla erecta		x	x	x	x
Eriophorum vaginatum		x	.	.	.
Equisetum palustre		x	.	.	.
Ctenidium molluscum	MS	.	x	x	x
Drosera rotundifolia		.	x	.	x
Gentiana asclepiadea		.	x	.	.
Picea abies		.	x	.	.
Acer pseudoplatanus		.	.	.	x
Carex rostrata		.	.	.	x

Veg.-Tab. 29:

Cirsietum rivularis Now. 27

Bachdistel-Wiese a) Ausbildung auf weniger humosen Böden
 b) Ausbildung auf stark humosen Böden

Aufnahmenummer	R 100	W 1	R 94	W 5	W 2	W 3
Meereshöhe (m)	860	740	860	740	740	740
Exposition	O	S	—	—	—	—
Neigung (Grad)	11	7	—	—	—	—
Aufnahmefläche (qm)	6	10	9	10	9	10
Artenzahl	27	37	25	31	29	18
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	100	100	100	100	100
	Höhe (cm)	50	40	35	30	20
a						
Kenn- und Trennarten der Assoziation						
Cirsium rivulare	.	.	.	.	2	.
Valeriana dioica	.	.	.	.	.	x
Trollius europaeus	.	.	.	.	.	.
Trennarten der Ausbildungen						
Alchemilla vulagris (SA)	x	x	.	x	x	x
Dactylis glomerata	x	1	.	.	x	.
Vicia cracca	x	x	.	.	x	.
Cirsium oleraceum	1	x	.	.	.	.
Bellis perennis	.	x	x	x	x	x
Taraxacum officinale	.	x	x	x	x	x
Chrysanthemum leucanthemum	.	1	.	x	x	.
Potentilla anserina	.	x	.	.	x	.
Ajuga reptans	.	x	.	x	.	.
Potentilla reptans	.	x	1	.	.	.
Carex echinata	.	.	.	.	.	.
Juncus filiformis	.	.	.	.	.	.
Carex pallescens	.	.	.	.	.	.
Carex demissa	.	.	.	.	.	.
Galium palustre	.	.	.	.	.	.
Menyanthes trifoliata	.	.	.	.	.	.
Carex flava	.	.	.	.	.	.
Equisetum fluviatile	.	.	.	.	.	.
Carex davalliana	.	.	.	.	.	.
Dactylorhiza maculata	.	.	.	.	.	.
Kenn- und Trennarten des Verbandes						
Myosotis palustris (SA)	x	x	.	.	.	x
Caltha palustris	x	.	.	x	x	.
Juncus effusus	1	.	.	.	.	.
Geum rivale	x	.	.	.	.	.
Lychnis flos-cuculi	.	x	x	.	x	1
Polygonum bistorta	.	x	.	x	x	.
Crepis paludosa	.	.	.	.	.	.
Ranunculus aconitifolius	.	.	.	.	.	.
Kennarten der Ordnung						
Filipendula ulmaria	1	2	.	.	.	.
Cirsium palustre	x	.	x	.	.	.
Selinum carvifolia	.	x	.	.	.	.
Equisetum palustre	.	.	x	x	.	x
Galium uliginosum	.	.	.	.	.	.
Lythrum salicaria	.	.	.	.	.	.
Molinia caerulea	.	.	.	.	.	.
Dactylorhiza majalis	.	.	.	.	.	.
Kennarten der Klasse						
Ranunculus acris	x	x	x	1	x	2
Galium mollugo	x	x	.	.	.	.
Festuca pratensis	x	.	x	.	.	.
Lathyrus pratensis	x	x	.	x	.	.

Veg.-Tab. 29:

Cirsium rivularis Now. 27

Backdistel-Wiese

a) Ausbildung auf weniger humosen Böden

b) Ausbildung auf stark humosen Böden

Aufnahmenummer	R 100	W 1	R 94	W 5	W 2	W 3
Meereshöhe (m)	860	740	860	740	740	740
Exposition	O	S	—	—	—	—
Neigung (Grad)	11	7	—	—	—	—
Aufnahmefläche (qm)	6	10	9	10	9	10
Artenzahl	27	37	25	31	29	18
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	100	100	100	100	100
	Höhe (cm)	50	40	35	30	20
a						
Rumex acetosa	x	x	.	x	x	.
Festuca rubra	x	.	.	.	.	.
Cynosurus cristatus	x	.	x	.	.	.
Lotus corniculatus	.	x	.	.	x	.
Plantago lanceolata	.	x	.	.	.	.
Trifolium repens	.	1	.	1	2	1
Trifolium pratense	.	x	x	.	.	.
Poa pratensis	.	x	.	x	x	1
Trisetum flavescens	.	x	.	.	.	.
Achillea millefolium	.	x	.	.	.	.
Alopecurus pratensis	.	x	.	.	.	.
Avena pubescens	.	x	.	.	.	.
Phleum pratense	.	.	x	.	.	.
Prunella vulgaris	.	.	x	.	.	.
Leontodon hispidus	.	.	x	.	.	.
Carum carvi	.	.	x	.	.	.
Pimpinella major	.	.	x	.	.	.
Cardamine pratensis	.	.	.	.	x	.
Holcus lanatus	.	.	.	.	.	.
Begleiter						
Arten der Scheuchzerio-Caricetea fuscae						
Carex fusca	.	.	.	.	x	1
Pedicularis palustris	.	.	.	.	.	x
Calycocorsus stipitatus	.	.	.	.	.	.
Carex panicea	.	.	.	.	.	.
Carex paniculata	.	.	.	.	.	.
Viola palustris	.	.	.	.	.	.
Carex cf. diandra	.	.	.	.	.	.
Trichophorum alpinum	.	.	.	.	.	.
Comarum palustre	.	.	.	.	.	.
Eriophorum angustifolium	.	.	.	.	.	.
Epipactis palustris	.	.	.	.	.	.
Sonstige						
Chaerophyllum hirsutum	2	2	2	2	x	.
Deschampsia cespitosa	x	.	2	1	.	.
Dactylorhiza fuchsii	x	.	.	.	x	.
Poa trivialis	x	x	.	x	1	.
Mentha longifolia	x	.	2	.	.	.
Agrostis capillaris	x	.	x	.	.	.
Carex elongata	3	.	.	.	.	.
Equisetum arvense	x	.	.	.	.	.
Urtica dioica	x	.	.	.	.	.
Stachys sylvatica	x	.	.	.	.	.
Ranunculus repens	.	x	1	x	x	2
Rhinanthus minor	.	x	.	.	x	x
Anthoxanthum odoratum	.	x	.	x	1	.
Carex hirta	.	x	x	x	1	x

R 7 860	R 19 860	R 84 860	R 83 860	W 8 740	R 62 860	R 60 860	R 2 860	W 22 740	W 58 740	R 61 860	R 21 860	W 9 740	R 87 860 S 5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	25	12	8	6	10	8	4	6	6	15	9	9	9
21	23	25	26	20	24	30	28	22	28	23	30	25	35
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
50	50	40	40	30	60	30	30	40	40	80	30	20	25

b

.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	.	.	.	.
.	.	1	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	x
.	.	.	x	.	.	x	.	.	.	.	x	x	x
.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	x
.	x	x	.	x	x	x	x	.	x	.	x	x	x
.	x	x	x	.	x	x	x	.	.	.	x	x	1
x	1	.	.	x	.	.	x	.	.	.	.	x	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	.	.
.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1

.	.	x	.	x	x	x	.	2	.	x	x	1	x
.	1	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	2	x
.	.	.	.	.	x	x	x	.	.	x	x	.	.
.	x	1	x	.	x	.	x	x	1	x	1	x	x
.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.
x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.
.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x

.	.	.	.	.	x	x	.	.	.	x	.	.	.
x	x	x	.	.	x	x	.	x	x	1	x	.	.
.	x	x	x	.	x	x	.	.	x	x	.	.	x
.	.	.	.	x	.	x	.	x	1	1	.	.	.
.	x	.	x	.	1	.	.	.	.	.	.	.	x
.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x
.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
x	x	x	x	1	.	.	1	.	.	x	x	1	.
.	x	.	x	.	.	x	x	.	.	.	x	.	.
x	.	1	.	x	x	x	x	.	x	.	x	.	x
.	.	.	.	.	x	.	x	.	.	.	.	.	x

Cirsietum rivularis Now. 27

Bachdistel-Wiese

a) Ausbildung auf weniger humosen Böden

b) Ausbildung auf stark humosen Böden

Aufnahmenummer		R 100	W 1	R 94	W 5	W 2	W 3
Meereshöhe (m)		860	740	860	740	740	740
Exposition		O	S	—	—	—	—
Neigung (Grad)		11	7	—	—	—	—
Aufnahmefläche (qm)		6	10	9	10	9	10
Artenzahl		27	37	25	31	29	18
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	100	100	100	100	100	100
	Höhe (cm)	50	40	35	30	20	40
a							
Veronica chamaedrys	.	1	.	2	.	.	.
Melandrium rubrum	.	x	.	.	.	.	.
Vicia sepium	.	x	.	.	.	.	.
Poa nemoralis	.	.	x	.	.	.	.
Juncus acutiflorus	.	.	x	.	.	.	.
Leontodon autumnalis	.	.	x	.	.	.	.
Plantago major	.	.	x	.	.	.	.
Tussilago farfara	.	.	.	x	.	.	.
Veronica beccabunga	.	.	.	x	.	.	.
Cerastium glomeratum	.	.	.	x	x	.	.
Glyceria fluitans	.	.	.	x	.	.	.
Juncus articulatus	.	.	.	x	.	.	.
Trifolium alpestre	.	.	.	x	.	.	.
Platanthera bifolia	.	.	.	x	.	.	.
Microstylis monophyllos	.	.	.	x	.	.	.
Rhinanthus cf. serotinus	.	.	.	x	.	.	.
Carex x pannewitziana	.	.	.	x	.	.	.
Glechoma hederacea	.	.	.	x	.	.	.
Lysimachia nummularia	.	.	.	.	x	.	.
Eleocharis palustris	.	.	.	.	x	x	.
Veronica serpyllifolia	.	.	.	.	x	.	.
Carex flacca	.	.	.	.	.	.	x
Carex vesicaria	.	.	.	.	.	.	x
Carex rostrata	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus montanus	.	.	.	.	.	.	.
Briza media	.	.	.	.	.	.	.
Hypericum tetrapterum	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla erecta	.	.	.	.	.	.	.
Listera ovata	.	.	.	.	.	.	.
Hypericum perforatum	.	.	.	.	.	.	.
Cardamine amara	.	.	.	.	.	.	.
Carlina acaulis	.	.	.	.	.	.	.
Carex muricata	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium parviflorum	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus flammula	.	.	.	.	.	.	.
Carex canescens	.	.	.	.	.	.	.
Rumex obtusifolius	.	.	.	.	.	.	.
Galium aparine	.	.	.	.	.	.	.
Lysimachia nemorum	.	.	.	.	.	.	.
Luzula multiflora	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium campestre	.	.	.	.	.	.	.
Carex leporina	.	.	.	.	.	.	.
Blysmus compressus	.	.	.	.	.	.	.
Phalaris arundinacea	.	.	.	.	.	.	.
Anemone nemorsa	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum pratense	.	.	.	.	.	.	.

Aufnahmenummer		W 27	W 12	W 59	R 25	WS 20	WS 31	WS 22	WS 23
Meereshöhe (m)		740	740	740	860	740	740	740	740
Exposition		SO	—	—	—	—	—	—	—
Neigung (Grad)		5	—	—	—	—	—	—	—
Artenzahl		29	20	29	17	21	16	20	21
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	100	100	100	100	100	95	100	100
	Höhe (cm)	60	50	60	50	60	50	50	60
Kennarten V / O									
Molinia caerulea		2	3	2	4	3	4	3	3
Sanguisorba officinalis		x	.	x	.	x	.	x	.
Filipendula ulmaria		3	.	2	.	.	.	x	.
Succisa pratensis		x	x	.	.	.	.	.	.
Polygonum bistorta		x	.	.	.	.	.	.	.
Colchicum autumnale		x	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum palustre		.	1	x	1	.	1	.	.
Myosotis palustris (SA)		.	1	1	1	.	.	.	.
Lythrum salicaria		.	.	.	.	.	x	.	.
Dactylorhiza majalis		.	x	.	.	.	.	x	x
Lychnis flos-cuculi		.	.	x	x	.	.	.	.
Galium uliginosum		.	.	.	x	.	.	.	.
Inula salicina		.	.	.	.	3	.	2	3
Iris sibirica		.	.	.	.	1	.	2	x
Ophioglossum vulgatum		.	.	.	.	x	.	x	.
Galium boreale		.	.	.	.	.	.	2	.
Geographische Trennarten									
Trollius europaeus		x	x	.	.	.	.	.	.
Phyteuma orbiculare		x	.	.	.	.	.	.	.
Trennarten der Ordnung									
Carex panicea		x	x	x	.	x	x	x	x
Caltha palustris		.	1	x	1	.	.	.	.
Valeriana dioica		.	.	x	.	.	.	.	.
Kennarten der Klasse									
Ranunculus acris		x	x	x	.	x	x	x	x
Centaurea jacea		x	.	.	.	x	.	x	x
Galium mollugo (SA)		x	x	x	x	.	.	.	.
Vicia cracca		x	.	.	.	.	.	.	.
Chaerophyllum hirsutum		1	.	.	1	.	.	.	.
Festuca rubra		x	.	.	.	.	.	.	.
Plantago lanceolata		x	.	.	.	.	.	.	.
Pimpinella major		x	.	.	.	.	.	.	.
Achillea millefolium		x	.	.	.	.	.	.	.
Lotus corniculatus		.	x	.	.	x	.	x	x
Poa pratensis		.	x	.	.	.	.	.	.
Rumex acetosa		.	x	.	.	.	.	.	.
Trifolium pratense		.	.	x	.	.	.	.	.
Geum rivale		.	.	x	.	.	.	.	.
Prunella vulgaris		.	.	.	.	x	.	.	.

Veg.-Tab. 33:
Molinieta caerulea W. Koch 26
 Pfeifengras-Wiese

Aufnahmenummer	W 27	W 12	W 59	R 25	WS 20	WS 31	WS 22	WS 23
Meereshöhe (m)	740	740	740	860	740	740	740	740
Exposition	SO	—	—	—	—	—	—	—
Neigung (Grad)	5	—	—	—	—	—	—	—
Artenzahl	29	20	29	17	21	16	20	21
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	100	100	100	100	95	100	100
	Höhe (cm)	60	50	60	50	60	50	60
Begleiter								
Arten der Scheuchzeria-Caricetea fuscae								
Carex fusca	.	x	x	x	.	.	.	.
Carex davalliana	.	x	x	.	.	.	.	.
Primula farinosa	.	.	x	.	x	.	x	x
Carex flava	.	.	2	.	.	x	.	x
Carex echinata	.	.	x	x	.	.	.	.
Eriophorum angustifolium	.	.	x	.	.	.	.	.
Calycocorsus stipitatus	.	.	x	.	.	.	.	.
Carex demissa	.	.	x	.	.	.	.	.
Viola palustris	.	.	.	x	.	.	.	.
Eriophorum latifolium	.	.	.	x	.	.	.	.
Carex canescens	.	.	.	x	.	.	.	.
Sonstige								
Deschampsia cespitosa	1	.	1	.	.	1	x	1
Phalaris arundinacea	1	.	.	.	1	1	.	1
Dactylorhiza fuchsii	x	.	x	.	.	.	.	.
Primula veris	x	.	x	.	.	.	.	.
Biscutella leavigata	x	.	.	.	x	.	.	.
Carex flacca	x	.	.	.	x	.	.	.
Polygala amara	x	.	.	.	x	.	.	.
Ranunculus repens	x	.	.	.	.	.	.	x
Dactylis glomerata	x	.	.	.	.	.	.	.
Plantago major	x	.	.	.	.	.	.	.
Asarum europaeum	x	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla erecta	.	x	x	x	x	x	x	x
Galium palustre	.	x	x	.	x	x	x	x
Lysimachia nummularia	.	x	.	.	.	.	.	.
Ranunculus montanus	.	x	.	.	.	.	.	.
Anemone nemorosa	.	x	.	.	.	.	.	.
Equisetum arvense	.	.	x	.	x	x	x	x
Anthoxanthum odoratum	.	.	x	x	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus	.	.	x	.	x	.	.	.
Carex rostrata	.	.	.	x	.	.	.	.
Dactylorhiza maculata	.	.	.	x	.	.	.	.
Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	x	1	x	x
Buphthalmum salicifolium	.	.	.	.	x	.	.	x
Potentilla reptans	.	.	.	.	.	x	x	1
Cardamine amara	.	.	.	.	.	x	x	x
Carex hirta	.	.	.	.	.	x	.	x
Mentha aquatica	.	.	.	.	.	x	.	.

Mager-Fettweide a) Mähweide
 b) Dauerweide

Aufnahmenummer	R 97	R 98	R 99	R 77	R 93	R 79	R 82	R 81
Meereshöhe (m)	860	860	860	860	860	860	860	860
Exposition	O	O	O	S	—	S	S	S
Neigung (Grad)	14	14	14	8	—	16	30	25
Aufnahmefläche (qm)	9	9	9	12	12	12	8	12
Artenzahl	34	35	32	27	33	42	30	29
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	100	100	100	100	100	90	70
	Höhe (cm)	35	40	40	50	50	30	30
			a				b	
Trennarten der Assoziation								
Briza media	x	x	x	.	.	x	1	1
Potentilla erecta	x	x	x	.	.	.	.	x
Nardus stricta	.	x	x	.	.	.	.	2
Hieracium pilosella	.	.	.	.	.	.	.	.
Montane Rasse								
Carum carvi	.	.	.	x	x	x	x	x
Crepis aurea	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus montanus	.	.	.	.	.	.	.	.
Trennarten der Ausbildungen								
Rhinanthus alectorolophus	x	x	x	2	x	.	.	.
Heracleum sphondylium	2	1	x	2	x	.	.	.
Trisetum flavescens	.	1	1	x	1	.	.	.
Rumex acetosa	.	x	1	x	x	.	.	.
Chaerophyllum hirsutum	.	1	x	1	.	.	.	.
Lathyrus pratensis	.	x	x	.	.	.	.	.
Carlina acaulis	.	.	.	.	.	1	x	x
Euphrasia cf. picta	.	.	.	.	.	x	.	x
Cirsium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago media	x	.	.	.	.	.	x	x
Polygala alpestris	x	x	.	.	.	.	.	.
Medicago lupulina	.	.	.	.	.	x	x	x
Sedum album	.	.	.	.	.	x	1	.
Carduus defloratus	.	.	.	.	.	x	.	.
Pimpinella saxifraga	.	.	.	.	.	x	.	.
Brachypodium rupestre	.	.	.	.	.	x	.	.
Hippocrepis comosa	.	.	.	.	.	.	1	.
Sanguisorba minor	.	.	.	.	.	.	x	.
Kennarten des Verbandes								
Cynosurus cristatus	2	2	1	1	1	1	1	3
Trifolium repens	1	.	x	x	x	x	.	x
Prunella vulgaris	x	.	.	x	x	x	.	x
Phleum pratense	.	.	.	x	.	.	.	.
Bellis perennis	.	.	.	.	.	x	.	.
Leontodon autumnalis	.	.	.	.	.	.	.	.
Kennarten der Ordnung								
Leontodon hispidus	x	x	x	x	1	x	.	x
Lotus corniculatus	x	x	x	.	x	x	x	x
Chrysanthemum leucanthemum	x	x	.	x	.	x	1	x
Galium mollugo (SA)	x	.	.	x	1	x	x	x
Pimpinella major	x	1	x	.	x	x	.	.
Arrhenatherum elatius	x	.	.	.	.	.	.	.
Geranium pratense	x	.	.	.	.	.	.	.
Achillea millefolium	.	1	.	x	x	.	x	x
Poa alpina	.	.	.	.	.	.	.	.

R 72	R 90	R 68	R 75	R 67	R 63	R 74	R 64	R 76	R 80	R 78	R 89	R 96	R 65	R 1	R 69
860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860
NW	S	NNW	—	NNW	—	N	—	—	S	S	S	—	—	—	N
9	9	14	—	19	—	11	—	—	23	23	9	—	—	—	27
20	9	40	12	40	20	16	12	12	12	12	9	12	4	4	20
29	24	29	29	37	31	29	25	25	32	30	25	27	26	23	49
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	95
20	30	30	20	40	60	30	30	25	35	25	30	35	40	30	40
b															
x	x	.	x	x	x	x	.	x	1	x	x	.	x	x	x
.	x	x	x	x	x	x	.	x	x	x	x	x	x	.	x
.	2	2	.	x	.	.	.	.	3	2	2	x	1	.	.
x	x	x	x	.	1	x	.	.	.	.	1	.	x	.	.
x	.	.	x	.	.	x	x	1	x	x	.	x	.	x	.
.	.	x	.	.	x	.	.	x	.	.	.	.	.	.	x
.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	x	x	x	.	.	x	.	.	x	x	x	.	.	.	.
.	.	x	x	.	.	.	.	.	x	x	.	.	.	.	.
x	.	x	x	x	.	x	.	x	.	.	.	x	.	x	x
x	.	x	x	x	1	x	x	x	.	.	.	.	.	.	.
.	x	x	x	x	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.
x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	x	2	2	2	1	2	1	2	2	2	x	1	x	1	x
.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	.	1	.
x	.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	.	x	x	.	x
.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	x	.	.	.
x	.	x	x	x	x	.	.	x	.	x	.	.	.	.	x
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.
x	.	x	x	x	2	.	x	x	x	x	x	x	x	.	x
x	x	x	x	x	1	x	.	x	x	x	x	x	x	.	.
x	x	x	x	x	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	x
x	.	.	.	.	x	.	.	.	x	x	.	.	.	.	x
.	.	.	.	.	.	.	x	x	.	x	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	.	x	x	.	x	x
.	.	.	.	.	x	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.

Veg.-Tab. 34:

Festuco-cynosuretum Tx. in Bük. 42

Mager-Fettweide

a) Mähweide

b) Dauerweide

Aufnahmenummer	R 97	R 98	R 99	R 77	R 93	R 79	R 82	R 81	
Meereshöhe (m)	860	860	860	860	860	860	860	860	
Exposition	O	O	O	S	—	S	S	S	
Neigung (Grad)	14	14	14	8	—	16	30	25	
Aufnahmefläche (qm)	9	9	9	12	12	12	8	12	
Artenzahl	34	35	32	27	33	42	30	29	
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	100	100	100	100	100	90	70	100
	Höhe (cm)	35	40	40	50	50	30	30	35

			a				b	
Trennarten der Ordnung								
Dactylis glomerata	x	1	2	x	1	x	x	x
Veronica chamaedrys	.	x	x	x	x	.	.	.
Taraxacum officinale	.	.	.	x	.	.	.	.
Daucus carota	.	.	.	.	.	x	x	.
Anthriscus sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.
Kennarten der Klasse								
Ranunculus acris	1	x	1	1	1	x	x	.
Trifolium pratense	1	x	2	1	x	x	.	x
Plantago lanceolata	x	x	x	.	.	x	.	x
Centaurea jacea	x	x	x	.	.	x	x	x
Festuca rubra	x	.	1	.	.	x	x	x
Festuca pratensis	x	1	1	1	2	2	x	x
Stellaria graminea	x	x	x	x	x	.	.	.
Vicia cracca	.	x	1	x	.	.	x	.
Cirsium oleraceum	.	.	.	x	x	.	.	.
Myosotis palustris (SA)	.	.	.	x	.	.	.	.
Cerastium holosteoides	.	.	.	.	x	.	.	.
Juncus effusus	.	.	.	.	.	.	.	.
Colchicum autumnale	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.
Caltha palustris	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter								
Anthoxanthum odoratum	2	1	1	x	1	.	x	x
Agrostis capillaris	1	1	1	.	1	.	x	x
Carex pallescens	x	x	x	.	x	.	.	.
Thymus pulegioides	x	.	.	.	.	x	1	x
Equisetum arvense	x	x	x	.	.	.	.	.
Alchemilla vulgaris (SA)	x	x	x	.	x	.	.	.
Campanula rotundifolia	x	x	.	.	.	.	.	.
Juncus acutiflorus	x	.	.	.	.	.	.	.
Phyteuma orbiculare	x	.	.	.	.	.	.	.
Ononis spinosa	x	.	.	.	.	.	.	.
Carex muricata	.	x	.	.	x	.	.	.
Dactylorhiza fuchsii	.	x	.	.	.	.	.	.
Juncus articulatus	.	x	.	.	.	.	.	.
Hypericum perforatum	.	x	.	.	.	.	x	.
Deschampsia cespitosa	.	.	x	.	x	x	.	.
Cirsium arvense	.	.	x	.	x	x	.	.
Galeopsis speciosa	.	.	x	.	.	.	.	.
Alchemilla fissa (SA)	.	.	.	x	.	x	.	x
Poa trivialis	.	.	.	x	.	.	.	.
Carex flacca	.	.	.	.	x	x	x	.

R 72	R 90	R 68	R 75	R 67	R 63	R 74	R 64	R 76	R 80	R 78	R 89	R 96	R 65	R 1	R 69
860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860
NW	S	NNW	—	NNW	—	N	—	—	S	S	S	—	—	—	N
9	9	14	—	19	—	11	—	—	23	23	9	—	—	—	27
20	9	40	12	40	20	16	12	12	12	12	9	12	4	4	20
29	24	29	29	37	31	29	25	25	32	30	25	27	26	23	49
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	95
20	30	30	20	40	60	30	30	25	35	25	30	35	40	30	40

Veg.-Tab. 34:

Festuco-cynosuretum Tx. in Bük. 42

Mager-Fettweide

a) Mähweide

b) Dauerweide

Aufnahmenummer		R 97	R 98	R 99	R 77	R 93	R 79	R 82	R 81
Meereshöhe (m)		860	860	860	860	860	860	860	860
Exposition		O	O	O	S	—	S	S	S
Neigung (Grad)		14	14	14	8	—	16	30	25
Aufnahmefläche (qm)		9	9	9	12	12	12	8	12
Artenzahl		34	35	32	27	33	42	30	29
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	100	100	100	100	100	90	70	100
	Höhe (cm)	35	40	40	50	50	30	30	35
		a						b	
<i>Plantago major</i>		.	.	.	.	x	.	.	x
<i>Ranunculus repens</i>		.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Trifolium alpestre</i>		.	.	.	.	x	.	.	x
<i>Urtica dioica</i>		.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Campanula cochlearifolia</i>		.	.	.	.	.	x	x	.
<i>Origanum vulgare</i>		.	.	.	.	.	x	.	.
<i>Geranium robertianum</i>		.	.	.	.	.	.x	.	.
<i>Fragaria vesca</i>		.	.	.	.	.	x	.	.
<i>Moehringia muscosa</i>		.	.	.	.	.	x	.	.
<i>Calamintha clinopodium</i>		.	.	.	.	.	x	.	.
<i>Campanula trachelium</i>		.	.	.	.	.	x	.	.
<i>Eupatorium cannabinum</i>		.	.	.	.	.	x	.	.
<i>Salvia glutinosa</i>		.	.	.	.	.	x	.	.
<i>Poa nemoralis</i>		.	.	.	.	.	x	.	.
<i>Danthonia decumbens</i>		.	.	.	.	.	x	.	.
<i>Alchemilla glaucescens</i> (SA)		.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Asplenium ruta-muraria</i>		.	.	.	.	.	.	x	.
<i>Arabis ciliata</i>		.	.	.	.	.	.	x	.
<i>Silene nutans</i>		.	.	.	.	.	.	x	.
<i>Carex fusca</i>		.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Carex silvatica</i>		.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mentha longifolia</i>		.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>		.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum sylvaticum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhinanthus cf. serotinus</i>		.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex flava</i>		.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Parnassia palustris</i>		.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex panicea</i>		.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex hirta</i>		.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>		.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thymus alpestre</i>		.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygala vulgaris</i>		.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhinanthus minor</i>		.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anemone nemorosa</i>		.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica officinalis</i>		.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia nemorum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula campestre</i>		.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cardamine amara</i>		.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus inermis</i>		.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Platanthera bifolia</i>		.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica beccabunga</i>		.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex echinata</i>		.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tussilago farfara</i>		.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ajuga reptans</i>		.	.	.	.	.	.	.	.

Polsterseggen-Rasen

- a) Initiale Ausbildung mit *Dryas octopetala*
- b) Ausbildung mit *Festuca quadriflora*
- c) Ausbildung mit *Arctostaphylos alpinus*
- d) Ausbildung mit *Rhododendron hirsutum*
- e) Tieflagen-Ausbildung mit *Adenostyles glabra*

Aufnahmenummer		SO 15 1960	SO 22 1950	SO 23 1920	SO 16 1960	SO 43 1880	SO 21 1930	SO 44 1880	SO 18 1960	SO 20 1400
Meereshöhe (m)		N	NW	NW	N	N	W	N	O	NO
Exposition		50	59	41	47	38	20	38	45	32
Neigung (Grad)		6	3	2	6	2	8	2	4	2
Aufnahmefläche (qm)		23	12	15	16	9	13	14	31	18
Artenzahl		80	40	40	60	80	40	80	50	60
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	25	10	10	15	40	20	10	15	15
	Höhe (cm)									
		a	b	c	d	e				
Kennarten der Assoziation										
Carex firma		3	2	2	3	3	2	2	2	2
Saxifraga caesia		.	x	x	x	x	x	.	.	.
Trennarten der Ausbildungen										
Dryas octopetala		3	3	3	2	3	x	x	x	.
Festuca quadriflora		x	x	x	x	x	3	x	x	x
Arctostaphylos alpinus		.	.	.	.	.	.	3	.	.
Rhododendron hirsutum		x	x	x	x	1	.	x	2	.
Adenostyles glabra		.	.	.	.	.	.	.	.	2
Kennarten des Verbandes										
Silene acaulis		x	x	2	x	x	x	x	.	.
Pedicularis rostrato-capitata		x	x	.	x	.	.	.	.	x
Achillea clavinae		.	.	.	.	.	.	.	x	.
Hieracium villosum		.	.	.	.	.	.	.	.	x
Kennarten O / K										
Helianthemum nummularium										
ssp. grandiflorum		x	x	.	x	.	x	.	1	.
Galium anisophyllum ssp. anisophyllum		x	.	.	.	.	.	x	x	.
Gentiana nivalis		x	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphrasia cf. salisburgensis		.	x	x	.	.	.	.	.	.
Sesleria albicans		.	.	x	x	.	.	x	1	2
Anthyllis vulneraria ssp. alpestris		.	.	x	x	.	.	x	.	.
Carex ferruginea		.	.	.	.	.	.	1	x	.
Carex sempervirens		.	.	.	.	.	.	x	.	.
Juncus trifidus ssp. monanthos		.	.	.	.	.	.	x	.	.
Carduus defloratus		.	.	.	.	.	.	.	x	.
Phyteuma orbiculare		.	.	.	.	.	.	.	x	.
Gentiana verna		.	.	.	.	.	.	.	.	x
Thesium alpinum		.	.	.	.	.	.	.	.	x
Gentiana ciliata		.	.	.	.	.	.	.	.	x

Caricetum firmae Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26

- Polsterseggen-Rasen
- a) Initiale Ausbildung mit *Dryas octopetala*
 - b) Ausbildung mit *Festuca quadriflora*
 - c) Ausbildung mit *Arctostaphylos alpinus*
 - d) Ausbildung mit *Rhododendron hirsutum*
 - e) Tieflagen-Ausbildung mit *Adenostyles glabra*

Aufnahmenummer		SO 15	SO 22	SO 23	SO 16	SO 43	SO 21	SO 44	SO 18	SO 20
Meereshöhe (m)		1960	1950	1920	1960	1880	1930	1880	1960	1400
Exposition		N	NW	NW	N	N	W	N	O	NO
Neigung (Grad)		50	59	41	47	38	20	38	45	32
Aufnahmefläche (qm)		6	3	2	6	2	8	2	4	2
Artenzahl		23	12	15	16	9	13	14	31	18
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	80	40	40	60	80	40	80	50	60
	Höhe (cm)	25	10	10	15	40	20	10	15	15
		a				b	c	d	e	
Begleiter										
<i>Polygonum viviparum</i>		x	x	.	x	.	x	x	x	.
<i>Viola biflora</i>		x	.	.	x	.	x	.	x	.
<i>Moehringia ciliata</i>		x	.	.	x	.	x	.	x	.
<i>Euphrasia cf. minima</i>		x	.	.	x	.	x	.	x	.
<i>Poa alpina</i>		1	.	.	.	.	1	.	x	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>		x	.	x	.	.	.	.	.	.
<i>Gypsophila repens</i>		x	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Campanula scheuchzeri</i>		x	.	.	.	.	.	.	x	.
<i>Alchemilla vulgaris</i> (SA)		x	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis cf. alpestris</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Parnassia palustris</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus montanus</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca alpina</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Homogyne alpina</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhodothamnus chamaecystus</i>		.	x	x	x	x	.	.	.	.
<i>Saxifraga aizoides</i>		.	.	x	.	x	.	.	.	.
<i>Athamantha cretensis</i>		.	.	x	.	.	x	.	.	.
<i>Achillea atrata</i>		.	.	x	.	.	.	.	.	.
<i>Bartsia alpina</i>		.	.	.	x	.	.	.	.	x
<i>Pseudorchis albidula</i>		.	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Heliosperma quadridentatum</i>		.	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Campanula cochleariifolia</i>		.	.	.	.	.	x	.	x	x
<i>Ranunculus alpestris</i>		.	.	.	.	.	.	x	.	.
<i>Salix waldsteiniana</i>		.	.	.	.	.	.	.	x	x
<i>Juniperus sibirica</i>		.	.	.	.	.	.	.	x	.
<i>Primula auricula</i>		.	.	.	.	.	.	.	x	x
<i>Salix glabra</i>		.	.	.	.	.	.	.	x	.
<i>Salix appendiculata</i>		.	.	.	.	.	.	.	x	.
<i>Asplenium viride</i>		.	.	.	.	.	.	.	x	.
<i>Calluna vulgaris</i>		.	.	.	.	.	.	.	x	.
<i>Lotus corniculatus</i>		.	.	.	.	.	.	.	x	.
<i>Poa cf. minor</i>		.	.	.	.	.	.	.	x	.
<i>Polystichum lonchitis</i>		.	.	.	.	.	.	.	x	.
<i>Asplenium trichomanes</i>		.	.	.	.	.	.	.	x	.
<i>Asplenium ruta-muraria</i>		.	.	.	.	.	.	.	x	.
<i>Carex ornithopoda</i>		.	.	.	.	.	.	.	x	.
<i>Senecio abrotanifolius</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	x
<i>Valeriana saxatilis</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	x
<i>Pinguicula alpina</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	x
<i>Moehringia muscosa</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	x
<i>Cystopteris fragilis</i> ssp. <i>alpina</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	x

Caricetum ferrugineae Lüdi 21

- Rostseggen-Rasen
- a) Typische Ausbildung
 - b) Ausbildung mit *Calamagrostis varia*
 - c) Beweidete Ausbildung

Aufnahmenummer	SO 49	SO 50	SO 31	SO 51	SO 17	SO 19	SO 24	SO 25
Meereshöhe (m)	1250	1880	1360	1320	1950	1950	1900	1950
Exposition	N	N	NW	NW	S	S	O	S
Neigung (Grad)	7	38	11	—	26	20	5	18
Aufnahmefläche (qm)	6	2	6	10	15	15	6	20
Artenzahl	16	16	27	30	37	41	23	28
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	100	100	100	100	90	80	100
	Höhe (cm)	25	10	40	35	40	30	35
Kennarten der Assoziation	a			b		c		
<i>Carex ferruginea</i>	4	4	4	3	2	2	1	2
<i>Phleum hirsutum</i>	.	.	.	.	x	.	.	.
Trennarten der Assoziation								
<i>Trollius europaeus</i>	1	.	1	1	1	1	.	x
<i>Pimpinella major</i>	.	.	x	x	.	.	.	.
<i>Phyteuma spicatum</i>	.	.	x	x	.	.	.	.
Geographische Trennarten								
<i>Heracleum austriacum</i>	x	.	x	x	x	x	.	x
<i>Pedicularis rostrato-spicata</i>	.	.	.	.	.	.	.	x
Trennarten der Ausbildungen								
<i>Calamagrostis varia</i>	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Poa alpina</i>	.	.	.	.	2	2	1	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	.	x	x	x	.
<i>Anthyllis vulneraria</i> ssp. <i>alpestris</i>	.	.	.	.	x	x	.	x
<i>Trifolium pratense</i>	.	.	.	.	x	x	.	.
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	.	x	x	.	.
<i>Carum carvi</i>	.	.	.	.	x	x	.	.
<i>Crepis aurea</i>	.	.	.	.	x	x	.	.
<i>Rumex acetosa</i>	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Euphrasia</i> cf. <i>minima</i>	.	.	.	.	.	x	x	.
Kennarten der Ordnung								
<i>Carduus defloratus</i>	x	x	.	x	1	x	x	x
<i>Phyteuma orbiculare</i>	.	x	x	.	x	x	x	x
<i>Sesleria albicans</i>	.	2	.	2	.	x	1	x
<i>Galium anisophyllum</i> ssp. <i>anisophyllum</i>	.	x	.	.	1	1	x	1
<i>Scabiosa lucida</i>	.	.	x	x	x	.	.	x
<i>Biscutella laevigata</i>	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Helianthemum nummularium</i>								
ssp. <i>grandiflorum</i>	.	.	.	.	1	2	2	1
<i>Festuca quadriflora</i>	.	.	.	.	x	x	1	.
<i>Thymus</i> cf. <i>polytrichus</i>	.	.	.	.	x	x	.	1
<i>Arabis ciliata</i>	.	.	.	.	x	x	.	.
<i>Gentiana aspera</i>	.	.	.	.	.	.	x	.
<i>Globularia nudicaulis</i>	.	.	.	x	.	.	.	x
Trennarten der Ordnung								
<i>Carlina acaulis</i>	.	.	.	.	.	x	.	x
<i>Carex mucronata</i>	.	.	.	.	.	.	x	.
Kennarten der Klasse								
<i>Dryas octopetala</i>	.	x	.	.	x	.	1	.
<i>Pedicularis rostrato-capitata</i>	.	x	.	.	x	.	.	x
<i>Euphrasia salisburgensis</i>	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Nigritella nigra</i>	.	.	.	.	x	x	.	x
<i>Myosotis alpestris</i>	.	.	.	.	.	x	x	.
<i>Hieracium</i> cf. <i>pilosum</i>	.	.	.	.	.	.	x	.
<i>Achillea claveneae</i>	.	.	.	.	.	.	2	.
<i>Gentiana clusii</i>	.	.	.	.	.	.	.	x

Caricetum ferrugineae Lüdi 21

Rostseggen-Rasen

- a) Typische Ausbildung
 b) Ausbildung mit *Calamagrostis varia*
 c) Beweidete Ausbildung

Aufnahmenummer	SO 49	SO 50	SO 31	SO 51	SO 17	SO 19	SO 24	SO 25
Meereshöhe (m)	1250	1880	1360	1320	1950	1950	1900	1950
Exposition	N	N	NW	NW	S	S	O	S
Neigung (Grad)	7	38	11	—	26	20	5	18
Aufnahmefläche (qm)	6	2	6	10	15	15	6	20
Artenzahl	16	16	27	30	37	41	23	28
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	100	100	100	100	90	80	100
	Höhe (cm)	25	10	40	35	40	30	35
	a		b		c			
Begleiter								
<i>Leontodon hispidus</i>	x	x	x	x	x	x	x	.
<i>Luzula sylvatica</i>	x	.	x	x	1	x	.	x
<i>Parnassia palustris</i>	x	.	x	x	.	x	.	x
<i>Deschampsia cespitosa</i>	x	.	2	.	1	x	.	.
<i>Potentilla erecta</i>	x	.	x	x	.	.	.	x
<i>Soldanella alpina</i>	x	x	x	x	.	.	.	.
<i>Aposeris foetida</i>	x	.	x	x	.	.	.	.
<i>Ranunculus montanus</i>	x	.	x	x	.	.	.	.
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	x	.	1	.	.	.	.	.
<i>Ajuga reptans</i>	x	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa cf. compressa</i>	x	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia nummularia</i>	x	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tofieldia calyculata</i>	.	x	x	x	x	.	.	.
<i>Carex sempervirens</i>	.	x	.	x	.	.	.	1
<i>Achillea atrata</i>	.	x	.	.	.	.	.	x
<i>Ranunculus alpestris</i>	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Salix retusa</i>	.	x	.	.	.	.	.	.
<i>Viola biflora</i>	.	x	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum viviparum</i>	.	x	.	.	.	.	.	x
<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	x	x	x	x	x	x
<i>Campanula scheuchzeri</i>	.	.	x	.	x	x	x	x
<i>Homogyne alpina</i>	.	.	x	x	x	x	.	.
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	.	.	x	x	.	.	.	.
<i>Alchemilla fissa</i> (SA)	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Carex flava</i> var. <i>alpina</i>	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Senecio abrotanifolius</i>	.	.	.	x	.	x	x	.
<i>Erica herbacea</i>	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Polygala chamaebuxus</i>	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Gentiana lutea</i>	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Euphrasia rostkoviana</i> ssp. <i>montana</i>	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Maianthemum bifolium</i>	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Silene vulgaris</i>	.	.	.	.	1	1	.	x
<i>Luzula multiflora</i>	.	.	.	.	x	x	.	.
<i>Gymnadenia conopsea</i>	.	.	.	.	x	x	.	.
<i>Juniperus sibirica</i>	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Aster bellidiastrum</i>	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Cerastium glomeratum</i>	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Pinus mugo</i>	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	.	.	.	x	.	x
<i>Gypsophila repens</i>	.	.	.	.	.	x	.	.
<i>Moehringia ciliata</i>	.	.	.	.	.	x	.	.
<i>Carex digitata</i>	.	.	.	.	.	x	.	.
<i>Luzula spicata</i>	.	.	.	.	.	x	.	.
<i>Plantago major</i>	.	.	.	.	.	x	.	.
<i>Alchemilla vulgaris</i> (SA)	.	.	.	.	.	x	.	.
<i>Poa annua</i>	.	.	.	.	.	x	.	.
<i>Veronica aphylla</i>	.	.	.	.	.	.	x	.
<i>Athamantia cretensis</i>	.	.	.	.	.	.	x	.
<i>Botrychium lunaria</i>	.	.	.	.	.	.	x	.

Calamagrostis varia-Gesellschaft

Hochgras-Flur des Bunten Reitgrases

Aufnahmenummer	RA 20	RA 21	DS 1	DS 2
Meereshöhe (m)	1050	1050	880	950
Exposition	S	S	W	SW
Neigung (Grad)	36	32	32	45
Aufnahmefläche (qm)	20	20	20	25
Artenzahl	14	19	13	23
Strauchschicht	Deckung (%)	5	—	—
	Höhe (cm)	1.5	—	—
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	100	100	100
	Höhe (cm)	100	100	80
Trennart der Gesellschaft				
Calamagrostis varia	5	5	5	4
Kennart O / K				
Carduus defloratus	.	x	x	x
Scabiosa lucida	.	.	.	x
Sesleria albicans	.	.	.	x
Begleiter				
Arten der Epilobietea				
Eupatorium cannabinum	x	x	x	x
Fragaria vesca	x	x	x	.
Senecio fuchsii	x	.	x	.
Salix caprea	.	.	.	x
Arten der Querco-Fagetea				
Viola sylvatica	x	x	.	x
Salvia glutinosa	x	1	.	.
Melica nutans	x	.	.	x
Euphorbia amygdaloides	x	.	.	.
Fagus sylvatica	.	x	x	.
Mercurialis perennis	.	x	.	.
Polygonatum verticillatum	.	x	.	.
Acer pseudoplatanus	.	.	x	x
Hepatica nobilis	.	.	x	x
Lilium martagon	.	.	.	x
Convallaria majalis	.	.	.	x
Sonstige				
Origanum vulgare	x	x	x	.
Knautia dipsacifolia	x	1	.	.
Ranunculus nemorosus	x	x	.	.
Picea abies	SS x	.	.	.
Cirsium vulgare	x	.	.	.
Lotus corniculatus	x	.	.	.
Adenostyles glabra	.	x	.	x
Potentilla erecta	.	x	.	x
Gymnocarpium robertianum	.	x	.	.
Aquilegia atrata	.	x	.	.
Carlina vulgaris	.	x	.	.
Lysimachia nemorum	.	x	.	.
Clematis alpina	.	x	.	.
Galium mollugo (SA)	.	x	.	.
Buphthalmum salicifolium	.	.	x	x
Carex flacca	.	.	x	x
Picea abies	.	.	x	x
Gentiana ciliata	.	.	x	.
Vincetoxicum officinalis	.	.	.	x
Homogyne alpina	.	.	.	x
Erica herbacea	.	.	.	x
Carex alba	.	.	.	x
Laserpitium latifolium	.	.	.	x
Polygonatum odoratum	.	.	.	x

Veg.-Tab. 39:

Nardetum alpinum Br.-Bl. 49 em. Oberd. 50

Hochmontane Borstgras-Trift a) Nardetum alpinum seslerietosum
b) Reine Ausbildung

Aufnahmenummer	RA 8	RA 10	RA 9
Meereshöhe (m)	1580	1600	1600
Exposition	SSW	S	S
Neigung (Grad)	18	18	14
Aufnahmefläche (qm)	40	25	25
Artenzahl	39	19	21
Kraut-/Grasschicht	95	100	100
Deckung (%)	30	40	40
Höhe (cm)			
	a	b	
Trennarten der Ausbildung			
Carex ferruginea	1	.	.
Globularia cordifolia	x	.	.
Sesleria albicans	x	.	.
Galium anisophyllum	x	.	.
Gentiana verna	x	.	.
Veronica aphylla	x	.	.
Biscutella laevigata	x	.	.
Globularia nudicaulis	x	.	.
Carduus defloratus	x	.	.
Kenn- und Trennarten V / O			
Nardus stricta	3	4	4
Carex pallescens	x	.	x
Gnaphalium sylvaticum	.	x	x
Homogyne alpina	.	x	.
Kennarten der Klasse			
Potentilla erecta	x	x	x
Luzula multiflora	x	.	x
Hieracium pilosella	x	.	x
Begleiter			
N-Armut- und Säurezeiger			
Agrostis tenuis	x	1	x
Festuca rubra	1	1	1
Deschampsia cespitosa	x	1	x
Carlina acaulis	x	.	x
Lotus corniculatus	x	.	.
Polygala chamaebuxus	x	.	.
Vaccinium vitis-idaea	x	.	.
Leontodon hispidus	x	.	.
Briza media	x	.	.
Hippocrepis comosa	x	.	.
Carex flava	x	.	.
Vaccinium myrtillus	.	x	x
Plantago media	.	x	.
Polygonum viviparum	.	x	.
Sonstige			
Alchemilla vulgaris (SA)	1	1	1
Campanula scheuchzeri	x	x	x
Cerastium arvense	x	x	x
Hypericum tetrapterum	x	x	x
Bellis perennis	x	x	.
Trifolium pratense	x	.	x
Thymus alpestris	1	.	.
Carex flacca	x	.	.
Senecio abrotanifolius	x	.	.
Prunella vulgaris	x	.	.
Soldanella alpina	x	.	.
Achillea millefolium	x	.	.
Plantago lanceolata	x	.	.
Euphrasia spec.	x	.	.
Rumex acetosa	.	x	x
Gentiana asclepiadea	.	x	x
Veronica officinalis	.	x	.
Luzula pilosa	.	x	.
Lysimachia nemorum	.	.	x
Cirsium vulgare	.	.	x
Anthoxanthum odoratum	.	.	x

Sphagnetum magellanici Kästn. et Flößn. 33

Bunte Torfmoos-Gesellschaft

a) Ausbildung mit Rhynchosporion-Arten

b) Typische Ausbildung

c) Zwergstrauchreiche Ausbildung

Aufnahmenummer		R 8	R 24	W 20	R 10	R 12
Meereshöhe (m)		860	860	740	860	860
Exposition		—	—	—	—	—
Neigung (Grad)		—	—	—	—	—
Aufnahmefläche (qm)		2	5	6	4	5
Artenzahl		9	13	17	16	12
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	30	10	40	40	70
	Höhe (cm)	15	25	25	20	30
Mooschicht	Deckung (%)	100	100	90	90	100
		a		b		c
Kennarten V / O / K						
Sphagnum magellanicum	MS	2	1	3	3	3
Eriophorum vaginatum		1	1	x	2	x
Andromeda polifolia		2	x	1	1	x
Sphagnum rubellum	MS	2	1	2	1	.
Drosera rotundifolia		1	.	x	x	.
Oxycoccus palustris		.	x	x	x	x
Polytrichum strictum	MS	.	.	1	2	3
Trichophorum cespitosum ssp. cespitosum		.	.	x	.	1
Carex pauciflora		.	.	.	x	.
Dicranum undulatum	MS	.	.	.	x	.
Trennarten der Ausbildungen						
Scheuchzeria palustris		2	x	.	x	.
Rhynchospora alba		1	1	.	.	.
Calluna vulgaris		.	x	.	x	3
Vaccinium uliginosum		.	x	.	.	2
Pinus mugo		.	x	.	.	2
Vaccinium myrtillus		.	x	.	.	1
Begleiter						
Sphagnum cuspidatum	MS	3	3	2	1	.
Sphagnum recurvum	MS	3	2	1	x	.
Sphagnum contortum	MS	.	.	1	x	.
Sphagnum nemoreum	MS	.	.	x	x	2
Molinia caerulea		.	.	1	.	.
Eriophorum angustifolium		.	.	x	.	.
Potentilla erecta		.	.	x	.	.
Viola palustris		.	.	x	.	.
Calycocorsus stipitatus		.	.	x	.	.
Picea abies		.	.	.	x	.
Dicranum cf. fuscescens	MS	.	.	.	.	x

Veg.-Tab. 41:

Eriophoro - Trichophoretum cespitosi Rüb. 33 em. Tx. 37

Rasenbinsen-Hochmoor

Aufnahmenummer		W 19	W 34	W 18	W 31	W 17	W 31
Meereshöhe (m)		740	740	740	740	740	740
Exposition		—	—	—	—	S	—
Neigung (Grad)		—	—	—	—	4	—
Aufnahmefläche (qm)		7	4	6	4	6	4
Artenzahl		13	16	17	20	19	12
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	70	70	60	70	50	90
	Höhe (cm)	20	30	20	20	20	20
Moosschicht	Deckung (%)	30	40	50	30	40	10
Kennart der Assoziation							
Carex pauciflora		.	.	.	x	.	.
Trennart der Assoziation							
Trichophorum cespitosum ssp. cespitosum		1	1	3	3	1	4
Kennarten der Klasse							
Eriophorum vaginatum		1	1	x	x	1	1
Oxycoccus palustris		x	x	.	x	x	.
Andromeda polifolia		x	x	.	x	x	.
Drosera rotundifolia		.	.	x	x	.	x
Begleiter							
Arten d. Scheuchzerio-Caricetea fuscae							
Carex panicea		x	x	x	.	2	.
Trichophorum alpinum		.	x	.	1	.	.
Pinguicula vulgaris		.	x	.	x	x	.
Drosera anglica		.	x	.	.	.	x
Menyanthes trifoliata		.	.	x	.	.	x
Carex demissa		.	.	x	.	.	.
Calycocorsus stipitatus		.	.	.	.	x	.
Mineralbodenwasserzeiger							
Molinia caerulea		3	3	2	2	1	x
Potentilla erecta		x	1	x	x	x	x
Homogyne alpina		x	.	.	.	.	.
Carex flacca		1	.	.	.	.	.
Succisa pratensis		.	x	.	.	.	.
Eriophorum angustifolium		.	.	x	x	1	.
Viola palustris		.	.	x	.	x	.
Carex echinata		.	.	.	x	.	x
Carex rostrata		.	.	.	.	.	x
Sonstige							
Sphagnum centrale	MS	2	2	3	3	1	.
Sphagnum warnstorffii	MS	2	2	2	1	2	1
Calliergon stramineum	MS	x	x	1	.	x	x
Vaccinium uliginosum		x	.	.	.	x	.
Sphagnum palustre	MS	.	1	1	.	1	.
Calluna vulgaris		.	x	x	x	.	.
Dicranum bonjeanii	MS	.	.	x	.	x	.
Acer pseudoplatanus		.	.	r	x	.	.
Polytrichum strictum	MS	.	.	.	x	1	.
Dicranum fuscescens	MS	.	.	.	x	x	.
Scapania paludicola	MS	.	.	.	x	.	1
Viola uliginosa		.	.	.	x	.	.

Aufnahmenummer		R 58	R 17
Meereshöhe (m)		860	860
Exposition		—	—
Neigung (Grad)		—	—
Aufnahmefläche (qm)		9	35
Artenzahl		20	17
Strauchschicht	Deckung (%)	70	50
	Höhe (m)	1.6	1.2
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	90	100
	Höhe (cm)	30	20
Mooschicht	Deckung (%)	100	100
Kennart der Assoziation			
Melampyrum pratense ssp. paludosum		x	x
Trennarten der Assoziation			
Pinus mugo	SS	4	3
Vaccinium myrtillus		2	x
Vaccinium vitis-idaea		x	x
Pleurozium schreberi	MS	x	x
Trennart der Ordnung			
Vaccinium uliginosum		2	1
Kennarten V / O / K			
Eriophorum vaginatum		1	1
Polytrichum strictum	MS	1	1
Sphagnum magellanicum	MS	1	x
Oxycoccus palustris		x	x
Polytrichum longisetum	MS	x	.
Andromeda polifolia		.	x
Begleiter			
Sphagnum centrale	MS	3	3
Sphagnum nemoreum	MS	1	2
Bazzania trilobata	MS	1	1
Calluna vulgaris		1	x
Barbilophozia attenuata	MS	x	x
Rhytidiadelphus loreus	MS	x	.
Dicranum scoparium	MS	x	.
Sphagnum cf. contortum	MS	x	.
Carex exchinata		x	.
Betula pubescens ssp. carpatica	SS	x	.
Frangula alnus	SS	.	x

Veg.-Tab. 45:

Kiefern-Fichtenwald

Aufnahmenummer		F 2	F 1	F 4	F 3	F 5	F 6
Meereshöhe (m)		700	700	700	700	700	700
Exposition		—	—	—	—	—	—
Neigung (Grad)		—	—	—	—	—	—
Aufnahmefläche (qm)		100	120	100	100	100	100
Artenzahl		55	58	48	66	51	63
Baumschicht I	Deckung (%)	—	70	60	40	50	70
	Höhe (m)	—	22	18	25	18	25
Baumschicht II	Deckung (%)	<10	—	15	10	<10	10
	Höhe (m)	8	—	10	8	6	8
Strauchschicht	Deckung (%)	<5	<5	<10	80	<5	70
	Höhe (m)	1.0	0.7	1.5	2.0	1.5	1.5
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	100	100	100	100	100	100
	Höhe (cm)	50	35	25	25	25	30
Kennarten V / O / K							
<i>Erica herbacea</i>		.	x	x	1	x	1
<i>Carex alba</i>		x	3	2	1	1	x
<i>Polygala chamaebuxus</i>		x	x	x	x	x	x
<i>Pinus sylvestris</i>	BS I	.	3	3	3	2	x
<i>Pinus sylvestris</i>	BS II	x	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis varia</i>		.	.	.	.	x	.
<i>Aquilegia atrata</i>		.	.	.	.	x	.
Bezeichnende Begleiter							
Wärmeliebende Trockenwaldarten							
<i>Sorbus aria</i>	SS	x	x	x	x	x	x
<i>Sorbus aria</i>	BS II	.	.	1	.	.	x
<i>Sorbus aria</i>		.	.	.	.	.	x
<i>Berberis vulgaris</i>	SS	x	.	.	x	.	.
<i>Berberis vulgaris</i>		.	.	.	.	.	x
<i>Hypericum perforatum</i>		x	.	.	.	.	.
<i>Carex ornithopoda</i>		x	.	.	.	.	.
<i>Juniperus communis</i>	SS	.	x	.	.	.	.
<i>Ligustrum vulgare</i>	SS	.	.	.	x	.	.
<i>Viburnum lantana</i>	SS	.	.	.	x	.	.
<i>Viburnum lantana</i>		.	.	.	.	.	x
<i>Carataegus monogyna</i>	SS	.	.	.	.	.	x
Arten der Festuco-Brometea							
<i>Briza media</i>		1	x	x	2	x	.
<i>Euphorbia cyparissias</i>		x	1	x	.	.	x
<i>Carlina acaulis</i>		1	x	.	x	.	.
<i>Hippocrepis comosa</i>		x	.	.	x	.	.
<i>Plantago media</i>		1	x	.	.	.	.
<i>Thymus serpyllum</i>		x	x	.	.	.	.
<i>Brachypodium rupestre</i>		.	x	1	x	x	x
<i>Medicago lupulina</i>		.	x	.	.	.	.
<i>Prunella grandiflora</i>		.	.	.	x	.	.
<i>Trifolium montanum</i>		.	.	.	x	.	.
<i>Trifolium alpestre</i>		.	.	.	.	.	x
Sonstige Begleiter							
Arten der Vaccinio-Piceetea							
<i>Picea abies</i>	BS I	.	3	3	2	3	2
<i>Picea abies</i>	BS II	2	.	2	2	2	x
<i>Picea abies</i>	SS	1	x	1	1	1	3
<i>Melampyrum sylvaticum</i>		x	x	x	x	x	x
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>		.	x	.	.	.	x
<i>Homogyne alpina</i>		.	.	x	x	x	x
<i>Juniperus sibirica</i>		.	.	x	.	.	.
<i>Pinus mugo</i>	SS	.	.	.	3	.	.
<i>Larix decidua</i>	BS I	.	.	.	1	.	.
<i>Juniperus sibirica</i>	SS	.	.	.	x	.	.
<i>Clematis alpina</i>		.	.	.	.	x	.
<i>Luzula sylvatica</i>		.	.	.	.	.	x
Arten der Querco-Fagetea							
<i>Anemone nemorosa</i>		x	x	x	x	x	x
<i>Fagus sylvatica</i>		x	.	.	.	.	x
<i>Fagus sylvatica</i>	SS	.	.	.	.	x	3
<i>Fagus sylvatica</i>	BS II	.	.	.	x	.	2

Kiefern-Fichtenwald

Aufnahmenummer		F 2	F 1	F 4	F 3	F 5	F 6
Meereshöhe (m)		700	700	700	700	700	700
Exposition		—	—	—	—	—	—
Neigung (Grad)		—	—	—	—	—	—
Aufnahmefläche (qm)		100	120	100	100	100	100
Artenzahl		55	58	48	66	51	63
Baumschicht I	Deckung (%)	—	70	60	40	50	70
	Höhe (m)	—	22	18	25	18	25
Baumschicht II	Deckung (%)	<10	—	15	10	<10	10
	Höhe (m)	8	—	10	8	6	8
Strauchschicht	Deckung (%)	<5	<5	<10	80	<5	70
	Höhe (m)	1.0	0.7	1.5	2.0	1.5	1.5
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	100	100	100	100	100	100
	Höhe (cm)	50	35	25	25	25	30
<i>Fagus sylvatica</i>	BS I	.	.	.	.	.	3
<i>Fraxinus excelsior</i>	BS II	x	.	.	.	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	SS	.	x	.	.	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i>		.	x	.	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>		.	x	x	.	x	x
<i>Acer pseudoplatanus</i>	SS	.	.	x	1	x	2
<i>Acer pseudoplatanus</i>	BS II	.	.	.	1	.	1
<i>Acer pseudoplatanus</i>	BS I	.	.	.	.	.	x
<i>Aposotis foetida</i>		.	1	x	x	x	x
<i>Daphne mezereum</i>	SS	.	x	.	.	x	x
<i>Daphne mezereum</i>		.	.	x	.	.	.
<i>Neottia nidus-avis</i>		.	x	.	.	x	x
<i>Hepatica nobilis</i>		.	.	x	x	x	x
<i>Cephalanthera damasonium</i>		.	.	x	x	.	x
<i>Carex sylvatica</i>		.	.	x	x	.	x
<i>Taxus baccata</i>		.	.	x	.	.	.
<i>Ranunculus languiosus</i>		.	.	.	.	x	.
<i>Corylus avellana</i>	SS	.	.	.	.	.	x
<i>Asarum europaeum</i>		.	.	.	.	.	x
<i>Sanicula europaea</i>		.	.	.	.	.	x
<i>Salvia glutinosa</i>		.	.	.	.	.	x
<i>Carex digitata</i>		.	.	.	.	.	x
<i>Aegopodium podagraria</i>		.	.	.	.	.	x
<i>Polygonatum multiflorum</i>		.	.	.	.	.	x
Arten der Molinio-Arrhenatheretea							
<i>Festuca rubra</i>		2	x	x	x	x	x
<i>Prunella vulgaris</i>		x	x	x	x	x	x
<i>Lotus corniculatus</i>		x	x	x	x	x	x
<i>Galium mollugo</i> (SA)		x	x	x	x	x	.
<i>Gentiana asclepiadea</i>		x	x	.	x	x	x
<i>Trifolium pratense</i>		x	x	.	x	x	.
<i>Dactylis glomerata</i>		x	x	.	.	x	.
<i>Plantago lanceolata</i>		x	x	.	x	.	.
<i>Trifolium repens</i>		x	x	.	.	.	.
<i>Bellis perennis</i>		x	x	.	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>		x	.	.	.	.	x
<i>Centaurea jacea</i>		x	.	.	.	x	.
<i>Cynosurus cristatus</i>		x	.	.	.	.	.
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>		x	.	.	.	.	.
<i>Carum carvi</i>		x	.	.	.	.	.
<i>Lolium perenne</i>		x	.	.	.	.	.
<i>Festuca pratense</i>		.	x	.	.	x	.
<i>Taraxacum officinalis</i>		.	x	.	.	.	.
<i>Pimpinella major</i>		.	.	x	.	.	x
<i>Valeriana dioica</i>		.	.	.	x	.	.
<i>Lathyrus pratensis</i>		.	.	.	x	.	.
<i>Gymnadenia conopsea</i>		.	.	.	x	.	.
<i>Ranunculus acris</i>		.	.	.	.	.	x
Arten der Seslerietea							
<i>Sesleria albicans</i>		1	x	1	2	3	x
<i>Phyteuma orbiculare</i>		x	x	x	x	x	x
<i>Biscutella laevigata</i>		x	.	x	x	x	.
<i>Thesium alpinum</i>		x	.	x	x	.	.
<i>Campanula scheuchzeri</i>		x	.	.	x	.	.

Veg.-Tab. 45:
Kiefern-Fichtenwald

Aufnahmenummer		F 2	F 1	F 4	F 3	F 5	F 6
Meereshöhe (m)		700	700	700	700	700	700
Exposition		—	—	—	—	—	—
Neigung (Grad)		—	—	—	—	—	—
Aufnahmefläche (qm)		100	120	100	100	100	100
Artenzahl		55	58	48	66	51	63
Baumschicht I	Deckung (%)	—	70	60	40	50	70
	Höhe (m)	—	22	18	25	18	25
Baumschicht II	Deckung (%)	<10	—	15	10	<10	10
	Höhe (m)	8	—	10	8	6	8
Strauchschicht	Deckung (%)	<5	<5	<10	80	<5	70
	Höhe (m)	1.0	0.7	1.5	2.0	1.5	1.5
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	100	100	100	100	100	100
	Höhe (cm)	50	35	25	25	25	30
Carex ferruginea		.	.	x	.	.	.
Gentiana verna		.	.	.	x	.	.
Scabiosa lucida		.	.	.	x	.	.
Gentiana clusii		.	.	.	x	.	.
Polygala alpestris		.	.	.	x	.	.
Aster bellidiastrum		.	.	.	.	.	x
Sonstige							
Potentilla erecta		x	x	x	x	x	x
Fragaria vesca		x	x	x	x	x	x
Carex flacca		x	x	x	x	x	x
Maianthemum bifolium		x	x	x	x	x	x
Anthoxanthum odoratum		1	x	1	x	x	x
Listera ovata		x	x	x	.	x	x
Vaccinium myrtillus		x	x	1	.	x	2
Sorbus aucuparia	BS II	x	.	.	x	x	.
Sorbus aucuparia		.	x	.	.	x	x
Sorbus aucuparia	SS	.	.	x	x	.	x
Hieracium pilosella		x	x	.	x	.	.
Ajuga reptans		x	x	.	.	.	x
Carex pulicaris		x	.	.	x	x	.
Primula farinosa		x	x	.	.	.	.
Ranunculus nemorosus		x	x	.	.	.	.
Carex flava		x	.	.	.	x	.
Leontodon hispidus		x	.	x	.	.	.
Polygala serpyllifolia		x	.	.	.	.	.
Frangula alnus	SS	.	1	x	x	x	x
Frangula alnus		.	.	.	x	.	.
Melica nutans		.	1	1	x	x	2
Hieracium sylvaticum		.	x	x	x	x	x
Platanthera bifolia		.	x	x	x	x	.
Lysimachia nemorum		.	x	.	.	x	x
Dactylorhiza fuchsii		.	x	.	.	x	x
Oxalis acetosella		.	x	.	.	.	.
Viola riviniana		.	x	.	.	.	.
Tofieldia calyculata		.	x	.	.	.	.
Thymus pulegioides		.	x	.	.	.	.
Ranunculus montanus		.	.	x	x	.	x
Carex pallescens		.	.	x	.	.	x
Calluna vulgaris		.	.	x	x	.	.
Carex mucronata		.	.	x	.	.	.
Ranunculus platanifolius		.	.	x	.	.	.
Hieracium glaucum		.	.	.	x	.	.
Linum catharticum		.	.	.	x	.	.
Deschampsia cespitosa		.	.	.	x	.	.
Veronica officinalis		.	.	.	x	.	.
Euphrasia stricta		.	.	.	x	.	.
Antennaria dioica		.	.	.	x	.	.
Thymus alpestre		.	.	.	.	x	.
Carex panicea		.	.	.	.	x	.
Plantago major		.	.	.	.	.	x
Astrantia major		.	.	.	.	.	x
Primula elatior		.	.	.	.	.	x
Valeriana tripteris		.	.	.	.	.	x
Pyrus pyraeaster	BS II	.	.	.	.	.	x

		a								b			
Kennarten der Assoziation													
Pinus mugo	SS	5	5	5	5	5	5	5	3	4	3	3	2
Pinus mugo		.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.
Rhododendron hirsutum	SS	.	.	.	.	.	.	.	3	.	3	.	2
Rhododendron hirsutum		.	x	x	2	2	3	3	.	3	2	2	1
Rhodothamnus chamaecystus		.	.	x	.	.	x	.	.	x	x	x	x
Sorbus chamaemespilus	SS	.	x	.	x	.	.	.	x	.	.	.	.
Trennarten der Ausbildungsungen													
Vaccinium myrtillus		2	x	4	2	2	2	2	2	x	.	.	.
Vaccinium vitis-idaea		2	1	2	x	1	2	.	.	x	.	x	.
Pinus cembra	BS II	1	.	1	.	1	2	.	.	.	.	.	.
Calluna vulgaris		1	.	1	.	x	.	x	.	.	.	.	.
Melampyrum silvaticum		x	.	.	.	.	.	x	x	.	.	.	.
Lycopodium annotinum		.	.	.	1	.	x	x	.	.	.	.	.
Oxalis acetosella		.	.	.	x	.	.	.	x	.	.	.	.
Clematis alpina		.	.	.	.	x	1	.	.	x	.	.	.
Dryas octopetala		.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	2	x
Carex firma		.	.	.	.	x	.	.	.	x	1	1	x
Carex ferruginea		.	.	x	.	x	.	.	.	1	2	1	.
Tofieldia calyculata		.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	x	x
Pinguicula alpina		.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	x	x
Valeriana saxatilis		.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	1	.
Buphthalmum salicifolium		.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	.	.
Carduus defloratus		.	x	.	.	.	.	.	.	x	.	x	.
Polystichum lonchitis		.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	x
Heracleum austriacum		.	x	.	.	.	.	.	.	.	x	x	x
Senecio abrotanifolius		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x
Kennarten V / O / K													
Erica herbacea		1	2	x	.	1	1	2	x	1	1	2	x
Polygala chamaebuxus		.	.	.	x	.	.	x	.	.	x	x	.
Aquilegia atrata		.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.
Begleiter													
Calamagrostis varia		x	1	x	.	.	.	x	.	x	.	.	.
Homogyne alpina		x	.	.	1	.	x	x	x	x	x	x	x
Sesleria albicans		x	x	.	.	x	.	x	x	x	1	2	1
Adenostyles glabra		x	.	.	x	x	x	.	.	x	.	.	x
Sorbus aucuparia		x	.	.	x	x	x	x	x	.	.	.	.
Sorbus aucuparia	SS	.	.	.	x	.	x	.	x	1	1	.	1

Veg.-Tab. 46:

Erico-Rhododendretum hirsuti (Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 39) Oberd. in Oberd. et al. 67

Alpenrosen-Latschen-Gebüsch a) Azidophile Ausbildung

b) Basiphile Ausbildung

Aufnahmenummer		L 10	L 13	L 12	L 15	L 11	L 14	L 17	L 16	L 2	L 9	L 7	L 8
Meereshöhe (m)		1400	1800	1370	1300	1380	1400	960	1250	1300	1250	1280	1350
Exposition		N	S	N	NO	O	NO	NNW	NNO	O	W	N	N
Neigung (Grad)		20	36	5	29	—	54	32	25	50	32	7	11
Aufnahmefläche (qm)		40	4	30	6	50	40	100	5	100	50	4	100
Artenzahl		14	11	17	20	15	16	34	16	46	36	26	38
Baumschicht II	Deckung (%)	15	—	10	—	<10	50	15	—	<10	—	—	—
	Höhe (m)	7	—	5	—	5	8	8	—	8	—	—	—
Strauchschicht	Deckung (%)	100	100	90	90	100	80	85	100	90	50	40	15
	Höhe (m)	2.5	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	2.0	3.0	2.0	0.7	2.5
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	40	15	70	15	80	80	100	10	100	100	80	40
	Höhe (m)	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.5	0.2	0.15	0.1
		a						b					
Sorbus aucuparia	BS II	x	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.
Larix decidua	SS	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	x	1
Larix decidua	BS II	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Prenanthes purpurea		x	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus	BS II	1	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.
Acer pseudoplatanus		.	.	x	.	.	.	x	.	x	x	.	.
Campanula scheuchzeri		.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium silvaticum		.	.	x	.	.	.	x	x	x	.	.	.
Aposeris foetida		.	.	x	.	.	.	.	x	x	x	x	x
Potentilla erecta		.	.	x	.	.	.	.	.	x	x	.	.
Dryopteris carthusiana		.	.	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.
Thymus alpestris		.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Valeriana montana		.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Valeriana tripteris		.	.	.	x	.	.	.	.	x	.	.	.
Dentaria enneaphyllos		.	.	.	x	.	.	x	.	x	x	.	x
Gymnocarpium robertianum		.	.	.	x	.	.	.	x	x	.	.	x
Luzula sylvatica ssp. sieberi		.	.	.	x	.	.	.	.	x	.	.	x
Gymnocarpium dryopteris		.	.	.	x	.	.	.	.	.	x	.	.
Alnus viridis	SS	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.
Lamium galeobdolon ssp. montanum		.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.
Abies alba		.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.
Abies alba	BS II	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.
Abies alba	SS	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Thesium alpinum		.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.
Salix appendiculata	SS	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.
Salix glabra		.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.
Sorbus aria	SS	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.
Sorbus aria	BS II	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Ranunculus montanus		.	.	.	.	.	.	x	.	x	x	x	x
Daphne mezereum	SS	.	.	.	.	.	.	x	.	x	.	.	x
Dryopteris filix-mas		.	.	.	.	.	.	x	.	x	.	.	x
Centaurea montana		.	.	.	.	.	.	x	.	x	.	.	.
Maianthemum bifolium		x.	.	.	.	.	.	x	.	.	x	.	.
Picea abies	BS II	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Picea abies	SS	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Rosa pendulina		.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.
Fragaria vesca		.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.
Frangula alnus		.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.
Phyteuma orbiculare		.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.
Mercurialis perennis		.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.
Paris quadrifolia		.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.

b) Basiphile Ausbildung

132

Veg.-Tab. 47:

Bazzanio-Piceetum Br.-Bl. et Siss. in Br.-Bl. et al. 39

Fichten-Moorrandwald a) Abies alba-Ausbildung
 b) Ausbildung mit Hochmoorarten

Aufnahmenummer		K 5	R 40	R 41
Meereshöhe (m)		710	860	860
Exposition		—	—	—
Neigung (Grad)		—	—	—
Aufnahmefläche (qm)		40	50	50
Artenzahl		12	14	12
Baumschicht BS I	Deckung (%)	40	—	—
	Höhe (m)	22	—	—
Baumschicht BS II	Deckung (%)	50	80	65
	Höhe (m)	12	10	10
Strauchschicht SS	Deckung (%)	60	40	50
	Höhe (m)	4.0	3.0	3.0
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	30	80	80
	Höhe (cm)	20	25	25
Moosschicht	Deckung (%)	80	100	85
		a	b	
Trennarten der Assoziation				
Picea abies	BS I	3	.	.
Picea abies	BS II	3	4	4
Picea abies	SS	3	2	3
Picea abies		x	.	x
Bazzania trilobata	MS	2	2	1
Trennarten der Ausbildungen				
Abies alba	SS	1	.	.
Abies alba		x	.	.
Oxycoccus palustris		.	1	x
Eriophorum vaginatum		.	x	x
Vaccinium uliginosum		.	x	.
Kenn- u. Trennarten V / O / K				
Vaccinium myrtillus		2	3	3
Sphagnum nemoreum	MS	3	2	2
Vaccinium vitis-idaea		1	x	x
Lycopodium annotinum		1	.	.
Homogyne alpina		x	.	.
Melampyrum sylvaticum		.	x	.
Begleiter				
Dicranodontium denudatum	MS	1	x	1
Dicranum scoparium	MS	1	x	1
Pleurozium schreberi	MS	x	x	x
Sphagnum magellanicum	MS	x	x	x
Polytrichum formosum	MS	2	x	.
Frangula alnus	SS	3	.	.
Frangula alnus		x	.	.
Sorbus aucuparia	SS	1	.	.
Sorbus aucuparia		x	.	.
Maianthemum bifolium		x	.	.
Rhytidiadelphus loreus	MS	x	.	.
Leucobryum glaucum	MS	x	.	.
Polytrichum commune	MS	x	.	.
Hylocomium splendens	MS	x	x	.
Polytrichum strictum	MS	.	3	3
Pinus mugo	SS	.	3	1
Pinus mugo		.	x	.
Carex rostrata		.	1	x
Sphagnum cf. warnstorffii	MS	.	1	x
Molinia caerulea		.	x	x
Sphagnum cuspidatum	MS	.	x	x
Calluna vulgaris		.	x	.
Nardus stricta		.	.	x

Aufnahmenummer		L 19	L 29	A 1	A 2	A 3
Meereshöhe (m)		1320	1320	1530	1530	1500
Exposition		—	NW	WNW	WNW	WNW
Neigung (Grad)		—	12	33	25	15
Aufnahmefläche (qm)		70	80	120	120	120
Artenzahl		19	26	36	33	34
Baumschicht BS I	Deckung (%)	50	80	70	40	60
	Höhe (m)	20	22	18	17	18
Baumschicht BS II	Deckung (%)	15	—	10	—	—
	Höhe (m)	8	—	6	—	—
Strauchschicht SS	Deckung (%)	70	20	—	30	50
	Höhe (m)	2.5	1.5	—	3.0	2.5
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	60	40	80	100	95
	Höhe (cm)	35	25	30	30	30
Kennarten der Assoziation						
Larix decidua	BS I	.	2	2	2	4
Larix decidua	SS	.	.	.	x	x
Pinus cembra	BS I	.	.	1	2	2
Pinus cembra	SS	.	.	.	.	x
Trennart der Assoziation						
Rhododendron hirsutum		x	1	.	.	3
Kennarten V / O / K						
Picea abies	BS I	1	4	3	2	1
Picea abies	BS II	1	.	1	.	.
Picea abies	SS	1	.	.	x	.
Vaccinium myrtillus		2	3	x	1	x
Vaccinium vitis-idaea		2	1	x	x	x
Pinus mugo	SS	4	2	.	3	4
Homogyne alpina		x	.	x	x	.
Huperzia selago		.	x	.	x	x
Pyrola rotundifolia		.	x	.	.	.
Lycopodium annotinum		.	.	x	x	x
Clematis alpina		.	.	.	.	x
Begleiter						
Arten der Querc-Fagetea						
Aposeris foetida		x	x	2	1	x
Acer pseudoplatanus	BS I	.	.	.	.	x
Acer pseudoplatanus	BS II	1	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus	SS	x	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus		x	x	.	.	.
Prenanthes purpurea		x	x	.	.	.
Carex digitata		x	.	.	.	.
Phyteuma spicatum		.	x	x	x	.
Daphne mezereum	SS	.	x	.	.	.
Daphne mezereum		.	.	.	.	x
Fagus sylvatica		.	x	.	.	.
Polygonatum verticillatum		.x	.	.	.	.
Dentaria enneaphyllos		.	.	x	x	x
Listera ovata		.	.	x	.	.
Dryopteris dilatata		.	.	.	x	.
Melica nutans		.	.	.	.	x
Arten der Seslerietea albicantis						
Calamagrostis varia		x	1	3	1	2
Carex ferruginea		.	1	x	2	1
Sesleria albicans		.	.	x	2	1
Aster bellidiastrum		.	.	x	x	x

Veg.-Tab. 48:
Larici-Cembretum.rhododendretosum Mayer 74
 Karbonat-Lärchen-Zirbenwald

Aufnahmenummer		L 19	L 29	A 1	A 2	A 3
Meereshöhe (m)		1320	1320	1530	1530	1500
Exposition		—	NW	WNW	WNW	WNW
Neigung (Grad)		—	12	33	25	15
Aufnahmefläche (qm)		70	80	120	120	120
Artenzahl		19	26	36	33	34
Baumschicht BS I	Deckung (%)	50	80	70	40	60
	Höhe (m)	20	22	18	17	18
Baumschicht BS II	Deckung (%)	15	—	10	—	—
	Höhe (m)	8	—	6	—	—
Strauchschicht SS	Deckung (%)	70	20	—	30	50
	Höhe (m)	2.5	1.5	—	3.0	2.5
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	60	40	80	100	95
	Höhe (cm)	35	25	30	30	30
Galium anisophyllum		.	.	x	x	x
Carduus defloratus		.	.	x	.	x
Heracleum austriacum		.	.	x	.	.
Arten der Thlaspietea						
Adenostyles glabra		x	.	1	x	x
Gymnocarpium robertianum		.	x	x	x	.
Campanula cochleariifolia		.	.	x	.	.
Polystichum lonchitis		.	.	.	.	x
Arten der Betulo-Adenostyletea						
Geranium sylvaticum		.	x	.	.	.
Viola biflora		.	.	x	x	.
Saxifraga rotundifolia		.	.	x	x	.
Rosa pendulina		.	.	.	.	x
Arten der Asplenieta						
Valeriana tripteris		.	x	.	x	.
Asplenium viride		.	.	x	.	.
Moehringia muscosa		.	.	x	.	.
Cystopteris fragilis		.	.	.	x	.
Sonstige						
Hieracium sylvaticum		x	x	x	.	x
Sorbus aucuparia		x	x	x	.	x
Sorbus aucuparia	SS	x	.	.	.	.
Sorbus aucuparia	BS II	.	.	.	x	.
Betula pendula	BS II	2	.	.	.	.
Betula pendula	BS I	.	.	.	.	x
Erica herbacea		2	2	.	.	x
Knautia dipsacifolia		1	.	.	.	.
Abies alba	BS I	3	.	.	.	.
Abies alba		x	.	.	.	.
Luzula sylvatica		.	x	3	1	1
Ranunculus montanus		.	x	x	x	x
Soldanella alpina		.	x	x	x	x
Oxalis acetosella		.	.	1	1	x
Carex alba		.	.	1	.	x
Ranunculus alpestris		.	.	x	x	.
Anthoxanthum odoratum		.	.	x	.	.
Dactylorhiza maculata		.	.	x	.	.
Carlina vulgaris		.	.	x	.	.
Athyrium distentifolium		.	.	.	x	.
Tussilago farfara		.	.	.	x	.
Buphthalmum salicifolium		.	.	.	x	.
Ranunculus nemorosus		.	.	.	.	x

Veg.-Tab. 51:
Fichten-Grauerlen-Aue
a) Ausbildung mit *Carex rostrata*
b) Typische Ausbildung

Aufnahmenummer		R 37	R 43	R 35	R 27	R 39	R 45	R 47	R 26	R 38	R 46	R 50	R 29	R 44	R 51
Meereshöhe (m)		860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860
Exposition		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Neigung (Grad)		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aufnahmefläche (qm)		50	40	40	50	80	50	30	50	100	60	50	70	80	100
Artenzahl		23	18	24	32	11	36	14	31	38	27	40	37	42	34
Baumschicht I	Deckung (%)	—	10	10	60	50	80	70	80	60	<10	70	60	30	30
	Höhe (m)	—	15	18	16	18	15	15	16	25	25	25	22	20	20
Baumschicht II	Deckung (%)	20	10	<10	25	30	—	—	—	15	50	<10	10	20	70
	Höhe (m)	10	6	8	6	8	—	—	—	8	15	8	10	8	14
Strauchschicht	Deckung (%)	20	20	<10	20	10	20	20	20	<10	70	<10	10	10	20
	Höhe (m)	2.5	2.0	2.5	2.0	2.0	3.0	4.0	1.5	1.5	4.0	3.5	2.0	3.0	1.5
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Höhe (cm)	70	60	50	40	30	40	100	40	45	70	40	40	70	20
		a										b			
Kennart der Gesellschaft															
Alnus incana	BS I	.	.	1	3	2	4	4	3	.	.	.	.	1	.
Alnus incana	BS II	1	1	1	2	2	.	.	.	2	3	1	1	2	4
Alnus incana	SS	2	2	1	1	1	2	2	1	1	4	2	1	2	2
Alnus incana		.	x	.	.	x	x	x	.	x	x	.	.	.	x
Trennart der Gesellschaft															
Picea abies	BS I	.	2	2	4	3	2	2	2	3	2	4	4	3	3
Picea abies	BS II	2	1	2	1	1	.	.	.	1	.	1	1	2	2
Picea abies	SS	2	2	1	1	1	1	.	1	1	.	x	1	1	2
Picea abies		.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	x	.	x	x
Trennarten der Ausbildungen															
Carex rostrata		x	5	3	3	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex paniculata		4	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium uliginosum		x	x	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
Frangula alnus		.	x	x	.	x	.	.	.	.	.	.	.	x	.
Frangula alnus	SS	.	.	1	x	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Carex elongata		.	x	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium oleraceum		x	.	.	.	.	2	1	2	1	2	2	x	2	.
Lysimachia nemorum		.	.	.	x	.	x	.	x	x	x	x	x	x	x
Valeriana officinalis		.	.	.	.	.	x	.	.	x	x	x	x	.	.
Listera ovata		.	.	x	.	.	x	.	x	x	x	x	x	x	.
Paris quadrifolia		x	.	.	.	.	x	.	x	x	x	x	x	.	.
Lamium galeobdolon		.	.	.	.	.	x	x	x	.	.	.	.	.	.
Asarum europaeum		.	.	.	.	.	.	1	x	x	.	.	x	.	.
Geum rivale		.	.	.	.	.	.	x	.	.	x	1	.	x	x
Impatiens noli-tangere		.	.	.	.	.	.	3	.	.	3	.	.	.	.
Daphne mezereum	SS	.	.	.	.	.	.	.	x	x	.	x	.	x	.
Daphne mezereum		.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	x	.	x
Primula elatior		.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	x	x	x	.
Aconitum vulparia		.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	1	x	.
Melica nutans		.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	x	x	.
Thalictrum aquilegifolium		.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	.	x	.
Sanicula europaea		.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	.	x	.
Mercurialis perennis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x
Kennarten V / O / K															
Anemone nemorosa		.	.	x	x	.	.	.	.	x	x	x	x	.	x
Acer pseudoplatanus	SS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
Acer pseudoplatanus		.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	x	x	x	.
Leucojum vernum		.	.	.	x	.	x	.	.	x	.	.	x	.	.
Aegopodium podagraria		.	.	.	x	.	.	.	x	.	.	.	x	.	.
Carex sylvatica		.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	x	.	.	.
Prunus padus	BS I	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Prunus padus		.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.

Veg.-Tab. 51:

Fichten-Grauerlen-Aue

a) Ausbildung mit *Carex rostrata*

b) Typische Ausbildung

		R 37	R 43	R 35	R 27	R 39	R 45	R 47	R 26	R 38	R 46	R 50	R 29	R 44	R 51
Aufnahmenummer		860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860
Meereshöhe (m)		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Exposition		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Neigung (Grad)		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aufnahmefläche (qm)		50	40	40	50	80	50	30	50	100	60	50	70	80	100
Artenzahl		23	18	24	32	11	36	14	31	38	27	40	37	42	34
Baumschicht I	Deckung (%)	—	10	10	60	50	80	70	80	60	<10	70	60	30	30
	Höhe (m)	—	15	18	16	18	15	15	16	25	25	25	22	20	20
Baumschicht II	Deckung (%)	20	10	<10	25	30	—	—	—	15	50	<10	10	20	70
	Höhe (m)	10	6	8	6	8	—	—	—	8	15	8	10	8	14
Strauchschicht	Deckung (%)	20	20	<10	20	10	20	20	20	<10	70	<10	10	10	20
	Höhe (m)	2.5	2.0	2.5	2.0	2.0	3.0	4.0	1.5	1.5	4.0	3.5	2.0	3.0	1.5
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Höhe (cm)	70	60	50	40	30	40	100	40	45	70	40	40	70	20
				a				b							
<i>Ulmus glabra</i>		.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca gigantea</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Geranium robertianum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Viola sylvatica</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	.	.
<i>Polygonatum multiflorum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Phyteuma spicatum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.
<i>Athyrium filix-femina</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.
<i>Carex digitata</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
<i>Lonicera xylosteum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
<i>Carex remota</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
<i>Stellaria nemorum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
Begleiter															
Arten der Molinio-Arrhenatheretea															
<i>Filipendula ulmaria</i>		x	x	.	1	.	x	x	1	1	x	x	x	x	x
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>		1	x	2	.	.	2	1	1	x	1	x	.	.	1
<i>Caltha palustris</i>		x	x	1	2	.	2	.	.	x	.	.	x	x	3
<i>Galium mollugo</i> (SA)		x	.	.	x	.	x	.	x	x	x	.	.	x	.
<i>Equisetum palustre</i>		x	x	x	x	.	1	.	1	.	.	.	.	.	x
<i>Crepis paludosa</i>		x	.	x	.	.	1	.	.	x	.	.	x	x	1
<i>Lythrum salicaria</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis palustris</i> (SA)		.	x	x	x	.	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Valeriana dioica</i>		.	x	x	x	.	.	.	.	x	.	1	x	1	.
<i>Scirpus sylvaticus</i>		.	x	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>		.	.	x	.	.	1	.	x	.	x	.	.	x	.
<i>Gentiana asclepiadea</i>		.	.	x	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus acris</i>		.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lychnis flos-cuculi</i>		.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus effusus</i>		.	.	.	x	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.
<i>Molinia caerulea</i>		.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>		.	.	.	.	.	x	.	x	x	x	x	x	.	.
<i>Rumex acetosa</i>		.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinalis</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.
Arten der Scheuchzerio-Caricetea fuscae															
<i>Carex fusca</i>		x	x	x	x	.	.	.	.	.	.	.	4	3	.
<i>Menyanthes trifoliata</i>		1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex panicea</i>		.	.	x	x	.	.	.	.	.	.	x	.	x	.
<i>Carex flava</i>		.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Melampyrum pratense</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ssp. <i>paludosum</i>		.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex echinata</i>		.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calycocorsus stipitatus</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x

Fichten-Grauerlen-Aue

a) Ausbildung mit *Carex rostrata*

b) Typische Ausbildung

Aufnahmenummer		R 37	R 43	R 35	R 27	R 39	R 45	R 47	R 26	R 38	R 46	R 50	R 29	R 44	R 51
Meereshöhe (m)		860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860
Exposition		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Neigung (Grad)		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aufnahmefläche (qm)		50	40	40	50	80	50	30	50	100	60	50	70	80	100
Artenzahl		23	18	24	32	11	36	14	31	38	27	40	37	42	34
Baumschicht I	Deckung (%)	—	10	10	60	50	80	70	80	60	<10	70	60	30	30
	Höhe (m)	—	15	18	16	18	15	15	16	25	25	25	22	20	20
Baumschicht II	Deckung (%)	20	10	<10	25	30	—	—	—	15	50	<10	10	20	70
	Höhe (m)	10	6	8	6	8	—	—	—	8	15	8	10	8	14
Strauchschicht	Deckung (%)	20	20	<10	20	10	20	20	20	<10	70	<10	10	10	20
	Höhe (m)	2.5	2.0	2.5	2.0	2.0	3.0	4.0	1.5	1.5	4.0	3.5	2.0	3.0	1.5
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Höhe (cm)	70	60	50	40	30	40	100	40	45	70	40	40	70	20

143

Veg.-Tab. 52:
Aposerido-Fagetum Oberdorfer 57
Fichten-Tannen-Buchen-Wald (Bergmischwald)
a) Subassoziation Aposerido-Fagetum typicum
b) Subassoziation Aposerido-Fagetum caricetosum albae
c) Subassoziation Aposerido-Fagetum ericetosum herbaceae

Aufnahmenummer	GA 1	MK 4	M 5	DS 5	GA 7	GA12	GA 2	GA10	P 1	GA 7	GA 8	M 6	M 4	H 3	GA 9	DS 9	DS13	DS19	DS16	DS14	DS12	DS 8	P 6	DS16	DB 8	DS 3	DS 6	DS 4	DS15	L 26	GA13	GA 3	P 5	P 9	MK 1	GA 5	MK 2	P 3	DB 9
Meereshöhe (m)	810	850	880	830	900	1090	840	880	800	1030	1060	770	880	1060	970	970	880	1130	1190	990	1000	965	940	1230	750	850	840	840	1090	1220	1150	910	950	800	830	940	930	840	750
Exposition	NNW	NO	NO	WSW	NO	O	WNW	NNO	ONO	O	N	S	ONO	O	O	SSW	SSW	SSW	SW	SW	WSW	SW	SSO	SW	WSW	SSW	SSW	WSW	S	NO	O	N	NNO	ONO	N	N	W	N	
Neigung (Grad)	34	34	12	34	36	30	18	—	34	30	30	20	14	34	36	30	28	23	30	27	33	39	32	30	8	27	41	26	26	20	37	30	30	45	30	36	32	41	
Aufnahmefläche (qm)	100	100	200	100	100	120	100	100	140	120	100	100	100	70	100	100	120	120	120	200	80	100	120	120	8	27	41	26	26	200	80	100	150	100	200	80	200	120	100
Artenzahl	45	37	18	33	25	29	25	44	36	27	22	35	30	21	32	23	41	27	28	40	26	28	35	39	37	56	37	54	42	38	35	37	34	46	56	44	43	30	39
Baumschicht I	Deckung (%)	60	80	70	95	80	40	100	80	80	100	70	60	90	90	100	90	80	70	70	50	—	40	40	70	<10	<10	25	40	80	20	85	70	50	20	60	95	40	
	Höhe (m)	22	25	25	20	25	25	20	27	25	25	25	25	22	25	27	30	30	20	25	30	—	25	18	30	20	20	20	20	20	22	30	25	25	20	25	20	25	
Baumschicht II	Deckung (%)	40	20	<10	15	30	10	10	60	40	—	20	30	<10	50	20	10	<10	<10	—	—	—	50	60	5	15	—	<10	—	20	22	30	25	25	20	25	25	20	
	Höhe (m)	15	15	7	10	5	10	15	8	—	15	10	10	15	15	10	15	15	—	—	—	8	12	10	15	—	8	—	—	20	20	40	<10	20	10	<10	20	50	
Strauchschicht	Deckung (%)	<5	<5	<10	5	50	80	—	30	50	—	<10	<5	—	—	<5	<5	<5	—	<5	60	30	<10	5	15	—	<10	20	<5	<5	<5	15	6	10	15	12	15		
	Höhe (m)	1.8	2.0	2.0	1.5	3.0	1.5	—	3.0	2.0	—	2.5	2.0	—	—	2.0	2.0	1.0	—	0.8	1.5	2.5	2.0	1.5	2.5	—	1.5	1.0	1.0	2.0	1.5	1.2	1.5	2.0	2.0	1.5			
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	100	60	50	20	<5	80	<5	60	35	20	15	100	50	80	10	90	100	100	60	90	100	100	90	100	95	90	100	80	90	40	70	100	100	30	75	100		
	Höhe (cm)	25	40	25	30	10	30	20	30	20	20	60	50	25	20	10	20	25	25	25	30	30	25	25	30	30	30	15	30	40	30	15	25	45	40	20	30		
Valeriana saxatilis		.	x	.	.	.	a	.	x	.	.	.	.	.	b	.	.	.	.	.	.	b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Moehringia muscosa		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cystopteris fragilis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cardaminopsis petraea		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Arten der Molinio-Arrhenatheretea		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Gentiana asclepiadea	x	x	.	.	.	.	x	.	x	.	.	x	.	.	.	x	.	.	x	x	.	.	x	x	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Ranunculus acris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Petasites hybridus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Galium mollugo (SA)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Prunella vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Sanguisorba officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Gymnadenia conopsea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Plantago lanceolata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Valeriana dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.									

Aposerido-Fagetum Oberdorfer 57

Fichten-Tannen-Buchen-Wald (Bergmischwald)

- a) Subassoziation Aposerido-Fagetum typicum
- b) Subassoziation Aposerido-Fagetum caricetosum albae
- c) Subassoziation Aposerido-Fagetum ericetosum herbaceae

c) Subassociation Aposperido-Fagetum ericetosum herbaceae																																									
Aufnahmenummer		GA 1	MK 4	M 5	DS 5	GA 7	GA12	GA 2	GA10	P 1	GA 7	GA 8	M 6	M 4	H 3	GA 9	DS 9	DS10	DS11	DS16	DS14	DS 8	P 6	DS16	DB 8	DS 3	DS 6	DS 4	DS15	L 26	GA13	GA 3	P 5	P 9	MK 1	GA 5	MK 2	P 3	DB 9		
Meereshöhe (m)		810	850	880	830	900	1090	840	880	800	1030	1060	770	880	1060	970	970	880	1130	1190	990	1000	965	940	1230	750	850	840	840	1090	1220	1150	910	950	800	830	940	930	840	750	
Exposition		NNW	NO	NO	WSW	NO	O	WNW	NNO	ONO	O	N	S	ONO	O	O	SSW	SW	SSW	SSW	SW	SW	SSO	SW	WSW	SSW	SSW	WSW	S	NO	O	N	NNO	ONO	N	N	W	N	—		
Neigung (Grad)		34	34	12	34	36	30	18	—	34	30	30	20	14	34	36	30	23	30	27	33	39	32	30	8	27	41	26	26	20	37	30	30	45	30	36	32	41	—		
Aufnahmefläche (qm)		100	100	200	100	100	120	100	100	140	120	100	100	100	70	100	100	120	120	120	200	80	100	100	120	120	150	120	150	200	80	100	150	100	200	80	200	120	100		
Artenzahl		45	37	18	33	25	29	25	44	36	27	22	35	30	21	32	23	41	27	28	40	26	28	35	39	37	56	37	54	42	38	35	37	34	46	56	44	43	30	39	57
Baumschicht I		Deckung (%)	60	80	70	95	80	40	100	80	80	100	100	70	60	90	90	100	90	80	70	70	50	—	40	40	70	<10	<10	25	40	80	20	85	70	50	20	60	95	40	<5
		Höhe (m)	22	25	25	20	25	25	25	20	27	25	25	25	25	22	25	27	30	20	25	30	—	25	18	30	20	20	20	20	22	30	25	25	20	25	25	20	25		
Baumschicht II		Deckung (%)	40	20	<10	15	30	10	10	60	40	—	20	30	<10	50	20	10	<10	<10	—	—	—	50	60	5	15	—	<10	—	—	10	15	15	6	10	15	12	15	8	12
		Höhe (m)	15	15	7	10	5	10	15	15	8	—	<10	<5	—	—	<5	<10	<5	<5	60	30	<10	5	15	—	<10	20	<5	<5	<5	<5	<10	<10	10	<5	—	15	25		
Strauchschicht		Deckung (%)	<5	<5	<10	5	50	80	—	30	50	—	—	2.5	2.0	—	—	2.0	2.0	1.0	—	0.8	1.5	2.0	1.5	2.5	—	1.5	1.0	1.0	2.0	1.5	1.2	1.5	2.0	2.0	1.5	—	1.0	2.5	
		Höhe (m)	1.8	2.0	2.0	1.5	3.0	1.5	—	3.0	2.0	—	—	100	100	50	80	10	90	100	60	90	100	100	90	100	95	90	100	80	90	40	70	100	100	30	75	100	100		
Kraut-/Grasschicht		Deckung (%)	100	60	50	20	<5	80	<5	60	35	20	15	100	100	50	80	10	90	100	60	90	100	100	90	100	95	90	100	80	90	40	70	100	100	30	75	100	100		
		Höhe (cm)	25	40	25	30	10	30	20	30	20	20	60	50	25	20	10	20	25	25	25	30	30	25	25	30	30	15	30	40	30	15	25	45	40	20	30	40	25		
a																																									
Sorbus aria		.	.	.	.	.	.	.	1	x	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	1	.	
Sorbus aria		SS	x	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	x	.	.	x	.	.	.	.	.	x	.	.	.	x	.		
Sorbus aria		.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	
Dactylorhiza fuchsii		.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Thelypteris phegopteris		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Carex alba		.	.	x	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Ajuga reptans		.	x	.	x	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Ranunculus montanus		.	x	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Mycelis muralis		.	.	x	.	.	x	x	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Lysimachia nemorum		.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Rubus spec.		.	.	.	x	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Eupatorium cannabinum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Dryopteris carthusiana		.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.											

Adenostylo glabrae-Picetum Wraber 66

- Karbonat-Fichtenwald
- a) Ausbildung mit *Sesleria albicans*
 - b) Ausbildung mit *Adenostyles glabra*
 - c) Ausbildung mit *Pinus mugo*

Aufnahmenummer		RA 2	RA 7	RA 3	RA 18	RA 19	RA 11	RA 12	RA 13	RA 14	RA 15	RA 16
Meereshöhe (m)		1480	1450	1480	1510	1545	1450	1460	1600	1620	1600	1630
Exposition		S	S	SW	S	S	S	SSW	S	S	S	S
Neigung (Grad)		22	27	16	38	40	15	16	23	30	36	36
Aufnahmefläche (qm)		200	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Artenzahl		27	41	28	33	21	25	17	18	23	19	13
Baumschicht I	Deckung (%)	45	70	60	80	80	70	80	50	70	50	30
	Höhe (m)	20	20	25	23	20	25	25	20	20	20	20
Baumschicht II	Deckung (%)	—	—	10	—	—	25	5	5	—	10	—
	Höhe (m)	—	—	10	—	—	8	8	8	—	10	—
Strauchschicht	Deckung (%)	5	5	<5	—	<5	—	<5	90	50	60	80
	Höhe (m)	2.5	2.5	1.0	—	1.0	—	1.0	3.0	2.0	2.0	2.0
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	85	95	100	15	10	30	40	70	80	80	70
	Höhe (cm)	20	20	30	30	20	20	20	30	30	30	30
Trennarten der Assoziation		a			b				c			
<i>Picea abies</i>	BS I	3	5	4	4	4	4	5	3	4	3	3
<i>Picea abies</i>	BS II	.	.	2	.	.	x	x	1	.	1	.
<i>Picea abies</i>	SS	1	1	x	.	1	.	x	.	.	.	.
<i>Picea abies</i>		x	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>		x	x	1	.	x	x	1	1	x	x	3
Trennarten der Ausbildungen												
<i>Sesleria albicans</i>		2	3	2	x	.	1	.	.	.	.	.
<i>Polygala chamaebuxus</i>		1	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio abrotanifolius</i>		1	1	x	x	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lotus corniculatus</i>		x	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carlina acaulis</i>		x	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Adenostyles glabra</i>		.	.	.	1	x	1	1	.	.	x	.
<i>Campanula cochleariifolia</i>		.	.	.	x	x	x	x	.	.	.	.
<i>Moehringia muscosa</i>		.	x	.	x	x	x	x	.	.	.	.
<i>Gymnocarpium robertianum</i>		.	.	.	x	.	x	.	.	.	.	.
<i>Cystopteris fragilis</i>		.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asplenium ruta-muraria</i>		.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinus mugo</i>	SS	.	.	.	.	.	.	.	4	3	4	4
<i>Erica herbacea</i>		x	.	x	.	.	.	.	1	2	x	2
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>		.	.	.	.	x	.	.	3	3	2	3
<i>Rubus saxatilis</i>		.	.	.	.	.	.	.	x	x	.	x
Kennarten V / O / K												
<i>Aposeris foetida</i>		x	x	x	x	.	1	x	x	x	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>		x	x	.	x	x	x	.	.	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	SS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x
<i>Acer pseudoplatanus</i>	BS I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Primula elatior</i>		x	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hepatica nobilis</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Daphne mezereum</i>	SS	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Daphne mezereum</i>		.	.	.	x	.	x	.	.	.	.	.
<i>Mercurialis perennis</i>		.	.	x	1	x	.	.	1	.	x	.
<i>Polygonatum verticillatum</i>		.	.	.	x	.	x	.	.	x	x	.
<i>Lamium galeobdolon</i> ssp. <i>montanum</i>		.	.	.	.	x	.	.	x	x	x	.
<i>Carex digitata</i>		.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>		.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.
<i>Viola sylvatica</i>		.	.	.	.	x	.	x	x	.	.	.
<i>Lonicera alpigena</i>	SS	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Geranium robertianum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.
Begleiter												
Arten der Vaccinio-Piceetea												
<i>Luzula sylvatica</i> ssp. <i>sieberi</i>		1	x	2	1	1	.	3	.	x	x	x
<i>Homogyne alpina</i>		1	x	x	x	.	.	.	x	x	x	.
<i>Huperzia selago</i>		x	x	x	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Lycopodium annotinum</i>		x	.	1	.	.	.	.	.	1	.	x
<i>Pyrola uniflora</i>		.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melampyrum sylvaticum</i>		.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Blechnum spicant</i>		.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.

Adenostylo glabrae-Picetum Wraber 66

Karbonat-Fichtenwald a) Ausbildung mit *Sesleria albicans*
 b) Ausbildung mit *Adenostyles glabra*
 c) Ausbildung mit *Pinus mugo*

Aufnahmenummer		RA 2	RA 7	RA 3	RA 18	RA 19	RA 11	RA 12	RA 13	RA 14	RA 15	RA 16
Meereshöhe (m)		1480	1450	1480	1510	1545	1450	1460	1600	1620	1600	1630
Exposition		S	S	SW	S	S	S	SSW	S	S	S	S
Neigung (Grad)		22	27	16	38	40	15	16	23	30	36	36
Aufnahmefläche (qm)		200	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Artenzahl		27	41	28	33	21	25	17	18	23	19	13
Baumschicht I	Deckung (%)	45	70	60	80	80	70	80	50	70	50	30
	Höhe (m)	20	20	25	23	20	25	25	20	20	20	20
Baumschicht II	Deckung (%)	—	—	10	—	—	25	5	5	—	10	—
	Höhe (m)	—	—	10	—	—	8	8	8	—	10	—
Strauchschicht	Deckung (%)	5	5	<5	—	<5	—	<5	90	50	60	80
	Höhe (m)	2.5	2.5	1.0	—	1.0	—	1.0	3.0	2.0	2.0	2.0
Kraut-/Grasschicht	Deckung (%)	85	95	100	15	10	30	40	70	80	80	70
	Höhe (cm)	20	20	30	30	20	20	20	30	30	30	30

Sanierung von Erosionsrinnen im Rahmen einer Umweltbaustelle der Jugend des Deutschen Alpenvereins am Herzogstand/Oberbayern

Von *Michael Friedel*

In den Jahren 1988 bis 1990 organisierte die Jugend des Deutschen Alpenvereins am Herzogstand in den Bayerischen Voralpen insgesamt drei einwöchige „Umweltbaustellen“ für jeweils 15 - 20 Jugendliche. Ziel der Umweltbaustellen war es, konkrete ökologische Projekte zu bearbeiten und dadurch aktive Umweltschutzarbeit zu leisten. Gleichzeitig sollte bei den teilnehmenden Jugendlichen das Bewußtsein für ökologische Zusammenhänge gefördert und ein positives Gruppenerlebnis vermittelt werden. Darüber hinaus wollte man die Öffentlichkeit auf Auswirkungen von Eingriffen in den Naturhaushalt hinweisen.

Am Gipfelsteig des Herzogstandes entstanden hauptsächlich aus sog. Wegabschneidern der Wande-

rer Erosionsrinnen, die die dortigen Latschenbestände durchziehen und in denen sowohl die Vegetation als auch der Boden zerstört werden. Im Rahmen der Umweltbaustellen wurden diese Erosionsrinnen saniert. In einem ersten Arbeitsgang baute man Holzrechen ein, die weggespültes Grobmaterial auffangen sollen. Anschließend wurden die Rinnen mit Nadelholzästen ausgedaxt. Dieses Ausdaxen, also der Einbau von Astwerk in die Erosionsrinnen, stellt nach SCHIECHTL (1973) eine einfache und dennoch wirksame Methode zur Sanierung enger, V-förmiger Rinnen dar. Flankierend zu diesen Sanierungsarbeiten errichtete man ein Wegeentwässerungssystem und stellte Informationstafeln für die Bergwanderer auf.

1. Ziele von Umweltbaustellen

Seit Mitte der achtziger Jahre werden von der Jugend des Deutschen Alpenvereins (JDAV) an verschiedenen Orten in den bayerischen Alpen und den Klettergärten der Mittelgebirge sogenannte „Umweltbaustellen“ organisiert. Dabei handelt es sich um im Regelfall einwöchige Ferienmaßnahmen für 16 bis 25jährige Jugendliche, in deren Verlauf konkrete ökologische Projekte bearbeitet werden.

Mit der Durchführung von Umweltbaustellen verfolgt die JDAV drei Hauptziele:

- Erstens soll ein aktiver Beitrag zur Erhaltung einer naturnahen und intakten Landschaft geleistet werden. Daneben sollen anthropogen bedingte, insbesondere von Bergsteigern verursachte Umweltschäden saniert werden. Die JDAV will nicht nur diskutieren und Forderungen an Politiker und Institutionen stellen, sondern im Bewußtsein ihrer Verantwortung für die Umwelt und deren Zukunft bei der Bewältigung von Problemen selbst aktiv anpacken.
- Zweitens sollen die Teilnehmer an Umweltbaustellen die körperlich schwere und für die meisten von ihnen

ungewohnte Arbeit, den Umgang mit natürlichen Arbeitsmaterialien und die Abhängigkeit von biotischen und abiotischen Umweltfaktoren kennenlernen. Sie sollen erfahren, wie schwierig, mühsam und aufwendig die Sanierung von oft leichtfertig verursachten Umweltschäden ist. Daß durch den Einsatz jedes einzelnen Teilnehmers und das Zusammenwirken in einer Gruppe Erfolge erzielt werden können, zählt zu den wesentlichen Erlebnissphären einer Umweltbaustelle und ermöglicht wertvolle, übertragbare Erfahrungen.

- Drittens wendet sich jede Umweltbaustelle auch an die Öffentlichkeit. Bergsteiger und Wanderer, aber auch Gemeinden, Behörden und Verbände, sollen auf die Auswirkungen von Eingriffen in den Naturhaushalt und die Problematik bei der Beseitigung der Folgeschäden dieser Eingriffe hingewiesen werden.

2. Arbeitsgebiet Herzogstand

Das Arbeitsgebiet der Umweltbaustelle umfaßte den vom Steig tangierten Bereich des obersten, südostexponierten Gipfelhanges des Herzogstandes (Walchenseeberge, Bay. Voralpen) in einer Höhenlage zwischen 1600 m und 1700 m Meereshöhe (siehe Abb. 1). Der Hang weist eine



Abb. 1: Oberster SO-Hang des Herzogstandes mit dem Gipfelsteig (Arbeitsgebiet der Umweltbaustellen).

Foto: Friedel.



Abb. 2: Am Weg eingebaute Wasserauskehren aus rohen Nadelholzstangen.

Foto: Friedel.

durchschnittliche Neigung von 87% auf und ist mit Lat-schenbeständen bestockt, die pflanzensoziologisch dem von ELLENBERG (1982) beschriebenen Schneeheide-Bergföhrenwald (Erico-Mugetum) nahestehen. Diese Lat-schenbestände sind von zahlreichen Erosionsrinnen durchfurcht, in denen sowohl die Vegetation wie die Bodenaufage zerstört und die hauptsächlich aus „Wegabschneidern“ zahlloser Bergwanderer hervorgegangen sind.

Ziel der mittlerweile drei Umweltbaustellen am Herzogstand war die Sanierung der Erosionsrinnen kombiniert mit Maßnahmen zur Erosionsvorbeugung, wie z.B. einer kontrollierten Wasserableitung vom Wanderweg. Gleichzeitig bot der Herzogstand, als einer der meistbesuchten Aussichtsberge der Bayerischen Voralpen, zahlreiche Möglichkeiten, die Erosionsproblematik einer breiten Öffentlichkeit nahezubringen.

2.1 Geologie, Böden, Klima

Der Gipfelbereich des Herzogstands besteht aus bräunlich- bis dunkelgrauem, stark zerklüftetem Hauptdolomit, aus dem sich reliefbedingt mehr oder minder mächtige Rendzinen entwickelten. In den Erosionsrinnen steht meist das verwitterte Ausgangsgestein an.

Der Herzogstand liegt am Nordrand der Alpen im Staubereich niederschlagsreicher Nordwestströmungen mit einem mittleren Jahresniederschlag von 2200 mm in der Gipfelregion. Während des Sommerhalbjahres fallen ca. 1200 mm bis 1400 mm bei einem Niederschlagsmaximum im Monat Juli. Charakteristisch sind dabei Starkregenereignisse (Gewittergüsse) bis zu einer Intensität von 100 mm pro Stunde und mit einer enormen Erosionsenergie.

Die Jahresdurchschnittstemperatur in den Gipfellagen beträgt 3° C. In diesem Zusammenhang muß jedoch erwähnt werden, daß am Herzogstand relativ häufig Föhnwetterlagen auftreten, die — vor allem im Herbst — bei intensiver Sonneneinstrahlung zu extremer Austrocknung der flachgründigen, südostexponierten Hänge und zu einer angespannten Wasserversorgung der Vegetation führen (vgl. ZEHENDNER, 1987).

2.2 Erschließung und Tourismus

Die Erschließung des Herzogstands begann bereits in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts als unter König Ludwig II. ein königliches Jagdhaus errichtet und ein Reitweg vom Kesselberg bis unter den Gipfel angelegt

wurde. Zu Beginn dieses Jahrhunderts, insbesondere nach dem Bau der Eisenbahn bis Kochel im Jahre 1898, wurde der Herzogstand ein beliebtes Wochenendausflugsziel der Münchner. 1954 wurde vom Ort Walchensee eine Sesselbahn zum Fahrenbergkopf, einem Vorgipfel des Herzogstandes, errichtet, von dem aus man den Hauptgipfel in 45 Minuten bequem besteigen kann. Heute wird der Herzogstand, hauptsächlich seiner großartigen Aussicht wegen, von jährlich ungefähr 80.000 Menschen besucht. Wie aus einer — sicher nicht repräsentativen — Umfrage während der Umweltbaustelle 1990 hervorgeht, sind ca. zwei Drittel der Besucher in der sommerlichen Hauptreisezeit Feriengäste, die in den umliegenden Gemeinden einen längeren Urlaubsaufenthalt verbringen (BLACEK und ROBENS, 1990).

3. Durchgeführte Arbeiten

Bisher wurden am Herzogstand in den Jahren 1988 bis 1990 von der Jugend des Deutschen Alpenvereins drei je einwöchige Umweltbaustellen organisiert, an denen jeweils zwischen 15 und 20 Jugendliche teilnahmen. Zu-

sammen mit den Arbeiten im Vorfeld der eigentlichen Umweltbaustellen (v.a. Materialbeschaffung und -transport), die hauptsächlich eine Erdinger Jugendgruppe gemeinsam mit Mitgliedern des Kocheler Alpenvereins bewerkstelligten, wurden im Verlauf der bisherigen drei Maßnahmen ca. 1450 freiwillige Arbeitsstunden geleistet.

Die Kosten für die Unterbringung und Verpflegung der Teilnehmer übernahm die JDAV mit Unterstützung durch das Deutsche Jugendherbergswerk, die Gemeinde Kochel und die wegebetreuende DAV-Sektion Tutzing. Die Beschaffung und der Transport des Baumaterials wurden von der Sektion Tutzing finanziert und von der Gemeinde Kochel und dem Forstamt Bad Tölz als grundstücksverwaltender Behörde materiell unterstützt.

3.1 Wasserauskehren

Um Wasser, das sich auf dem Weg sammelt, frühzeitig, bevor es seine erodierende Wirkung voll entfalten kann, in den Hang abzuleiten, wurden bereits bei der ersten Umweltbaustelle 1988 entlang des gesamten Gipfelsteiges sogenannte „Wasserauskehren“ errichtet (Abb. 2). Diese

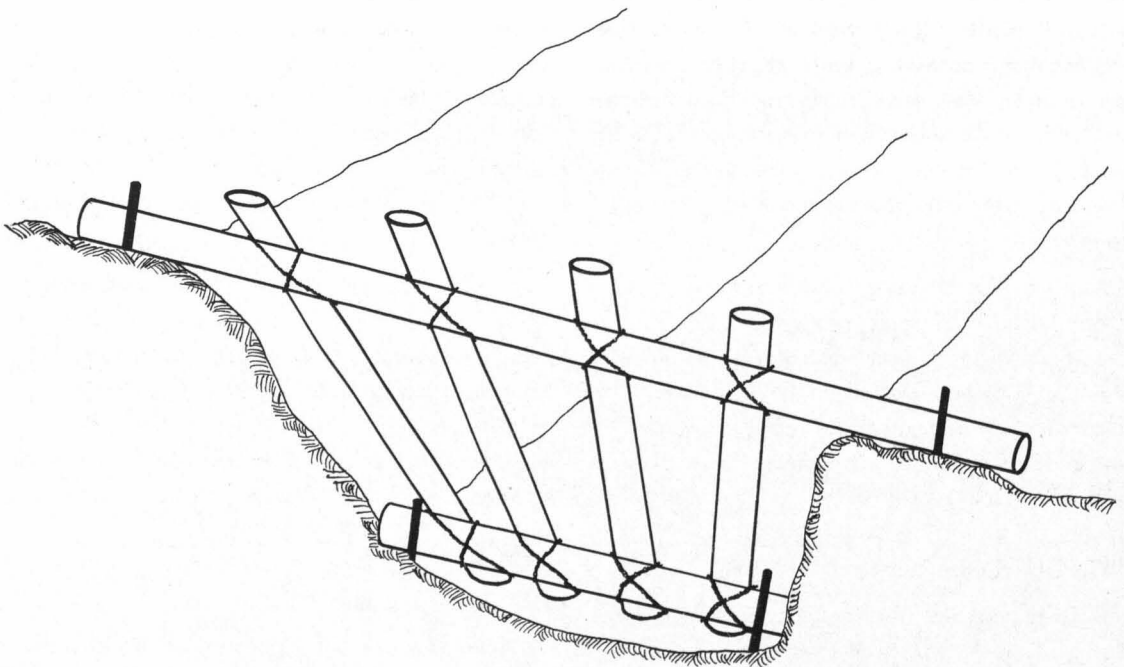


Abb. 3: Schematische Darstellung eines Holzrechens.

Zeichnung: Friedel.

bestehen aus ca. 10 - 20 cm starken, rohen Nadelholzstangen, die schräg zum Weg eingebaut und mit Baustahlstiften fixiert werden.

Der Abstand der Wasserauskehren richtete sich vor allem nach dem Weggefälle und der zu erwartenden Wassermenge, die wiederum hauptsächlich von der Wegbreite abhängt. Ziel dieser, die Sanierung der Erosionsrinnen flankierenden Maßnahme war es, den Oberflächenabfluß am Weg jeweils so dosiert in den Hang abzuleiten, daß es dort nicht seinerseits zu Erosionsansätzen kommt. Bei der Baustelle 1989 wurde dann das System der Wasserauskehren komplettiert, da sich ihr Abstand zum Teil als zu weit erwies.

3.2 Holzrechen

Hauptsächlich in den Jahren 1988 und 1989 wurden die Erosionsrinnen mit Holzrechen verbaut, die weggespültes

Grobmaterial, wie beispielsweise größere Steine und Äste, auffangen und das Begehen der Rinne erschweren sollen.

Die Form der Rechen selbst bestimmte in erster Linie das Relief der Erosionsrinne. Grundsätzlich jedoch wurden zwei Querhölzer — Nadelholzstangen mit ca. 20 - 25 cm Durchmesser — in die Rinne eingebaut und mittels Bindedraht an Baustahlstiften, die in den Boden bzw. in Felsspalten getrieben wurden, befestigt. Wo kompakter Fels das Eintreiben der Baustahlstifte in den Untergrund nicht zuließ, wurden Löcher in den Felsen gebohrt und hierin die Stahlstifte einbetoniert. Im Abstand von 30 - 40 cm wurden an diese Querhölzer, ebenfalls mittels Bindedraht, senkrechte „Steher“ aus dünneren Nadelholzstangen (10 - 15 cm stark) angebracht. Insgesamt sollte der Rechen senkrecht zum Hang stehen. Abb. 3 zeigt die schematische Darstellung eines Holzrechens dieses Typs.

Aus Abb. 4 geht hervor, welche Erosionsrinnen im einzelnen in welchen Jahren mit Rechen verbaut wurden.

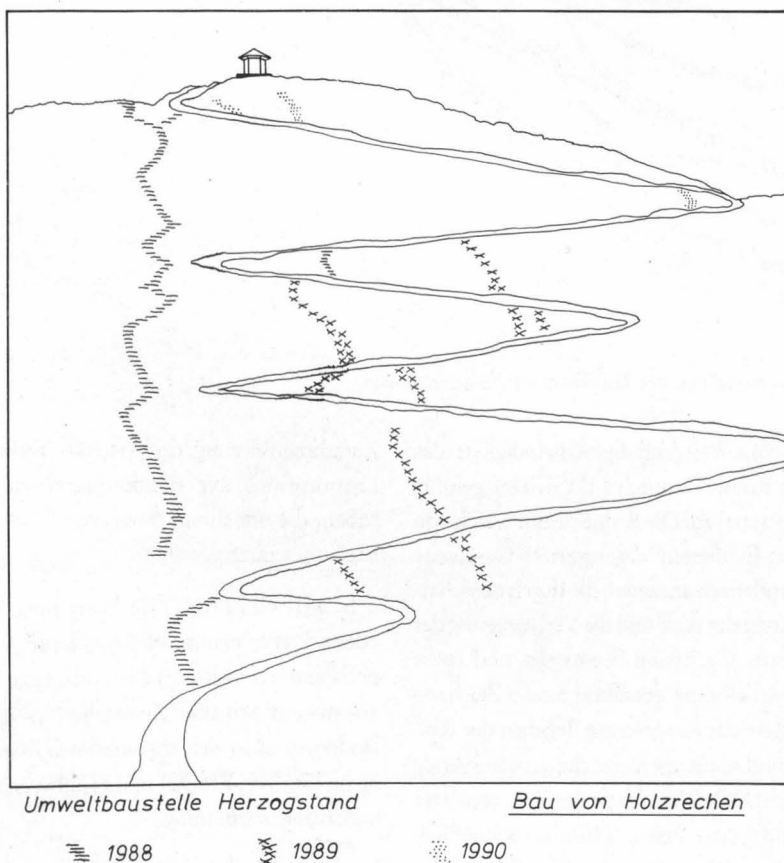


Abb. 4.: Zeitliche Abfolge des Verbaus der einzelnen Erosionsrinnen mit Holzrechen.

Zeichnung: Friedel.

3.3 Ausdaxen der Erosionsrinnen

Das Ausdaxen stellte am Herzogstand die wichtigste Teilarbeit bei der Sanierung der Erosionsrinnen dar. Als „Daxen“ bezeichnet man im bayerischen Alpenraum Na-

delholzäste insbesondere von Fichte und Tanne. Diese Äste werden beim Ausdaxen einzeln oder in Bündeln mit dem dickeren Ende nach oben in die Erosionsrinnen gelegt und dort fixiert (siehe Abb. 5).

Ausdaxen

Befestigung der Daxen an

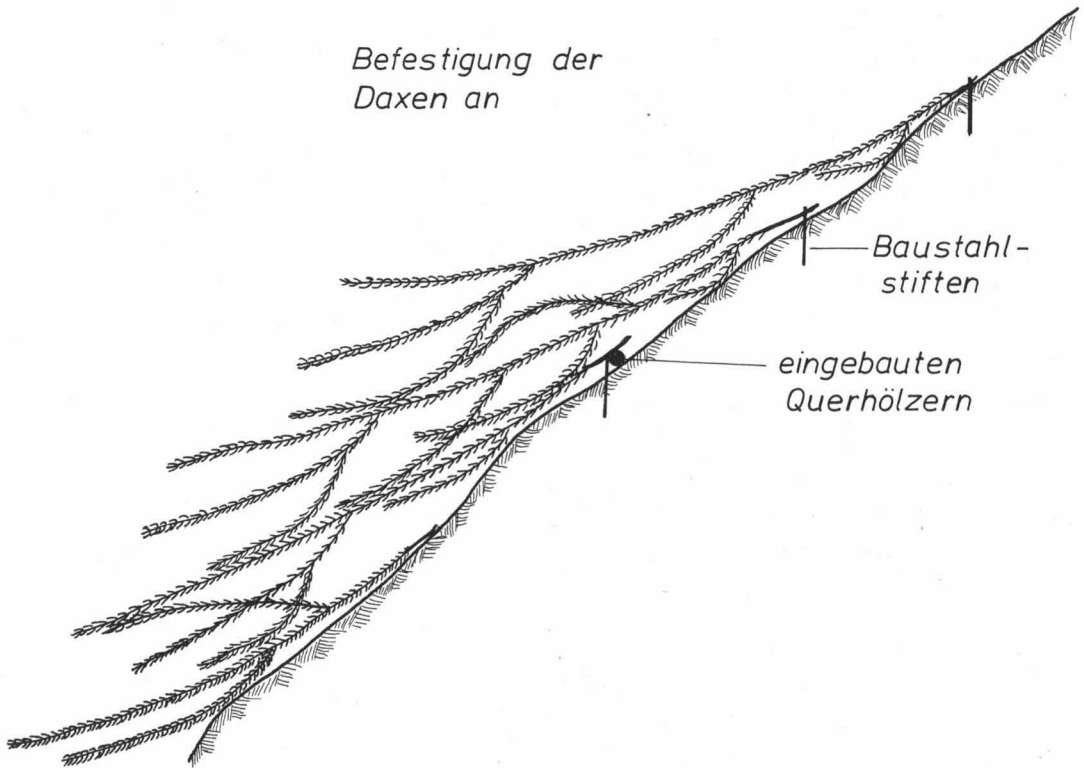


Abb. 5: Schematische Darstellung des Ausdaxens von Erosionsrinnen.

Zeichnung: Friedel.

Das Astwerk bremst die Abflußgeschwindigkeit des Regenwassers in der Rinne. Dadurch setzt sich mitgeführtes Stein- und Erdmaterial ab. Die Rinne beginnt, sich von selbst zu verfüllen. In diesem abgelagerten Geschiebe können sich Pionierpflanzen ansamen, die durch die schattenspendende Wirkung der Äste und die Verbesserung des Mikroklimas in ihrem Wachstum begünstigt und recht gut vor starker Austrocknung geschützt sind. Gleichzeitig erschweren die Äste das fortgesetzte Begehen der Rinne als Abschneider und schützen somit die aufkommende Vegetation vor Trittschäden. Im Laufe der Zeit verrottet das Astmaterial und bildet neuen Humus. Schließlich wird sich nach Jahren auf dem Wege der natürlichen Sukzession und ohne menschlichen Eingriff in die floristische

Zusammensetzung der Vegetationsdecke die ehemalige Erosionsrinne mit standortgerechten Pflanzen begrünt haben, die mit ihrem intensiven Wurzelwerk den besten Erosionsschutz gewähren.

SCHIECHTL (1973) bezeichnet das Ausdaxen — oder wie er es nennt, die Ausgrassung — als eine einfache und dennoch wirksame Methode, enge V-förmige Rinnen zu sanieren. Seit alten Zeiten dient es daher in allen Alpenländern und in den mediterranen Weinbaugebieten zur Sicherung von Runsen und Hohlwegen gegen Eintiefung und Ausschwemmung.

Als für den Erfolg der Arbeit entscheidend wurde auf eine gute Fixierung der Daxen geachtet, damit diese nicht

ihreiseits durch Starkregen weggespült werden. Sie erfolgte im Einzelfall, je nach natürlichen Voraussetzungen, auf unterschiedliche Art und Weise:

- Beschweren der Äste mit großen Steinen
- Anbinden mittels Bindendraht an kurzen Baustahlstiften.
- Einbau von kurzen Querhölzern am Grund der Erosionsrinne, an die das Astmaterial angenagelt oder mit Bindendraht angebunden wurde.
- Verkeilen bzw. Verspreizen der Äste hinter Latschenzweigen oder -stämmen. (Kein Annageln oder Anbinden an lebende Latschen!)
- Verspreizen des einzubauenden Astwerks ineinander.

Nicht unterschätzt werden durfte der Materialbedarf für das Ausdaxen. Die Daxlage sollte bei lockerem Einbau an flachen Stellen ca. 30 cm, in tiefen V-förmigen Rinnen bis über 1 m hoch geschichtet werden. Dabei kam es darauf an, das Astwerk zwar flächig, aber nicht zu dicht einzubauen, um einer ankommenden Vegetation gute Aufwuchsmöglichkeiten zu sichern. Das gesamte Astmaterial, wie auch die benötigten Nadelholzstangen wurden vom Forstamt Bad Tölz kostenlos zur Verfügung gestellt, von freiwilligen Helfern im Vorfeld der Umweltbaustellen auf Hiebsflächen im Wirtschaftswald gewonnen und von dort per Hubschrauber ins Arbeitsgebiet geflogen.

Die zeitliche Abfolge der Ausdaxarbeiten in den einzelnen Erosionsrinnen, die jeweils erst nach dem Verbau mit Holzrechen in Angriff genommen wurden, ist in Abb. 6 dokumentiert.

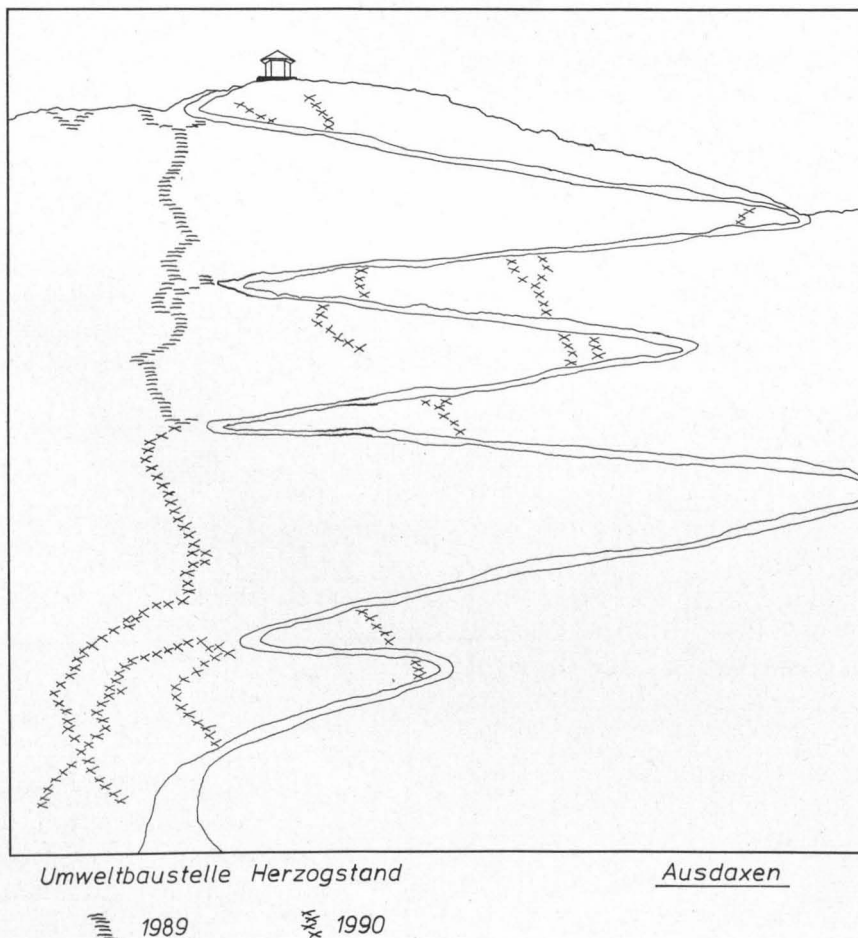


Abb. 6: Zeitliche Abfolge des Ausdaxens der einzelnen Erosionsrinnen.

Zeichnung: Friedel.

3.4 Information der Öffentlichkeit

Eine breite, fundierte Öffentlichkeitsarbeit im Verlauf einer Umweltbaustelle setzt voraus, daß jeder einzelne Teilnehmer die ökologischen Zusammenhänge und den Sinn seiner Arbeiten kennt und dieses Wissen in Diskussionen mit Passanten einbringen kann. Aus diesem Grund wurden am Herzogstand alle Umweltbaustellen mit einem Informations- und Exkursionstag für die Baustellenteilnehmer begonnen. Neben der Information der Wanderer war man stets bemüht, auch über die Medien eine breite Öffentlichkeit auf die Erosionsproblematik im Arbeitsgebiet und die Ziele der Umweltbaustellen hinzuweisen.

Innerhalb des Arbeitsgebietes wurden an verschiedenen Punkten, insbesondere an Wegabschneidern, kleine Hinweisschilder mit dem Aufdruck „Abschneider zerstören die Vegetation. Bitte auf dem Weg bleiben!“ aufgestellt. Am Beginn des Gipfelsteiges errichtete man zwei große Informationstafeln, auf denen sowohl die Erosionsproblematik als auch die Sanierungsarbeiten im Rahmen der Umweltbaustelle dargestellt und erläutert sind.

4. Wertung

Die Kürze des zeitlichen Abstandes läßt eine abschließende objektive Bewertung der durchgeführten Sanierungsmaßnahmen nicht zu.

Um Aussagen über die Wiederbesiedlung der Erosionsrinnen und die Sukzession der sich einstellenden Vegetation machen zu können, bedarf es mindestens eines 10jährigen Beobachtungszeitraumes.

Der Einbau von **Wasserauskehren** entlang des Weges zeigte rasch erste Erfolge. Eine weitere Auswaschung der Wegoberfläche konnte gestoppt werden. Teilweise wurden jedoch die Abstände der einzelnen Auskehren zu weit gewählt, so daß das abgeleitete Wasser begann, im Hang unterhalb des Weges seinerseits Erosionsschäden hervorzurufen (siehe Abb. 7).

Um dieser sekundären Erosion Einhalt zu gebieten, wurden an jenen Stellen zusätzliche Wasserauskehren errichtet und die neuen Erosionsansätze umgehend saniert.



Abb. 7: Erosionsansatz unterhalb einer Wasserauskehre.

Foto: Friedel.

Des weiteren war sehr bald die Bedeutung der laufenden Pflege des Wegeentwässerungssystems zu erkennen. Bereits nach wenigen Starkregen war die Feststoffrückhaltekapazität vieler Auskehren erschöpft und das Wasser konnte ungehindert über sie hinwegrinnen. Die Säuberung der Wasserauskehren läßt sich leicht im Rahmen eines Wegebegangs bewerkstelligen und sollte — zweckmäßigerweise vom örtlichen Wegewart — zwei- bis dreimal pro Sommerhalbjahr durchgeführt werden.

Auch bei den **Holzrechen** war die Funktionstauglichkeit bereits nach den ersten heftigen Gewittergüssen anhand des aufgefangenen Gesteinsmaterials erkennbar. Aussagen zur Dimensionierung und Verankerung der Holzrechen können aufgrund der Schneearmut der letzten Winter nicht gemacht werden, da die Bauwerke nie

einem großen Schneedruck ausgesetzt waren. Die Fixierung der „Steher“ an den Querhölzern mittels Binddraht erfordert ein gewisses handwerkliches Geschick. Häufig wurde die notwendige Festigkeit der Verbindung nicht erreicht. In diesen Fällen nagelte man nachträglich die „Steher“ an die Querhölzer an, auch wenn dadurch das Holz hinsichtlich der Fäuleddisposition geschwächt wurde.

Die Beurteilung der Wirksamkeit des **Ausdaxens** muß sich auf die Beobachtungen lediglich einer Vegetationsperiode beschränken, da mit den Ausdaxarbeiten erst bei der Umweltbaustelle 1989 begonnen wurde. Im Folgejahr bot sich folgendes Bild: Die Nadeln sowie feine Zweige der Daxen waren abgefallen und bildeten einen flächendeckenden, dünnen Auflagehumus (O_L -Horizont). Aus-



Abb. 8: Beispiel einer Erosionsrinne unmittelbar nach dem Einbau eines Holzrechen im August 1988.

Foto: Umbach.

waschungserscheinungen wurden nur stellenweise und in geringem Umfang festgestellt, wobei sich das ausgewaschene Gesteinsmaterial nach sehr kurzer Transportstrecke in den Ästen wieder absetzte. Punktuell hatten sich unter der Daxlage bereits einzelne Gräser und Kräuter angesamt. Die Summe dieser Beobachtungen stimmt optimistisch, daß die mit dem Ausdaxen verfolgten Ziele erreichbar sind.

Die Abb. 8 bis 10 zeigen dieselbe Stelle in einer Erosionsrinne 1988 im ursprünglichen Zustand unmittelbar nach dem Einbau eines Holzrechens (Abb. 8) und 1989 während des Ausdaxens (Abb. 9). In Abb. 10, die im August 1990 aufgenommen wurde, ist der Zustand der Rinne ein Jahr nach dem Einlegen der Daxen zu sehen. Man erkennt, daß zwischen den Ästen bereits erste Pionierpflanzen Fuß fassen konnten.



Abb. 9: Beispiel einer frisch ausgedaxten Erosionsrinne (August 1989).

Foto: Umbach.



Abb. 10: Beispiel einer Erosionsrinne ein Jahr nach dem Ausdaxen (August 1990) mit beginnender Vegetationsbesiedelung.
Foto: Friedel.

Die am Fuß des Gipfelhanges errichteten **Informationstafeln** erfreuten sich von Anfang an eines großen Interesses bei den Bergwanderern. Ihr Inhalt regte viele Leser zu spontanen Diskussionen über die Erosionsproblematik an. Die im gesamten Arbeitsgebiet aufgestellten **Hinweisschilder** hingegen scheinen nur wenig Beachtung zu finden. Es war erstaunlich, wie viele Wanderer auch weiterhin Abschneder begingen. Selbst in Rinnen, die schon mit Holzrechen verbaut waren, wurde abgekürzt. Erst das Ausdaxen machte einen Abschneder unattraktiv und stoppte seine weitere Begehung.

Die bereits zuvor erwähnte Umfrage von BLACEK und ROBENS während der Umweltbaustelle 1990 kam zu dem Ergebnis, daß ca. zwei Drittel der Befragten angaben, die Informationstafeln gelesen zu haben. Hinterfragte man diese Aussagen, zeigte sich jedoch, daß nur etwa 80% der mit „Ja“ antwortenden Passanten tatsächlich die beschriebene Problematik wiedergeben konnten. Dies bedeutet, mittels der Tafeln gelang es, knapp mehr als die Hälfte der Wanderer anzusprechen. Alle Befragten, die mit der Erosionsproblematik vertraut schienen, wurden gebeten, ihre Meinung über den Einfluß der Bergwanderer

an den im Arbeitsgebiet zu beobachtenden Umweltschäden darzulegen. 56% von ihnen sahen eine „hohe Beteiligung“ der Wanderer an diesen Schäden.

Nahezu 100% der Befragten erachteten die Umweltbaustelle als eine sinnvolle Maßnahme. Nach dem Grund ihrer Antwort befragt, gaben 70% an, die Natur werde geschützt und der Erosion entgegengewirkt. 55% meinten, die Mitarbeit bei einer Umweltbaustelle sei für die teilnehmenden Jugendlichen eine pädagogisch sinnvolle, vorbildgebende Betätigung. 23% sahen hauptsächlich die Förderung eines ökologischen Bewußtseins bei den Teilnehmern als wertvoll an. Die Vielzahl unterschiedlicher Antworten auf diese Frage erlaubte keine qualitativ und quantitativ exaktere Auswertung der Ergebnisse.

5. Perspektiven

Von kleinen Nacharbeiten abgesehen war nach der Umweltbaustelle 1990 das ursprünglich geplante Arbeitsprogramm realisiert. Die bis heute unverbaut gebliebenen Erosionsrinnen sollen als sogenannte „Nullflächen“ einen späteren Vergleich mit den sanierten Rinnen ermöglichen. Auf großflächig vegetationsfreien Stellen v.a. im Bereich

der Wegeserpentinen soll 1991 im Rahmen eines Wochenendeinsatzes ein Mulchsaat-Verfahren mit geeignet erscheinendem Handelssaatgut erprobt werden.

Die Jugend des Deutschen Alpenvereins möchte sich jedoch nicht gänzlich aus dem Herzogstandprojekt zurückziehen. Vielmehr werden die Initiatoren der Umweltbaustellen auch weiterhin den örtlich Verantwortlichen der DAV-Sektion Tutzing und der Gemeinde Kochel mit fachlicher Beratung zur Verfügung stehen. Darüber hinaus ist daran gedacht, zukünftig Pflege- und Ausbesserungsarbeiten an den errichteten Verbauungen

durchzuführen und somit deren Wirksamkeit sicherzustellen. Schließlich soll über einen längeren Zeitraum das gesamte Sanierungsprojekt kritisch im Auge behalten werden, um aus der Beobachtung Erfahrungen für ähnliche Sanierungsmaßnahmen sammeln zu können.

Anschrift des Verfassers:

Diplom-Forstingenieur (FH)

Michael Friedel

Hansltrad 1

D-8111 Schwaigen

Schrifttum

- Bay. Geologisches Landesamt (Hrsg., 1981): Geologische Karte von Bayern 1 : 50 000 mit Erläuterungen. 3., neubearbeitete Auflage. München.
- Blacek, M. und Robens, R. (1990): Befragungsaktion bei der Umweltbaustelle Herzogstand der Jugend des Deutschen Alpenvereins am 10. August 1990, unveröff. Manuskript.
- Ellenberg, H. (1982): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 3. Auflage, 989 Seiten. (Ulmer) Stuttgart.

- Mayer, H. (1976): Gebirgswaldbau — Schutzwaldpflege: Ein waldbaulicher Beitrag zur Landschaftsökologie und zum Umweltschutz. 436 S. (Fischer) Stuttgart.
- Schiechtel, H. M. (1973): Sicherungsarbeiten im Landschaftsbau: Grundlagen, lebende Baustoffe, Methoden. 244 S. (Callwey) München.
- Zehendner, M. (1987): Waldsanierung im oberbayerischen Bergwald am Beispiel des Fahrenberges. Allg. Forstzeitschrift 11: 256 f.

Die Heuschreckensynusien in den Grünlandgesellschaften der nördlichen Kalkalpen unter Berücksichtigung des menschlichen Einflusses

Von *Hans W. Smettan*

Behandelt werden die Heuschreckengesellschaften der wichtigsten Pflanzenassoziationen der Wirtschaftswiesen und Weiden (Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*), der Trocken- und Halbtrockenrasen (Kl. *Festuco-Brometea*), der Borstgras-Triften und -Heiden (Kl. *Nardo-Callunetea*) und der Alpinen Kalkmagerrasen (Kl. *Seslerietea varia*) aufgrund von Untersuchungen in mehreren Gebirgsstöcken am Alpennordrand.

Hierbei werden die einzelnen Pflanzengesellschaften nicht wegen ihrer Artenzusammensetzung, son-

dern in erster Linie wegen des in ihnen vorherrschenden Mikroklimas von den verschiedenen Heuschreckenarten bevorzugt.

Wird durch den Menschen in die Vegetationsdecke direkt oder indirekt eingegriffen (Mahd, Beweidung, Düngung, Entwässerung, Bewässerung, Brache, Aufforstung), so ändert sich nicht nur die Pflanzengesellschaft, sondern auch die strukturellen und mikroklimatischen Voraussetzungen für bestimmte Orthopterenarten. Die Heuschreckensynusien verändern sich.

1. Einleitung

Nachdem vom Verfasser die vegetationskundliche Durchforschung des Kaisergebirges im wesentlichen abgeschlossen war (SMETTAN 1981, 1982), erschien es sinnvoll, die Bindung der Arten einer Tiergruppe an diese Pflanzengesellschaften zu untersuchen.

Tiere sind keine Pflanzensoziologen. Wenn trotzdem einzelne Sippen für verschiedene Pflanzengesellschaften (Assoziationen oder höhere Einheiten) kennzeichnend sind, so kann dies daran liegen, daß sie z.B. als monophage Pflanzenfresser von Charakterarten dieser Vegetationseinheiten leben. Dies trifft nicht für die untersuchten Geradflügler zu. Wenn sie dennoch in bestimmten Pflanzensvereinen ihren Verbreitungsschwerpunkt haben, hängt es damit zusammen, daß sie genau festgelegte mikroklimatische Bedingungen bevorzugen (z.B. BROCKSIEPER 1978). Da aber eine Pflanzengesellschaft nicht nur selbst bestimmte Temperatur- und Feuchtigkeitswerte benötigt, sondern weil sich zwischen den einzelnen Pflanzen ganz bestimmte mikroklimatische Bedingungen sowie typische Strukturen ausbilden, stellen auch nah verwandte Assoziationen im gleichen Klimaraum für die Heuschrecken unterschiedlich geeignete Lebensräume dar.

Deshalb wurde schon mehrfach versucht, die Beziehungen der Saltatorien zu den Pflanzengesellschaften zu erfassen (z.B. ZACHER 1915, MARCHAND 1953, RABELER 1955, SCHIEMENZ 1969, SCHNEIDER 1978, FEDERSCHMIDT 1989). Aus den Alpen liegt bisher neben den eigenen Ergebnissen (SMETTAN 1986) nur die Arbeit von NADIG (1986) aus dem Unterengadin/Schweiz vor.

Mehrfach wird in der Literatur darauf hingewiesen, daß viele Heuschreckenarten unter unterschiedlichen Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen leben würden. Diese Angaben bestätigen aber in der Regel nur das Gesetz der relativen Standortskonstanz. Es sei in der von mir 1987 erweiterten Form nochmals angeführt: „Ändern sich für eine Art die Umweltbedingungen entweder aufgrund der geographischen Lage oder aufgrund der Jahreszeit, dann tritt bei der Art eine Biotopeinengung oder sogar ein Biotopwechsel ein, durch den die Klimaänderung möglichst aufgehoben wird, so daß die Standortbedingungen mehr oder weniger gleich bleiben.“ Dies bedeutet, daß relative Standortangaben wie mesophil, hygromesophil, hygrophil immer nur regional und jahreszeitlich begrenzte Gültigkeit haben.

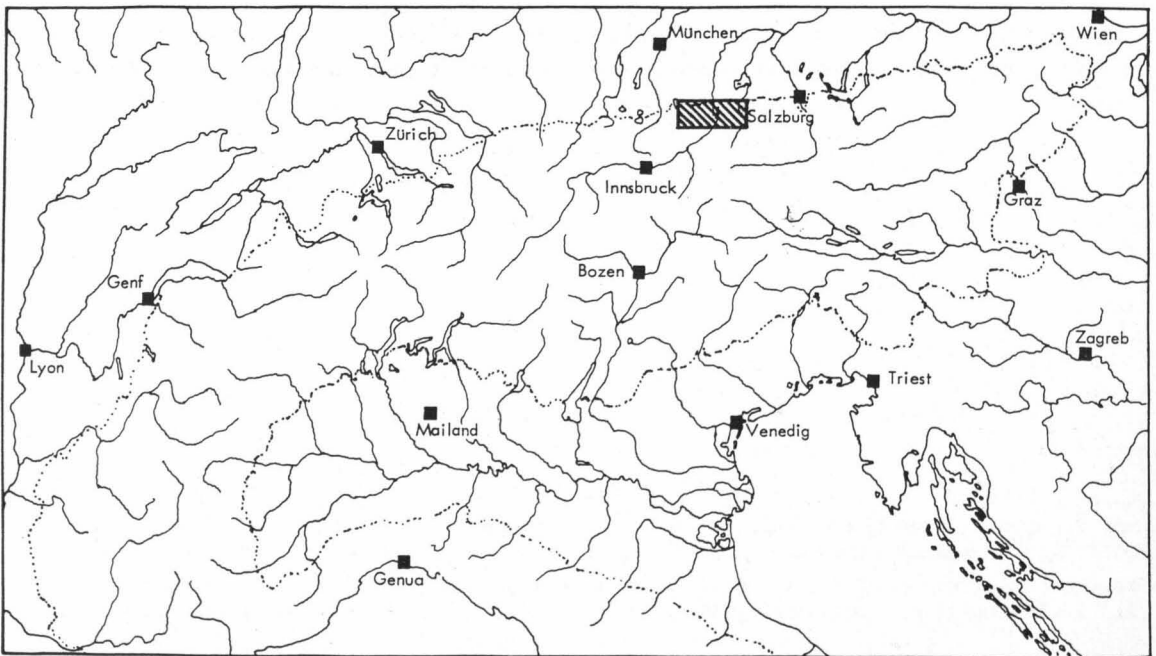


Abb. 1: Das Untersuchungsgebiet (Rechteck) umfaßt im Nordwesten das östliche Mangfallgebirge, im Nordosten die westlichen Chiemgauer Berge, im Südwesten den nördlichen Teil des Rofangebirges und im Südosten das Kaisergebirge.

Von den umfangreichen eigenen Befunden sollen hier nur die Heuschrecken der Grünlandgesellschaften berücksichtigt werden. Dafür konnten die Aufnahmen über das Kaisergebirge hinaus auf die Chiemgauer Berge/Bayern und Tirol, das Mangfallgebirge/Bayern und Tirol und das Rofangebirge/Tirol (siehe Abb. 1) ausgedehnt werden. Die Nomenklatur der Pflanzengesellschaften richtet sich nach OBERDORFER (1977-1983) und SMETTAN (1981), die der Saltatorien nach BELLMANN (1985) und SMETTAN (1986).

Im zweiten Teil soll der für den Landschaftspfleger und Naturschützer wichtige Punkt behandelt werden, wie nämlich durch unterschiedliche Eingriffe in die Vegetationsdecke die Orthopterenfauna verändert werden kann.

2. Die Heuschreckensynusien

Nicht nur im Grünland sind am Alpennordrand Heuschrecken zu finden. Die übrigen Lebensräume können hier aber nur kurz vorangestellt werden: So ist für die Laubwälder (Kl. *Querc-Fagetea*) die Gemeine Eichen-schrecke (*Meconema thalassinum*) kennzeichnend. Fast ausschließlich auf den flußbegleitenden Steinschutt- und Geröllfluren der Klasse *Thlaspietea rotundifolii* trifft man die vom Aussterben bedrohten Arten Kiesbank-Grashüpfer (*Glyptobothrus pullus*), Türkis Dornschröcke (*Tetrix tuerki*) und Gefleckte Schnarrschrecke (*Bryodemella tuberculata*) an. Auch die Gewöhnliche Gebirgsschröcke (*Podisma pedestris*) bevorzugt unbeschatteten, steinigen Boden und hat deshalb, in zwar anderen Pflanzenassoziationen, aber in der gleichen Gesellschaftsklasse im Bergland ihren Verbreitungsschwerpunkt.

Ebenso können in dieser Arbeit nicht die Synusien der Feuchtgebiete behandelt werden. Besonders dicht besiedelt sind die Gesellschaften der Klasse *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (Flach- und Zwischenmoore), in denen insbesondere der Sumpfgashüpfer (*Chorthippus montanus*), die Sumpfschröcke (*Mecostethus grossus*) und selten (SMETTAN 1987) die Kurzflügelige Schwertschröcke (*Conocephalus dorsalis*) angetroffen werden können. Artenreich sind die sonnigen Waldsäume der Klasse *Trifolio-Geranieae*. Die meisten der hier vorkommenden Heuschreckenarten haben wohl sekundär die Halbtrockenwiese (*Mesobrometum*) als zusagenden Standort „entdeckt“.

Ganz anders sehen die Heuschreckensynusien der Schlagfluren (Kl. *Epilobietea angustifolii*) aus. In diesen hochwüchsigen Pflanzenbeständen herrschen wie in den stickstoffliebenden Ruderalgesellschaften (Kl. *Artemisietea vulgaris*) die Laubheuschrecken gegenüber den Feldheuschrecken vor. Während in ersteren die Strauchheuschrecken (*Pholidoptera griseoaptera* und *aptera*) zu hören sind, striduliert in letzteren vor allem das Zwitscher-Heupferd (*Tettigonia cantans*).

Auch die Hackunkrautgesellschaften (Kl. *Chenopodietea*) der Gärten weisen am Alpennordrand eine eigene Artenkombination auf: Besonders häufig trifft man die Maulwurfsgrille (*Gryllotalpa gryllotalpa*) und die Säbeldornschröcke (*Tetrix subulata*), die beide frische bis feuchte Böden bevorzugen, hier an.

Zuerst folgen jetzt die Grünland-Heuschreckensynusien der collinen und montanen Stufe (siehe Tabelle 1). Man muß sich dabei bewußt sein, daß die untersuchten Lebensgemeinschaften in dieser Höhenstufe eine junge Entwicklung darstellen. Dies betrifft die floristische und die faunistische Artenzusammensetzung; denn sowohl die Pflanzen, als auch die Tiere konnten erst einwandern, als durch Rodungen der Wälder, Beweidung und Mahd zusagende Standorte geschaffen worden waren.

Aus Platzgründen können die Aufnahmen nur zusammengefaßt (Sammelisten) dargestellt werden. Die erste Zahl gibt hierbei die Stetigkeit (= Konstanz), die Hochzahl die Individuendominanz an. 57¹² bedeutet also, daß in 57% der Aufnahmen die Art in dieser Pflanzengesellschaft festgestellt wurde. Hierbei betrug ihr Anteil an allen in dieser Vegetationseinheit erfaßten Heuschrecken 12%.

2.1. Kl. *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 37 Grünland-Gesellschaften

2.1.1. Ass. *Poo-Trisetetum flavescentis* Knapp 51

Die Rispengras-Goldhafer-Wiese

Spalte 1

Soweit die Dauerbesiedlung reicht, also von 455 bis 1020 m Höhe, prägen neben den Wäldern Goldhafer-Wiesen das Landschaftsbild. Dieses stark gedüngte Grünland wird im allgemeinen im Juni und August gemäht und dann noch einmal beweidet. Aufgrund unterschiedlicher Nährstoff- und Wasserversorgung läßt sich die Assoziation in

Tabelle 1: Die Heuschreckenfauuna der collinen und montanen Grünlandgesellschaften am Alpenrand

[illegible]

Erläuterungen zu den Tabellen:

Die Aufnahmen (optisch + akustisch) entstanden in den Jahren 1982 bis 1990. Die erste Zahl gibt die Stetigkeit (= Konstanz), die Hochzahl die Individuendominanz an.

Tabelle 1

Spalte Nr. 1:

Poo-Trisetetum flavescentis Tx. 37

Rispengras-Goldhaferwiese

- 1a: Frühjahrsaspekt
4 Aufn. aus dem Kaisergebirge/Tirol unveröff.
1 Aufn. aus den Chiemgauer Bergen/Tirol
SMETTAN 1986
- 1b: Sommer-/Frühherbstaspekt
8 Aufn. aus dem Kaisergebirge/Tirol
SMETTAN 1986
1 Aufn. aus den Chiemgauer Bergen/Tirol
SMETTAN 1986
5 Aufn. aus dem Mangfallgebirge/Bayern unveröff.

Spalte Nr. 2:

Festuco-Cynosuretum Tx. in Bük. 42

Mager-Fettweide

- 2a: Frühjahrsaspekt
1 Aufn. aus dem Kaisergebirge/Tirol
SMETTAN 1986
1 Aufn. aus dem Kaisergebirge/Tirol unveröff.
1 Aufn. aus dem Mangfallgebirge/Bayern unveröff.
- 2b: Sommer-Frühherbstaspekt
8 Aufn. aus dem Kaisergebirge/Tirol
SMETTAN 1986
5 Aufn. aus den Chiemgauer Bergen/Bayern unveröff.
2 Aufn. aus den Chiemgauer Bergen/Tirol unveröff.
6 Aufn. aus dem Mangfallgebirge/Bayern unveröff.
1 Aufn. aus dem Mangfallgebirge/Tirol unveröff.
1 Aufn. aus dem Rofangebirge/Tirol unveröff.

Spalte Nr. 3:

Molinietum caeruleae W. Koch 26

Reine Pfeifengraswiese

- 1 Aufn. aus dem Kaisergebirge/Tirol
SMETTAN 1986
3 Aufn. aus dem Mangfallgebirge/Bayern unveröff.
1 Aufn. aus den Chiemgauer Bergen/Tirol unveröff.
1 Aufn. aus dem Rofangebirge/Tirol unveröff.

Spalte Nr. 4

Mesobrometum Br.-Bl. ap. Scherr. 25

Halbtrockenwiese

- 4a: typicum
6 Aufnahmen aus dem Kaisergebirge/Tirol
SMETTAN 1986
- 4b: versäumte, sonnige Wiesen
1 Aufn. aus dem Kaisergebirge/Tirol
SMETTAN 1986
1 Aufn. aus den Chiemgauer Bergen/Bayern unveröff.

Spalte Nr. 5:

Gentiano-Koelerietum Knapp 42 ex. Bornk. 60

Halbtrockenrasen

- 5a: Frühjahrsaspekt
1 Aufn. aus den Chiemgauer Bergen/Tirol unveröff.
- 5b: Sommer-/Frühherbstaspekt
7 Aufn. aus dem Kaisergebirge/Tirol
SMETTAN 1986
3 Aufn. aus den Chiemgauer Bergen/Tirol
SMETTAN 1986
2 Aufn. aus dem Mangfallgebirge/Bayern unveröff.

Spalte Nr. 6:

Nardetum alpigenum Br.-Bl. 49 em. Oberd. 50

Hochmontane Borstgrastrift

- 2 Aufn. aus dem Kaisergebirge/Tirol
SMETTAN 1986
7 Aufn. aus den Chiemgauer Bergen/Bayern unveröff.
1 Aufn. aus den Chiemgauer Bergen/Tirol unveröff.
2 Aufn. aus dem Mangfallgebirge/Bayern unveröff.

eine frische, typische und in eine trockenere, magere Ausbildung aufzutrennen, was sich auch in der Heuschreckenfauna widerspiegelt.

Von den 10 im Spätsommer hier anzutreffenden Heuschreckenarten (Spalte 1 b) kommt regelmäßig (100%ige Stetigkeit) nur *Chorthippus parallelus* vor. Auf etwa jeder zweiten Untersuchungsfläche lassen sich *Glyptobothrus biguttulus* und *Metrioptera roeseli* vernehmen. Mit 63% weist der Gemeine Grashüpfer (Ch. p.) mit weitem Abstand die größte Individuendominanz auf. Da die Art aber auf Magerweiden und in Halbtrockenwiesen ebenfalls mit großer Stetigkeit auftritt, stellt sie keine Kennart dieser Gesellschaft dar, sondern ist allgemein für Wirtschaftsgrünland der collinen und montanen Stufe typisch.

Die Zusammensetzung der Orthopterenzönose reagiert insbesondere auf Feuchtigkeitsunterschiede. In der stärker besonnten, oft etwas mageren und niedrigeren Ausbildung ist *Glyptobothrus biguttulus* regelmäßig vertreten und vereinzelt können auch *Gomphocerus rufus*, *Glyptobothrus brunneus* und *Decticus verrucivorus* hier eindringen.

Auf grundfeuchteren Böden wird dagegen *Chorthippus dorsatus* häufiger, und *Chorthippus montanus* kann aus angrenzenden Flach- und Zwischenmooren in diesen Bereich vordringen.

Betrachten wir noch die jahreszeitlichen Veränderungen: Wie die Spalte 1 a zeigt, musiziert von Mitte Mai bis in den Juli hinein in den sonnseitigen Ausbildungen der Rispengras-Goldhafer-Wiese die Feldgrille (*Gryllus campestris*). Besonders auffällig ist die Reaktion auf die zweite Mahd im August. Da sich hierdurch nämlich die mikroklimatischen Standortsbedingungen stark ändern — stärkere Sonneneinstrahlung und Windtätigkeit tagsüber, stärkere Abkühlung in der Nacht — verlassen alle Laub- und die meisten Feldheuschrecken diese Flächen, bis die Vegetation wieder etwa 25 cm Höhe erreicht hat. In der Zwischenzeit tritt neben wenigen Individuen von *Chorthippus parallelus* der Bunte Grashüpfer (*Omocestus viridulus*) auf. Ihn trifft man sonst regelmäßig auf beweidetem Grünland an (siehe weiter unten). Ähnliche Beobachtungen machte auch DETZEL (1985) in verschiedenen Feuchtwiesen des württembergischen Allgäus.

2.1.2. Ass. Festuco-Cynosuretum Tx. in Bük. 42
(= Alchemillo-Cynosuretum Th. Müller in Oberd. et al. 67 p.p.)

Mager-Fettweide

Spalte 2

Wegen der ausgedehnten Viehhaltung sind Weideflächen am Alpennordrand von großer Bedeutung. Die untersuchten Standorte reichen von 495 bis 1470 m Höhe bei unterschiedlicher Hangneigung und Exposition. Im Unterschied zur Goldhafer-Wiese ist das Relief sehr unruhig, von Höckern, Felsen, Steinen, Trittgangerln der Kühe, Vernässungen usw. durchsetzt. Da außerdem nur extensiv bewirtschaftet wird, ist die Weide oft verunkrautet und immer wieder kommen einzelne Büsche und Bäume auf.

Deshalb ist nicht nur die hier beobachtete Anzahl von Pflanzenarten, sondern auch die der Heuschrecken auffällig höher (15 statt 10) als in der Goldhafer-Wiese. Die Ähnlichkeit der Standorte in Bezug auf Wärme und Feuchtigkeit erklären das gemeinsame Vorkommen von *Chorthippus parallelus* und *Glyptobothrus biguttulus*.

Mit zunehmender Höhe ziehen sich diese Arten jedoch immer mehr auf kleinklimatisch begünstigte Südhanglagen zurück, während auf den etwas frischeren Flächen *Omocestus viridulus* zum häufigsten Stridulierer wird. Hiermit deutet sich aber auch der Übergang zur subalpinen Milchkraut-Weide (*Crepido-Festucetum rubrae*) an.

Der Anteil der Laubheuschrecken ist gegenüber der Goldhafer-Wiese nicht nur halb so hoch (5 statt 11%), sondern die Ensifera sind hier auch grundsätzlich viel unregelmäßiger anzutreffen. So beträgt die Konstanz von *Metrioptera roeseli* nur 4 gegenüber 43% auf der Goldhafer-Wiese. Während also diese Art für die Mähwiesen typisch ist, ist der Bunte Grashüpfer (*Omocestus viridulus*) für die höheren Lagen der beweideten Grünflächen kennzeichnend.

In wärmebegünstigte Bereiche, die zum Gentiano-Koelerietum vermitteln, dringen trockenheitsertragende Arten wie *Psophus stridulus*, *Omocestus ventralis*, *Stenobothrus lineatus* und andere neben den Dornschröcken *Tetrix tenuicornis* und *bipunctata* ein.

Im Frühsommer (Spalte 2 a) ist auf den sonnseitigen Weiden noch häufiger als in der Goldhafer-Wiese die Feldgrille (*Gryllus campestris*) zu hören.

2.1.3. Ass. Molinietum caeruleae W. Koch 26
(= Gentiano-Molinietum Oberd. 67)

Reine Pfeifengras-Wiese

Spalte 3

Wo anspruchsvolleren Grünlandarten der nasse, anmoorige oder torfige Boden zu mager wird, wächst in der submontanen bis montanen Stufe die Pfeifengras-Wiese. Dieses Grünland wird als ungedüngte Streuwiese unregelmäßig einmal im Jahr oder nur alle zwei bis drei Jahre gemäht. Die Gesellschaft weist je nach Nährstoff- und Wasserversorgung sehr unterschiedliche Ausbildungen auf.

Leider liegen nur sechs orthopterologische Aufnahmen (Spalte 3) vor. Sie zeigen aber trotzdem deutlich die mikroklimatische Sonderstellung in dieser Grünlandassoziation: Das hoch anstehende Grundwasser bewirkt nämlich eine hohe Luftfeuchtigkeit im Lebensraum der Orthopteren. So löst *Chorthippus montanus*, dessen Hauptverbreitung in den Flach- und Zwischenmooren liegt, *Chorthippus parallelus* ab (also „nur“ Trennart gegenüber der Ordnung Arrhenatheretalia). *Chorthippus dorsatus*, der in der Rispengras-Goldhafer-Wiese nur in feuchten Ausbildungen vorkommt, tritt hier mit 33%iger Stetigkeit

auf. Faunengeographisch bemerkenswert, da im Alpeninneren fehlend, ist der Nachweis der Großen Goldschrecke (*Chrysochraon dispar*). Der Verbreitungsschwerpunkt liegt im Gebiet in frisch-feuchten Staudenfluren.

Vereinzelte kann aus den angrenzenden Verlandungsgesellschaften die Sumpfschrecke, *Mecostethus grossus*, hierher vordringen. Besonders kennzeichnend ist für diese Sumpfwiese das Vorkommen der Langflügeligen Schwertschrecke (*Conocephalus discolor*). Trocknet die Bodenoberfläche wegen Abtorfung und stärkerer Sonneneinstrahlung dagegen aus, können wärmeliebende Arten wie *Euthystira brachyptera* und *Metrioptera brachyptera* in dieser Gesellschaft ebenfalls angetroffen werden. Da die Pfeifengras-Wiese oft nur unregelmäßig gemäht wird, findet bei stärkerer Versaumung die Gewöhnliche Strauchschrecke (*Pholidoptera griseoaptera*) hier ebenfalls einen zusagenden Lebensraum.

2.2. Kl. Festuco-Brometea Br.-Bl. ex Tx. 43
Trocken- und Halbtrockenrasen

Halbtrockenrasen und -wiesen sind im Gebiet auf steile, süd- bis südwestseitige Hänge beschränkt. Dadurch erhal-



Abb. 2: Eine weibliche Kleine Goldschrecke (*Euthystira brachyptera*) im Kaisergebirge/Tirol in 880 m NN am 28.10.1987. Die Art bevorzugt in den nördlichen Kalkalpen sonnige, oft etwas versaumte Wiesen, z.B. das Mesobrometum.

ten Krautschicht und Boden eine stärkere Sonneneinstrahlung und damit eine größere Wärmemenge als die vorher besprochenen Grünland-Gesellschaften. So ist es nicht verwunderlich, daß höhere Luftfeuchtigkeit bevorzugen- de Heuschrecken wie *Chorthippus montanus* und *dorsatus*, *Omocestus viridulus* oder *Tettigonia cantans* in der Regel hier fehlen. Stattdessen sind wärmeliebende und trockenheitsertragende Saltatorien entweder nur hier oder hier häufiger anzutreffen. Zu nennen sind *Gomphocerus rufus*, *Psophus stridulus*, *Stenobothrus lineatus*, *Gryllus campestris* und *Decticus verrucivorus*. Andere Arten haben ihren Verbreitungsschwerpunkt nur in einer der beiden Assoziationen:

2.2.1. Ass. Mesobrometum Br.-Bl. ap. Scherr. 25

Halbtrockenwiese

Spalte 4

Nur wenige mit 15-35° nach Süden geneigte Hänge werden noch mit der Sense gemäht, so daß die artenreichen Halbtrockenwiesen am Alpennordrand immer seltener werden.

Wie in der Goldhafer-Wiese lebt auch hier mit großer Regelmäßigkeit *Chorthippus parallelus* und *Glyptobothrus biguttulus*. Als Kennart der Mesobrometum-Heuschreckensynusie kann für das Gebiet die Kleine Goldschrecke (*Euthystira brachyptera*), die mit 71%iger Konstanz nachgewiesen werden konnte, angesprochen werden. Sie fehlt sowohl den frischeren Goldhafer-Wiesen, meidet aber auch abgeweidetes Grünland. Auch konnte *Glyptobothrus apicarius* nur in dieser Pflanzengesellschaft festgestellt werden.

Eine ähnliche Artenkombination findet man in unbewirtschafteten und damit allmählich versaumenden Goldhafer-Wiesen in sonniger Lager (Spalte 4 b). In großer Regelmäßigkeit und hoher Anzahl (100% Stetigkeit, 44% Individuendominanz) trifft man hier ebenfalls *Euthystira brachyptera* an. Dies ist verständlich, da nach GLÜCK und INGRISCH (1989) die Kleine Goldschrecke ihre Eier zwischen Grashalme und Grasblätter an die obersten Pflanzenteile deponiert. Durch Mahd oder Beweidung wird die Population deshalb rasch dezimiert. Die ausgeprägt vertikale Struktur fördert auch den Anteil an Laubheuschrecken (23%). Zu nennen sind insbesondere *Pholidoptera griseoaptera*, *Metrioptera roeseli* und *brachyptera* sowie *Decticus verrucivorus*.

2.2.2. Ass. Gentiano-Koelerietum Knapp 42 ex Bornk. 60 Halbtrockenrasen

Spalte 5

Werden die Halbtrockenwiesen beweidet, so treten die Grasartigen — außer dem verschmähten *Brachypodium rupestre* — allmählich zurück, während sich Zwergsträucher sowie giftige und stachelige Pflanzen ausbreiten können. Es entsteht der Beweidete Halbtrockenrasen. Die Standorte reichen in den nördlichen Kalkalpen wie beim *Festuco-Cynosuretum* bis an die Waldgrenze.

Die Gemeinsamkeiten der hier vorkommenden Saltatoriensynusie mit der von der Halbtrockenwiese wurden schon anfangs gebracht. Gute Trennarten gegenüber der Wiese stellen wie beim *Festuco-Cynosuretum* die am offenen Boden lebenden Dornschröcken (*Tetrix tenuicornis* und *bipunctata*) dar. Bedeutend regelmäßiger sind *Stenobothrus lineatus* (83%ige Konstanz), *Decticus verrucivorus* und *Metrioptera brachyptera* hier zu hören. Wahrscheinlich können *Omocestus ventralis* und *Glyptobothrus mollis*, die sich gerne an trockenen, vegetationsarmen Stellen aufhalten, als Kennarten für diese Orthoptersynusie angesehen werden.

Die Hochlagenausbildung oberhalb von 1200 m ist gekennzeichnet durch das Auftreten der Sibirischen Keulenschrecke (*Aeropus sibiricus*). Es zeichnet sich hierbei der Kontakt zur Blaugras-Horstseggen-Halde (siehe weiter unten) ab.

Im Frühjahr sind an diesen Hängen Feldgrillen (*Gryllus campestris*) bis etwa 1000 m NN immer wieder zu hören.

2.3. Kl. Nardo-Callunetea Prsg. 49 Borstgras-Triften und -Heiden

2.3.1. Ass. Nardetum alpigenum Br.-Bl. 49 em. Oberd. 50 Hochmontane Borstgras-Trift

Spalte 6

Die Saltatoriensynusien der Borstgrasmatten sind insofern interessant, weil diese Pflanzengesellschaft nicht ein besonderes Mikroklima oder eine besondere Struktur aufweist, sondern sich nur aufgrund besonderer Bodenverhältnisse herausgebildet hat. Diese Lebensräume sind durch Beweidung ehemaliger Waldstandorte auf entkalkten oder zumindest kalkarmen Lehmböden in der montanen bis subalpinen Stufe entstanden.

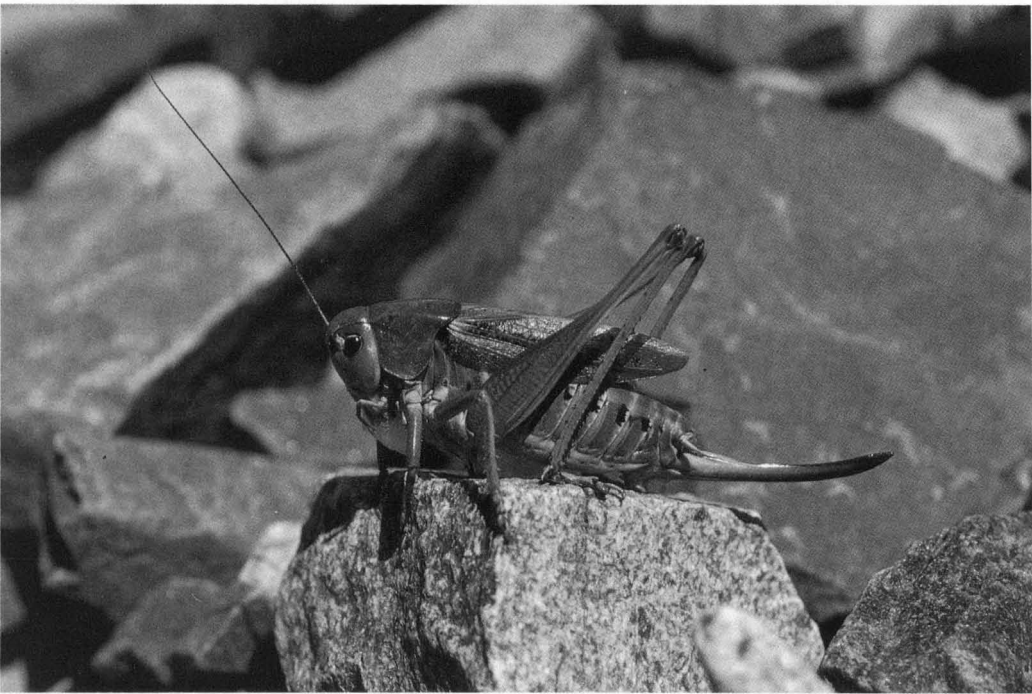


Abb. 3: Ein Weibchen vom Warzenbeißer (*Decticus verrucivorus*) beim Verzehren der Samenkapsel (Spermatophore) in den französischen Pyrenäen am 1.8.1990. Hauptsächlich auf sonnigen Weiden (*Gentiano-Koelerietum*, sonnige Ausbildung des *Nardetum alpinum*) hört man bis in die hochmontane Stufe am Alpenordrand den lauten, scharfen Gesang — ähnlich wie beim Schleifen einer Sense — der Männchen.

Für diese Höhenlage ist wie beim *Festuco-Cynosuretum* das häufige Auftreten von *Omocestus viridulus* (75%ige Stetigkeit, 23% Individuendominanz) typisch.

Da der Bürstling (*Nardus stricta*) vom Vieh verschmäht wird, nimmt die Gesellschaft eine wiesenähnliche Struktur an. Es verwundert deshalb nicht, daß Laubheuschrecken wie *Metrioptera brachyptera* und *Decticus verrucivorus* eine ziemlich hohe Konstanz aufweisen. Vegetationsfreie Stellen fehlen dagegen fast ganz, so daß die am Boden lebenden Dornschröcken nicht zu finden sind.

Je nach den mikroklimatischen Verhältnissen variieren die Synusien in dieser Pflanzengesellschaft: In sonnigen Lagen bestehen mit *Glyptobothrus mollis*, *Stenobothrus lineatus* und *Psophus stridulus* Beziehungen zu den Halbtrockenrasen und in größerer Höhe mit *Aeropus sibiricus* zu der Blaugras-Horstseggen-Halde.

Die frischen Ausbildungen vermitteln dagegen mit *Miramella alpina* zur Rostseggen-Halde.

Kennzeichnend für die kalkarmen Böden scheint — wie auch BELLMANN (1985) schreibt — *Myrmeleotettix*

maculatus zu sein. Im Untersuchungsgebiet wurde die Gefleckte Keulenschrecke außer in der Borstgras-Trift noch auf offenen, leicht verheideten Torfflächen im Alpenvorland gefunden.

2.4. Kl. *Seslerietea varia* Oberd. 78 Alpine Kalkmagerrasen

Mit den alpinen Kalkmagerrasen haben wir die Waldgrenze überschritten und stellen seine starke Verarmung der Heuschreckenfauna fest. Die Artenmannigfaltigkeit erreicht nicht einmal ein Drittel der tieferen Lagen und zeigt, daß die große Mehrzahl der Heuschrecken eine hohe Wärmemenge zur Entwicklung benötigt (siehe Tabelle 2).

2.4.1. Ass. *Seslerio-Caricetum sempervirentis* Beg. 22 em.
Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26
Blaugras-Horstseggen-Halde

Spalte 7

Vor allem an sonnseitigen Hängen der subalpinen und alpinen Stufe hat sich die Blaugras-Horstseggen-Halde ausgebildet. In der 10-30 cm hohen Gesellschaft sind

Spalte	7	8	9	10	11
Zahl der Aufnahmen	11	9	5	.	7
Aufnahmezeit	5.8.-2.11.	29.7.-2.11.	30.7.-22.8.	.	30.7.-2.11.
Seehöhe (m)	1355-2100	1370-1680	1440-1730	.	1320-1950
Individuensumme	66	66	17	0	34
Zahl der Arten	6	5	3	0	3
Anteil Ensifera (%)	3	52	0	.	0
<i>Aeropus sibiricus</i>	82 ²⁹	11 ⁵	.	.	29 ¹²
<i>Gomphocerus rufus</i>	55 ⁴²	67 ³⁶	20 ⁶	.	.
<i>Omocestus viridulus</i>	27 ²⁰	.	20 ¹⁸	.	86 ⁸⁵
<i>Stenobothrus lineatus</i>	18 ⁵	.	.	.	.
<i>Metrioptera brachyptera</i>	18 ³	11 ²	.	.	.
<i>Miramella alpina</i>	9 ²	33 ⁸	100 ⁷⁷	.	.
<i>Pholidoptera aptera</i>	.	89 ⁵⁰	.	.	.
<i>Glyptobothrus biguttulus</i>	.	.	.	.	14 ³

Tabelle 2: Die Heuschreckenfauna der subalpinen und alpinen Grünlandgesellschaften am Alpennordrand

Erläuterungen zu den Tabellen:

Die Aufnahmen (optisch + akustisch) entstanden in den Jahren 1982 bis 1990. Die erste Zahl gibt die Stetigkeit (= Konstanz), die Hochzahl die Individuendominanz an.

Tabelle 2

Spalte Nr. 7:

Seslerio-Caricetum smpervirentis Beg. 22 em. Br.-Bl. 25

Blaugras-Horstseggen-Halde

4 Aufn. aus dem Kaisergebirge/Tirol

SMETTAN 1986

4 Aufn. aus dem Mangfallgebirge/Tirol unveröff.

2 Aufn. aus dem Mangfallgebirge/Bayern unveröff.

1 Aufn. aus den Chiemgauer Bergen/Bayern unveröff.

Spalte Nr. 8:

Calamagrostietum variae Gams 27

Buntreitgras-Halde

5 Aufn. aus dem Kaisergebirge/Tirol

SMETTAN 1986

1 Aufn. aus dem Kaisergebirge/Tirol unveröff.

2 Aufn. aus den Chiemgauer Bergen/Bayern unveröff.

1 Aufn. aus dem Mangfallgebirge/Bayern unveröff.

Spalte Nr. 9:

Caricetum ferrugineae Lüdi 21

Subalpine Rostseggen-Halde

3 Aufn. aus dem Kaisergebirge/Tirol

SMETTAN 1986

1 Aufn. aus den Chiemgauer Bergen/Bayern unveröff.

1 Aufn. aus dem Mangfallgebirge/Bayern unveröff.

Spalte Nr. 10:

Caricetum firmae Br.-Bl. et Jenny 26

Polsterseggen-Rasen

keine Heuschreckennachweise

Spalte Nr. 11:

Crepido-Festucetum rubrae Lüd. 48

Supalpine Milchkrautweide

5 Aufn. aus dem Kaisergebirge/ Tirol

SMETTAN 1986

1 Aufn. aus dem Mangfallgebirge/Tirol unveröff.

1 Aufn. aus dem Mangfallgebirge/Bayern unveröff.



Abb. 4: Durch die blasenförmig angeschwollenen Vorderschienen sind die Männchen der Sibirischen Keulenschrecke (*Aeropus sibiricus*) unverwechselbar. In den nördlichen Kalkalpen entdeckt man die Art regelmäßig erst oberhalb der Waldgrenze auf stark besonnten, oft lückigen Matten, z.B. im Seslerio-*Caricetum sempervirentis* oder im *Acinoetum alpini*. Die Aufnahme entstand am 31.7.1990 am Gipfel des Balaitous/Pyrenäen in 3144 m Höhe.

Aeropus sibiricus und *Gomphocerus rufus* am regelmäßigsten anzutreffen. Von den Laubheuschrecken ließ sich nur *Metrioptera brachyptera* vernehmen. In größerer Regelmäßigkeit und Dichte (bis zu 1 Tier/m²) findet sich die Sibirische Keulenschrecke in sonnigen, subalpinen Steinrasen, z.B. im *Acinoetum alpini*. Wie stark diese und auch die anderen Aussagen nur für das regionale Nordalpenklima zutreffen, zeigten Untersuchungen am 25.7.1990 in den Pyrenäen: So zählte ich dort auf lückiger Weide oberhalb Gavarnie in 2020 m Höhe bei 5 Aufnahmen durchschnittlich 23 dieser Tiere je Quadratmeter!

2.4.2. Ass. *Calamagrostietum varia* Gams 27

Buntreitgras-Halde

Spalte 8

Auf vor allem steilen, sonnseitigen, mit 30-50° geneigten Hängen wächst über Schutttrendzina in der montanen bis subalpinen Stufe die Buntreitgras-Halde.

In der bis über 100 cm hohen Krautschicht läßt sich regelmäßig (89%ige Konstanz, 50% Individuendominanz) *Pholidoptera aptera* vernehmen. Die Alpen-

Strauchschrecke weist in dieser Gesellschaft ihre höchstgelegenen Fundorte auf. Zusammen mit *Metrioptera brachyptera* erreicht die Anzahl der Langfühlerschrecken 52%, was nicht nur für die subalpine Stufe ganz ungewöhnlich ist. Die Feldheuschrecken belegen mit *Miramel-la alpina* und *Aeropus sibiricus* die subalpine Stufe, während die Rote Keulenschrecke (*Gomphocerus rufus*) die Beziehung zu den Saumgesellschaften offensichtlich macht.

2.4.3. Ass. *Caricetum ferrugineae* Lüdi 21

Subalpine Rostseggen-Halde

Spalte 9

Auf lange im Schatten liegenden Hängen der subalpinen Stufe wurzelt die Rostseggen-Halde. Mit der geringen Wärmemenge kommt beinahe nur — und auch dies auf wenigen Plätzen — die Alpine Gebirgsschrecke (*Miramel-la alpina*) vor. Die Art meidet anscheinend lufttrockenere Standorte und steigt am Alpennordrand am höchsten, d.h. braucht vermutlich für die Entwicklung nur eine mäßige Wärmemenge.

2.4.4. Ass. *Caricetum firmae* Br.-Bl. et Jenny 26

Polsterseggen-Rasen

Spalte 10

Der Polsterseggen-Rasen entwickelt sich in der alpinen Stufe auf den dem Wind und der Kälte ausgesetzten Nordwestseiten über einer Pechrendzina. Da die polsterartig wachsenden Pflanzen keine lockere Krautschicht bilden, in deren Windschutz sich die Heuschrecken aufhalten könnten, konnte in dieser Grünlandgesellschaft auch kein einziger Grashüpfer gefunden werden.

2.5. Ass. *Crepido-Festucetum rubrae* Lüdi 48

(= *Poo-Prunellietum* Oberd. 50)

Subalpine Milchkrautweide

Spalte 11

Oberhalb von etwa 1300 m wächst auf tiefgründigen Böden im gedüngten Umkreis von Almhütten, aber auch in abgelegenen Senken, wo sich Nährstoffe ansammeln, die subalpine Milchkrautweide. Sie gehört pflanzensoziologisch zur Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*. Meist ist von der Krautschicht nicht viel zu sehen, da das Vieh sofort nach dem Auftrieb fast alles bis auf die Blattrosetten abweidet.

So ist es wenig verwunderlich, daß Langfühlerschrecken in dieser Pflanzengesellschaft nicht zu finden sind. Die beiden am regelmäßigsten feststellbaren Feldheuschreckenarten zeigen mit *Omocestus viridulus* (86% Konstanz, 85% Individuendominanz) den Zusammenhang mit der hochmontanen Mager-Fettweide (*Festuco-Cynosuretum*) und mit *Aeropus sibiricus* die subalpine Höhenlage.

3. Die Anwendung für den Naturschutz

Wie die Zusammenstellung der Orthopterensynusien zeigt, verändert sich die Heuschreckenfauna bei einer Änderung der mikroklimatischen Verhältnisse rasch. Wird z.B. durch eine andere Bewirtschaftungsform die Pflanzengesellschaft und hiermit das Mikroklima des Heuschreckenlebensraumes geändert, wechselt auch die Heuschreckensynusie. Diese Erkenntnis ist wichtig, wenn man mit Pflegemaßnahmen nicht nur die Flora, sondern auch die Fauna eines Gebietes erhalten oder sogar bereichern will.

Wenden wir uns in diesem Zusammenhang zuerst wieder den Grünlandgesellschaften der collinen und monta-



Abb. 5: Ein Pärchen der Alpenin Gebirgsschrecke (*Miramella alpina*) wurde am Feldberg im Schwarzwald am 21.8.1986 aufgenommen. Die Art meidet lufttrockene Orte und kann sich noch auf lange im Schatten liegenden Hängen der subalpinen Stufe, z.B. der Rostseggen-Halde (*Caricetum ferrugineae*) entwickeln.

Alle Aufnahmen: H. Smettan

nen Stufe zu. Wie schon erwähnt, handelt es sich bei diesem Grünland fast durchwegs um Ersatzgesellschaften anstelle gerodeter Wälder. Wegen bodenkundlicher und klimatischer Standortsfaktoren, aber auch aufgrund unterschiedlicher Bewirtschaftung, haben sich verschiedene

Assoziationen herausgebildet. Die Bewirtschaftungsform kann der Mensch leicht verändern. Inwieweit die Heuschreckenfauna darauf reagiert, zeigt die folgende Zusammenstellung:

	Poo-Trisetetum flavescentis	Rispengras-Goldhafer-Wiese
Maßnahme	Auswirkungen auf die Vegetation	Auswirkungen auf die Heuschreckenfauna
Aufforstung	Entwicklung zum Nadelforst oder Bergmischwald	Ausfall aller Heuschreckenarten (außer <i>Meconema thalassinum</i>)
Brache	sonnseitig: → Versaumung → allmähliche Bewaldung schattseitig: → Staudenfluren → allmähliche Bewaldung	sonnseitig: zuerst Zunahme von <i>Gomphocerus rufus</i> , <i>Decticus verrucivorus</i> , <i>Metrioptera brachyptera</i> und vor allem <i>Euthystira brachyptera</i> ; langfristig Ausfall aller Arten (außer <i>Meconema thalassinum</i>) schattseitig: Zunahme von <i>Pholidoptera griseoaptera</i> ; langfristig Ausfall aller Arten (außer <i>Meconema th.</i>)
Beweidung	→ verarmtes <i>Festuco-Cynosuretum</i>	starker Rückgang aller Feldheuschrecken (außer <i>Chorthippus parallelus</i> und <i>Omocestus viridulus</i>), völliger Ausfall der Laubheuschrecken

Festuco-Cynosuretum

Mager-Fettweide

Maßnahme	Auswirkungen auf die Vegetation	Auswirkungen auf die Heuschreckenfauna
Aufforstung	→ Nadelforst oder Bergmischwald	Ausfall aller Heuschreckenarten (außer <i>Meconema thalassinum</i>)
Brache	sonnseitig: → Versaumung → allmähliche Bewaldung schattseitig: → Staudenfluren → allmähliche Bewaldung	sonnseitig: zuerst Zunahme von <i>Gomphocerus rufus</i> , <i>Euthystira brachyptera</i> , <i>Decticus verrucivorus</i> und <i>Metrioptera brachyptera</i> ; Rückgang von <i>Omocestus viridulus</i> , Ausfall von <i>Tetrix tenuicornis</i> und <i>T. bipunctata</i> ; langfristig Ausfall aller Arten (außer <i>Meconema th.</i>) schattseitig: zuerst Zunahme vor allem von <i>Pholidoptera griseoptera</i> , langfristig Ausfall aller Arten außer <i>Meconema thalassinum</i>
Umwandlung in Mähwiese	→ <i>Poo-Trisetetum flavescens</i>	mäßiger Rückgang der Artenmannigfaltigkeit, stärker nur bei am Boden lebenden Arten (<i>Tetrix bipunctata</i> u. <i>tenuicornis</i>); Zunahme verbreiteter Laubheuschrecken (insbesondere <i>Metrioptera roseli</i>)

Molinietum caeruleae

Reine Pfeifengraswiese

Maßnahme	Auswirkungen auf die Vegetation	Auswirkungen auf die Heuschreckenfauna
Aufforstung (gelingt nur bedingt)	→ Bodensaure Nadelwälder (z.B. <i>Bazzanio-Piceetum</i>)	Ausfall aller Heuschreckenarten
Brache	→ Staudenfluren, teilweise Verbuschung	zuerst Zunahme von <i>Pholidoptera griseoptera</i> , dann allmählicher Rückgang aller Heuschreckenarten
Entwässerung/ Düngung	→ Feucht- und Naßwiesen (Verband <i>Calthion palustris</i> bis <i>Poo-Trisetetum flavescens</i>)	starker Rückgang oder sogar Ausfall der „nässeliebenden“ schützenswerten Arten wie <i>Conocephalus discolor</i> und <i>Mecostethus grossus</i> ; Ersatz durch weitverbreitete mesophile Arten wie <i>Chorthippus</i> spp.
Beweidung (oft ungeeignet, da Untergrund zu weich)	Verunkrautung mit <i>Juncus</i> spp. u.a. Arten	Eindringen von mesophilen Arten, Rückgang insbesondere von <i>Conocephalus discolor</i> und <i>Chrysochaon dispar</i>

Mesobrometum Gemähte Halbtrockenwiese

Maßnahme	Auswirkungen auf die Vegetation	Auswirkungen auf die Heuschreckenfauna
Aufforstung	—> lichter Nadelwald (hauptsächlich Calamagrostido-Piceetum)	Ausfall der viel Wärme beanspruchenden Arten wie <i>Psophus stridulus</i> , <i>Decticus verrucivorus</i> , <i>Stenobothrus lineatus</i> , <i>Glyptobothrus apicarius</i> u.a. Weniger anspruchsvolle Arten können sich in geringerer Dichte halten (<i>Pholidoptera griseoaptera</i> , <i>Gomphocerus rufus</i> , <i>Chorthippus parallelus</i> u.a.)
Brache	—> Versaumung —> Verbuschung —> Wiederbewaldung	einige Jahre lang leichte Zunahme der Arten-dichte vor allem der Laubheuschrecken, dann allmählicher Rückgang der meisten Grünlandarten
Bewässerung/ Düngung	—> <i>Poo-Trisetetum flavescens</i>	wegen dichter Vegetation und häufigerer Mahd Abnahme der anspruchsvolleren Arten (<i>Stenobothrus lineatus</i> , <i>Decticus verrucivorus</i> , <i>Metrioptera brachyptera</i> und <i>Euthystira brachyptera</i>)
extensive Beweidung	—> <i>Gentiano-Koelerietum</i>	zusätzliches Auftreten bodenlebender Arten (<i>Tetrix tenuicornis</i> u. <i>bipunctata</i> , <i>Omocestus ventralis</i>) starker Rückgang der „Saumarten“ (<i>Euthystira brachyptera</i>), aber auch mesophiler Arten wie <i>Chorthippus parallelus</i> und <i>Metrioptera roeseli</i>

Gentiano-Koelerietum Beweideter Halbtrockenrasen

Maßnahme	Auswirkungen auf die Vegetation	Auswirkungen auf die Heuschreckenfauna
Aufforstung	—> lichter Nadelwald (hauptsächlich Calamagrostido-Piceetum, vereinzelt Erico-Pinetum)	Ausfall der viel Wärme beanspruchenden Arten (siehe Mesobrometum) sowie von Omocestus ventralis, Glyptobothrus mollis und anderer am Boden lebender Arten (Tetrix bipunctata und tenuicornis)
Brache	—> Versaumung und Verbuschung —> Wiederbewaldung	während der Versaumung Zunahme von Euthystira br. u. einiger mesophiler Arten bei gleichzeitigem Rückgang der am Boden lebenden Arten (Tetrix spp., Omocestus ventralis, Glyptobothrus mollis); mit zunehmender Verbuschung Ausfall aller in bezug auf Wärme anspruchsvollen Arten
Bewässerung/ Düngung	—> Festuco-Cynosuretum	wegen dichter Vegetation Rückgang insbesondere der geophilen Arten
Umwandlung in Mähwiese	—> Mesobrometum	rascher Rückgang der in bezug auf Wärme anspruchsvollen Arten (siehe auch Brache), Zunahme der mesophilen Arten

Nardetum alpigenum Hochmontane Borstgrastrift

Maßnahme	Auswirkungen auf die Vegetation	Auswirkungen auf die Heuschreckenfauna
Aufforstung	—> Nadelwald (Oxali-Abietetum, Bazzanio-Piceetum)	Ausfall aller Heuschreckenarten
Brache	—> allmähliche Wiederbewaldung	zuerst Rückgang der in Bezug auf Wärme anspruchsvollen Arten (Myrmeleotettix maculatus, Psophus stridulus, Stenobothrus lineatus, Glyptobothrus mollis), allmählicher Ausfall aller Heuschreckenarten
Bewässerung/ Düngung	—> Nardetum alpigenum trifolietosum bis Festuco- Cynosuretum	wegen dichter werdender Vegetation mäßiger Rückgang der in bezug auf Wärme anspruchsvolleren Arten (siehe Brache)
Mähen	gering	Abnahme von Gomphocerus rufus und der Laubheuschrecken (Metrioptera brachyptera und Decticus verrucivorus)

Die Eingriffe des Menschen in die Vegetation der subalpinen und alpinen Stufe sind vergleichsweise zu den tieferen Lagen von nur untergeordneter Bedeutung. Lange Zeit war die Beweidung die wichtigste Größe, die das Vegetationsbild beeinflusste. Das Gewicht dieses Faktors ist seit etwa einhundert Jahren rückläufig. Stattdessen treten Maßnahmen für den Fremdenverkehr, also die Anlage von Schipisten, Aufstiegshilfen, Straßenbauten und Unterkunftshäusern in den Vordergrund. Häufig kommt es hierbei zur langfristigen Zerstörung oder zumindest Veränderung der natürlichen Pflanzendecke und damit des Lebensraumes der Orthopteren. Hierzu sei auf die Arbeit von ILLICH (1985) hingewiesen. Bei den eigenen Untersuchungen konnten diese Eingriffe bisher nicht berücksichtigt werden.

Es soll deshalb nur kurz der Einfluß der Beweidung angesprochen werden: Durch Nährstoffanreicherung und

häufigen Verbiß entwickeln sich auf frischen Standorten des Seslerio-Caricetum sempervirentis und aus dem Caricetum ferrugineae subalpine Milchkrautweiden (*Crepidofestucetum rubrae*). Dieses intensiv beweidete Grünland ist vergleichsweise heuschreckenarm. Laubheuschrecken und höheren Bewuchs liebende Feldheuschrecken fallen zur Gänze aus, während der weitverbreitete *Omocestus viridulus* zur konstantesten und dominantesten Art auftritt.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Hans Smettan
Institut für Botanik
Universität Hohenheim
Garbenstr. 30
D-7000 Stuttgart 70

- Bellmann, H. (1985): Heuschrecken beobachten — bestimmen. 210 S. (Neumann-Neudamm) Melsungen.
- Brocksieper, R. (1978): Der Einfluß des Mikroklimas auf die Verbreitung der Laubheuschrecken, Grillen und Feldheuschrecken im Siebengebirge und auf dem Roddersberg bei Bonn (Orthoptera: Saltatoria). Decheniana-Beihefte 21: 1-141 (Bonn).
- Detzel, P. (1985): Die Auswirkungen der Mahd auf die Heuschreckenfauna von Niedermoorwiesen. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 59/60: 345-360.
- Federschmidt, A. (1989): Zur Koinzidenz von Heuschreckenvorkommen und Pflanzengesellschaften auf den Rasen des NSG Taubergiessen. Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz. N.F. 14: 915-926.
- Glück, E. u. S. Ingrisch (1989): Heuschrecken und andere Geradflügler des Federseebeckens. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 64/65: 289-321.
- Illich, I. (1985): Über den Einfluß von Skipisten auf die Orthopterenfauna im subalpinen Bereich des Gasteiner Tales, Hohe Tauern, Salzburg, unveröff. Diss., Univ. Salzburg.
- Marchand, H. (1953): Die Bedeutung der Heuschrecken und Schnabelkerfe als Indikatoren verschiedener Graslandtypen. Beitr. zur Entomologie 3 Nr. 1/2: 116-162.
- Nadig, A. (1986): Heuschrecken (Orthoptera) in: Ergebnisse der wissenschaftl. Untersuch. im Schweizer Nationalpark. Bd. XII. 10. Lfg.: 103-167.
- Oberdorfer, E. (Hrsg.) (1977-1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I-III. (Fischer) Stuttgart.
- Rabeler, W. (1955): Zur Ökologie und Systematik von Heuschreckenbeständen nordwestdeutscher Pflanzengesellschaften. Mitt. der Florist.-soziol. Arbeitsgemeinschaft. N.F. 5: 184-192.
- Schiemenz, H. (1969): Die Heuschreckenfauna mitteleuropäischer Trockenrasen. (Saltatoria). Faunistische Abhandl. Staatl. Museum für Tierkunde in Dresden. Bd. 2 Nr. 25: 241-258.
- Schneider, E. (1978): Die Heuschrecken (Saltatoria) und ihre standörtliche Verteilung im Hügelland nordöstlich der Cimbinschenke. Stud. Comunicari Mus. Brukenthal Sibiu, St. nat. 22: 277-306.
- Smettan, H. (1981): Die Pflanzengesellschaften des Kaisergebirges/Tirol. Jubiläumsband des Ver. zum Schutze der Bergwelt. 191 S. + Tabellenteil (190 S.) + Vegetationskarte. München.
- Smettan, H. (1982): Die Moose des Kaisergebirges/Tirol insbesondere ihre Verbreitung und ihre Soziologie in höheren Pflanzengesellschaften. Bryophytorum Bibliotheca Bd. 23: 1-127. Vaduz.
- Smettan, H. (1986): Die Heuschrecken, Ohrwürmer und Schaben des Kaisergebirges/Tirol (Insecta: Saltatoria, Dermaptera, Blattaria). Cour. Forsch. Inst. Senckenberg, 79: 1-93.
- Smettan, H. (1987 a): Erstnachweis der Kurzflügeligen Schwertschrecke (Saltatoria: Conocephalus dorsalis Latreille 1804) in Tirol. Veröff. des Museum Ferdinandeum Innsbruck. Bd. 67: 125-129.
- Smettan, H. (1987b): Zur spätherbstlichen Aktivität von Heuschrecken (Saltatoria) in Württemberg. Jh. Ges. Naturkunde Württemberg. 142. Jg.: 297-307.
- Zacher, F. (1915): Die Verbreitung der deutschen Geradflügler, ihre Beziehung zu den Pflanzengesellschaften und ihre Abänderungen in Form und Farbe. Entomologische Zeitschr. 29. Jg.: 39-40, 42-43, 47, 54, 58-59, 61-62, 67.

Der Sibirische Goldkolben (*Ligularia sibirica*) — doch kein Relikt aus grauer Vorzeit?

Von Raimund Fischer

In den nordöstlichen Voralpen Nieder-Österreichs liegt das langgestreckte Tal des Grillenberger Baches, ungefähr 30 km Luftlinie südwestlich von Wien entfernt. In einem Wiesenmoor blüht der Sibirische Goldkolben (*Ligularia sibirica*). Obwohl die Pflanze landschaftsprägenden Charakter hat, wurde sie erst im Jahre 1957 entdeckt. Die ursprüngliche Annahme, der Goldkolben hätte schon in einem frühen Abschnitt des Pleistozäns hier Fuß gefaßt, hätte zur Folge, daß das auffällige *Ligularia*-Biotop von den Botanikern des 19. und 20. Jahrhunderts übersehen worden wäre.

Zahlreiche Indizien lassen den Schluß zu, daß die bewußten Moorwiesen in diesem Jahrhundert entstanden sind und der Goldkolben erst in jüngster Zeit — seit dem Jahr 1945 — zufällig oder auch gewollt angesiedelt worden ist. Gleichgültig, wie immer auch das *Ligularia*-Vorkommen hier entstanden ist, es handelt sich um einen einzigartigen Pflanzenstandort von mitteleuropäischer Bedeutung, der unseren Schutz verdient und dessen Bestand keineswegs vor dem Zugriff wirtschaftlicher Interessen sicher ist.



Abb. 1: Das massierte Vorkommen des Sibirischen Goldkolbens (*Ligularia sibirica*) im Grillenberger Tal in Niederösterreich wurde erst im Jahre 1957 entdeckt. Es ist das einzige Vorkommen dieser Art in Österreich. Aufnahme am 28.7.1980.

Das Voralpental, das sich bei Grillenberg in den Talkessel von Berndorf im südöstlichen Nieder-Österreich öffnet, hat in seinem oberen Drittel — vor der Kuppe des Hohen Mandlings (967 m) — ein Feuchtgebiet. Das langgestreckte Tal wird von einem Gerinne, dem Grillenberger Bach, durchflossen. Dieser ist an der Bildung des erwähnten Feuchtgebietes, das als flaches Wiesenmoor bezeichnet werden kann, beteiligt. Wahrscheinlich trägt auch aufgehendes Grundwasser seinen Teil zur Entstehung des Moores bei. Sein Feuchtigkeitsgehalt schwankt sehr stark. Er ist von der jährlichen Niederschlagsmenge abhängig, die für dieses Tal — Seehöhe etwa 410 - 450 m — mit 750 mm angenommen werden kann. Fallen im Winter und Frühjahr nur wenig Niederschläge, kann man das Moor fast trockenen Fußes durchschreiten, die Breite der Talsohle schwankt zwischen 30 und 80 m. Das moorige Gelände ist deswegen von großem Interesse, weil hier der Sibirische Goldkolben (*Ligularia sibirica*) wächst (Abb. 1), eine Pflanze, die erst im Jahre 1957 durch A. Neumann (Wien) erstmals für Österreich festgestellt wurde, E. JANCHEN (1956 - 1960: 625). Seine Hauptverbreitung findet sich in der CSFR, in Ost-Europa, Sibitiren, im Französischen Mittelgebirge und in den Pyrenäen. Nach Dr. H. NIKL-FELD (1972:79) ist *Ligularia sibirica* eine aus Zentralasien stammende Pflanze, die in einem frühen Abschnitt des Pleistozäns bei uns eingewandert sein soll und die darauf folgenden Eiszeiten hier überdauert hat.

Wer den auffallenden Habitus des Goldkolbens kennt, ist erstaunt darüber, daß ihn die Botaniker Wiens im 19. und 20. Jahrhundert übersehen haben sollten. Immerhin ist er ein mannshoher Korbblütler, dessen aufrechter, unverzweigter Sproß an seiner Spitze eine große Blütentraube besitzt, die sich aus 2-3 Dutzend goldgelber strahlender Körbe zusammensetzt, die an Auffälligkeit nichts zu wünschen übrig lassen (Abb. 2). Markant sind auch seine zahlreichen, langgestielten herzförmigen Grundblätter, die schon ab Mai eine nicht zu übersehende Rosette (Durchmesser und Höhe etwa 50 cm) bilden. Was die Pflanze jedoch besonders ins Auge springen läßt, ist ihr geselliges Vorkommen. Trupps aus einem Dutzend blühender Stengel stehen nicht selten dicht gedrängt auf einer Fläche von nur 2-3 m² zusammen. Keine Blütenpflanze des Grillenberger Tales erreicht auch nur annähernd die Einmaligkeit des Aussehens des Sibirischen Goldkolbens. Keine andere einheimische Pflanze sieht ihr auch nur ent-

fernt ähnlich, sodaß eine Verwechslung von vornherein ausgeschlossen ist. Diese Pflanze kann einfach nicht mehrere Jahrhunderte lang übersehen worden sein. Somit liegt der Schluß nahe, daß der Goldkolben gar nicht vorhanden war, sondern erst in jüngster Zeit, etwa nach 1945 in der Moorwiese bei Grillenberg Fuß gefaßt hat.

In der „Flora von Hernstein“ — der Ort Hernstein liegt nur 1½ Gehstunden vom Grillenberger Tal entfernt — erwähnt der Autor Dr. G. BECK (1884: 420) ausdrücklich das Vorkommen des Schatten-Greiskrautes (*Senecio umbrosus*), Abb. 3, im Grillenberger Tal. Nun ist gerade diese *Senecio*-Art die beständigste Begleitpflanze des Goldkolbens, beide Arten kommen im Bereich des Flachmoors „Schulter an Schulter“ vor, ja sie blühen sogar zur gleichen Zeit von Mitte Juli bis in den August hinein. Die Körbe ähneln wohl denen des Goldkolbens, doch ihre Strahlblüten leuchten in einem etwas helleren Gelb. Sie sind zu einer kompakten schirmartigen Doldentraube vereint. Der bis oben hin beblätterte Stengel erreicht eine Höhe von 1 m bis 1,50 m. Das Greiskraut wächst nicht an den feuchten Stellen des Moores, es besiedelt mit Vorliebe den trockeneren und schattigen Randbereich, und dennoch: es gibt Stellen, wo beide Pflanzen auf engstem Raum beisammen stehen. In der ganzen Länge des Tales findet sich diese immer seltener werdende Greiskraut-Art nicht so gehäuft vor wie hier in der Gesellschaft des Goldkolbens. Die Frage drängt sich auf, warum man in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts dieses Greiskraut festgestellt hat, und den Goldkolben, die bedeutend auffälligere Pflanze, die auch zur selben Zeit blüht, nicht entdeckt haben sollte. Es kann nur eine logische Antwort darauf geben: Der Sibirische Goldkolben war zu diesem Zeitpunkt im Grillenberger Tal noch nicht vorhanden.

Unser Tal scheint zur Zeit der Niederschrift der „Flora von Hernstein“ schon gut durchforscht gewesen zu sein. Auf Seite 93 dieses Werkes ist eine geografische Skizze (Abb. 4), welche die Voralpenregion zwischen Piesting- und Tiestingtal wiedergibt. Darin sind die Verbreitungsgrenzen und -flächen der Schneerose (*Helleborus niger*) und des Großblütigen Enzians (*Gentiana clusii*) angegeben. Mit vertikalen Schraffen wird ein in sich geschlossener Bestand der Schneerose im oberen Talbereich fixiert. Noch heute verläuft seine Grenze wenige hundert Meter südlich des Goldkolben-Areals. Auf den Höhen der Dolomitberge, die das Tal säumen, blüht auch heute noch der



Abb. 2: Der Goldkolben entwickelt eine auffällige Blütentraube, die sich aus 2 - 3 Dutzend goldgelber strahlender Körbe zusammensetzt. Aufnahme am 28.7.1980.



Abb. 3: Das Vorkommen des Schatten-Greiskrautes (*Senecio umbrosus*), die markanteste Begleitpflanze des Goldkolbens — wurde in der älteren Botanischen Literatur schon 1884 für das Grillenberger Tal angegeben. Aufnahme am 15.8.1981.

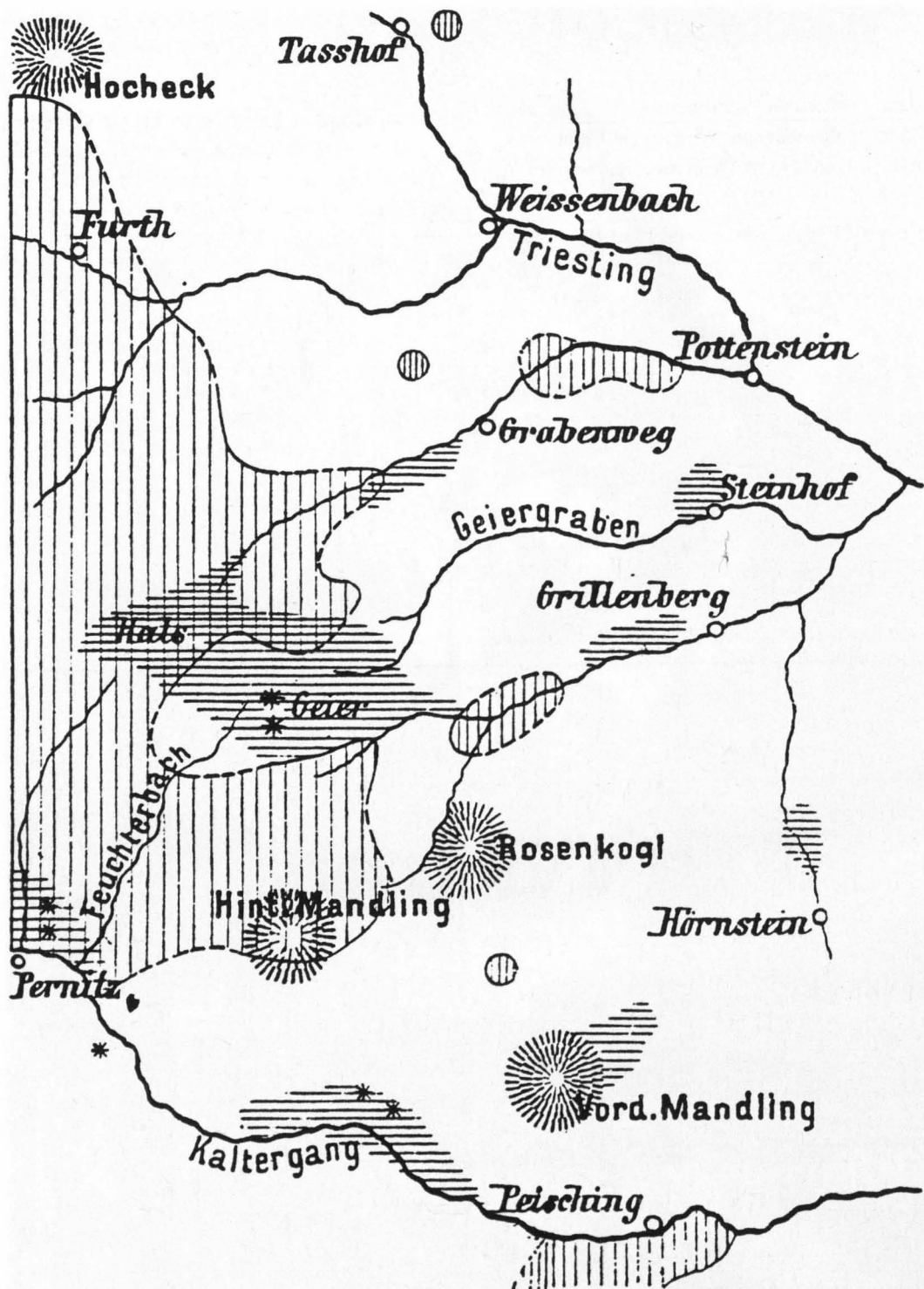


Abb. 4: Verbreitungsfläche von *Helleborus niger* (verticale Schraffen) und *Gentiana Clusii* (horizontale Schraffen) am Saume der Voralpenregion zwischen dem Tristing- und Piestingthale. * Standorte von *Ranunculus anemonoides*, gegenwärtig gültiger Name: *Callianthemum anemonoides* aus G. BECK (1884:93).

erwähnte Enzian. Von seinen Standorten kann man das derzeitige *Ligularia*-Biotop gut überblicken. Bei den Exkursionen, die vor mehr als 100 Jahren der Erkundung des Enzian- und Schneerosen-Vorkommens im Tal gedient haben, hätte man irgendwann auf irgendein Vegetationsstadium des Goldkolbens stoßen müssen, und wenn es die verdorrten Fruchtstände des Vorjahres gewesen wären.

Auch in NEILREICH'S „Flora von Niederösterreich“ (1858: 522) gibt es ein interessantes Detail über die floristische Erkundung des Grillenberger Tales. Darin findet sich der Hinweis auf das Vorkommen der Lotwurz (*Onosma echinoides*, gegenwärtig gültiger Name: *O. visianii*), die ebenso heute noch in den westlichen Dolomithängen wächst. Sie ist nicht annähernd so groß und auffällig wie der Goldkolben (Abb. 5) — und ist trotzdem nicht übersehen worden. Sie kann nur durch intensives Suchen — weitab vom einstigen Karrenweg — im Bewuchs ausgemacht werden. Undenkbar, daß man dabei den zentralen Standort des Goldkolbens nicht beachtet hätte. Die Blütezeit der Lotwurz erstreckt sich von Ende Mai bis Mitte Juni; in diesem Zeitraum sind die ansehnlichen Grundblatt-Rosetten von *Ligularia* voll entwickelt. Sie können

in diesem Stadium nicht mehr übersehen worden sein, weil die Talwege das Feuchtbiotop einschließen und jeder Punkt darin eingesehen werden kann.

Mit den Wegen im Grillenberger Tal hat es überhaupt eine besondere Bewandnis. Sie waren beliebte und vielbegangene Wege auf den Hohen Mandling. „Auf dem Wege beim Weißen Kreuzgraben stand eine aus Stein gehauene Pestsäule“, berichtet F. SCHNÜRER (1889: 426) in seiner „Speziellen Topographie“. Die Mandlingberge waren seit dem Bau der Südbahn (1841) und der durch das Triesingtal führenden Flügelbahn Leobersdorf-St. Pölten beliebt, weil gut erreichbare Ausflugsziele. Noch heute nimmt eine jahrhundertalte Marien-Wallfahrt ihren Weg von Grillenberg durchs Tal und über den Geyer-Sattel nach Gutenstein im Piesting-Tal. „Das Kohltal und das Schwaigtal am Fuße der Mandling“ sind nach Meinung des Chronisten (F. SCHNÜRER, 1889: 197) „Perlen malerischer Schönheit“. Welcher Ausflügler kennt sie heute noch mit Namen? Wahrscheinlich sind die einst beliebten Wanderwege auch von botanisierenden Städtern benützt worden. Ganz gewiß hätten sie die große, bislang in Nieder-Österreich unbekannte Pflanze mit den goldgel-



Abb. 5: Die Lotwurz (*Onosma visianii*), im Vergleich zum Goldkolben ein unscheinbares Gewächs, besiedelte nach NEILREICH schon 1858 diese Tal — und wurde nicht übersehen. Aufnahme am 29.5.1979.

ben Blütenähren bemerkt — wenn sie schon dagestanden wäre!

Der wirtschaftliche Hintergrund des Dörfchens Grillenberg könnte vielleicht Ursache für das Nichtvorhandensein des derzeitigen Moores gewesen sein. Um die letzte Jahrhundertwende und früher muß der Grillenberger Bach (auch „Veitsauer“ Bach genannt) eine wichtige Rolle gespielt haben. Seine Wasserkraft wurde von mehreren kleingewerblichen Betrieben im Ort genutzt; in der Statistik von SCHNÜRER (1889: 425) werden 2 kleine Mahlmühlen, 4 Pechsiedereien (Verarbeitung des Harzes der Schwarzföhren) und ein Sägewerk angeführt. Sie alle waren auf die Wasserkraft, auf das Nutzwasser des Bächleins angewiesen. Bis in die 50er Jahre dieses Jahrhunderts speiste der Bach überdies einige Fischzuchtteiche am Ausgang des Tales. Wer heute das schmale, wasserarme Gerinne sieht, kann an seine einstige Bedeutung nicht glauben. Die Menschen, deren Existenz von den Kleinbetrieben abhängig war, müssen zur Pflege des Bachbettes große Sorgfalt aufgewendet haben, um die Verluste an fließendem Wasser möglichst gering zu halten. Dem Bach wurde also in seiner ganzen Länge durchs Tal keine Gelegenheit zum Ausufern gegeben. Sein Wasser-Reichtum wird schon durch den Flurnamen „Siebenbrünn“ angedeutet, wo der Chronik nach ein Forstadjunkt im Jahr 1866 den letzten Wolf erlegt hat (SCHNÜRER, 1889: 426). Der Grillenberger Bach hatte damals ein festes Bett im Randbereich des schmalen Tales und führte den Kleinbetrieben eine relativ große Wassermenge zu. Mit der Stilllegung (im Laufe der 1. Hälfte unseres Jahrhunderts) erlosch das Interesse für die Pflege des Bachbettes. Es verschlammte und ergoß sein Wasser in Mäandern in die einstigen Futterwiesen und Hutweiden, welche die Grillenberger dem walddreichen Talgrund abgerungen hatten. Schon nach 2 bis 3 Jahrzehnten versumpften sie und wurden zu jenen moorigen Wiesen, in denen der Goldkolben geeignete Lebensbedingungen vorgefunden hat. Für die relativ jüngste Entstehungszeit des Flachmoores sprechen auch die Schwarzföhren (*Pinus nigra*), die innerhalb des Feuchtbiotops ihr Leben fristen. Sie haben ihre Jugend vor ca. 70 - 100 Jahren im trockenen, dolomitreichen Untergrund erlebt und wurden erst allmählich in die Vernässung miteinbezogen. Auf altem Moorboden, der vom Schilf und einigen Sauergräsern beherrscht wird, hätten die Schwarzföhren keine Überlebenschancen gehabt.

Schlußfolgerung: Es gab im Grillenberger Tal bis Ende des vorigen Jahrhunderts und weit in unsere Zeit herein kein Wiesenmoor und auch keinen einzigen Goldkolben. Er wäre mit Gewißheit von botanisch interessierten Menschen entdeckt worden. Blicke noch die Frage offen, wann und auf welche Art er in das hiesige Moor gelangte. Eine Antwort darauf könnte das Experiment des F. HANAUSKA in Hirtenberg geben. Er nahm sich im Jahr 1965 die Freiheit, einige *Ligularia*-Stöcke aus dem Grillenberger Tal in ein adäquates Feuchtbiotop am Fuße des Lindenberges bei Hirtenberg im Triestingtal zu verpflanzen. Die Pflanzen haben das Umsetzen gut überstanden und sich in den folgenden Jahren reichlich vermehrt. Bis 75 Blütenprosse konnten in einem der letzten Sommer gezählt werden. Auszuschließen ist daher keineswegs, daß ein „Liebhaber“, der die Pflanze von den außerhalb Österreichs liegenden Standorten (Böhmen, Karpaten) kannte, sie hierher brachte, um sie im geeigneten „Milieu“ anzusiedeln.

Wahrscheinlicher ist jedoch ein Einschleppen des Samens. Die Früchte (Achänen) des Goldkolbens, nur 4 mm lang, sind mit einem Fallschirm (haariger Pappus) ausgerüstet, der die besten Voraussetzungen für ein Vertragen durch den Wind bietet. Wenn man bedenkt, daß im Raum Wien wiederholt heftige Südweststürme geweht haben, die Partikelchen von Sahara-Sand mit sich führten und auf Fahrzeugen sichtbar ablagerten, so ist die Annahme, Goldkolbenfrüchte könnten aus den Pyrenäen oder Südfrankreich einen ähnlichen Transport erlebt haben, durchaus denkbar. Ebenso möglich ist das Einschleppen der Früchte mittels mechanischer Transportmittel. Sowjetische Militärfahrzeuge haben im Frühjahr 1945 im Zuge von Kampfhandlungen mit deutschen Truppen wiederholt das Grillenberger Tal befahren. Bespannte Pferdeeinheiten standen besonders im Berggelände im Einsatz. Mit Geräten, Pferden oder deren Futter (Futtersäcke) hätten die anhaftenden *Ligularia*-Früchte aus dem Norden oder Osten ihren Weg ins Grillenberger Tal nehmen können. Ebenso tauglich für eine Samenverbreitung wären Zug- oder Strichvögel, die im schilfbewachsenem Grund eine Rast eingelegt haben.

In den letzten Jahrzehnten ist das *Ligularia*-Areal zwar durch das rasche Wachstum eines Bruchwaldes eingeengt worden. Große Teile der einst offenen, besonnten Moorlandschaft wurden in einen schattigen Auwald umgewan-



Abb. 6: Der Versuch, das Goldkolbenbiotop schon 1964 unter ges. Schutz zu stellen, scheiterte am Widerstand des Besitzers. Der Grundbesitzer hat mit abgebildeter Tafel ein „privates“ Naturschutzgebiet eingerichtet. Heute ist die Tafel längst verfallen.
Aufnahme: N. Vesely im Jahr 1964. Alle übrigen Fotos: R. Fischer.

delt. Im hellen Randbereich und in der lückigen Strauchschicht stehen jedoch mehr Goldkolben als je zuvor. Die starke Beschattung der nördlichen Moorfläche ist vermutlich für den starken Rückgang des Duft-Lauches (*Allium suaveolens*) verantwortlich zu machen. Er war in diesem Bereich der Hauptbegleiter des Goldkolbens.

Während der letzten 3 - 5 Jahre hat sich unsere Pflanze sehr stark vermehrt. Der Bestand ist nicht nur dichter geworden, er hat sich talauf- und talabwärts um ca. 100 - 150 m vergrößert. Die ökologische Anpassung des Goldkolbens macht seit der Zeit seiner Ankunft im Grillenberger Tal große Fortschritte. Noch 1962 war er ausschließlich auf dem triefnassen moorigen Grund angesiedelt und teilte seinen Lebensraum nur mit Schilf und Sauergräsern. Im letzten Jahrzehnt ist er dazu übergegangen, auf angrenzenden Schutthalden (durch Wegebau verursacht) Fuß zu fassen und kommt mit nur wenig Feuchtigkeit im Grund zurecht. In seiner neuen Umgebung findet er sich z.B. in der Gesellschaft des Schwarzen Germers (*Veratrum nigrum*), der trockene Wälder und deren Säume bevorzugt.

Gefahr droht dem Goldkolben-Vorkommen nicht unmittelbar. Nur die nicht kalkulierbaren Tätigkeiten des Menschen könnten seine Existenz gefährden. So wurde z.B. im Sommer 1990 oberhalb des *Ligularia*-Hauptstandortes das Bett des Bächleins bis 2 m vertieft und verbreitert, um einer neu angelegten Wildfutter-Weide das Wasser zu entziehen. Auch die Trockenlegung zwecks Einbringung von schnell wachsenden Hölzern ist ein oft praktizierter Eingriff des nur wirtschaftlich denkenden Menschen. Leider ist der Versuch (des Autors), schon im

Jahre 1964 das gesamte *Ligularia*-Biotop unter Naturschutz zu stellen, am Widerstand des Besitzers gescheitert. Lediglich eine Verbotstafel, mit dem Hinweis auf ein privates Naturschutzgebiet, wurde aufgestellt. Die Tafel ist längst den Weg alles Irdischen gegangen. Auch das dahinter stehende Wiesenstück ist heute restlos mit Strauchwerk verwachsen (Abb. 6). Ein neuerlicher Versuch einer Unterschutzstellung des pflanzengeografisch so hochinteressanten und prächtigen *Ligularia*-Biotops ist längst fällig.

Nachtrag aus aktuellem Anlaß: Nach dem Tod des Grundbesitzers der Feuchtwiesen im Grillenberger Tal kam es endlich zu einer Unterschutzstellung des *Ligularia*-Biotops. Auf Antrag der NÖ. Berg- und Naturwacht erklärte die Bezirkshauptmannschaft Baden mit Bescheid vom 27. November 1990 die zur Gemeinde Hernstein gehörigen Feuchtwiesen zum „Naturdenkmal“. Jeder Eingriff in das Pflanzen- und Tierleben sowie jede Änderung bestehender Felsen- und Bodenbildungen ist untersagt. Die Unterschutzstellung erfolgte auf Grund des Vorkommens einer Reihe seltener Pflanzenarten, insbesondere des einzigen Standortes des Sibirischen Goldkolbens in Österreich. Die Erklärung zum Naturdenkmal soll eine mögliche Zerstörung des Biotops durch Entwässerung oder Aufforstung verhindern.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Raimund Fischer, Oberstudienrat
Kühweg 6
A-2753 Markt Piesting, NÖ.

Schrifttum:

- Janchen, E. (1956-1960): *Catalogus florae austriacae*, 999 S., Wien.
Niklfeld, H. (1972): Der niederösterreichische Alpenostrand — ein Glazialrefugium montaner Pflanzensippen. *Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere*, 37. Jg.: 42-94.
Beck, G. (1884): *Flora von Hernstein in Niederösterreich*. In: Becker, M. A. (Hrsg.): *Hernstein in Niederösterreich*, II. Teil, 1. Halbband. 490 S., Wien.

Neilreich, A. (1859): *Flora von Niederösterreich*, 1010 Seiten, Wien.

Schnürer, F. (1989): *Topographie des Gebietes v. Hernstein u. andere Kap.* In: Becker, M. A. (Hrsg.): *Hernstein in Niederösterreich*, II. Band, 1. Hälfte, Wien.

Wachstumsmodell zur Erfassung der Entwicklung von Aufforstungen in Schutzwaldlagen ¹

Von Michael Suda und Jürgen Schmidt

Der Oberste Bayerische Rechnungshof stellte im Jahre 1990 fest, daß die zur Sanierung der Schutzwälder im Bayerischen Alpenraum erforderlichen Ausgaben in Höhe von 524 Millionen DM dann vergeblich aufgewandt werden, wenn es nicht gelingt, die Verbißbelastung in den Bergwäldern in den nächsten Jahren deutlich zu reduzieren.

Neben dem Waldsterben ist der Verbiß durch das Schalenwild heute zum größten Problem im Bereich der Bergwälder geworden. Die Störung des natürlichen Regenerationsprozesses hat zur Folge, daß die Wälder die Anforderungen, die eine moderne Industrie- und Freizeitgesellschaft an sie stellen, in immer geringerem Umfang erfüllen können. Technische Verbauungen aus Stahl, Beton oder Holz können die vielfältigen Aufgaben des Bergwaldes immer nur zeit- und teilweise, jedoch nie in ihrer Gesamtheit ersetzen. Mindestens der Zeitraum einer menschlichen Generation ist erforderlich, um unter günstigen Bedingungen auf den schwierigen Standorten des Gebirges einen neuen Wald zu begründen, der den teilweise extremen

Bedingungen durch das Gebirgsklima gewachsen ist und langsam beginnt, den Schutz vor Lawinen, Erosion und Hochwasser zu entfalten.

Die elektronische Datenverarbeitung bietet heute die Möglichkeit, natürliche Prozesse modellhaft nachzuvollziehen, rechnerisch nachzuahmen und visuell umzusetzen. Letztlich bedeutet dies nichts anderes, als daß man versucht, sich anhand von Meßgrößen über die gegebene Situation ein Bild zu machen. In diesem Beitrag soll versucht werden, die Entwicklungschancen von Aufforstungen in Schutzwaldbereichen bei unterschiedlicher Verbißintensität darzustellen und zu verdeutlichen, welche zentrale Rolle der Verbiß im Bayerischen Alpenraum spielt.

„Voraussetzung der Bergwaldsanierung ist allerdings, der Jagd eine dienende und keine dominierende Rolle bei politischen Entscheidungen und praktischen Handeln zuzuweisen“ (PLOCHMANN, R., 1985).

¹ Prof. Dr. Richard Plochmann gewidmet.

1. Einleitung

Die Schutzwaldsanierungsplanung für den Bayerischen Alpenraum hat gezeigt, daß ca. 12% der Schutzwälder nicht mehr in der Lage sind, die Aufgaben, die eine moderne, hochmobile Industrie- und Freizeitgesellschaft an sie stellt, zu erfüllen. 3800 ha Schutzwald sind vordringlich, weitere 7800 ha dringlich zu sanieren (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN, 1990). Der Blick über die bayerische Grenze nach Österreich zeigt, daß dort die Situation der Schutzwälder noch pessimistischer beurteilt wird. Nach FIEBIGER (1990) sind in Österreich 36% der Schutzwälder sehr dringend, weitere 28% dringend zu sanieren. Verschärft wird diese Situation, durch die Tatsache, daß der Alpenraum nach wie vor zu den am stärksten vom Waldsterben betroffenen Gebieten gehört. Die Schäden nehmen hier mit zunehmender Steilheit des Geländes, Verlichtung und Alter der Bestände zu (SEITSCHKE 1990).

Technische Maßnahmen können die vielfältigen Aufgaben der Schutzwälder nur kurzfristig ersetzen, aber nicht dauerhaft erfüllen. Nicht nur aus diesem Grund kommt einer gesicherten Waldverjüngung die zentrale Bedeutung als Garant für einen nachhaltigen Schutz vieler Verkehrswege und Siedlungen vor Lawinen, Muren und Hochwasser zu. Dieses Wissen und die Sorge hat seit Mitte der

60er Jahre zu einem Forschungsimpuls geführt, in dessen Mittelpunkt die Frage stand, welche Ursachen für die massiv gestörte Verjüngungssituation im Alpenraum verantwortlich sind. Die Ergebnisse machen deutlich, daß dem Einflußfaktor Schalenwild die größte Bedeutung zukommt. Örtlich führt auch die Waldweide mit Rindern und Schafen zu erheblichen Schäden. Die ausbleibende Verjüngung führt zu vermehrten Schneebewegungen an Hängen, die ihrerseits das Aufwachsen von Bäumen stark behindern können (AMMER, u. MÖSSMER, 1986, KÖNIG 1988). Die Ausgangssituation für eine neue Waldgeneration verschlechtern sich dadurch erheblich.

Die elektronische Datenverarbeitung ist heute auch im Bereich des Umwelt- und Naturschutzes zu einem nützlichen Werkzeug geworden. Entscheidungen, die heute getroffen werden müssen, deren Auswirkungen im komplexen und damit schwer durchschaubaren Bereich der Umwelt, teilweise erst nach Jahrzehnten erkennbar sind, können mit Hilfe dieses Werkzeuges erleichtert werden. Neben den klassischen Anwendungsbereichen der Datenerfassung und -auswertung, finden sich Weiterentwicklungen in der grafischen Darstellung, der Aufbereitung der Daten und deren Interpretation. Es besteht so die Möglichkeit, mit Hilfe des Computers sich Bilder von gegebenen Situationen zu machen. Gegenüber Tabellen und Zahlenkolonnen, die oft nur schwer lesbar und interpretierbar

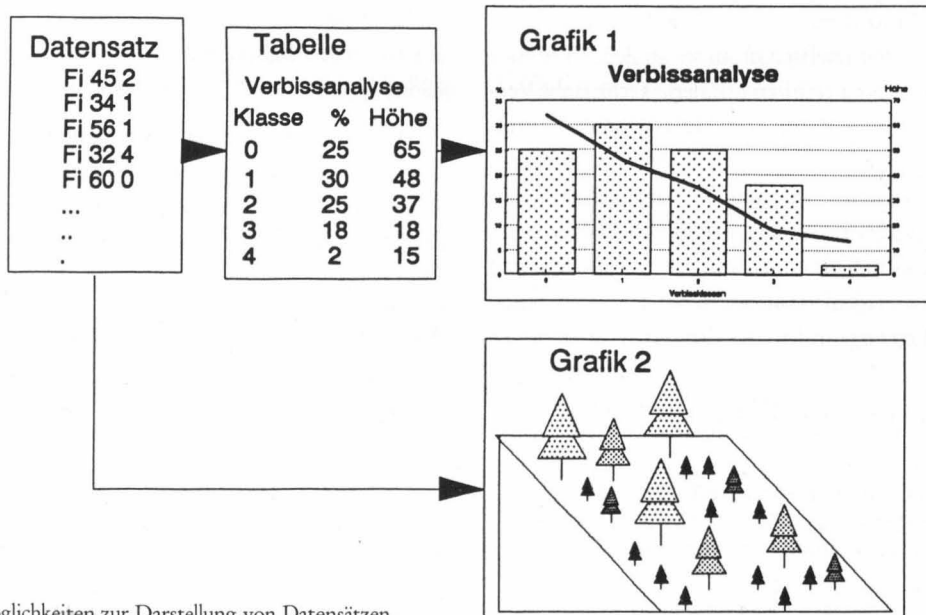


Abb. 1: Möglichkeiten zur Darstellung von Datensätzen.

sind, besteht hier der Vorteil, daß mehr Informationen gleichzeitig aufgenommen werden können. Das Bild kann mit der realen Situation vor Ort verglichen werden. In grafischer Form aufbereitete Daten sind somit auch einem größeren Personenkreis zugänglich und werden eher beachtet.

In Abbildung 1 wird dieser Zusammenhang verdeutlicht. Tabellen sind auch von Experten oft nur schwer zu interpretieren. Übersichtlicher wird die Situation, wenn die Daten in Form einer Grafik dargestellt werden (Grafik 1). Anschaulicher werden die Daten durch eine möglichst der natürlichen Situation angepaßte grafische Darstellung (Grafik 2).

Als weitere Schwerpunkte des Einsatzes von Computern im Bereich des Umwelt- und Naturschutzes lassen sich die Modellbildung und Simulation, die Steuerung und Regelung nennen (HAUGENEDER et al. 1989). Die vielfältigen Informationen über natürliche und vom Men-

schen beeinflusste Systeme können von einzelnen Personen heute kaum mehr überblickt werden. Notwendige Entscheidungen werden durch die Informationsflut eher erschwert. Die oft anzutreffenden Daten- und Informations„friedhöfe“ verwirren den Entscheidungsträger mehr, als ihn zu unterstützen. Die Entwicklungen im Bereich der künstlichen Intelligenz können neben den Gefahren, die ihre Anwendung birgt (z.B. Ersatz der menschlichen Arbeitskraft), auch helfen durch eine gezielte Informationsbereitstellung bessere Entscheidungen zu treffen.

Unser Wachstumsmodell für Aufforstungen im Bereich von Schutzwaldlagen ist ein Versuch auf der Basis der Ergebnisse von GAMPE (1988) ein Prognosemodell zu entwickeln, das verdeutlichen soll, welche Auswirkungen der Verbiß auf die Entwicklung verschiedener Baumarten besitzt. Den Schwerpunkt bildet die Visualisierung der Ergebnisse, so daß die Folgen deutlich für einen großen Personenkreis erkennbar sind.

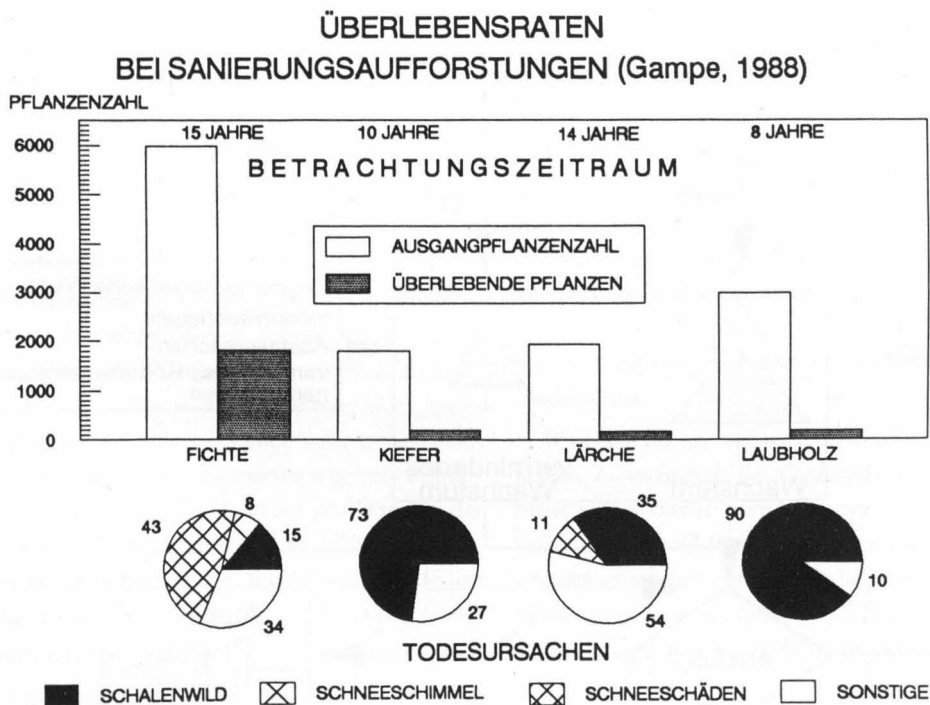


Abb. 2: Überlebensraten und Todesursachen bei Sanierungsaufforstungen im Bayerischen Alpenraum.

2. Das Modell BERGWALDVERJÜNGUNG

2.1 Die Datenbasis

Die Datenbasis für das Modell BERGWALDVERJÜNGUNG bilden die Ergebnisse von GAMPE (1988), der 52 Aufforstungsversuche im Bereich des Bayerischen Alpenraumes erfaßt und mit Hilfe der Statistik analysiert hat. Die Ergebnisse verdeutlichen vor allem, daß bei dem Versuch der Wiederbewaldung in Schutzwaldbereichen enorme Probleme auftreten. Einige wichtige Ergebnisse sind in Abbildung 2 festgehalten. Erstaunlich ist zunächst, daß die in Schutzwaldbereichen ausgebrachten Baumarten nur geringe Überlebensraten aufweisen. Von durchschnittlich 6000 Fichten, die auf den Flächen ausgebracht wurden, sind nach 15 Jahren nur noch knapp 2000 vorhanden. Die Kiefer und die Lärche weisen noch geringere Überlebensraten auf, so haben bei der Lärche nur 10% einen Zeitraum von 14 Jahren überstanden, bei der Kiefer einen Zeitraum von 10 Jahren. Den größten Ausfall zeig-

ten die Laubhölzer. Nach 8 Jahren waren von den ca. 3000 Pflanzen nur noch 200 vorhanden. Fragt man nun nach den Ursachen für die hohen Ausfälle, zeigt sich, daß beim Laubholz und bei der Kiefer das Schalenwild als überwiegende Todesursache identifiziert werden konnte. Hingegen fällt die Fichte überwiegend durch Schneebewegungen und Schneeschimmel aus.

Aus den genannten Tatsachen heraus ergibt sich folgende, schwerwiegende Konsequenz: Der Verbiß führt zu einer Entmischung der Aufforstungen. Laubbäume, die gegen Schneebewegungen weniger anfällig sind als die Fichte werden vernichtet, bevor sie ihre stabilisierende Wirkung entfalten können. In der Folge entstehen Verjüngungen, die überwiegend aus reiner Fichte bestehen. Diese sind jedoch gegen Schneebewegungsprozesse äußerst anfällig und werden durch das Gleiten der Schneedecke gebrochen oder entwurzelt. Die Erklärung für diesen Umstand ist die geringe Elastizität des Holzes. Der

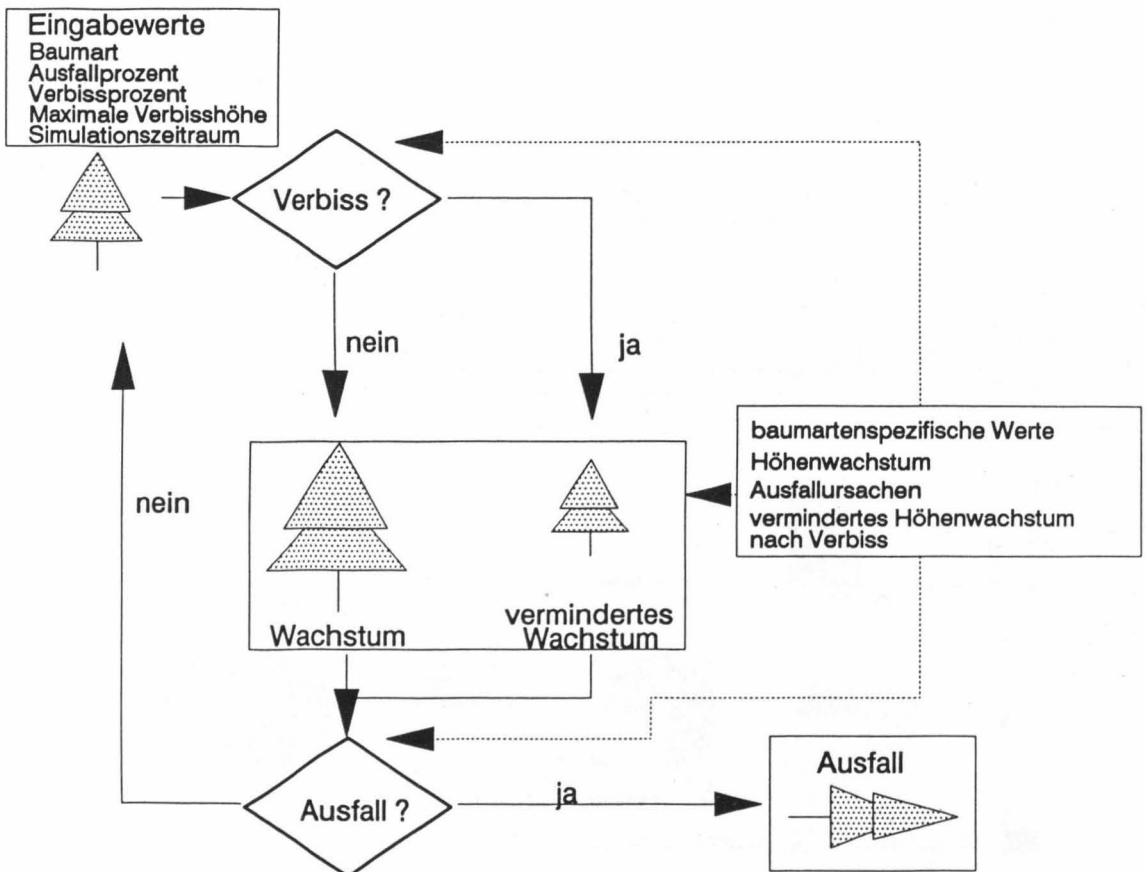


Abb. 3: Formale Struktur des Modells BERGWALDVERJÜNGUNG.

Baum ist im Gegensatz zu Laubhölzern nicht in der Lage, sich der Bewegung der Schneedecke anzupassen.

Eine weitere wichtige Erkenntnis von GAMPE (1988) ergab, daß der Gipfeltriebverbiß zu einer starken Schwächung der Pflanzen führt, die sich in einem stark verminderten Höhenzuwachs in den Folgejahren ausdrückt. Im Gegensatz zum Flachland wird der Schaden nicht innerhalb von einem oder zwei Jahren kompensiert, sondern wirkt sich weit länger aus.

Diese nachgewiesenen Zusammenhänge bilden die Grundlage des Modells BERGWALDVERJÜNGUNG.

2.2 Die formale Modellstruktur

Die formale Struktur des Modells BERGWALDVERJÜNGUNG ist in Abbildung 3 dargestellt.

Grundlage des Simulationsmodells bildet ein Kontingent von 100 Pflanzen einer Baumart. Diese werden mit einer bestimmten Ausgangspflanzenhöhe auf der Sanierungsfläche ausgebracht. Bei den hier dargestellten Simulationsläufen wurde eine einheitliche Höhe von 30 cm angenommen. Das Modell sieht vor, daß folgende Größen variabel eingegeben werden können:

— Baumart

Aufgrund der vorhandenen Datenbasis können die Berechnungen für die Baumarten bzw. Baumartengruppen Fichte, Kiefer, Lärche und Laubholz durchgeführt werden. In Abhängigkeit von der Baumart wird das Wachstum unter normalen Bedingungen und nach Verbiß festgelegt.

— Ausfallprozent

Das Ausfallprozent ist der Anteil der Bäume, die infolge verschiedener Ursachen (Verbiß, Schneegleiten, Schneeschimmel, sonstige Schäden) pro Jahr ausfallen. Bezogen wird der Ausfall auf die jeweils am Anfang eines Jahres noch vorhandenen Pflanzen. Gampe stellte, wie Abbildung 2 verdeutlicht, für alle Baumarten sehr hohe Absterberaten fest. Bei unseren Modellläufen sind wir von der eher optimistischen Annahme eines Ausfalls von 3% ausgegangen. Im Modell ist die simulierte Absterberate von der Höhe der Bäume und von den bei GAMPE (1988) gefundenen Ursachen abhängig.

— Verbißprozent

Das Verbißprozent gibt an, welcher Anteil der Pflanzen pro Jahr im Durchschnitt verbißen wird. Je nach Baumart

wird dann der sonst mögliche Höhenzuwachs reduziert und je nach Empfindlichkeit der Baumart in Abhängigkeit von der Verbißintensität das Ausfallprozent entsprechend festgelegt.

— Maximale Verbißhöhe

Pflanzen, die diese Höhe erreicht haben, können nicht mehr verbißen werden, da sie dem Äser entwachsen sind. Dadurch wird das durchschnittliche Verbißprozent etwas gesenkt. Im Modell wird somit angenommen, daß die übrigen Pflanzen nicht häufiger verbißen werden. Verbißbedingter Ausfall tritt bei Bäumen, die diese Höhe erreicht haben, nicht mehr auf.

— Simulationszeitraum

Bei den dargestellten Simulationen wurde für die Flächen ein Simulationszeitraum von 15, 30 bzw. 45 Jahren angenommen, um die Entwicklung während dieser Zeit darzustellen. Es besteht jedoch im Modell die Möglichkeit den Simulationszeitraum zwischen 1 und 50 Jahren festzulegen.

Die Modellberechnungen werden nun wie folgt durchgeführt:

Betrachtet wird jeweils eine Pflanze. Mit Hilfe eines Zufallsgenerators wird entschieden, ob im Jahr 1 Verbiß stattfindet oder nicht. Bei einem Verbißprozent von 40 bedeutet dies, daß die Wahrscheinlichkeit für Verbiß 0,4 beträgt.

Wird die Pflanze nicht verbißen, wächst sie entsprechend den von GAMPE (1988) gemessenen Höhenzuwachsen. Der Höhenzuwachs nimmt bei allen Baumarten mit der Höhe zu. Kleine Pflanzen wachsen somit weniger als große. Auch gibt es zwischen den Baumarten enorme Unterschiede. Werden die Pflanzen nicht verbißen, so zeigen Laubbäume insgesamt ein besseres Wachstum als Nadelbäume.

Wird eine Pflanze verbißen, so weist sie für dieses Jahr keinen Zuwachs auf. Bei Gipfeltriebverbiß übernimmt meist ein Seitentrieb oder Nebentrieb die Führungsposition. Die Starthöhe für das nächste Jahr wird daher baumartenspezifisch um durchschnittlich 50% des normalen Höhenzuwachses vermindert. Der Baum geht somit mit einer geringeren Ausgangshöhe in die nächste Vegetationsperiode.

Weist die Pflanze eine Höhe auf, die größer als die maximale Verbißhöhe liegt, so wächst sie weitgehend un-

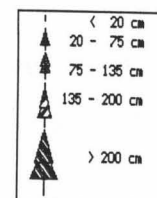
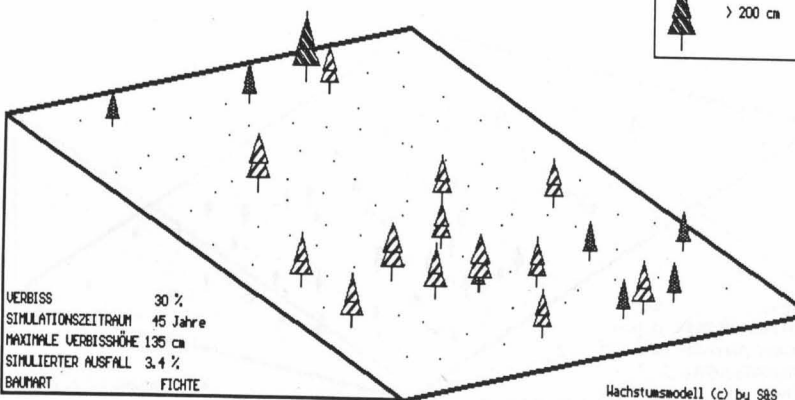
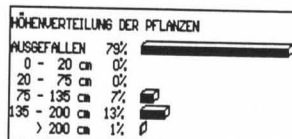
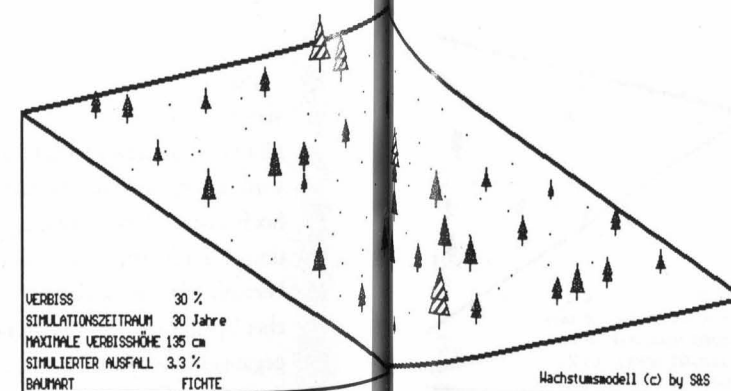
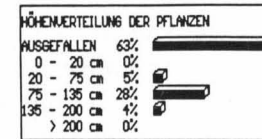
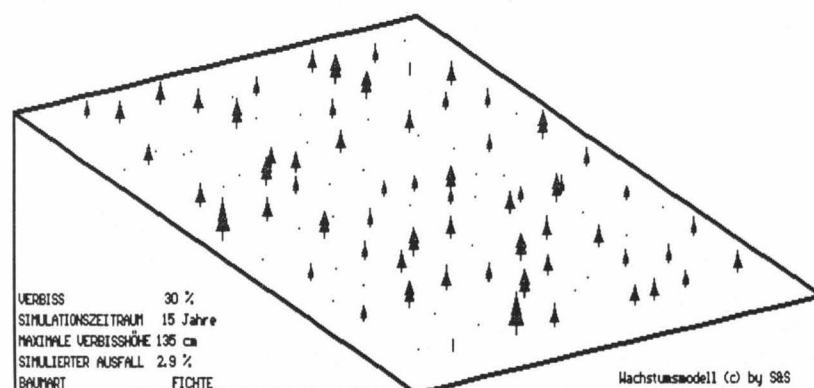
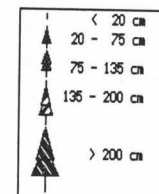
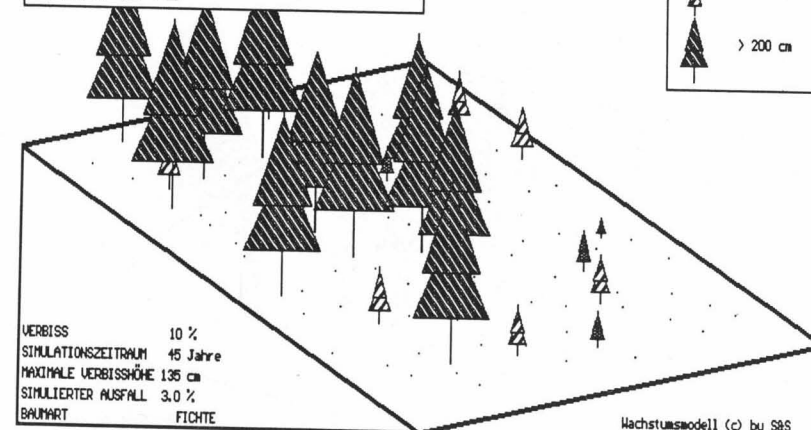
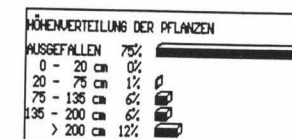
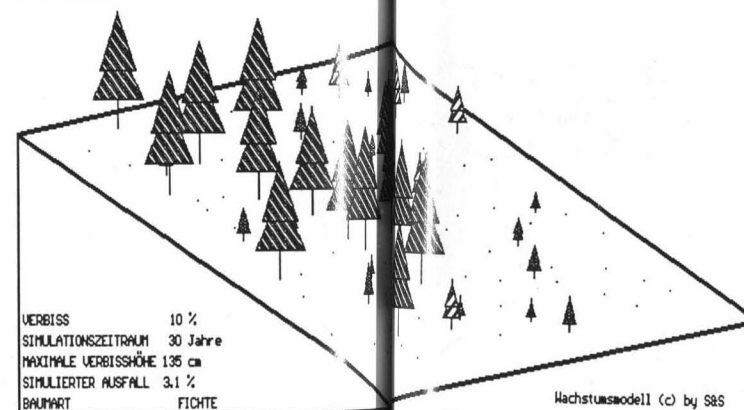
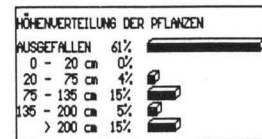
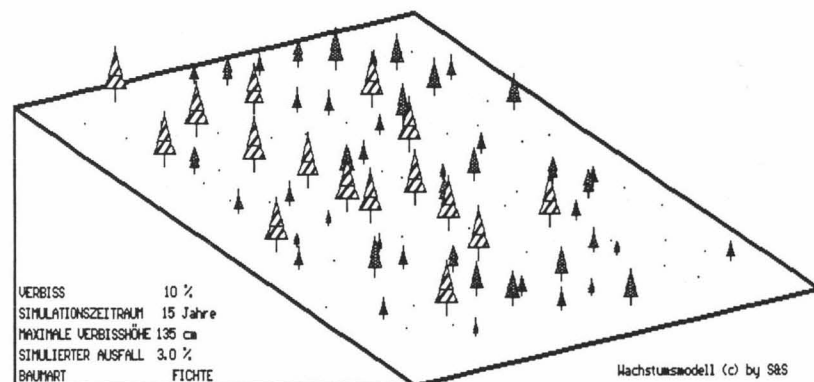
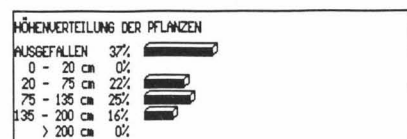


Abb. 4: Simulationsergebnisse für die Fichte nach 15, 30 und 45 Jahren bei einer Verbißintensität von 10 und 30%.

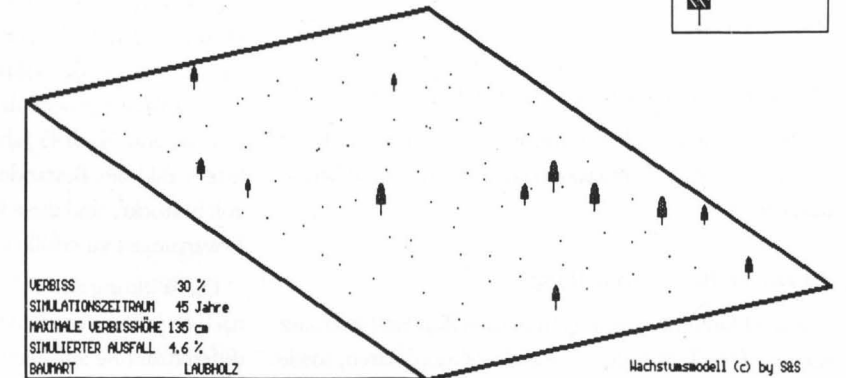
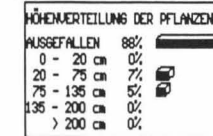
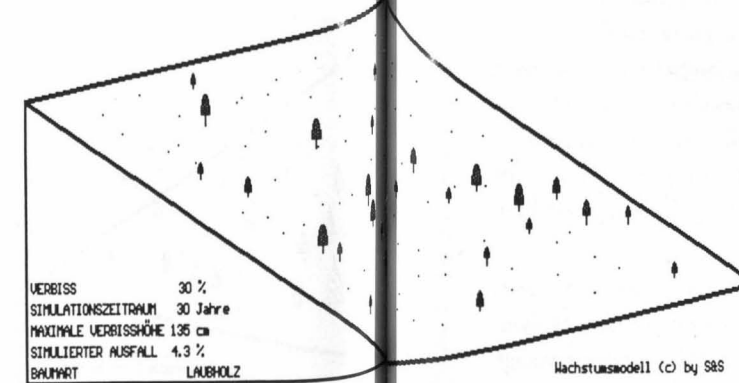
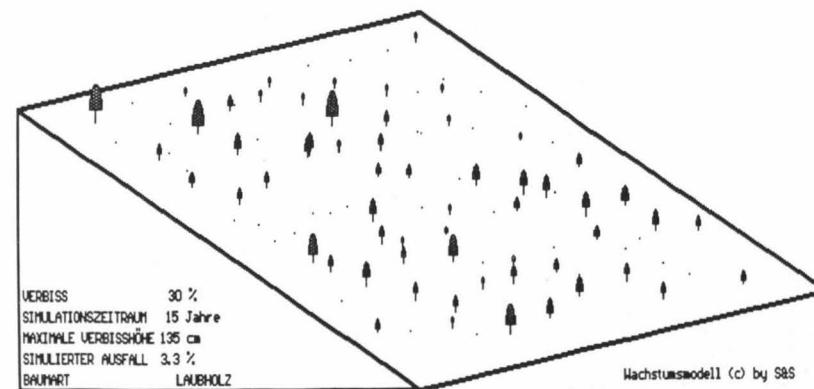
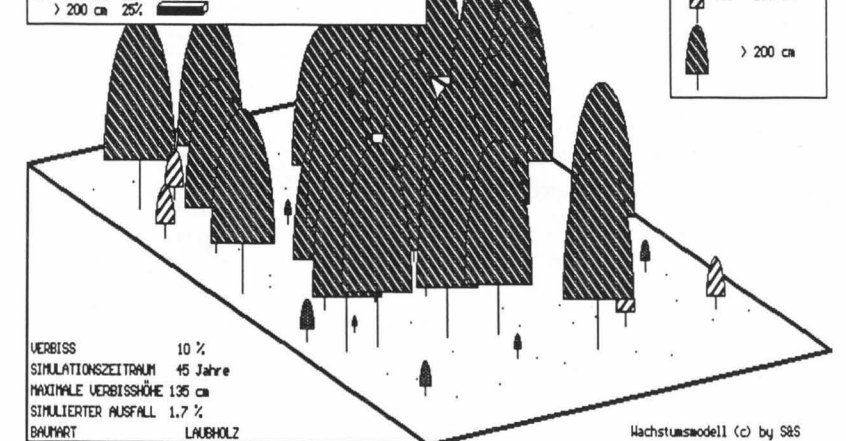
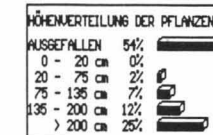
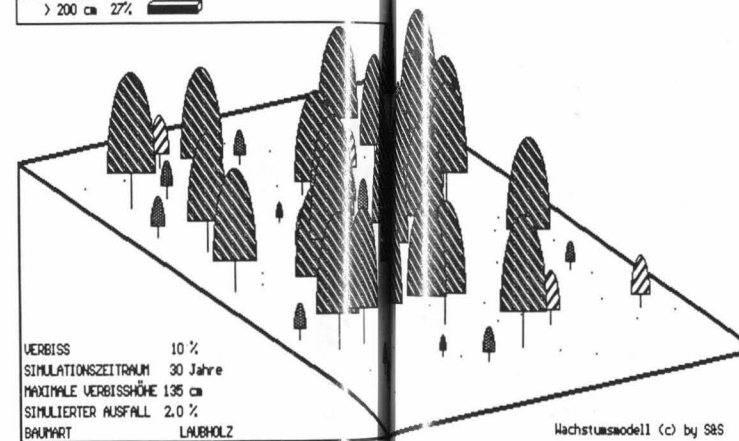
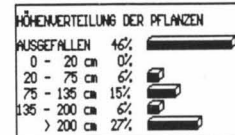
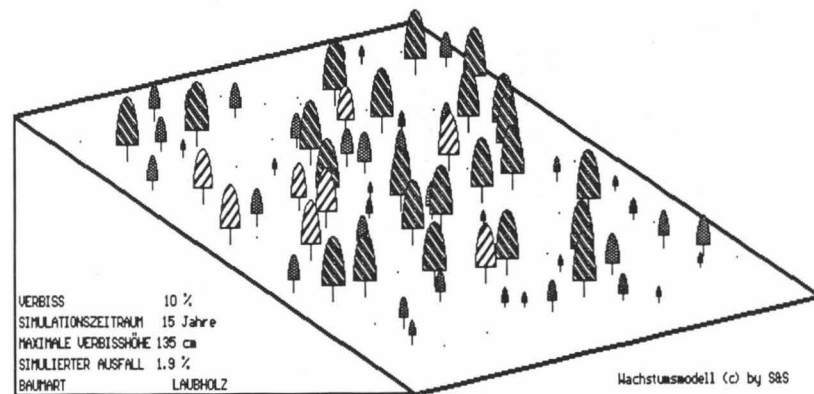


Abb. 5: Simulationsergebnisse für Laubholz nach 15, 30 und 45 Jahren bei einer Verbißintensität von 10 und 30%.

gestört weiter. Ausfälle durch biotische oder abiotische Schäden sind jedoch noch möglich.

Der Ausfall wird mit Hilfe von zwei Zufallsgeneratoren bestimmt. Der erste prüft alle verbißunabhängigen Faktoren (Schneegleiten, Schneeschimmel, sonst. Schäden). In Abhängigkeit von den in Abbildung 2 dargestellten Ausfallursachen werden für unterschiedliche Baumhöhen Risiken definiert, die in der Summe dem von GAMPE (1988) gemessenen Ausfällen entsprechen. Betrachtet wurden Einflüsse des Schneegleitens, des Schneeschimmels und sonstige Ursachen. Der zweite Zufallsgenerator wird dann aktiviert, wenn die Pflanze verbißen wurde. Gemäß dem definierten baumartenspezifischen Risiko wird entschieden, ob die Pflanze ausfällt oder nicht. Anfällig sind vor allem die Kiefer und die Laubhölzer. Für den Modelllauf bedeutet dies, daß bei diesen Baumarten mit zunehmendem Verbiß auch der Ausfall zunimmt. Aus diesem Grund treten mehr oder weniger große Abweichungen von der Voreinstellung des Ausfallprozentes auf.

Für die folgenden Jahre wird dieser Simulationslauf analog durchgeführt, allerdings mit der Maßgabe, daß Pflanzen, die einen Verbiß aufweisen, der weniger als 5 Jahre zurückliegt, ein vermindertes Höhenwachstum aufweisen. Bei der Fichte beträgt dieses ca. 80%, bei den Laubhölzern 40% des normalen Wachstums. Liegt der Verbiß über 5 Jahre zurück, findet wieder normales Wachstum statt.

Eine weitere Modellannahme, die eher zu einer Unterschätzung der Verbißwirkung führt, ist, daß bei wiederholtem Verbiß, der Zeitraum des verminderten Höhenwachstums weiterhin auf 5 Jahre begrenzt ist und die Höhenzuwachsverminderung nicht verändert wird.

Die dargestellten Modellrechnungen werden nun für den angegebenen Simulationszeitraum für alle Pflanzen durchgeführt.

2.3 Die grafische Darstellung

Nach Durchführung der Simulation liegt ein Datensatz vor, der für alle Bäume die Standortskordinaten, sowie die Höhe enthält. Diese Daten werden nun in einer Zeichnung auf dem Bildschirm dargestellt, so daß ein annähernd maßstabgetreues Bild entsteht. In Abhängigkeit von der Höhe erhalten die Bäume ein unterschiedliches Füllmuster, bei farbiger Darstellung auch unterschiedliche Far-

ben. Zusätzlich zu dieser Zeichnung wird ein Balkendiagramm erstellt, daß den Anteil der ausgefallenen Pflanzen, sowie die Höhenverteilung der überlebenden Pflanzen darstellt. Die Start- bzw. Simulationswerte werden ebenfalls ausgewiesen. Der Betrachter erhält so ein visualisiertes Ergebnis der Modellrechnung, das mit Bildern in der Natur besser verglichen werden kann, als Tabellen und einfache Grafiken.

3. Beispiele für das Modell BERGWALDVERJÜNGUNG

Als erstes Beispiel wurde eine Aufforstung mit Fichte ausgewählt, die nach 15, 30 und 45 Jahren bei unterschiedlichen Verbißintensitäten (10, 30) betrachtet wird. Die maximale Verbißhöhe wurde auf 1,35 Meter festgelegt, der Startwert für den jährlichen Ausfall betrug 3%. Die durchgeführte Simulation ist in den Abbildungen 4 dargestellt. Da der Verbiß, der Ausfall und die Verteilung der Pflanzen über Zufallsgeneratoren gesteuert werden, entsteht bei jedem Simulationslauf ein etwas abweichendes Bild. Die hier dargestellte Situation zeigt mittlere Verhältnisse.

Die Abbildung 4 verdeutlicht, daß bei der Fichte, die zu 10% jährlich verbißen wird, bereits nach 15 Jahren eine deutliche Höhendifferenzierung auftritt. Ein stattlicher Anteil der Pflanzen hat eine Höhe über 1,35 Meter überschritten, wird aufgrund der Modellannahme nicht mehr verbißen und trägt zur Stabilisierung der Schneedecke bei. Nach 30 Jahren erhöht sich dieser Anteil. Wie bereits angedeutet, stirbt die Fichte in erster Linie durch Schneegleiten und Schneeschimmel ab. Diese Einflußfaktoren wirken sich, da die Schneedecke bereits stabilisiert wird und die Bäume größer als die Schneehöhe sind nicht mehr so stark aus. Nach 45 Jahren ergibt sich ein zufriedenstellendes Bild des Bestandes, zwar an einigen Stellen nicht voll bestockt, sind diese Bäume in der Lage, die gestellten Erwartungen zu erfüllen.

Die Wirkung eines Verbisses von 30% zeigt sich bereits nach 15 Jahren. Die Bäume weisen eine geringere Höhendifferenzierung auf. Wenn überhaupt, so sind nur wenige Individuen in der Lage die Schneedecke zu stabilisieren. Die geringere Höhe führt auch zu vermehrten Ausfällen vor allem durch Schneeschimmel, die geringere Dichte zu solchen durch Schneegleiten. Nach 30 Jahren hat sich an der Situation nichts grundlegend verändert. Einige Indivi-

duen entwachsen zwar dem Äser, jedoch reicht die Dichte nicht aus, die gestellten Anforderungen zu erfüllen. Nach 45 Jahren ergibt sich ein völlig unbefriedigendes Bild. Die Aufforstungsbemühungen sind weitgehend gescheitert.

Das zweite Beispiel in Abb. 5 wurde mit analogen Simulationswerten für eine Laubholzaufforstung berechnet.

Bei einem Verbiß von 10% zeigen die Laubbäume im Vergleich zur Fichte besseres Wachstum. So tritt die Situation ein, daß bereits nach 15 Jahren ein größerer Teil der Bäume dem Äser entwachsen sind. Die Hauptausfallursache beim Laubholz, der Verbiß wirkt sich somit in geringerem Maße aus. Auch die geringere Anfälligkeit gegenüber dem Schneegleiten kommt deutlich zum Tragen. Dieses positive Bild hält bis zum Ende des Simulationszeitraumes an.

Bei einem Verbiß von 30% weisen die Laubbäume aufgrund der stärkeren Höhenzuwachsreduktion eine geringere Durchschnittshöhe als die Fichte auf. Da deutlich weniger Individuen die maximale Verbißhöhe überschreiten, fallen mehr Bäume durch Verbiß, der die Haupttodesursache darstellt, aus. An dem gezeigten Bild ändert sich im Laufe der folgenden 15 Jahre nur wenig. Einige Bäume erreichen die maximale Verbißhöhe, jedoch sind es zu wenig, um den Standort zu stabilisieren. Nach 45 Jahren zeigt sich, daß auch dieser Versuch unter den dargestellten Bedingungen fehlgeschlagen ist.

4. Schlußfolgerungen

Die Verjüngungssituation des Bergwaldes ist seit Jahrzehnten gestört. Der Haupteinflußfaktor ist, das zeigen eine Reihe von Untersuchungen, das Schalenwild, zu dem örtlich noch die Waldweide durch Rinder und Schafe tritt.

Vielerorts ist eine Wiederbegründung der Bestände nur noch mit technischen Begleitmaßnahmen möglich, die einen enormen finanziellen Aufwand mit sich bringen. Jedoch sind auch diese Maßnahmen vergeblich, wenn es nicht gelingt, Wachstumsbedingungen zu schaffen, daß die Bäume nach 2 bis 3 Jahrzehnten die temporäre Hilfsfunktion der Bauwerke ersetzen können. Dieses Prinzip „Hoffnung“ muß jedoch bei der gegenwärtigen Belastung, die im Bergwald verzeichnet wird, scheitern. Die dargestellten Simulationen sind zwar lediglich Modellrechnungen, zeigen aber deutlich, daß bei der gegenwärtigen Belastung nur geringe Erfolgsaussichten bestehen. Zu diesem Ergebnis kam auch der Oberste Bayerische Rechnungshof.

Die Wälder im Gebirge, sind nicht durch technische Bauwerke zu ersetzen. Die Fähigkeit dieser Wälder Erosion zu verhindern, Hochwasser zu dämpfen, die Bildung von Lawinen zu unterbinden, hat nachgelassen. Die Nachfrage auf der Seite der ansässigen Bevölkerung und der Urlauber wird in Zukunft noch weiter ansteigen. Die Schutzwaldsanierung ist eine Herausforderung, die uns noch weit in das nächste Jahrhundert begleiten wird. Inwieweit wir überhaupt in der Lage sein werden, diese Aufgabe zu meistern, wird in erster Linie davon abhängig sein, ob es gelingt das Schalenwildproblem im Gebirgsraum zu lösen.

Anschrift der Verfasser

Dr. Michael Suda

Weidacherbergstraße 4
8254 Isen

Dr. Jürgen Schmidt
Dachauer Str. 296
8000 München 50

Schrifttum

- Ammer, U., E.-M. Mößmer (1986): Technische Maßnahmen gegen Schneebewegungen zum Schutz von Aufforstungen und Naturverjüngungen in Gebirgslagen. Mitteilungen der Staatsforstverwaltung Bayerns H. 43, Lawinenverbau, 78 S.
- Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1990): Der Schutzwald in den bayerischen Alpen. Funktionen — Zustand — Sanierung. 49 S., München.
- Fiebiger, G. (1990): Die Auswirkungen einer Gefährdung oder Zerstörung des Bergwaldes auf den Wasserhaushalt. Dokumentation Interforst 1990; 67 - 80, München.
- Gampe, S. (1988): Über Sanierungsaufforstungen in den Bayerischen Alpen. Dissertation Universität München. 227 S.
- Haugeneder, H., Schütt D., Suda P., Wimmer K. (1989): Umweltschutz und Informatik. In Geo-Informationssysteme — Anwendungen — Neue Entwicklungen. Internationales Anwenderforum Duisburg 1989: 15-27, Karlsruhe.
- König, A. (1988): Wechselbeziehungen zwischen Schneebewegungen und Naturverjüngung auf einem Nordwesthang des Jägerkamp. Diplomarbeit an der Forstwissenschaftlichen Fakultät München, 145 S.
- Plochmann, R. (1985): Der Bergwald in Bayern als Problemfeld der Forstpolitik. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, Jg. 156, H. 8: 138-142.
- Seitschek, O. (1990): Die Gefährdung des Bergwaldes durch Walderkrankungen. Dokumentation Interforst 1990: 43 - 56, München.

Naturschutzgebiete im Kaukasus

Das Zapovednik-Schutzgebietssystem Georgiens —
ein Beitrag zur Erhaltung der kaukasischen Pflanzenwelt

Von *Peter A. Schmidt, Tharandt*

Die Pflanzenwelt der Kaukasus-Republik Georgien zeichnet sich durch einmalige Vielfalt aus. Das Spektrum reicht von warm-humiden Wäldern der Kolchis mit zahlreichen Tertiärrelikten bis zur Halbwüste, von der Küstenvegetation des Schwarzen Meeres bis zu subalpinen Rhododendrongebüsch und alpinen Matten. Der überwiegende Teil dieser Pflanzenformationen wird durch ein Netz spezieller Schutzgebiete erfaßt. Da die Schutzgebietskategorien in der Sowjetunion wesentlich von denen in Deutschland abweichen, werden einleitend die Funktionen der wichtigsten Reservattypen erläutert. Gegenwärtiger Stand

und Probleme bei der Erhaltung der natürlichen Vegetation Georgiens durch die als „Zapovednik“ bezeichneten wichtigsten Schutzgebiete der UdSSR werden dargestellt. Besondere Aufmerksamkeit wird einem im Ostkaukasus gelegenen, alle Höhenstufen dieses Hochgebirges umfassenden Reservat (Lagodechi) gewidmet. Hier gedeihen weit über 1000 Arten von Farn- und Blütenpflanzen, darunter nicht nur 200 Endemiten des Kaukasus, sondern viele Arten, die erstmalig aus dem Gebiet von Lagodechi beschrieben wurden.

1. Das Schutzgebietssystem der UdSSR

In der UdSSR gibt es etwa 60 Kategorien von Schutzgebieten zur Erhaltung der landschaftlichen Vielfalt und von Objekten der natürlichen Umwelt (BORODIN u. Mitarb. 1984). Sie reichen von Biosphärenreservaten, National- und Naturparks bis zu Jagdschongebieten, Grünzonen von Städten und Zoologischen Gärten. Hauptformen der Reserven sind jedoch „Zapovedniki“ und „Zakazniki“, die nicht ohne weiteres auf die in Deutschland üblichen Arten von Schutzgebieten übertragen werden können, weshalb bewußt von einer Übersetzung der Termini Abstand genommen wird. Gewöhnlich wird „Zapovedniki“ mit „Naturschutzgebiete“, „Naturreservate“, „State Reserves“ übersetzt, dabei muß man sich aber im Klaren sein, daß diese Reservate mit komplexem Schutzziel (Vielfalt von charakteristischen Ökosystemen eines großen Territoriums mit deren biotischer Mannigfaltigkeit) nur bedingt mit einem Teil oder nicht mit unseren Naturschutzgebieten parallelisiert werden können. Sie umfassen Flächen von einigen Hundert Hektar (nur ausnahmsweise in den baltischen Republiken unter 100 ha) bis zu einer Größe, die dem Territorium eines kleineren europäischen Staates gleichkommt. Größe und begrenzte Einflußnahme des Menschen, die sich auf steuernde Eingriffe beschränken soll, haben die Bewahrung oder Wiederherstellung natürlicher Ökosysteme mit Selbstregulation sowie die Erhaltung lebensfähiger Populationen der Pflanzen und Tiere zur Sicherung der Arten- und Formenvielfalt zum Ziel. Zapovedniki stellen Institutionen mit eigener Verwaltung und Forschungspersonal dar, ihnen stehen staatliche Mittel für die wissenschaftliche Erschließung und Bewirtschaftung zur Verfügung. Ihre Zielstellung kommt der von Nationalparks und Biosphärenreservaten nahe. Die Biosphärenreservate der UdSSR sind Zapovedniki mit dem entsprechenden Schutzstatus der UNESCO (1983 7, aber 12-15 geplant), was auch in der russischen Bezeichnung zum Ausdruck kommt: „zapovedniki biosfernye“. Ihnen galt im letzten Jahrzehnt besondere Aufmerksamkeit, dies spiegelt sich u.a. in der Durchführung des 1. Kongresses von IUCN und UNESCO zu Problemen der Biosphärenreservate in Minsk 1983 (UNESCO/UNEP 1984) wider. In der UdSSR gibt es 151 (VOROB'EV 1985, PETRAJANOV-SOKOLOV 1987) Zapovedniki mit etwa 15 Mill. ha (entspricht 0,6% des Landesterritoriums). Übereinstimmend wird eine Erhö-

hung dieser Zahl gefordert, nach PETRAJANOV-SOKOLOV (1987) ist ein Beschluß über die Ausscheidung weiterer 31 Zapovedniki von ca. 6 Mill. ha vorbereitet.

Die Naturschutzgebiete Deutschlands würden überwiegend zur Schutzgebietskategorie der „Zakazniki“ zählen. Andererseits sind die Zakazniki nicht mit unseren NSG gleichzusetzen (ŠTIL'MARK 1984). Sie stellen eine sehr heterogene Kategorie von Reservaten dar und weichen in Zielstellung und Schutzstatus stark voneinander ab. Im Gegensatz zu den Zapovedniki besitzen sie keinen hauptamtlichen Mitarbeiterstab. Neben Schutzgebieten mit komplexem Schutzziel, botanischen, zoologischen Schutzgebieten, Moor-, Waldschutzgebieten, Feuchtgebieten u.a. umfassen sie besonders Jagdschongebiete (etwa die Hälfte der Zakazniki). Zu ihnen gehören auch zeitweilige Schutzgebiete, die nur einige Jahre (zakazniki vremennye) oder zu bestimmten Jahreszeiten (zakazniki sezonnye, Vogelbrut- und Vogelrastplätze) unter Naturschutz stehen, oft dienen sie der Erhaltung konkreter Arten als Naturressourcen (z.B. Moosbeeren-Reservate) oder haben Refugialfunktion zur Regeneration bestimmter Pflanzen- und Tierarten. Das Schutzgebietssystem der UdSSR wurde aber in den letzten Jahrzehnten um zahlreiche weitere Kategorien bereichert. Die Klassifikation der Schutzgebiete des Staatlichen Naturschutzfonds gibt Tab. 1 wieder (SELJAG-SOSENKO u. Mitarb. 1980, vgl. auch BORODIN u. Mitarb. 1984). Eine Einteilung „natürlicher Territorien mit (besonderem) Schutzstatus“ nach Funktionsprinzipien legten u.a. REJMERS u. Mitarb. (1982) vor:

1. umfassende Schutz- und Etalonfunktion (hierzu Zapovedniki und Reservate der Tab. 1)
 - 1.1. Totalreservate
 - 1.2. Reservate mit steuernden Eingriffen
2. ressourcenerhaltende Funktion, Refugialfunktion (hierzu Zakazniki, Jagd- und Fischschongebiete, Steilhang-, Bodenschutz-, Wasserschutzwälder)
3. umweltgestaltende (und -erhaltende) Funktion (hierzu Natur- und Nationalparks, Grünzonen der Siedlungsgebiete, Kurortzonen)
4. objektschützende Funktion (hierzu Naturdenkmale, Schutzzonen entlang von Verkehrswegen)
5. rekreative Funktion: diese wird den Schutzgebieten mit den Funktionen 2.-4. zuerkannt.

Tab. 1: Klassifikation der Schutzgebiete des Staatlichen Naturschutzfonds der UdSSR.

A. Schutzgebiete mit natürlicher Ausstattung

1. Zapovedniki
 - Z. zonaler planarer Ökosysteme
 - Z. azonaler planarer Ökosysteme
 - Z. der Gebirgsökosysteme
 - Z. mariner Ökosysteme
2. Naturparks (Unterteilung wie 1.)
3. Reservate
 - Botanische R.
 - Zoologische R.
 - Hydrologische R.
 - Geologische R.
 - Geomorphologische R.
 - Landschafts-R.
 - Paläontologische R.
 - Vulkanische R.
 - Seismologische R.
 - Glaziale R.
 - Speläologische R.
4. Naturdenkmale
 - Unterteilung wie 3., dazu Pedologische ND
5. Natur-Zakazniki (mit ständigem oder zeitweiligem Schutzstatus)
 - Botanische Z.
 - Zoologische Z.
 - Komplexe Z.

B. Schutzgebiete natürlicher Ausstattung und kulturellen Ursprungs

1. Landschaftsparks
2. Landschaftlich-ästhetische Trassen (der Verkehrswege, Wasserläufe oder komplexer Art)

C. Schutzgebiete kulturellen Ursprungs

1. Kulturdenkmale der Natur (Botanische und Zoologische Gärten, Arboreten, Parks).

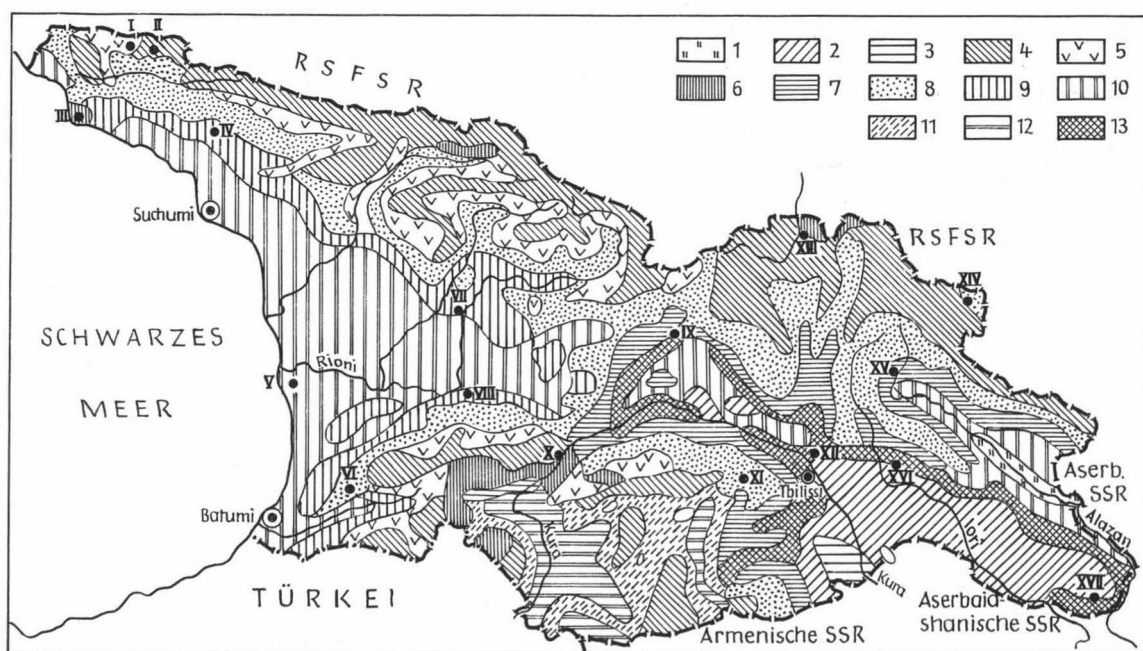


Abb. 1: Vegetationskarte Georgiens mit Kennzeichnung der Lage der Schutzgebiete (Zapovedniki, BORODIN u. Mitarb. 1983): 1 Auenwiesen der Steppenzone mit Sträuchern u. Waldbeständen / 2 sogenannte „Subtropische“ Steppen des Vorgebirges bzw. landwirtschaftliche Nutzfläche an deren Stelle / 3 Ephemer-*Artemisia*-Wüsten / 4 Alpine u. subalpine Grasfluren. — Wälder und „Ersatzvegetation“ auf potentiell Waldgebiet: 5 Tannen-Fichten-Wälder u. Nadel-Laubmischwälder / 6 Kiefernwälder (*Pinus sylvestris* ssp. *hamata*, *P. nigra* ssp. *pallasiana*) / 7 Eichen-Bergwälder / 8 Buchen-Bergwälder / 9 Kolchisch-hyrkanische Laubmischwälder / 10 Landwirtschaftliche Nutzflächen u. Weideland (vereinzelt mit Gebüsch) / 11 Bergwiesen und Strauchsteppen / 12 Berggrassteppen / 13 Hemixerophytische Gebüschsteppen, xerophytische lichte Wälder und Xerophytenfluren des Berglandes, oft mit Steppen durchsetzt. I-XVII Lage der Schutzgebiete (Zapovedniki): siehe Tab. 2.

2. Schutzgebiete (Zapovedniki) der kaukasischen Republik Georgien unter besonderer Berücksichtigung ihrer Pflanzenwelt

Georgien (russisch Grusinien) ist durch eine einmalige Vielfalt natürlicher Bedingungen ausgezeichnet, die Naturausrüstung der unterschiedlichen Landschaften weist eine Mannigfaltigkeit an Organismen und Lebensgemeinschaften auf, wie sie kaum in einer anderen Republik der UdSSR angetroffen wird. Die Palette der Biome reicht von warm-humiden Laubwäldern mit zahlreichen Tertiärelikten in der Kolchis bis zu xerophytischen lichten Gebüschformationen und *Artemisia*-Halbwüsten in der semiariden Zone des östlichsten Georgien sowie den Hochgebirgskösystemen des Großen und Kleinen Kaukasus (vgl. ANTADZE et al. 1967; SCHMIDT 1983). Eine Vielzahl von Lebensräumen der einzelnen biogeographi-

schen Provinzen und ihre biotische Mannigfaltigkeit wird durch die bestehenden 17 Reservate (Zapovedniki) erfaßt (Abb. 1, Tab. 2 — nach BORODIN u. Mitarb. 1983, BORISOV u. Mitarb. 1985). Eines der bekanntesten Zapovedniki, auf das wegen seiner besonderen Bedeutung noch näher eingegangen wird, ist das Lagodechi-Schutzgebiet, das alle Höhenstufen am Südfuß des östlichen Großen Kaukasus einschließt. Ebenfalls in Ostgeorgien befindet sich das Bacarskij Zapovednik (Teil des Achmetiskij Z.) als wesentliche Ergänzung des vorigen mit einer Vielzahl kolchischer Elemente an der Ostgrenze ihrer Verbreitung sowie einem Eibenbestand, der zu den besterhaltenen im ganzen westlichen Eurasien zählt (DOLUCHANOV 1987), sowie das Vašlovanskij-Reservat mit gut erhaltenen lichten Pistazien- und Wacholderbeständen in der Steppen- und Halbwüstenzone. Eines der Reservate im Kleinen Kaukasus, das Boržomskij Za-

Tab. 2: Zapovedniki Georgiens (Nr. siehe Karte)

Nr.	Name des Zapovednik (Größe in ha)	Lage/Rajon (Höhe ü. NN)	Landschaft und wesentlichste Naturausstattung (Vegetation)
Abchasien, Megrelien, Adsharien (Kolchis/W-Kaukasus)			
I.	Ricinskij Z. (16 289)	Gudauta (300-2200 m)	Rica-See; Laub- u. Nadelwälder, Bergwiesen
II.	Pschuskij Z. (27 328)	N-Abchasien (ca. 2000 m)	S-Hang des Großen Kaukasus; Bergwälder
III.	Picundo-Mjusserskij Z. (3765)	Gagra u. Gudaute (0-50 m)	Bestände der Pizunda-Kiefer und des Buchsbaums; Laubwälder
IV.	Gumistinskij Z. (13 400)	Suchumi (300-2840 m)	Bzyb-Gebirgszug; Laub-Nadelmischwälder (Reliktarten)
V.	Kolchidskij Z. (500)	Chobi (ca. 5 m)	Rion-Niederung mit Sümpfen und kolchischem Reliktwald
VI.	Kintrisškij Z. (7166)	Kobuleti (450-2600 m)	Tertiäre Reliktwälder mit <i>Quercus pontica</i> , <i>Betula medwedewii</i> , <i>Laurus nobilis</i>
Imeretien			
VII.	Satapliskij Z. (354)	Cchaltubo (ca. 500 m)	S-Hang des Gr. Kaukasus; kolch. Wälder mit <i>Taxus</i> , <i>Buxus</i> , <i>Ilex</i> ; Karsthöhlen, Vulkankrater
VIII.	Adžametskij Z. (4848)	Majakovskij (ca. 900 m)	Kolchische Niederung/Rion-Tal; Eichenwälder mit <i>Quercus hartwissiana</i> , <i>Qu. imeretina</i> , <i>Qu. iberica</i> ; <i>Zelkova</i> -Bestände
Südossetien			
IX.	Liachvskij Z. (6084)	Cchinali (1200-2300 m)	S-Hänge des Gr. Kaukasus; Laubwälder mit Reliktarten
Kartli und Kazbek-Gebiet			
X.	Boržomskij Z. (17 948)	Boržomi (900-1915 m)	Kl. Kaukasus (Adžaro-Imeretinskij-Gebirge); Nadel- und Laubmischwälder
XI.	Algetskij Z. (6000)	Tetri-Ckaro (ca. 1000 m)	Kl. Kaukasus (Trialetskij-Gebirge); Nadelwälder mit <i>Picea orientalis</i> u. <i>Abies nordmanniana</i>
XII.	Saguramskij Z. (5247)	Mccheta (ca. 1000 m)	Ausläufer des Gr. Kaukasus (Saguramskij- Gebirgszug); Laubwälder mit kolchischen Elementen; kulturhistorisches Denkmal
XIII.	Kazbegskij Z. (4300)	Kazbek (1500-5000 m)	Alpine u. subalpine Stufe des Zentralkaukasus
Kachetien			
XIV.	Lagodechskij Z. (17 818)	Lagodechi (450-3500 m)	Südabfall des östlichen Gr. Kaukasus; Bergwälder bis alpine Stufe
XV.	Achmetskij Z. incl. Bacaro-Babaneurskij (16 317)	Achmeta (900-1350 m)	Wälder von <i>Taxus baccata</i> u. <i>Zelkova carpinifolia</i>
XVI.	Mariamdzvarskij Z. (1040)	Sagaredžo (ca. 1200 m)	Civi-Gomborskij-Gebirgszug; Kiefern- u. Kiefern-mischwälder
XVII.	Vašlovanskij Z. (4833)	Citeli-Ckaro (100-800 m)	Trockensteppe; lichte Pistazien- u. Wacholderbestände; reiche Reptilienfauna

povednik, weist Buchen- und Fichtenwälder, vereinzelt auch Fichten-Tannen- und Kiefern-Wälder (*Fagus orientalis*, *Picea orientalis*, *Abies nordmanniana*, *Pinus sylvestris* ssp. *hamata*) auf. In der Kolchis stellt das Rica-Avatcharskij Reservat am bekannten Rica-See hinsichtlich Vielfalt der Vegetation und Größe das bedeutendste dar, wird jedoch durch Tourismus in seiner Schutzfunktion stark beeinträchtigt. Geschützte Bestände der Pizunda-Kiefer (*Pinus brutia* ssp. *pithyusa*), des Buchsbaums (*Buxus colchica*) und verschiedener Eichenarten bilden einen Komplex von Reservaten, die als Picundo-Mjusserskij Zapovednik zusammengefaßt werden und von den vorhergehenden aus biogeographischer Sicht stark abweichen (Komplex euxinischer, mediterraner und kolchischer Elemente). Als unikale „Denkmale der Natur“ gebührt ihnen besondere Aufmerksamkeit, wobei eine differenzierte Behandlung der Teilgebiete durchgesetzt werden muß, da einige Pflegemaßnahmen erfordern, andere als Totalreservat absoluten Schutzes bedürfen. In der versumpften Niederung des Rion-Unterlaufs befindet sich das Kolchidskij Zapovednik, ein Schutzgebiet mit ganz eigenartigem Charakter. Spezielle Datenerfassungen ökologischer Parameter sollen zum Monitoring von möglichen klimatischen Veränderungen (BUDYKO 1986) und des Wasserhaushaltes der Kolchis-Niederung beitragen (DOLUCHANOV 1987). Die aufgeführten Beispiele geben nur einen kleinen Einblick in die Vielfalt der durch Reservate erfaßten Ökosysteme Georgiens, wobei mehrere dieser Reservate zur Zeit ihrer Funktion nicht voll gerecht werden (ŠTIL'MARK 1984, DOLUCHANOV 1987). Außerdem schätzt DOLUCHANOV (1987) ein, daß das existierende Schutzgebietssystem für die Erhal-

tung der biozönotischen Vielfalt und des Genfonds Georgiens unzureichend ist, so sind u.a. Fichten-Tannenwälder, Eichenwälder mit mehreren für die kaukasischen Florenprovinzen charakteristischen Arten (vgl. Abb. 2) und artenreiche xerophytische Vegetationsformationen unterrepräsentiert. In seiner kritischen Auseinandersetzung mit dem Stand des Schutzes und der Erforschung der Reservate stellt er u.a. folgende anthropogene Beeinträchtigung fest:

- nicht im Interesse des Schutzzieles liegende Holzeinschläge,
- Einsatz von Bioziden,
- unkontrollierte Beweidung,
- negative Auswirkungen von Tourismus und Erholungswesen,
- ungenehmigte Sammeltätigkeit.

Zur Verbesserung der gegenwärtigen Situation fordert er u.a.:

- bessere Leitungstätigkeit zuständiger Behörden und der Zapovednik-Verwaltungen,
- ökologisch qualifiziertes Personal im Naturschutz,
- konsequentere Schutzmaßnahmen,
- größere wissenschaftliche Kapazitäten für die Forschung,
- Konzentration der Forschung auf das Studium der Arten- und Formenvielfalt, des Zustandes und der Funktion der Ökosysteme sowie des Monitoring der natürlichen Umwelt,
- sachlichere Information von Presse und Fernsehen über die Reservate.

Tab. 3: Klimatische Daten für das Lagodechi-Schutzgebiet (nach Anonymus 1)

	untere Waldstufe	2000 m ü. NN
mittlere Jahrestemperatur	12,3 °C	- 2,9 °C
Monatsmittel kältester Monat	0 °C (Januar)	- 8,8 °C (Febr.)
Monatsmittel wärmster Monat	24 °C (Juli)	14,4 °C (August)
maximale Sommertemperatur	37 °C	?
Summe Jahresniederschläge	1000 mm	1500 mm

3. Das Schutzgebiet von Lagodechi (Lagodechskij Zapovednik, Abb. 3-6)

Das bereits 1912 eingerichtete und in die UNESCO-Liste der „Monuments of Nature“ aufgenommene Schutzgebiet von Lagodechi ist zweifelsohne von unikalem Charakter und stellt eines der wertvollsten Reservate Georgiens dar. Es befindet sich an der Ostgrenze Georgiens (Kachetien) am Südfuß des Großen Kaukasus, alle seine Höhenstufen einschließend (350-3450 m ü. NN). Das Relief ist äußerst vielgestaltig, läßt aber deutlich ausgeprägte Grundtypen erkennen: die Hochebene des Kaukasus und die nach Süden geneigten, durch tiefe Schluchten zergliederten Hänge. Die Zielstellung des Zapovednik besteht in der Erhaltung der Vielfalt der natürlichen Ökosystemkomplexe, die charakteristisch für die einzelnen Höhenstufen des Ostkaukasus sind, und ihres Genfonds. Das reich gegliederte Relief sowie das vertikal und lokal stark differenzierte Klima (Tab. 3) bedingen ein Vorkommen unterschiedlichster Vegetationsformen, eine Vielzahl von Biogeozönosen und eine artenreiche Tier- und Pflanzenwelt. Die Vegetation reicht von Vorgebirgswäldern, Laubwäldern der montanen Stufen (450-2000/2300 m ü. NN), parkartiger Auflichtung des Laubwaldes an der Waldgrenze (keine Nadelwaldstufe im Ostkaukasus!), Krummholz mit Rhododendron-, Betula-, Sorbus- und Salix-Arten sowie Hochstaudenfluren der subalpinen Stufe, alpinen Wiesen und Matten (2400-3050 m ü. NN) bis zu Fels- und Geröllfluren (artenarm, aber endemitenreich) der subnivalen Stufe (oberhalb 3050 m). Die wichtigsten Waldtypen in Abhängigkeit von Höhenlage und Relief sind:

— untere Waldstufe (450-1000/1200 m ü. NN):

Südhängen: artenreiche Eichen-Hainbuchenwälder mit *Quercus petraea* ssp. *iberica* (Abb. 2-3) und *Carpinus caucasica* (ähnlich *C. betulus*) sowie Wälder, in denen neben genannten dominanten Arten Edellaubbäume wie *Tilia begoniifolia*, *Acer platanoides* und *A. laetum* (zu *A. cappadocicum* s.l.), *Sorbus torminalis* u.a. beigemischt sind,

Nordhängen: Buchenwald (*Fagus orientalis*), meist mit spärlicher bis fehlender Krautschicht (*Fagetum nudum*, vgl. DOLUCHANOV u. URUSADZE 1968),

Bachauen, Schluchten: bachbegleitende Wälder (Abb. 4-6), Schlucht- und Blockhaldenwälder, in denen neben Buche und Hainbuche *Alnus barbata* (ähnlich

A. glutinosa), *Pterocarya fraxinifolia* (nur bis 780 m ü. NN) und Edellaubbäume wie *Fraxinus excelsior*, *Tilia begoniifolia*, *Acer velutinum*, *Ulmus glabra* (adulte Bäume durch Ulmensterben weitgehend abgestorben) vorkommen,

— mittlere Waldstufe (1000/1200-1500/1600 m ü. NN): mit Ausnahme der besonders steilen und felsigen Hänge dominieren Buchenwälder, die artenreicher als der Buchenwald der unteren Waldstufe sind,

— obere Waldstufe (1500/1600-2000/2300 m ü. NN): Buchenmischwälder (mit *Ulmus glabra*, *Acer trautvetteri*, *Quercus macranthera*), die sich zur Waldgrenze hin auflichten; im Waldgrenzbereich finden sich artenreiche Ökotope, aber auch *Rhododendron luteum* als Zeiger ehemaliger Beweidung.

Wie die Vegetation ist auch der Artenbestand der Flora repräsentativ für die zur Alazan-Ebene geneigten Hänge des Ostkaukasus. Die Angaben über die Zahl der Höheren Pflanzen schwanken von 1102 (LAČAŠVILI u. MAMUKELAŠVILI 1986) bis 1500 Arten (Anonymus 1), 12 Arten sind Endemiten des Gebietes (BORODIN u. Mitarb. 1983), 200 Endemiten des Kaukasus (Anonymus 1), 16 Arten sind im „Rotbuch der UdSSR“ enthalten (Anonymus 2). Für eine Reihe dieser Endemiten stellt das Schutzgebiet den „Locus classicus“ dar. So wurden u.a. erstmals hier gesammelt oder von hier beschrieben: *Gymnospermium smirnowii*, *Primula juliae*, *Gentiana lagodechiana*, *Fritillaria lagodechiana*, *Campanula doluchanovii*, 2 Pfingstrosen- und 2 Schneeglöckchen-Arten sowie 6 Brombeer-Arten. Neben sogenannten „guten“ Arten gibt es auch eine Reihe, deren Artstatus umstritten ist. In der Sowjetunion dominierte jahrzehntelang die KOMAROV-Schule, die Arten wurden in „Kleinarten“ (meist geographische Rassen oder nur Varietäten) zersplittert. Aber für die Erhaltung des Genfonds ist nicht nur der Bestand an Arten, sondern die gesamte genetische Mannigfaltigkeit wesentlich. Gerade unter den vielfältigen ökologischen Bedingungen des Reservates sowie unter Arealgrenzbedingungen (viele Arten weisen hier Grenz-, Relikt- bzw. Vorpostenvorkommen auf) ist eine hohe infraspezifische Variabilität zu verzeichnen, deren Erhaltung auch zu den Schutzzielen des Zapovednik gehört. Hier begegnen sich Vertreter unterschiedlicher florenge-netischer Herkunft, so kolchische Florenelemente nahe ihrer Ostgrenze (z.B. *Vaccinium arctostaphylos*), hyrkani-

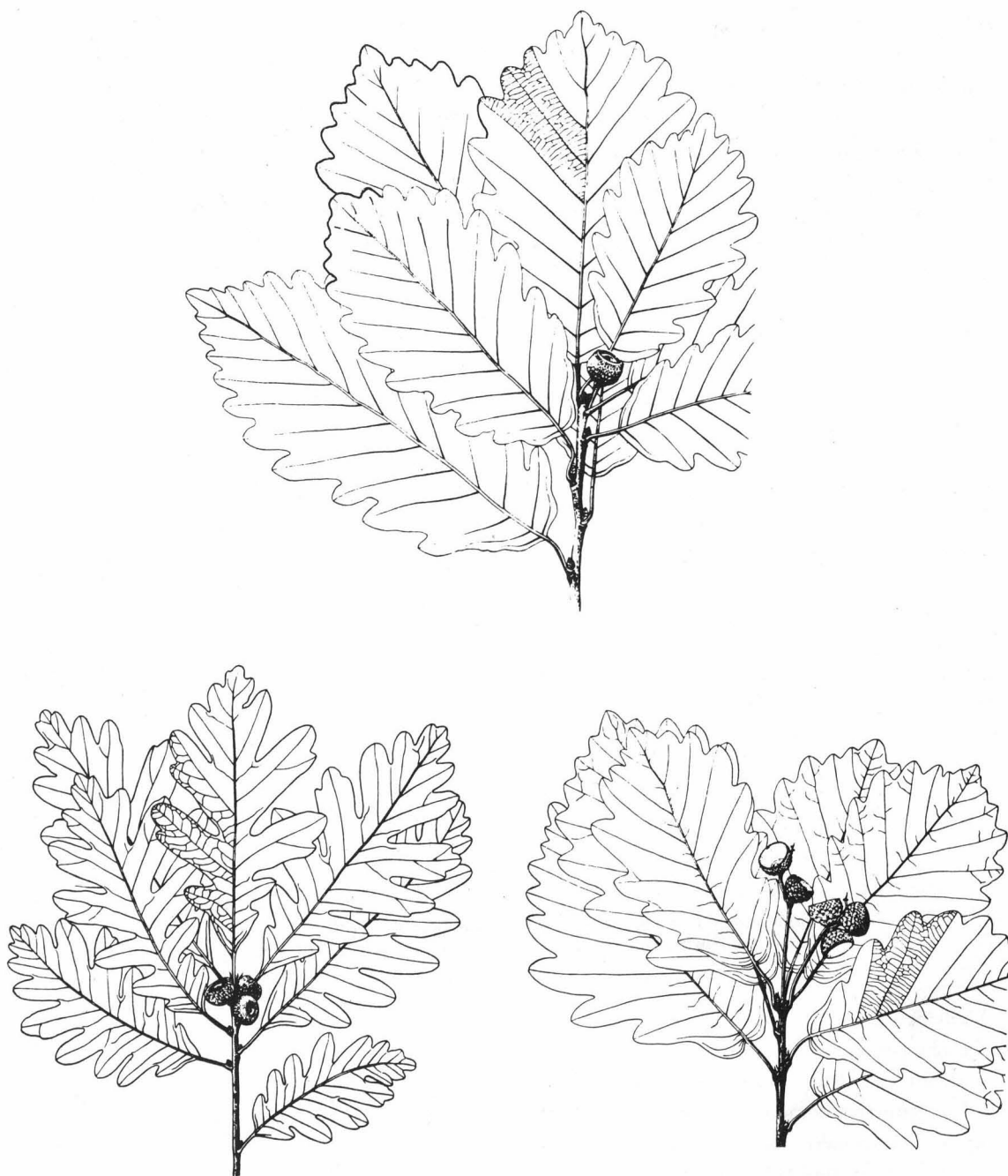


Abb. 2: Einige der endemischen Eichen-Sippen des Kaukasusgebietes, zu deren Erhaltung das Reservatsystem Georgiens beitragen soll: *Quercus petraea* ssp. *iberica* (1) und ssp. *medwediewii* (2), *Quercus hartwissiana* (3).



Abb. 3: Lagodechi-Schutzgebiet: Eichen-Hainbuchenwald der unteren Waldstufe (Baumstämme mit endemischer Efeuart des Ostkaukasus: *Hedera pastuchowii*).

sche nahe ihrer Westgrenze (z.B. *Acer velutinum*, *Hedera pastuchowii*) und dagestanische an ihrer Südgrenze (z.B. *Scabiosa owerinii*, *Campanula argunensis*). Die geringe Populationsstärke einiger Endemiten ist nach DOLU-CHANOV (1987) besorgniserregend. Die Erhaltung des Genfonds hängt in bedeutendem Maße von dem Grad der Erhaltung der Lebensräume der einzelnen Arten ab, wobei es innerhalb des Schutzgebietes deutliche Niveauunterschiede gibt. Vor allem die Waldökosysteme am Fuß des Gebirges, die durch anthropogene Einflüsse in der Ver-

gangenheit oft zu Hainbuchenwäldern umgewandelt wurden, unterliegen starken Veränderungen, insbesondere infolge wirtschaftlicher Maßnahmen und Erschließung des Reservates für Erholungswesen und Tourismus. Die subalpine Stufe war früher stark durch Beweidung beeinträchtigt. Wenn der Weidebetrieb heute auch eingeschränkt ist, so sind jetzt noch Nachwirkungen der ehemaligen Beweidung spürbar. Nur langsam erfolgte die Regeneration des Waldes im Grenzbereich Wald/subalpine Vegetation, der nicht der natürlichen Waldgrenze entspricht, da diese

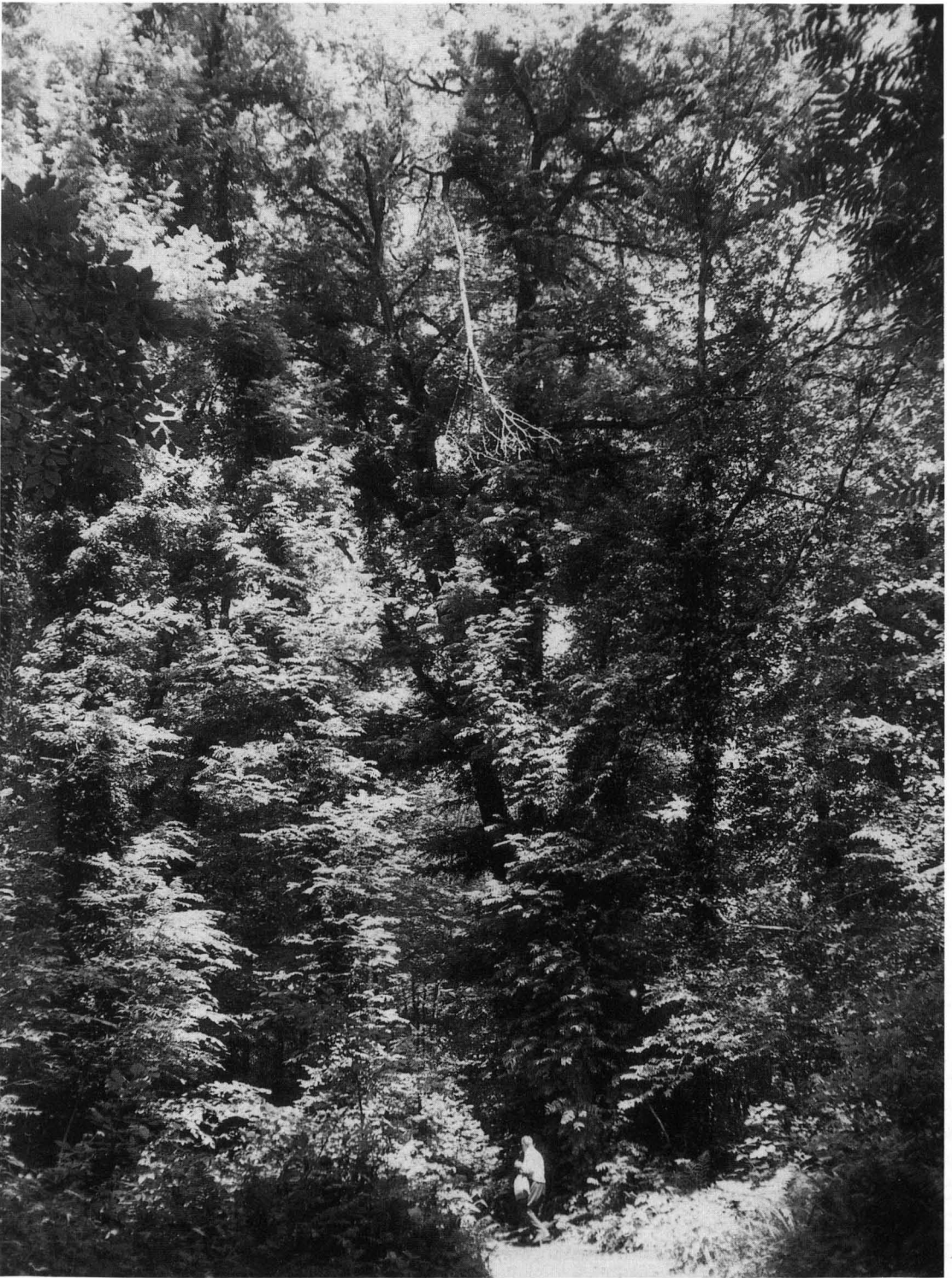


Abb. 4: Lagodechi-Schutzgebiet: Refugium für eine endemische Laubbaumart des Kaukasus, die Kaukasische Flügelnuß (*Pterocarya fraxinifolia*).



Abb. 5: Gebirgsbach in der unteren Waldstufe des Lagodechi-Schutzgebietes.

durch die Beweidung nach unten verlagert wurde. Einige Bereiche des Reservates, so Wälder in der oberen Waldstufe, Schluchtwälder und die alpine Stufe (besonders oberhalb 2750 m) gelten als „unberührt“ und spiegeln die natürliche Vegetation wider. Wie die Flora ist auch die Fauna artenreich und typisch für den Großen Kaukasus (u.a. 38 Säugetierarten, 120 Vogelarten, 800 Schmetterlingsarten). Als charakteristische Arten sollen nur Ostkaukasischer Steinbock (Tur), Kaukasische Gemse, Kaukasischer Rothirsch, Kaukasischer Braunbär, Kaukasisches Eichhörnchen und Kolchischer Fasan genannt werden. Neun Tierarten sind im „Rotbuch der UdSSR“ enthalten, darunter Kaukasisches Birkhuhn, Steinadler, Kaiseradler, Bartgeier, Wanderfalke und eine Schlangenart (*Vipera kaznakovii*). Die aufgezeigte Vielfalt an Ökosystemen, die Arten- und Formenmannigfaltigkeit von Flora und Fauna lassen die

herausragende Bedeutung des Reservates im Schutzgebietssystem Georgiens erkennen. Zum Zapovednik gehören ein Verwaltungsgebäude, Laboratorien, ein Naturmuseum und eine meteorologische Station, die zur wissenschaftlichen Erschließung, zur Durchführung notwendiger Schutzmaßnahmen und zur Aufklärung der Besucher beitragen sollen.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. sc. Peter A. Schmidt
Technische Universität Dresden
Sektion Forstwirtschaft
Lehrstuhl für Landeskultur und Naturschutz
O-8223 Tharandt
Pienner Str. 8



Abb. 6: Exkursion anlässlich eines internationalen Dendrologenkongresses im Lagodechi-Schutzgebiet (Teilnehmer aus Deutschland und Ungarn).

Schrifttum

- Anonymus 1 (o. J.): Lagodechi-Zapovednik. Die Forstwirtschaft Georgiens, Hauptverwaltung der Zapovednik-Schutzgebiete. (Russ.). Faltblatt, Tbilissi.
- Anonymus 2 (1982): Pflanzen- und Tierarten des Lagodechi-Zapovednik, die im „Rotbuch der UdSSR“ aufgenommen sind. (Russ.), Mskr.
- Antadze, K. D., Gvelesiani, G. G., Gvinianidze, T. U., Devidze, N. G., Džaošvili, V. S. u. D. B. Ukleba (1967): Georgien. In: Die Sowjetunion. (Russ.), (Izd. Mysl') Moskva.
- Borodin, A. M., Isakov, Ju. u. V. V. Krinitsky (1984): The System of Natural Protected Areas in the USSR: Biosphere Reserves as a Part of this System. In: UNESCO/UNEP: 221 - 228.
- Borodin, A. M. u. E. E. Syroečkovskij (1983): Die Zapovednik-Schutzgebiete der UdSSR. (Russ.), 2. Aufl. (Lesn. Promysl.) Moskva.
- Borisov, V. A., Belousova, L. S. u. A. A. Vinikurov (1985): Naturschutzgebiete der Welt. (Russ.), (Agropromizdat) Moskva.
- Budyko, M. I. (1986): Anthropogene Klimaänderungen. (Russ.). Priroda. Heft 8: 14.
- Doluchanov, A. G. (1987): Über Probleme des Schutzes und der Erforschung der Pflanzenwelt im Lagodechi-Zapovednik sowie anderen Zapovednik-Schutzgebieten Georgiens. (Russ.). Bot. žurn. 72. Jg.: 1405 - 1412.
- Doluchanov, A. G. u. G. F. Urusadze (1968): Über Fagelum nudum-Wälder des Kaukasus. (Russ.). Lesovedenie. Heft 4: 3 - 13.
- Gavva, I. A. u. Ju. P. Yazan (1984): Approaches to Creation of an Effective Network of Reserves in the USSR. In: UNESCO/UNEP: 33 - 36.
- Lačašvili, I. Ja. u. G. F. Mamukelašvili (1986): Die Flora des Staatlichen Lagodechi-Zapovednik. (Russ.). (Meznieba) Tbilissi.
- Petrijanov-Sokolov, I. (1987): Die Natur kennt keine Grenzen. (Nowosti) Moskau (Reihe Meinung eines Prominenten).
- Rejmers, N. F. u. A. V. Jablov (1982): Wörterbuch naturschutzrelevanter Termini und Begriffe. (Russ.). (Izd. Nauka) Moskva.
- Schmidt, P. A. u. a. (1983): Dendrologische Eindrücke aus der Georgischen SSR. In: Kurzreferate/Tagungsmaterial 15. Arbeitstagung botanischer Gärten der DDR vom 8. 6. - 11. 6. 1983. Dresden/Tharandt: 38 - 39.
- Šeljag-Sosonko, Ju. R., Parfenov, V. I. u. V. I. Čopik (1980): Der Schutz der wichtigsten botanischen Objekte der Ukraine, Weißrußlands und Moldawiens. (Russ.). (Nauk. Dymka) Kiev.
- Štil'mark, F. R. (1984): Die Zapovednik- und Zakaznik-Schutzgebiete. (Russ.). (Izd. Fizkul'tura i sport) Moskva.
- UNESCO/UNEP (1984): Conservation, science and society. Contrib. First Intern. Biosphere Res. Congr., Minsk, Bjelorusia/USSR, 1983, Paris.
- Vorob'ev, G. I. (Hauptred.) (1985): Forstliche Enzyklopädie. (Russ.). Bd. 1. (Sovetsk. enciklop.) Moskva.

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 89/23 50 90-0

Der getreue Freund aller Bergsteiger und Naturfreunde seit fast 90 Jahren
bittet um Ihre Mithilfe beim Schutz der Bergwelt

Jahresmindestbeitrag DM 35,—
(für Jugendliche, Familienmitglieder und Studenten DM 15,—)

Jedes Mitglied erhält das Jahrbuch des Vereins kostenlos
Außerdem kostenlose Lieferung wertvoller Vereinsveröffentlichungen

Aufklärungs- und Werbematerial kostenlos

Die meisten Jahrbücher früherer Jahre können
gegen Unkostenbeteiligung nachgeliefert werden.

Postgirokonto München 99 05-808

Bankverbindungen: Hypobank München 5 803 866 912 (BLZ 700 200 01)

Auslandskonten:

Österreich: Landeshypothekenbank Tirol

Innsbruck: Kto. Nr. 200 591 754

Italien: Volksbank Bozen, Kto. Nr. 10 287/18

Schweiz: Schweizerische Volksbank Basel, Kto. Nr. 17 215/0

**Die Vorstandschaft
des Vereins zum Schutz der Bergwelt e.V., München**

- Erster Vorsitzender: Dr. Peter Jürging
Hiasl-Maier-Straße 7
8058 Erding
Telefon 0 89 / 22 45 41
- Zweiter Vorsitzender: Dr. Ernst Jobst
Gelbhofstraße 3
8000 München 70
Telefon 0 89 / 70 20 05
- Schatzmeister: Reiner Neuger
Versailler Straße 21
8000 München 80
Telefon 0 89 / 4 17 11 14
- Geschäftsführender Vorsitzender: Hans Peter Lindlbauer
Arabellastraße 3/Arabellahaus, App. 507
8000 München 80
Telefon 0 89 / 39 90 71
- Schriftleiter des Jahrbuches: Dr. Hans Smettan
Botanisches Institut - Universität Hohenheim
Garbenstraße 30
7000 Stuttgart 70
Telefon 07 11 / 4 59 21 88
- Geschäftsführerin: Luitgard Plößl-Neuger
Versailler Straße 21
8000 München 80
Telefon 0 89 / 47 90 53

BESTELLSCHEIN

für den Naturkundlichen Wanderführer Kaisergebirge von Dr. Hans Smettan

zum Einzelpreis von DM 26,— für Mitglieder sonst (DM 35,—) inkl. Porto und Verpackung

_____ Exemplare,

insgesamt DM _____

Herr/Frau _____

Straße/Haus-Nr. _____

PLZ/Ort _____

(bitte leserlich ausfüllen)

Ich zahle durch

☐ Überweisung auf Konto-Nr. 5803866912 Hypobank München (BLZ 700 200 01)
oder Konto-Nr. 99 05-808 Postgiroamt München (BLZ 700 100 80)

☐ mit beiliegendem Scheck.

Ich bin Mitglied: ☐ ja ☐ nein

Ich möchte Mitglied werden: ☐ ja ☐ nein

Datum _____

Unterschrift _____

Der Unterzeichnete erklärt hiermit seinen Beitritt zum „Verein zum Schutz der Bergwelt“
Bitte leserlich schreiben — (Maschinen- oder Blockschrift)

Name: _____
Vor- und Zuname, Firmenbezeichnung

Geburtsdatum: _____ Beruf: _____

ständige Anschrift: _____
Postleitzahl, Ort, Straße/Platz

Telefon: _____

Alpenvereins-Mitglied (Sektion): _____

Abbuchung: ☐ ja ☐ nein

Wird Zusendung des Vereinsabzeichens
(DM 6,—) gewünscht? ☐ ja ☐ nein

Datum _____

eigenhändige Unterschrift _____

Transekt Roethelmoos

Wälder

- Bazzanio-Piceetum
Ausbildung mit Hochmoor-Arten
- Fichten-Grauerlen-Auwald
Ausbildung mit Carex rostrata
- Fichten-Grauerlen-Auwald
mesophile Ausbildung
- Fichtenwald-Ersatzgesellschaft
dichter Altbestand
- Fichtenwald-Ersatzgesellschaft
beweidete Ausbildung

Moore

- Trichophorum alpinum-Gesellschaft
- Caricetum davallianae
- nährstoffreiche Subassoziation
- Molinia-reiche Ausbildung
- Rhynchosporium albae
Ausbildung mit Rhynchospora fusca
- Rhynchosporium albae
Subassoziation mit Sphagnum cuspidatum
- Caricetum fuscae
nährstoffreiche Ausbildung
- Caricetum fuscae
Ausbildung mit Hochmoor-Arten
- Eriophoro-Trichophoretum cespitosi
- Pino mugo-Sphagmetum

Röhrichte und Grosseggenrieder

- Phalaridetum arundinaceae
- Caricetum paniculatae
- Caricetum rostratae
Reinbestand
- Caricetum rostratae
Ausbildung mit Feuchtwiesen-Arten
- Caricetum rostratae
Ausbildung mit Hochmoor-Arten
- Caricetum gracilis

Hochstaudenfluren

- Sambucetum ebulli
- Eupatorium cannabinum-Gesellschaft
- Urtica dioica-Gesellschaft
- Mentha longifolia-Gesellschaft

Grünlandgesellschaften

- Festuco-Cynosuretum
- Mähweide
- mäßig trockene Ausbildung
- trockene Ausbildung
- gestörte Ausbildung
- Nardus-reiche Ausbildung
- Molinietum caeruleae
- Cirsietum rivularis
- Ausbildung mit Fettwiesen-Arten
- Scirpetum sylvatici
- Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii

Kalkschutt-Flur

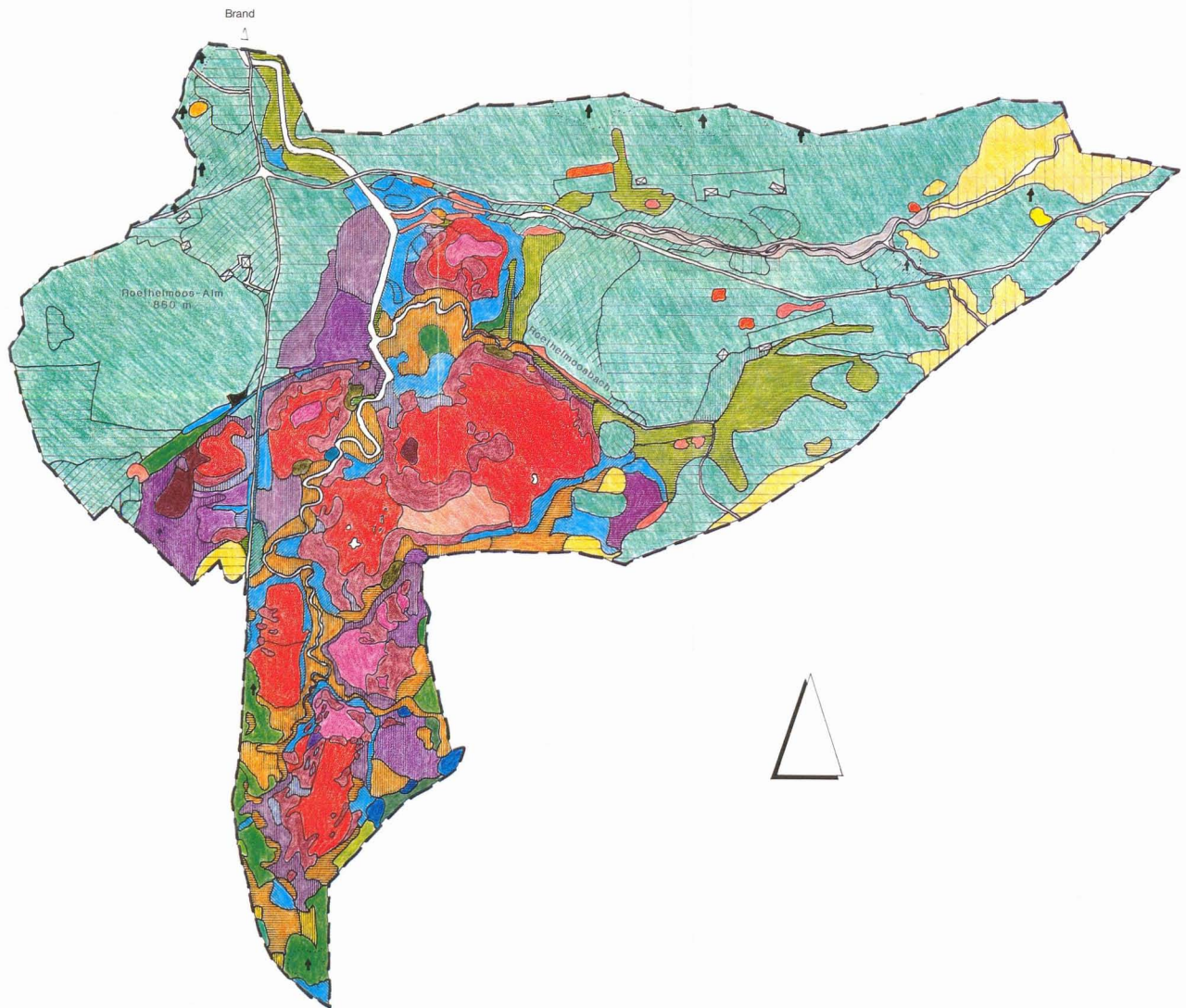
- Feinschutt-Flur des
Verbandes Petasition paradoxii

Vegetationskomplexe

- Rhynchosporium albae – Caricetum limosae
- Rhynchosporium albae – Caricetum limosae –
Pino mugo-Sphagmetum
- Rhynchosporium albae – Caricetum limosae –
Pino mugo-Sphagmetum – Eriophoro-Trichophoretum cespitosi

Sonstiges

- Gewässer
- Einzelbäume
- Gebäude
- Forststraße



Das Naturschutzgebiet „Östliche Chiemgauer Alpen“
– Untersuchungen zu Vegetation und Nutzung –

Vegetationskarte 3 M 1 : 5000
Transekt Roethelmoos

Bearbeitung: Dinger Georg
Hopfner Stefan
Schuardt Wolfgang
Betreuung: Prof. Dr. Kuenne Horst
Abgabedatum: 01.03.1990

Transekt Weitsee

Wälder

- Aposerido-Fagetum typicum
- Salicetum elaeagni
Initiale Ausbildung
- Salicetum elaeagni
feuchte, nährstoffreiche Ausbildung
- Fichtenwald-Ersatzgesellschaft
beweidete Ausbildung
- Fichtenwald-Ersatzgesellschaft
dichter Altbestand

Röhrichte und Großeggenrieder

- Phalaridetum arundinaceae
- Phragmitetum communis
- Scirpetum lacustris
- Caricetum elatae

Hochstaudenfluren

- Eupatorium cannabinum-Gesellschaft
- Urtica dioica-Gesellschaft
- Thalictrum flavum-Gesellschaft

Moore

- Pino mugo-Shagnetum
- Sphagnetum magellanicum
- Rhynchosporium albae
Subass. mit Sphagnum cuspidatum

Grünlandgesellschaften

- Festuco-Cynosuretum
- Mähweide
- mäßig trockene Ausbildung
- Molinietum caeruleae
- Cirsietum rivularis
Ausbildung mit Niedermoor-Arten

Schwimblatt-Gesellschaften

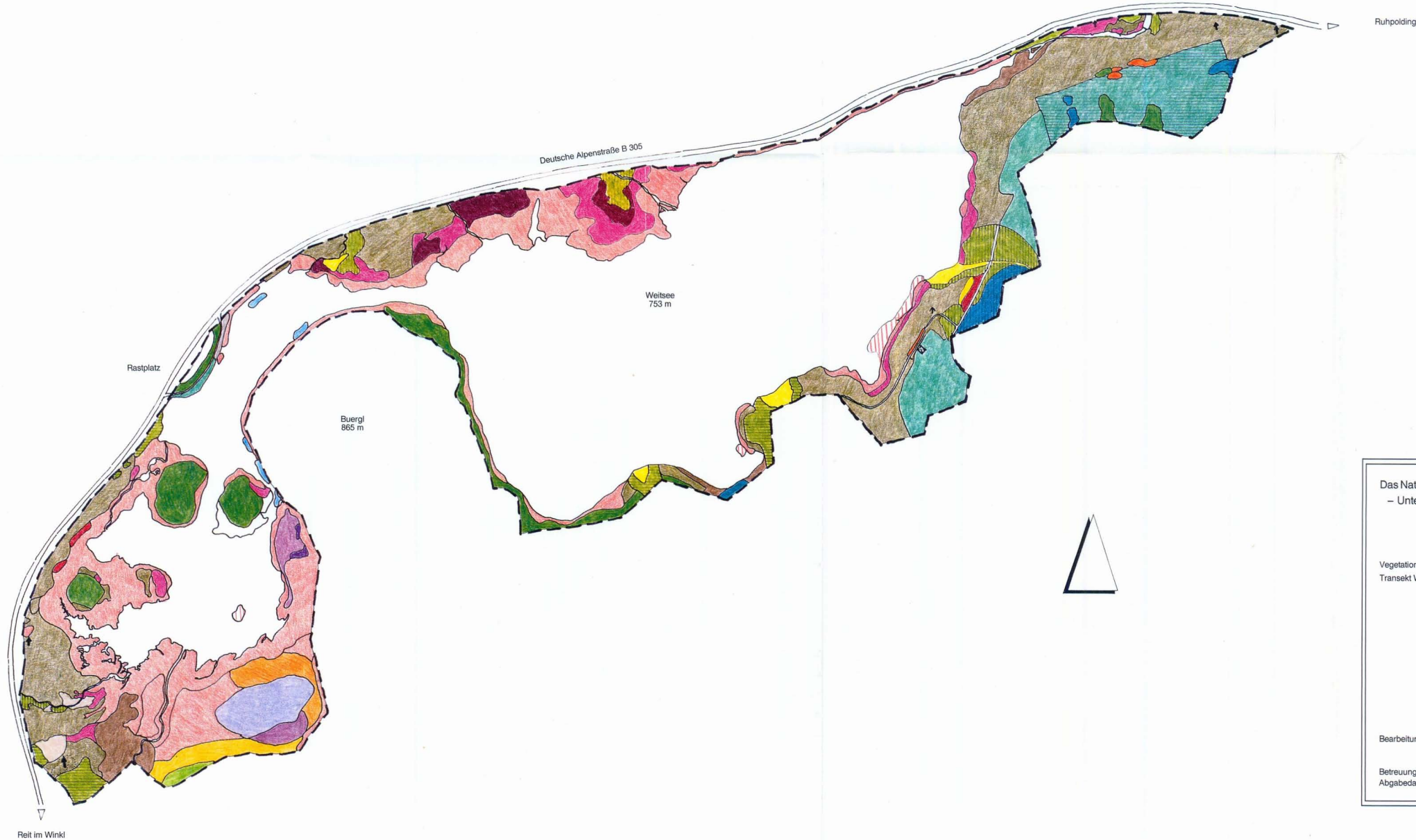
- Schwimblatt-Gesellschaften der Klasse Potamogetonetea

Vegetationskomplexe

- Caricetum elatae – Phalaridetum arundinaceae
- Caricetum elatae – Rhynchosporium albae
- Caricetum elatae – Molinietum caeruleae
- Molinietum caeruleae – Phragmitetum communis
- Molinietum caeruleae – Phalaridetum arundinaceae –
Eupatorium cannabinum-Gesellschaft

Sonstiges

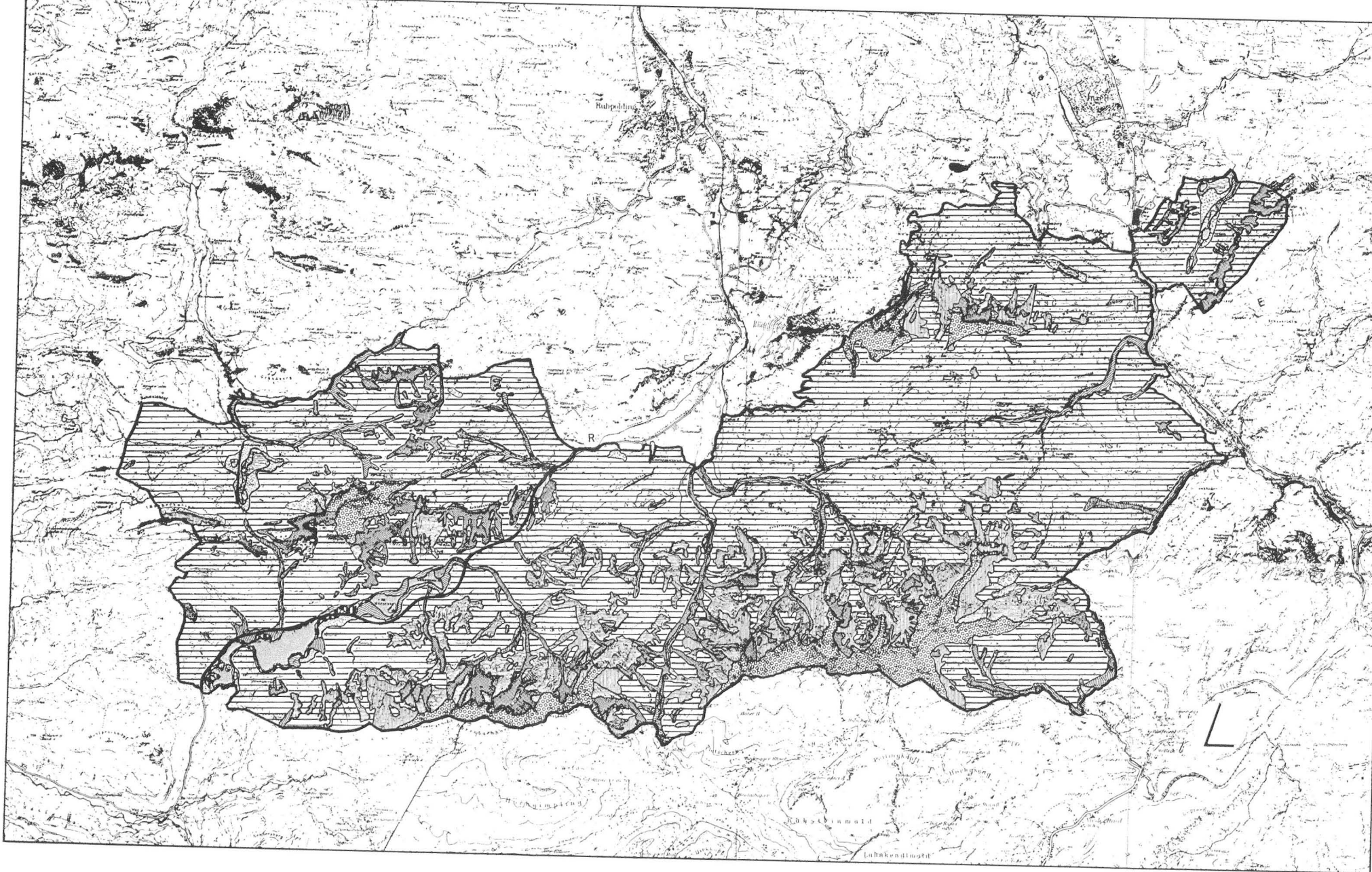
- Einzelbäume
- Gewässer
- vegetationsfreie Schotterfläche
- Gebäude



Das Naturschutzgebiet „Östliche Chiemgauer Alpen“
– Untersuchungen zu Vegetation und Nutzung –

Vegetationskarte 4 M 1 : 5000
Transekt Weitsee

Bearbeitung: Dinger Georg
Hopfner Stefan
Schuardt Wolfgang
Betreuung: Prof. Dr. Kuenne Horst
Abgabedatum: 01.03.1990



Zeichenerklärung

-  Apocrido-Fagetum
-  Tilio-Acerion
-  Oxali-Ficetum montanum
Oxali-Abietum
-  Alnetum incanae caricetosum elongatae
-  Alnetum incanae
-  Erico-Pinetum
-  Erico-Rhododendretum hirsuti
-  Potentilletalia caulescentis
Thlaspietalia rotundifolii
-  Magnocaricion
Phragmition australis
-  Oxycocco-Sphagnetum
Scheuchzerio-Caricetum fuscae
-  Komplex aus Latschenbestockung und
Felsvegetation
-  Bereiche ueber 1500 m/NN
-  Gewaesser
-  versiegelte Flaechen

Das Naturschutzgebiet "Oestliche Chiemgauer Alpen" - Untersuchungen zu Vegetation und Nutzung -

Themenkarte 1 M 1 : 25000

Bergmischwald - potentiell natuerliche Verbreitung

Bearbeitung: Dinger Georg
Hopfner Stefan
Schwardt Wolfgang
Betreuung: Prof. Dr. Kuenne Horst

Zeichenerklärung

-  Bergmischwald - potentiell natürliche Verbreitung
-  Bergmischwald - heutige Verbreitung
-  Bergmischwald - Verlustfläche



Das Naturschutzgebiet "Oestliche Chiemgauer Alpen" - Untersuchungen zu Vegetation und Nutzung -

Themenkarte 3 M 1 : 25000

Bergmischwald - Verlustflächen

Bearbeitung: Dinger Georg
 Hopfner Stefan
 Schwardt Wolfgang
 Betreuung: Prof. Dr. Kuenne Horst

Zeichenerklärung

- Bergmischwald unverändert
- Bergmischwald-Verlustfläche
- Zusätzliche Bergmischwald-Flächen
lt. heutiger Forsteinrichtung
bestehend aus: - 1954 nicht erfasst Bestände
- Nicht-Bergmischwald lt. Definition
- Lkw-fahrbare Strasse Stand 1954
- Hauptziehweg (Schlepperweg) Stand 1954
- Hauptziehweg Stand 1954 ausgebaut zu
Lkw-fahrbarer Strasse
- Lkw-fahrbare Strasse nach 1954 erbaut
- Schlepperweg nach 1954 erbaut

Das Naturschutzgebiet "Oestliche Chiemgauer Alpen" - Untersuchungen zu Vegetation und Nutzung -

Themenkarte 5 M 1 : 25000

Bergmischwälder und Erschliessung
- Entwicklung seit 1954 -

Bearbeitung: Dinger Georg
Hoerner Stefan
Schwandt Wolfgang
Betreuung: Prof. Dr. Kuenne Horst

Transekt Sonntagshorn

Wälder

- Aposerido-Fagetum typicum
- Aposerido-Fagetum caricetosum albae
- Aposerido-Fagetum ericetosum herbaceae
- Aposerido-Fagetum caricetosum ferrugineae
- Larici-Cembretum rhododendretosum
- Anthropogener Karbonat-Lärchenwald
- Salicetum elaeagni initiale Ausbildung
- Salicetum elaeagni gereifte Ausbildung
- Salicetum elaeagni Fichten – reiche Ausbildung
- Fichtenwald-Ersatzgesellschaft beweidete Ausbildung
- Fichtenwald-Ersatzgesellschaft aufgelichteter Altbestand
- Fichtenwald-Ersatzgesellschaft dichter Altbestand
- Fichten-Lärchenwald-Ersatzgesellschaft
- Lärchenwald-Ersatzgesellschaft
- Buchenwald-Ersatzgesellschaft

Subalpine Strauchgesellschaften

- Rhododendretum hirsuti
- Erico-Rhododendretum hirsuti

Alpine Rasen

- Caricetum firmae
- Dryas-reiches Initialstadium
- Caricetum ferrugineae
- Ausbildung mit Calamagrostis varia
- Seslerio-Caricetum sempervirentis
- Calamagrostis varia-Gesellschaft

Kalkschutt-Fluren und Felsspalten-Gesellschaften

- Thlaspietum rotundifolii
- Feinschutthalde des Verbandes Petasilion paradoxii
- Petasitetum paradoxii
- Alpenschwemmlingsflur initiale Ausbildung
- Alpenschwemmlingsflur Strauch – reiche Ausbildung
- Kalkfels-Fluren der Ordnung Potentilletalia caulescentis

Grünlandgesellschaften

- Festuco-Cynosuretum Mähweide
- Festuco-Cynosuretum mäßig trockene Ausbildung
- Festuco-Cynosuretum gestörte Ausbildung

Vegetationskomplexe

- Erico-Rhododendretum hirsuti – Caricetum ferrugineae
- Erico-Rhododendretum hirsuti – Caricetum firmae
- Erico-Rhododendretum hirsuti – Thlaspietalia rotundifolii
- Erico-Rhododendretum hirsuti – Potentilletalia caulescentis
- Rhododendretum hirsuti – Caricetum ferrugineae
- Caricetum firmae – Caricetum ferrugineae
- Caricetum firmae – Seslerio-Caricetum sempervirentis
- Caricetum firmae – Thlaspietalia rotundifolii
- Caricetum firmae – Potentilletalia caulescentis
- Caricetum ferrugineae – Thlaspietalia rotundifolii
- Calamagrostis varia-Gesellschaft – Thlaspietalia rotundifolii
- Potentilletalia caulescentis – Thlaspietalia rotundifolii

unzugängliche Bereiche

Schwarzachen-Alm
755 m

D a n z i n g s c h n e i d

H i n t e r e K r a x e n b a c h s c h n e i d

Hinterer Kraxenbach-Alm
(verfallen)
1240 m

Sonntagshorn
1961 m

Augenstein
1585 m

Aibleck
17020 m

Das Naturschutzgebiet „Östliche Chiemgauer Alpen“
– Untersuchungen zu Vegetation und Nutzung –

Vegetationskarte 1 M 1 : 5000
Transekt Sonntagshorn

Bearbeitung: Dinger Georg
Hopfner Stefan
Schardt Wolfgang
Betreuung: Prof. Dr. Kuenne Horst
Abgabedatum: 01.03.1990