

Die submontanen und montanen Waldgesellschaften des Sengsengebirges in Oberösterreich

Helene Bachmann

Jahresberichte 1991



Für den Inhalt verantwortlich:

Dr. Helene Bachmann
Propst-Wieser-Weg 24A
I 39011-Völlan
Lana

Impressum:

Projekt Nationalpark Kalkalpen
Jahresbericht 3.1/1990 - 2. Auflage

Herausgeber:
Amt der Oö. Landesregierung
Nationalparkplanung
im Verein Nationalpark Kalkalpen
Obergrünburg 340
4592 Leonstein

Gefördert aus Mitteln des
Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie

Die zur Verfügung gestellte Infrastruktur
im Forschungszentrum Molln
wurde gefördert aus Mitteln des Landes Oberösterreich

**DIE SUBMONTANEN UND MONTANEN
WALDGESELLSCHAFTEN DES
SENSENGBIRGES IN OBERÖSTERREICH**

HELENE BACHMANN

November 1990



Die Natur im Feichtauer Urwald - eigengesetzlich, zeitlos.

INHALTSVERZEICHNIS

EINFÜHRUNG IN DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET

1. Geographische Beschreibung, Abgrenzung	15
2. Siedlungs- und Forstgeschichte	16
3. Geologie	19
3.1. Allgemeine Beschreibung	19
3.2. Deckenbau	20
3.3. Tektonik	21
3.4. Schichtfolge der Gesteine	22
3.4.1. Reiflinger Kalk	22
3.4.2. Wettersteinkalk	22
3.4.3. Lunzer Sandstein	22
3.4.4. Opponitzer Kalk	23
3.4.5. Hauptdolomit	23
3.4.6. Kössener Schichten s.l.	24
3.4.7. Liaskieselkalk	24
3.4.8. Crinoidenspatkalk	25
3.4.9. Filamentkalk	25
3.4.10. Radiolarit	25
3.4.11. Bunte Ammergauer Schichten	25
3.4.12. Tithonflaserkalk	26
3.4.13. Schrammbachschichten	26
3.4.14. Moränenbildung im Quartär	26
3.5. Geologische Beschreibung von Georg Lahner	26
3.6. Vergletscherungen, Moränen, Talfüllungen	30
3.7. Verkarstung	34
3.8. Die wichtigsten Gesteine und ihre Bedeutung für die Bodenbildung	36
3.8.1. Wettersteinkalk	36
3.8.2. Hauptdolomit	37
3.8.3. Rhät- und Jurakalke	38
3.8.4. Kreidekalke und -mergel	39
3.8.5. Lunzer Sandstein	39

4. Boden	40
4.1. Rendsina	40
4.1.1. Syrosem-Rendsina	41
4.1.2. Mullartige Rendsina	42
4.1.3. Mullrendsina	43
4.1.4. Verbraunte Rendsina	44
4.2. Kalkbraunerde	46
4.3. Typische Terra fusca	47
4.4. Grauer Auboden	48
5. Klima	49
5.1. Niederschlag	49
5.2. Schneeeverhältnisse	54
5.3. Temperatur und Wind	54
5.3.1. Abweichungen von der Normaltemperatur	56

METHODIK DER KARTIERUNG

1. Vegetationsaufnahme	60
2. Vegetationsgliederung	61
2.1. Tabellenaufbau	61
2.2. Soziologisch-ökologische Artengruppen	63
2.3. Klassifizierung	64
3. Erläuterungen zur Vegetationskarte	66

DIE WALDGESELLSCHAFTEN

Alnetum incanae	68
Literatur	68
Verbreitung und Standort	69
Ökologie	69
Bestandsstruktur	70
Gliederung	71

1. A.i. typicum	71
2. A.i. fraxinetosum	71
Soziologie und Sukzession	72
Tilio-Acerion	73
Literatur	73
Systematik	73
Verbreitung	74
Entwicklungsgeschichte	74
Gliederung	74
Bestandsstruktur	75
Erläuterungen zur Stetigkeitstabelle	75
Literaturvergleich	76
Aceri-Fraxinetum	77
Literatur	77
Verbreitung	78
Ökologie	79
Bestandsstruktur	80
Systematik	81
Gliederung	82
1. A.-F. typicum	82
1.1. <i>Athyrium filix-femina</i> -Variante	82
1.1.1. <i>Aruncus dioicus</i> -Subvariante	83
1.1.2. <i>Abies alba</i> -Subvariante	83
1.2. <i>Carex alba</i> -Variante	83
2. A.-F. caricetosum albae	83
2.1. <i>Vinca minor</i> -Variante	84
2.2. <i>Clinopodium vulgare</i> -Variante	84
Arunco-Aceretum	84
Literatur	84
Verbreitung	85
Ökologie	85
Bestandsstruktur	86
Systematik	87
Gliederung	87

1. A.-A. caricetosum albae	88
1.1. <i>Asplenium viride</i> -Variante	89
1.2. <i>Euphorbia dulcis</i> -Variante	89
1.2.1. <i>Centaurea montana</i> -Subvariante	89
1.2.2. <i>Sorbus aria</i> -Subvariante	89
1.2.3. <i>Alnus incana</i> -Subvariante	89
2. A.-A. impatientosum	89
Phyllitido-Aceretum	90
Literatur	90
Verbreitung und Standort	91
Bestandsstruktur	92
Systematik und Soziologie	92
Gliederung	93
1. Ph.-A. saniculetosum	93
2. Ph.-A. typicum	94
Sukzession	94
Fagion sylvaticae	95
Eu-Fagion	97
Abieti-Fagetum s.l.	98
Literatur und systematische Stellung	98
Verbreitung und Standort	99
Bestandsstruktur	100
Systematik	100
Gliederung	101
Helleboro-Abieti-Fagetum	102
Literatur und systematische Stellung	102
Verbreitung	103
Standort	103
Ökologie	104
Bestandsstruktur	106
Systematik	112
Soziologisch-ökologische Artengruppen	113
Gliederung	143
A. <i>Adenostyles glabra</i>-Subassoziationsgruppe	145

1. H.-Ab.-F. caricetosum albae	146
Verbreitung und Standort	146
Bestandsstruktur	146
Gliederung	147
1.1. <i>Cardamine trifolia</i> -Variante	149
1.2. Typische Variante	150
1.2.1. <i>Primula elatior</i> -Subvariante	150
1.2.2. <i>Quercus robur</i> -Subvariante	150
1.2.3. Typische Subvariante	151
1.2.4. <i>Calamagrostis varia</i> -Subvariante	151
1.3. <i>Calamagrostis varia</i> -Variante	151
1.3.1. Typische Subvariante	152
1.3.2. <i>Campanula scheuchzeri</i> -Subvariante	152
 2. H.-Ab.-F. calamagrostietosum variaie	152
Verbreitung und Standort	152
Bestandsstruktur	153
Gliederung	154
2.1. Typische Variante	154
2.2. <i>Vaccinium myrtillus</i> -Variante	154
2.2.1. Typische Subvariante	155
2.2.2. <i>Polystichum aculeatum</i> -Subvariante	156
2.2.3. <i>Tofieldia calyculata</i> -Subvariante	156
2.3. <i>Rhododendron hirsutum</i> -Variante	157
2.4. <i>Brachypodium sylvaticum</i> -Variante	157
 3. H.-Ab.-F. caricetosum ferrugineae	158
Literatur	158
Verbreitung und Standort	158
Bestandsstruktur	159
Gliederung	160
3.1. <i>Carduus defloratus</i> -Variante	160
3.1.1. Typische Subvariante	161
3.1.2. <i>Pinus mugo</i> -Subvariante	161
3.2. <i>Rhododendron hirsutum</i> -Variante	161
3.2.1. Typische Subvariante	161
3.2.2. <i>Carex sylvatica</i> -Subvariante	161
3.3. Typische Variante	162

3.3.1. <i>Galium odoratum</i> -Subvariante	162
3.3.2. Typische Subvariante	162
3.4. <i>Adenostyles alliariae</i> -Variante	162
3.4.1. Typische Subvariante	163
3.4.2. <i>Chaerophyllum villarsii</i> -Subvariante	163
4. H.-Ab.-F. typicum	163
Verbreitung und Standort	163
Bestandsstruktur	164
Gliederung	165
4.1. <i>Cardamine trifolia</i> -Variante	165
4.1.1. <i>Phyllitis scolopendrium</i> -Subvariante	166
4.1.2. Typische Subvariante	166
4.2. <i>Impatiens noli-tangere</i> -Variante	166
4.2.1. Typische Subvariante	167
4.2.2. <i>Lysimachia nemorum</i> -Subvariante	167
4.2.3. <i>Allium ursinum</i> -Subvariante	167
4.3. Typische Variante	167
4.3.1. <i>Athyrium filix-femina</i> -Subvariante	168
4.3.2. Typische Subvariante	168
4.4. <i>Luzula sylvatica</i> -Variante	168
Gesellschaftsanschluß und Literaturvergleich	169
B. <i>Lysimachia nemorum</i>-Subassoziationsgruppe	169
5. H.-Ab.-F. cardaminetosum trifoliae	171
Verbreitung und Standort	171
Bestandsstruktur	171
Gliederung	172
5.1. Typische Variante	172
5.2. <i>Hordelymus europaeus</i> -Variante	172
Systematik	173
6. H.-Ab.-F. adenostyletosum alliariae	174
Verbreitung und Standort	174
Bestandsstruktur	174
Gliederung	175
6.1. <i>Viola reichenbachiana</i> -Variante	175
6.2. Typische Variante	176
Soziologie	176

7. H.-Ab.-F. luzuletosum sylvaticae	177
Verbreitung und Standort	177
Bestandsstruktur	177
Soziologie	178
Oxali-Abietetum	179
Verbreitung und Standort	179
Ökologie	180
Bestandsstruktur	180
Gliederung	181
1. O.-A. luzuletosum sylvaticae	182
1.1. <i>Adenostyles glabra</i> -Variante	182
1.2. Typische Variante	183
1.3. <i>Deschampsia cespitosa</i> -Variante	183
1.3.1. <i>Adenostyles alliariae</i> -Subvariante	184
1.3.2. <i>Athyrium filix-femina</i> -Subvariante	184
1.3.3. <i>Nardus stricta</i> -Subvariante	184
Systematische Stellung	185
Adenostylo glabrae-Piceetum montanum	187
Verbreitung und Standort	187
Bestandsstruktur	187
Gliederung	188
1. A.gl.-P.m. calamagrostietosum variae	188
1.1. <i>Bupthalmum salicifolium</i> -Variante	188
1.1.1. <i>Pinus mugo</i> -Subvariante	189
1.1.2. Typische Subvariante	189
1.2. Typische Variante	189
1.2.1. <i>Rhododendron hirsutum</i> -Subvariante	189
1.2.2. Typische Subvariante	189
1.2.3. <i>Carex alba</i> -Subvariante	190
Erico-Pinetum	190
Literatur	190
Verbreitung und Standort	191
Ökologie und Sukzession	191
Bestandsstruktur	193
Systematik	194

Soziologie	195
Gliederung	195
1. E.-P. calamagrostietosum variaae	195
1.1. Typische Variante	196
1.1.1. <i>Sesleria varia</i> -Subvariante	196
1.1.2. <i>Larix decidua</i> -Subvariante	197
1.2. <i>Larix decidua</i> -Variante	197
1.2.1. Typische Subvariante	197
1.2.2. <i>Vaccinium vitis-idaea</i> -Subvariante	197
1.3. <i>Pinus mugo</i> -Variante	198
1.3.1. Typische Subvariante	198
1.3.2. <i>Molinia caerulea</i> -Subvariante	198
Fichten-Forstgesellschaften	198
Verbreitung und Standort	198
Bestandsstruktur	199
Gliederung	200
1. Fichten-Forstgesellschaft mit <i>Carex alba</i>	200
1.1. <i>Cardamine trifolia</i> -Ausbildung	200
1.2. <i>Calamagrostis varia</i> -Ausbildung	201
2. Fichten-Forstgesellschaft mit <i>Calamagrostis varia</i>	201
3. Fichten-Forstgesellschaft mit <i>Galium odoratum</i>	201
3.1. <i>Cardamine trifolia</i> -Ausbildung	201
4. Fichten-Forstgesellschaft mit <i>Lysimachia nemorum</i>	202
4.1. <i>Hordelymus europaeus</i> -Ausbildung	202
4.2. Reine Ausbildung	202
5. Fichten-Forstgesellschaft mit <i>Luzula sylvatica</i>	202
5.1. <i>Helleborus niger</i> -Ausbildung	202
5.2. Reine Ausbildung	203
Tabellen 5-11	204
Zusammenfassung	216
Literaturverzeichnis	226
Abkürzungen	234
Beilagen: - Vegetationstabelle	
- Geologie	

M 1:400.000



EINFÜHRUNG IN DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET

1. Geographische Beschreibung, Abgrenzung

Das Untersuchungsgebiet - **das Sengsengebirge** - liegt im südöstlichen Traunviertel von Oberösterreich, zwischen den Flüssen Steyr, Teichl und Krumme Steyrling, in den Gemeinden Molln, St. Pankraz, Roßleithen und Rosenau am Hengstpaß im politischen Bezirk Kirchdorf an der Krems (Geographische Übersichtskarte).

Es ist ein von Nordwest nach Südost verlaufender, knapp 2000 m hoher Gebirgszug der nordöstlichen Kalkalpen. Die Kammlinie - von West nach Ost - wird von Spering (1605 m), Schillereck (1748 m), Hochsengs (1838 m), Gamskogel (1710 m), Rohrauer Größtenberg (1810 m), Hohe Nock (1963 m), Gamsplan (1902 m), Brandleck (1725 m) und Steyreck (1592 m) gebildet. Die Länge beträgt etwa 20 km. Nach Norden hin fällt der Höhenzug in schroffen, bis zu 600 m hohen Steilwänden ab, die Südhänge hingegen sind wesentlich sanfter geneigt. Trotz seiner im Vergleich mit anderen Gebirgsstöcken geringen Breite hat das Sengsengebirge ausgesprochenen Plateaucharakter. Die Krumme Steyrling durchbricht den Wettersteinkalk-Hauptzug an der schmalsten Stelle und trennt das Reichraminger Hintergebirge - mit dem Kleinen (1720 m) und Großen Kreitenberg (1724 m) als höchste Erhebungen - vom Sengsengebirge. Die Kammlinie schließt eng an die steilen Nordabfälle an und hat ihre tiefste Stelle im Sattel der Hurten (1500 m), zwischen Spering und Schillereck.

Die Kammlinie bildet die Wasserscheide: im Norden wird das Gebiet vom Efferts- und Paltenbach mit dem Urlach- und Niklbach sowie der Krummen Steyrling mit dem Rumpelmayr- und Blöttenbach, dem Bache im Klausgraben und dem Hilgerbach entwässert, im Süden vom Vorderen Rettenbach und der Teichl mit dem Hinteren Rettenbach und dieser wiederum mit dem Koppenbach sowie von vielen namenlosen Rinnsalen. Alle Fließgewässer münden entweder direkt oder über Teichl und Krumme Steyrling in die Steyr. Diese entspringt bei Hinterstoder unter den Nordabstürzen des Toten Gebirges und mündet nach etwa 68 km in der gleichnamigen Stadt Steyr in die Enns.

Die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes folgt soweit als möglich orographischen Grenzen wie Wasserläufe und Höhenrücken. Im Westen wird es von der Steyr, im

Süden von der Teichl und dem Hinteren Rettenbach, im Osten vom Rumpelmayrbach und der Krummen Steyrling begrenzt. Im Bodinggraben verläuft die Grenze vom Tal der Krummen Steyrling entlang der Gemeindegrenze über den Höhenrücken bis zum Höhenpunkt auf 1443 m, weiter über die Michellucke und das Farntal zur Sonntagsmauer, von dort über Langfirst, Schöneck, "Putznriedl" und Kaumberg ins Paltental (Hopfing); an der linken Talseite steigt sie dann an den Nordhängen des Urlachtales bis zur Anstandsmauer und fällt durch den Wallergraben zur Steyr ab. Zwischen dem Hinteren Rettenbach und dem Rumpelmayrbach zieht die Grenze in Höhe des Rettenbachreithes über die steilen, linksufrigen Nordhänge zum Hahnbaum und über den Vorderanger und die Mayralm zum Rumpelmayrreut (Übersichtskarte).

2. Siedlungs- und Forstgeschichte

Im Raum von Grünburg-Molln sollen zur jüngeren Steinzeit kleine Siedlungen auf der diluvialen Hochterasse bestanden haben. In der Hallstatt-, La Tène- und Römerzeit scheint sich die Besiedlung vorwiegend an den wichtigsten Straßenzug der Gegend gehalten zu haben: Kremstal, Steyr-Teichtal, Pyhrnpaß. Von Leonstein und Molln sind keine Funde bekannt, obwohl vermutet wird, daß auch durch das Steyrtal eine Römerstraße verlief. Aus dem 8. Jahrhundert sind kleine Siedlungen der aus dem Süden eingedrungenen Karantanen (Slawen) im Gebiet von Leonstein-Molln durch vermutliche Hügelgräber belegt. Ihre Existenz wird durch eine Reihe von Flurnamen der unmittelbaren Umgebung gestützt: Goritz, Bloawitz, Prietal, Zimek, Agonitz usw. Um 1200 wurde das Gebiet von den Babenbergern im Zuge der Ostmarkgründung besiedelt bzw. besetzt. In dieser historisch erfaßbaren, vielfach von Klöstern geförderten bayrischen Besiedlung, erfolgten erstmals ausgedehnte Rodungen in den Tälern und besseren Mittellagen bis 700/800 m Höhe. Die Hochlagen im Gebirge blieben zum allergrößten Teil unbenützt.

Eine radikale Änderung trat dann ab dem 13. Jahrhundert ein. Ein immer größerer Teil der anwachsenden Bevölkerung verlegte sich auf die Erzeugung und Verarbeitung von Eisen (Gebiet Eisenwurzen). Dazu waren riesige Mengen von Brennmaterial in Form von Holz und Holzkohle erforderlich. Die Waldnutzung weitete sich nun gezwungenermaßen bis in die abgelegensten Seitentäler und in die Hochlagen aus, stellenweise sogar bis nahe an die Waldgrenze. In günstigeren Lagen waren ohnehin schon Almen und Bergwiesen entstanden.

Zur Regelung aller mit dem Waldwesen zusammenhängenden Probleme mußte um das Jahr 1600 eine eigene Verwaltungsstelle - die Eisenobmannschaft in Steyr - errichtet werden. Die Wälder waren in ihrer ganzen Ausdehnung dem "Eisenwesen" gewidmet, ganz analog wie im Salzkammergut den "Kaiserlichen Salinen". Die Eisenobmannschaft in Steyr - später Berggericht genannt - übte ihre Befugnisse als Landesfürstliches Hoheitsrecht aus. Deren Verfügungen betrafen in erster Linie die zur Herrschaft Steyr gehörenden Wälder um Molln. Auch der Verkauf dieser Herrschaft durch Kaiser Leopold I. an den Grafen Maximilian Lamberg im Jahre 1666 änderte an der bisherigen Regelung der Waldwirtschaft nichts, sie mußte auch weiterhin eingehalten werden. Den Grafen, später Fürsten Lamberg, verblieben also neben dem Jagdrecht als Nutzen aus dem Besitz nur die amtlich festgelegten, mäßigen Abgaben der Kohlebezieher, Verlaßgeld, Stockrecht, Kohlezins. Die Wälder blieben im Besitz der Fürsten Lamberg von Losenstein bis zum Verkauf an das Deutsche Reich im Jahre 1938. 1945 wurden sie von der Republik Österreich übernommen und unterstehen seither den Österreichischen Bundesforsten, und zwar den Forstverwaltungen Molln und Windischgarsten.

Um das Sengsengebirge (Molln-Leonstein, Klaus-Micheldorf, Steyrling-Stoder, St. Pan-kraz-Windischgarsten) gab es 33 mit Holzkohle versorgte Sensenwerke, neben Zerrennhämmer und Schrottschmieden zur Aufarbeitung von Roh- und Abfalleisen sowie einige Dutzend Werkstätten zur Erzeugung von Kleineisenwaren, Messerer und Feilhauer (Leonstein, Grünburg, Steinbach/Steyr). Heute ist nur noch eine einzige Sensenschmiede in Betrieb (Schröckenfux in Roßleithen bei Windischgarsten).

Ob das Sengsengebirge vom Sensenhandwerk den Namen erhielt, oder vom sensenförmig gebogenen Gebirgskamm?

Während der jahrhundertlang dauernden Feudalzeit erfolgte speziell in Molln die Waldnutzung so, daß den einzelnen Hammerwerken oder Handwerksgenossenschaften bestimmte Waldteile - bei den Sensenwerken z.B. im Ausmaß von je ein paar hundert Joch - als "Verlaßberg" zur Nutzung verliehen wurden. Das Holz wurde geschlägert und verkohlt. War ein solcher Waldberg nach ein paar Jahren abgeholzt, so wurde auf Anfrage ein neuer Verlaßberg zugeteilt. In das Untersuchungsgebiet reichte der "Verlaßberg zwischen den Aitersteinen", die heute teilweise verkarstete Fläche Rotgsoll-Haderlauskögerl. Die Bauernwälder wurden aller Wahrscheinlichkeit nach in noch stärkerem Ausmaß nach den wirtschaftlichen Notwendigkeiten der Besitzer genutzt.

Aus jener Zeit sind von der Holzartenzusammensetzung dieser Wälder keine näheren Nachrichten erhalten; die Nutzung erfolgte allgemein durch Kahlschläge. ZEITLINGER (1966) vermutet, daß der Anteil an Nadelholz sich für das ganze Mollner Gebiet im Durchschnitt auf ungefähr ein Drittel belief. Das Nadelholz wurde durch Belassung von Samenbäumen gegenüber der im Optimum ihrer Daseinsbedingungen stehenden Buche begünstigt.

Den Wäldern des kalkalpinen Gebietes der Herrschaft Lamberg um Molln ist es zugute gekommen, daß sie im allgemeinen seit alter Zeit nicht in Hinblick auf einen Geldertrag ausgenützt wurden, sondern in dem Bestreben, einen möglichst hohen und nachhaltigen Naturalertrag durch die Bewirtschaftung zu erzielen. Es sollte also eine verlustlose Nutzung aller geschlägerten Waldbestände und ein möglichst reichlicher Nachwuchs gesichert und das Ausmaß der nutzbaren Waldflächen erhalten werden.

Um die Mitte des 19. Jahrhunderts kam es aufgrund neuer Entwicklungen in Wirtschaft und Technik zu einer grundsätzlichen Wende in der Waldwirtschaft. Die Holzkohle wurde sehr schnell durch die Steinkohle ersetzt und das reichlich vorhandene Buchenholz somit zu einem kaum verwertbaren Abfallprodukt. Mit dem Wirtschaftsaufschwung stieg der Bedarf an Nadelholz; der Eisenbahnbau ermöglichte einen raschen Absatz nach allen Richtungen. Der altüberkommene Transport durch Trift auf der Steyr, teilweise auch auf der Krummen Steyr, hielt sich merkwürdigerweise bis in die neueste Zeit hinein und wurde erst nach dem fortschreitenden Ausbau von Waldstraßen durch den Autotransport verdrängt.

Die künstliche Aufzucht von Fichten und Lärchen in Schlägen, die Mitte des vorigen Jahrhunderts begann, zeitigte gegenüber allen vorhergehenden Versuchen wie Belassen von Samenbäumen, Schneeaussaaten und zeitweilige Schafbeweidung den merklichen Erfolg, die vorherrschende Rotbuche weitgehend zu verdrängen. Durch die alte Wirtschaftsweise mit aneinandergereihten Kahlschlägen degradierten viele Wälder an ungünstigen Standorten, wie an steilen trockenen Südhängen und auf Dolomit. Im Laufe der Zeit entstanden auf solchen Flächen stellenweise schütter bestockte Bergwiesen oder magere, lichte Wälder mit Rotföhre, Mehlbeere, Fichte und Schneeheide.

"Bedauerlich für die allgemeine Waldentwicklung ist die Tatsache, daß ... die waldbaulich so wertvolle Weißtanne aus den Beständen hier immer mehr verschwindet ... Der durch verschiedene Maßnahmen der neueren Forstwirtschaft bis zur Gegenwart auf etwa 50 Prozent gesteigerte Anteil des Nadelholzes ist also nur den Fichten und Lärchen zugute gekommen. 'Fichtenäcker' größeren Ausmaßes wurden dabei glücklicher-

weise vermieden." Die Besiedlungs- und Forstgeschichte des Steyrtales und seiner Nebentäler ist der Veröffentlichung von JOSEF ZEITLINGER (1966) entnommen: "Wald- und Waldwirtschaft um das mittlere Steyrtal". (Er stammt aus der alten Sensenfamilie in Leonstein.)

In den letzten Jahrzehnten hat sich das Waldbild nochmals stark verändert. Das ganze Gebiet ist bis auf die extremen Hang- und Hochlagen von vielen Kilometern Forststraßen erschlossen. Die Folgeerscheinung des Forststraßenhaues und der daraus sich ergebenden "leichteren" Holzbringung ist eine intensive forstwirtschaftliche Nutzung, die sich in großflächigen Kahlschlägen und ausgedehnten Fichtenforsten jeder Altersklasse äußert. Ein Blick von der Sonntagsmauer (Nordgrenze des Untersuchungsgebietes, 1510 m) in Richtung Norden zum Buchberg, Ramsauer Größtenberg, Hohen und Niederen Trailing zeigt das heutige Waldbild sehr eindrucksvoll.

In den letzten Jahren zeichnet sich die Tendenz zu kleinflächigerer Waldnutzung sowie zu einer Laubholzbeimischung ab. Das Aufkommen der Laubgehölze wird durch den überhöhten Wildbestand an Rot- und Gamswild - insbesondere in höheren Lagen - stark beeinträchtigt.

3. Geologie

3.1. Allgemeine Beschreibung

Das Untersuchungsgebiet liegt in den Nördlichen Kalk- und Dolomitvoralpen, die sich zwischen der Flyschzone im Norden und den Kalkhochalpen (Totes Gebirge, Warscheneck, Haller Mauern) im Süden erstrecken. Der markante, von West nach Ost streichende Hauptzug des Sengsengebirges wird von Wettersteinkalk gebildet. Nördlich und südlich schließen Dolomitvorberge an. Die nördliche Trennungslinie zwischen Wettersteinkalk und Hauptdolomit verläuft knapp nördlich der Kammlinie (nur im Sattel der Hurten liegt sie in einer Länge von ca. 100 m südlich davon), die südliche etwa im Talbereich des Vorderen Retten-, Koppen-, Hinteren Retten- und Rumpelmayrbaches. Zwischen den beiden letztgenannten Bächen zieht der Wettersteinkalk bis zur Steinwand im Veichtal nördlich von Windischgarsten (Geologische Karte). Dies beruht laut LAHNER (1938) auf einer Verwerfung, an der der Wettersteinkalk den Hauptdolomit

überschob. Die Gosauschichten im Windischgarstener Kanal sind ein Überbleibsel des Gosaumeeres, das zur Zeit der Oberkreide das Becken von Windischgarsten überflutete.

Nördlich von Molln zieht ein zweiter Wettersteinkalkzug vom Gaisberg (1267 m), Schoberstein (1285 m), Hohe Dirn (1134 m) zum Schieferstein (1206 m) östlich der Enns. Zwischen ihm und dem Sengsengebirge sind die vier durch wenig tiefe Sattelzonen getrennten, von West nach Ost streichenden Dolomitzüge eingezwängt (AURADA, aus MÜLLER 1974). Diese erreichen Höhen bis knapp 1500 m (Ramsauer Größtenberg 1458 m) und sind durchwegs bis zur Gipfelregion bewaldet. Vegetationslose Felspartien treten an edaphisch bedingten, meist südexponierten Steilwänden auf (z.B. die "Vogelhuber-Mauern" am Kienberg in der Ramsau) oder dort, wo Hartkalke wie Wettersteinkalk und Jurakalk die Gipfel und Kammregionen bilden (beispielsweise die "Hufmann-Mauern" am Gaisberg).

3.2. Deckenbau

Das Sengsengebirge und die nördlichen Vorberge liegen im Bereich der Nordtiroler Fazies und gehören drei Schichtkomplexen an. Diese sind so übereinander gelagert, daß die tieferen Bauelemente nördlich zu liegen kommen. Das tiefste und nördlichste Element ist die **Ternberger Decke**. Ihre südliche Begrenzung verläuft von Leonstein über das Gaishörndl (1114 m) zur Hohen Dirn (1134 m) und liegt außerhalb des Arbeitsgebietes.

Das mittlere Bauelement, die **Reichraminger Decke**, baut die nördlichen Dolomitvorberge auf. Zum Unterschied von der Ternberger Decke ist hier die Verschuppung und Verfaltung gering. Der Hauptdolomit bildet besonders in den mittleren Teilen das Hauptgestein. Östlich von Molln sind entlang einer Störung Gutensteiner und Reiflinger Kalk gelagert. Schmale Streifen von Lunzer Sandstein treten am Nord- und Südrand dieser Decke auf. Rhätkalke und Mergel, sowie Muldenzüge mit Kernen aus Jura- und Kreidegesteinen häufen sich am Südrand der Decke. Reichlich Spongiennadeln führende Kalke wurden am Spitzberg und östlich des Haltersitz gefunden (MÜLLER 1974).

Das dritte und südlichste Bauelement ist die **Höllengebirgsdecke**. Sie baut den größten Teil des Sengsengebirges auf. Die Grenze zur Reichraminger Decke verläuft nördlich des Gebirgskammes.

3.3. Tektonik

Über die Tektonik des Sengsengebirges hat LUTZ MOSSBAUER (1986) in dankenswerter Weise ergänzend zur geologischen und tektonischen Kartendarstellung die nachfolgende Beschreibung verfaßt.

Im Sengsengebirge vollzieht sich von E nach W fortschreitend die allmähliche Trennung der Höllengebirgsdecke von der Reichraminger Decke (Tektonische Karte). Ausgangspunkt ist eine Hauptdolomitantiklinale unmittelbar westlich der Weyerer Bögen in deren Kern im Großen Krestenberg (Reichraminger Hintergebirge) Wettersteinkalk auftaucht. Die Antiklinale gabelt sich jenseits der Krummen Steyrling am Steyreck in die nach SW abschwenkende Hahnbaumantiklinale und die weiterhin nach NW streichende Sengsengebirgsantiklinale. Letztere wird im Verlauf immer weiter auf die Hauptdolomitvorlagen (zur Reichraminger Decke gehörend) geschoben. Die Deckengrenze ist durch das Auftreten von Linsen aus Lunzer Sandstein und Opponitzer Kalk gekennzeichnet. Der Scheitel der Antiklinale ist häufig zerbrochen und nur selten in seinem ungestörten Umbiegen beobachtbar (wie z.B. am Rohrauer Größtenberg). Der Nordschenkel fällt ziemlich steil ein und bewirkt dadurch, daß der unterlagernde Hauptdolomit oftmals fast senkrecht steht. Dieser Hauptdolomit zeigt sich gegen W als immer dünner werdendes Band, da die Überschiebungsweite immer mehr zunimmt. Diese Überschiebung ist aber nicht gleichmäßig, da die Antiklinale durch NS streichende Brüche unterbrochen wird, und zwar so, daß jeweils die W' Scholle angehoben und etwas weiter nach Norden geschoben erscheint.

Am Nordfuß treten eine Reihe von Jura-Kreidemulden auf, deren größte als Ebenforstmulde bezeichnet wird und vom Ennstal bis zum Steyrtal streicht. Die Schichtfolge reicht bis in die Mittelkreide. Bedingt durch die starke Tektonik liegen die Synklinalen nach Norden gekippt vor, durch spärliche Reste ehemaliger Antiklinalen voneinander getrennt und immer leicht aufeinandergeschoben. Der Südschenkel der Deckenstirnfalte des Höllengebirges fällt flach mit etwa 20-30° ein. Die aufrechte Schichtfolge reicht über rudimentäre Lunzer Schichten und Opponitzer Kalk bis in den Hauptdolomit, der den Kern der Fischbachmulde bildet. S' anschließend folgt die oben erwähnte Hahnbaumantiklinale, die schon bald im Teichtal von der Teichl-Hengststörung zu einer Halbantiklinale zusammengestutzt wird. An ihrem Westende, bei der Mündung der Teichl in die Steyr, tritt als Kern sogar Reiflinger Kalk auf.

3.4. Schichtfolge der Gesteine

Die Beschreibung der auftretenden Gesteine in ihrer zeitlichen Entstehung stammt ebenfalls von MOSSBAUER (1986).

3.4.1. Reiflinger Kalk

Auftreten: E' des Rieser Berges am Ende des Teichltales.

Alter: Anis und unteres Ladin.

Es handelt sich um braungraue bis dunkelgraue, fast schwarze Kalke. Die Schichtflächen der dm-gebankten Kalke sind wellig bis knollig ausgebildet. Hornsteinknollen erreichen bis zu 10 cm Durchmesser. Selten findet man grüne Mergellagen (Tuffite).

3.4.2. Wettersteinkalk

Auftreten: Bildet den Hauptanteil des Sengsengebirges.

Alter: Ladin.

Weiß, hellgraue, hellgelbe, teilweise leicht dolomitische Kalke mit Korallen, Kalkalgen (Diploporen), Gastropoden u.a. Das Auftreten von Bleiglanz und Zinkblende sowie von Tuffitlagen (Pietra verde) wird vor allem in stratigraphisch höheren Teilen beobachtet.

3.4.3. Lunzer Sandstein

Auftreten: Im Nordabfall des Sengsengebirges, S' vom Haltersitz; im Südabfall treten Sandsteine meist zusammen mit Opponitzer Kalk auf, S' vom Brandriegel, SW' vom Hagler sowie S' vom Merenstein.

Alter: Unteres Karn.

Die grauen, braun verwitternden Sandsteine und Tonschiefer sind wegen der tektonischen Beanspruchung und der primär geringen Mächtigkeit nur mehr rudimentär vorhanden. Aufgrund der guten Verwitterbarkeit zeigen sie sich in der Landschaft als morphologische Senken und wirken wasserstauend.

3.4.4. Opponitzer Kalk

Auftreten: Im Südabfall des Sengsengebirges W' vom Rettenbachreith, im Bereich Rießriegl-Spannriegl und Saubachgut.

Alter: Oberes Karn.

Den Anfang macht angeblich meist ein Rauhwackenband (bei den Aufschlußverhältnissen aber sicher nicht zu finden). Darüber folgen plattige, blaugraue bis braungelbe Kalke, die immer wieder mergelig sind (Zementmergel). Daneben treten auch fossilreiche Mergelschiefer auf. Die hangenden Partien werden allmählich immer dolomitischer, was die Grenzziehung zum Hauptdolomit schwierig macht. Üblicherweise ist der Opponitzer Kalk wegen seines höheren Kalkgehaltes etwas resistenter gegenüber der Verwitterung und bildet eine knappe Wandstufe. Im Sengsengebirge ist er vom Wettersteinkalk nur schwer zu trennen, da die sonst dazwischenliegenden Lunzer Sandsteine fast immer fehlen und die oben angegebenen Farben häufig nicht zutreffen.

3.4.5. Hauptdolomit

Auftreten: Umgreift den Wettersteinkalk zur Gänze bis auf die Abhänge zum Steyrtal und zur Krummen Steyr.

Alter: Nor.

Den Hauptdolomit findet man hier als mächtigstes Schichtglied in gut gebankter Form von hellgrauer bis hellbrauner Farbe, mit manchmal deutlicher Lamination vor. Typisch ist das Ergebnis der Verwitterung: große Schutthalden bestehend aus cm-großen scharfkantigen Würfeln. Der Dolomit ist ziemlich empfindlich gegenüber tektonischer Beanspruchung: an der Forststraße S' vom Hütberg tritt er in den Aufschlüssen völlig zerbrochen und mit rotem Kluftletten verschmiert auf. Besonders in solchen Bereichen zeigt sich die Erosion dann in tief einreißenden Schluchten. Sonst bildet er gleichmäßig geböschte Hänge mit mehr oder weniger pyramidenförmigen Gipfeln. Diese sind oft noch von einer Kappe aus Plattenkalk bedeckt. Plattenkalk ist der obere kalkige Hauptdolomit. Ab und zu (laut Literatur "nicht selten") findet man auf den Schichtflächen *Rissoa alpina* GÜMBEL. Das ist eine etwa 5-10 mm große, spitzgewundene Schnecke, die im Karbonatschlamm der Hauptdolomit-Plattenkalk-Lagune gelebt hat.

3.4.6. Kössener Schichten s.l.

Auftreten: Bilden die triadischen Umrahmungen der N' vorgelagerten Jura-Kreidemulden.

Alter: Rhät.

Den Anfang bilden Mergel mit dm-starken Kalklagen. Wegen der starken Tektonik fällt dieser basale, weiche Anteil meist weg. Übrig bleiben hellbraune, lehmige, mit Kalkstücken durchsetzte Böden, die wasserstauend wirken (die Kalkstücke sind häufig Bivalvenlumachellen).

Der mittlere Teil besteht aus dunkelgrauen, dm-gebankten Kalken, die häufig Mergellagen und selten gelbbraune Dolomitbänke zeigen. Dieser Anteil kann schon wandbildend auftreten.

Der oberste Abschnitt umfaßt hellgraue, hellgelbe bis braungelbe Kalke mit teilweise mächtigen Oolitheinschaltungen (z.B. am Aufstieg zur Hohen Nock). Relativ oft findet man meist stark rekristallisierte Korallenstöcke (Litbodendronkalk). Dieser dritte Teil bildet rund 15-20 m hohe Felswände.

Die Schichtfolge der im Jura entstandenen Gesteine kann nicht genau angegeben werden, da ihr Muldenbau sehr kompliziert ist.

Auftreten: In den N' des Sengsengebirges vorgelagerten Mulden.

3.4.7. Liaskieselkalk (Kirchsteinkalk)

Alter: Lias (Unterjura).

Dm-gebankte, dunkelgraue bis schwarze, dichte, harte Kalke mit schwarzen Hornsteinen in Knollen oder Schlieren. An der Basis können auch dunkelgraue, spätige Kalke angetroffen werden. Dieses Schichtglied verwittert zu lehmigen, "gatschigen" Böden, in denen man häufig "gelb-schwarz gestreifte Würfelchen" des Ausgangsgesteins findet. In den obersten Bereichen gehen diese dichten Kalke in mittelgraue Spatkalke mit braunrosa Hornsteinknollen und Bänken über.

3.4.8. Crinoidenspatkalk (Hierlatzkalk)

Alter: Lias.

Rote, rosa, gelbe oder weiße, sehr grobspätige Kalke, die massig oder gebankt sein können.

3.4.9. Filamentkalk (Reitmauerkalk)

Alter: Dogger (Mitteljura).

Mittel- bis hellroter (oder entfärbt: grauroter) sparitischer Kalk. Im Dünnschliff zeigt sich, daß es sich um einen Filamentkalk handelt (Filamente = juvenile Muschelschalen). Er ist hier nur geringmächtig (ca. 3 m) vorhanden. Gut zu sehen ist der Kalk an der Forststraße nach Steyrsteg.

Die folgenden drei Gesteine sind im Malm (Oberjura) entstanden und in verschiedenen Typen ausgebildet. Aufgrund ihrer Ähnlichkeit lassen sie sich schlecht voneinander trennen.

3.4.10. Radiolarit

Radiolarit ist ein grünschwarzes bis rotes Kieselgestein, dm-gebankt mit ebenen Schichtflächen und mehr oder weniger gut entwickelten Tonfugen oder Mergelzwischenlagen. Der Name kommt vom Radiolarienanteil, der bei gut 80% liegt. Die Mächtigkeit beträgt max. 15 m (Forststraße Steyrsteg), ist aber nicht durchgehend vorhanden.

3.4.11. Bunte Ammergauer Schichten

Dm-gebankte, braun-orangerote Kalke, in denen man oft Aptychen (Verschlußdeckel der Ammonitengehäuse) findet. Die Schichtfläche ist eben, der Kieselgehalt ziemlich hoch.

3.4.12. Tithonflaserkalk

Rotbraune, oft grüneflammte, mikritische Radiolarien und Kieselschwammnadeln führende Kalke mit dünnen Tonlagen, die ihnen ein flaseriges Aussehen verleihen.

3.4.13. Schrammbachschichten

Alter: Kreide.

Darunter versteht man hell- bis mittelgraue, dichte (mikritische) Kalke, die gegen das Hangende mergeliger werden. Im Liegenden lassen sich cm-große Hornsteine und bis zu m-große, gelbe Kalkblöcke (Tressensteinkalk?) beobachten. Die obersten Partien bestehen aus dünnplattigen, weichen (Ton-) Mergeln mit Spurenfossilien; schließlich schalten sich graue, stark kalkige Sandsteine (Roßfeldsandsteine) ein (gut zu sehen am Ostabfall des Hütberges und am Ufer der Krummen Steyrling). Besonders die hangenden Anteile bilden verwittert lehmige, wasserstauende Böden (Erlenbewuchs am Hütberg und im Bodinggraben).

3.4.14. Moränenbildung im Quartär

Bis auf die das Teichl-, Steyr- und Rettenbachtal füllenden Niederterrassen ist nur eine Grundmoräne des Würm zwischen Falkenstein und Rieser erwähnenswert sowie eine Grundmoräne am orographisch linken Ufer des Hinteren Rettenbaches an der Mündung in die Teichl.

3.5. Geologische Beschreibung von Georg Lahner

Eine sehr ausführliche und genaue geologische Beschreibung des Sengsengebirges - insbesondere des Bereiches Hohe Nock-Feichtaualm und der nördlich anschließenden Vorberge enthält die Publikation von GEORG LAHNER (1938): "Der geologische Bau der Kalkalpen zwischen der Traun und der Ybbs und zwischen dem Kalkalpenrand und dem oberen Ennstale". Sie wird auszugsweise wiedergegeben, um die komplizierten geologischen Verhältnisse aufzuzeigen.

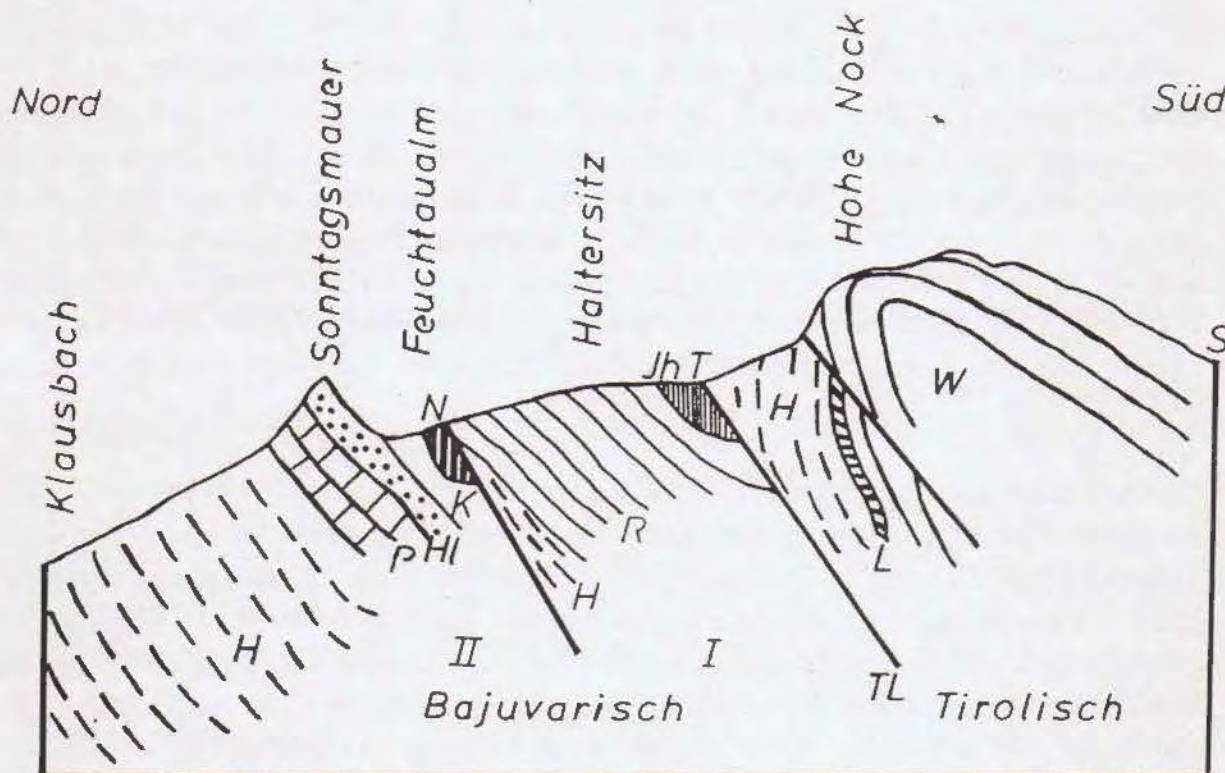


Abb. 1: Profil durch das Sengsengebirge vom Klausbach bis zur Hohen Nock (von G. GEYER, aus LAHNER 1938).

- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| W - Wettersteinkalk | K - Klauskalk |
| L - Lunzer Sandstein | T - Tithonflaserkalk |
| H - Hauptdolomit | N - Neokom |
| P - Plattenkalk | TL - Tirolische Überschiebung |
| R - Rhätkalk | S - Schubfläche |
| Hl - Hierlatzkalk | I, II - Schuppen |
| Jh - Jurahornsteinkalk | |

Im Sengsengebirge blieb der Schubrand der tirolischen Decke als eine vollständige Faltenstirn erhalten. Ein Schnitt durch Hohe Nock, Haltersitz und Sonntagsmauer (Abb.1) läßt den komplizierten Bau jener Juramulden erkennen, die von den nördlichen Strebepfeilern des Sengsengebirgskammes ausstrahlen.

Auf dem Hauptdolomitzug Sonntagsmauer-Schöneck liegt eine Platte Rhätkalk, die deutlich nach Süden einfällt und deren Hangendes auf der Sonntagsmauer einen rötlichen Hierlatzkalk bildet. Jenseits der Mauerkrone wird der genannte Kalk von einer Partie ziegelroter Klauskalke überlagert; westlich davon keilt der Hierlatzkalk bald aus und der Klauskalk sitzt direkt dem Rhätkalk auf. Die Lagerung des Klauskalks ist somit eine sogenannte "übergreifende" und bestätigt wieder die Regel, daß die Sedimente der Juraformation schon auf kurze Entfernungen einem auffallend raschen Wechsel unterliegen, im Gegensatz zu den Triassedimenten, die gleichmäßig über weite Strecken ausgebreitet sind. Dies deutet auf eine größere Bewegtheit des Meeresbodens zur Jurazeit hin.

Der Umstand, daß die unter den Klauskalken liegenden Rhätkalkplatten von Karren überzogen sind, macht es wahrscheinlich, daß sich der Meeresboden schon am Ende der Triaszeit bereits über den Wasserspiegel hob und unter dem Einfluß atmosphärischer Niederschläge verkarstete, bald darauf aber neuerdings überflutet wurde. Dieser Vorgang spielte sich offenbar zweimal ab, zuerst im Lias, dann im Dogger. Daraus erklärt sich die Bedeckung der verkarsteten Rhätkalkplatten im einen Falle mit Hierlatz - im andern mit Klausschichten. Wohl ungleichartige Hebungen sind Schuld daran, daß der Klauskalk nicht überall auf Hierlatz zu liegen kam. Die Überflutung kann an manchen Stellen erst im Dogger stattgefunden haben; andernfalls müßte man annehmen, eine vorhanden gewesene Hierlatzbedeckung sei in der Festlandphase zwischen Lias und Dogger wieder restlos abgetragen worden.

Im Hangenden der Klauskalke folgen die typischen roten Jurakiesel und Hornsteinkalke, die stets leicht verwittern und die Almböden ergeben. Eine gleiche Eigenschaft kommt den überlagernden Mergelkalcken des Neokoms (Unterkreide) zu, die das Wiesengelände der Feichtaualm (Feichtaualm) bilden und häufig Aptychen führen.

Den bisher erwähnten Ablagerungen folgt ein ähnlich zusammengesetztes Paket, das aber an einer Bewegungsfläche dem vorigen aufgeschoben wurde. Es ist die Masse des Haltersitz, die gleich jener der Sonntagsmauer ein Fundament aus Rhätkalk und Hauptdolomit besitzt, nur wechsellagern hier Kössenmergel (Name von Kössen in Bayern) mit dem Rhätkalk. Darauf folgen ohne Hierlatz- und Klauskalke sofort die oberjurassischen

Hornsteinkalke, die am Nordufer des großen Feichtauersees noch roten Tithonflaserkalk tragen.

Abermals scheidet eine Schubfläche dieses zweite Schichtpaket von einem dritten. Dessen sehr steil gestellte Schichten bestehen aber nur aus Triasgestein und zeigen eine inverse (verkehrte) Lagerung: nämlich den Wettersteinkalk mit darunterliegendem Lunzer Sandstein und Hauptdolomit. Auch dieses dritte Paket wird entlang einer Schubfläche von der gegen Norden übergeneigten Antiklinale der Hohen Nock überschoben. Es gehört bereits der großen Antiklinale an, ist jedoch von der Faltenstirne durch eine Verwerfung abgetrennt und von der Hauptmasse überfahren. Die Mulde der Feichtaualm besteht also aus einem Schuppenbau von mehreren Schollen. Der Scheitel des Sengsengebirges steht nicht überall im normalen Kontakt mit der bajuvarischen Einheit. Nur örtlich ist die Zwischenlagerung von Lunzerschichten vorhanden, stellenweise verschwinden sie unter der Überschiebung durch den Nordschenkel der Sengsengebirgsantiklinale.

Gegen Westen verschmälert sich die Mulde der Sonntagsmauer rasch und verliert sich im Einschnitt des Niklbaches. Ihre Fortsetzung hebt sich in der Synklinale Schwarzkogel-Anstandsmauer-Siebenstein in Form einer eng zusammengeklappten Mulde wieder auf, in deren Kern sich eine größere Partie von Neokomsandstein befindet. Dieser schließt mit seinen wulstförmigen Gebilden lebhaft an die charakteristische Ausbildung des Oberkreideflysch an. Derartige Faziesannäherungen haben wohl zur Hypothese von Flyschfenstern in diesem Gebiet verleitet (Flyschfenster von Windischgarsten).

In östlicher Richtung setzt sich die Sonntagsmauersynklinale im Rotgsoll fort, wo im Mieskar seinerzeit Brauneisenstein abgebaut wurde. Dessen etwa 0,5 m mächtiges Flöz ist in steiler Lagerung zwischen rotem Hierlatzkalk und weißem Jurakalk eingeklemmt. Es entspricht daher dem Niveau des Klauskalk der Doggerstufe, der wegen seiner Eisen- und Manganauscheidungen allgemein als Tiefensediment angesehen wird. Noch weiter östlich verbreitet und verzweigt sich die Juramulde sehr stark und verschwindet unter der Oberkreidebucht von Brunnbach (Reichraming-Großraming). Nördlich der Sonntagsmauer gibt es weitere drei Synklinalzüge, deren Verlauf nicht beschrieben wird, da sie außerhalb des Untersuchungsgebietes liegen.

Das Rückgrat des ganzen Gebirgsabschnittes bildet das Sengsengebirge, dessen Antiklinale noch in besonderer Frische erhalten ist. Sein Ostpfeiler - der Große Krestenberg im Reichraminger Hintergebirge - ist zugleich der östliche Fixpunkt des tirolischen Randbogens, an dem der Vorschub natürlich gleich Null sein muß. Der andere Eck-

pfeiler liegt weit im Westen am Achensee. Zwischen diesen beiden "Aufhängepunkten" entstand beim Vorschub der obersten Erdhaut der schon im Landschaftsbild auffallende tirolische Stirnwall.

Weil das Sengsengebirge von allen östlichen Abschnitten der tirolischen Stirne am wenigsten fortbewegt wurde, war seine Antiklinale auch von größeren tektonischen und erosiven Zerstörungen verschont geblieben und steht heute noch in schöner Erhaltung da. Am Krestenberg ist sogar noch der Scheitel des nach Nord übergeneigten Sattels erhalten. An der Hohen Nock hingegen ist der Sattel zerbrochen und ein wenig abgetragen, weshalb man bei einer Besteigung von Norden her schon unterhalb der Scheitellinie die nach Süd einfallenden Platten des Hangendflügels betritt. Die gute Erhaltung des Scheitels setzt natürlich eine frühere Ablagerung von Deckschichten voraus, die abgetragen wurden, denn das Biegen starrer Gesteinsbänke ist nur unter dem Druck überlagernder Massen vorstellbar.

Der Nordflügel ist überkippt und fällt steil ein. Es entsteht ein inverser Liegend-schenkel, dem auch der darunter befindliche Hauptdolomit samt dem Lunzerband angehört, da beide miteingefaltet scheinen. Die tirolische Aufschubdecke muß im Nockprofil daher zwischen dem Hauptdolomit des inversen Schenkels und der Juramulde des Haltersitzes gesucht werden. Ein Senkungsbruch, der den inversen Schenkel verwirft, kompliziert das sonst klare Nockprofil ein wenig.

Aufgrund solcher Versenkungen und Überschiebungen ist auf der Nordseite des Sengsengebirges das Lunzerband als Bindeglied zwischen Wettersteinkalk und Hauptdolomit nicht überall anzutreffen, sondern wird unterdrückt, wodurch der die Hochkante bildende Wettersteinkalk im direkten Kontakt mit dem Hauptdolomit steht.

3.6. Vergletscherungen, Moränen, Talfüllungen

Die glaziale Entwicklung im Quartär prägte insbesondere die Täler der Steyr, Krummen Steyr und Teichl. In der Rißeiszeit entstand im Einzugsgebiet der Steyr das letzte Mal ein zusammenhängendes Eisstromnetz, das knapp nördlich des Kalkalpenrandes endete und die Hochterrasse aufschüttete, die bis zur Enns zu verfolgen ist. Im oberen Steyrtal und seinen Nebentälern ist nach VAN HUSEN (1975) die Höhe des mächtig ausgebildeten Eisstromnetzes nicht exakt zu fassen, da nur spärliche Moränenreste erhalten geblieben sind.

In der Würmeiszeit reichte das Eisstromnetz noch mit einem Ast über den Phyrnpaß. Ansonsten kam es nur noch zur Ausbildung isolierter Lokalgletscher, die sich hauptsächlich nur in den nach Norden exponierten Karen (Nock- und Engadinkar) bildeten. Sie erreichten nur in wenigen Fällen den Talboden und blieben knapp hinter der Ausdehnung im Spätriß zurück. Durch die längere Dauer entwickelte sich eine über das ganze Flußnetz verbreitete Niederterrasse, in die sich dann im Postglazial die Flüsse eintieften und so die heutige "Tal in Tal - Erscheinung" geformt haben. Landschaftlich am eindruckvollsten ist die Steyr Schlucht vom Steyrdurchbruch bis zur Haunoldmühle mit ihren 30 bis 40 m hohen, teils überhängenden Konglomeratsteilwänden (floristisch interessant wegen der vielen Alpenschwemmlinge).

Im Einzugsgebiet der Krummen Steyrling entwickelte sich ein kurzer Lokalgletscher, der wahrscheinlich bis knapp nördlich des Bodinggraben gereicht hat, wo in dem schluchtartigen Tal aber keine Endmoräne erhalten geblieben ist. Im Tal des Paltenbaches ist bei Kote 545 m ein kurzer Moränenwall erhalten, der die Südmoräne des Würmgletschers aus dem riesigen Karraum der Hopfing darstellt. Auf der Südseite des Sengsengebirges gab es im Talschlußbereich des Vorderen und Hinteren Rettenbaches kleinere Vergletscherungen. An die Endmoränenwälle, die am Westende des Radlingberges bis ins Teichtal herabziehen, schließt sich die Niederterrasse an, die ab dem Stummergut ohne wesentliche Unterbrechung bis zur Mündung in die Enns zu verfolgen ist. In allen Nebentälern des Steyrtales sind wie im Haupttal Niederterrassen entwickelt, die aber talaufwärts rasch an Mächtigkeit verlieren und nicht mit Endmoränen verknüpft oder zu verbinden sind (VAN HUSEN 1975).

Im Sengsengebirge gibt es nach ZEITLINGER (1954) in der Hopfing und Feichtau Moränen der Rückzugsstadien (Abb.2): am orographisch rechten Ufer des Niklbaches oberhalb der Mistlebenalm und Kohlstätte eine Ansammlung von Moränenblöcken, am linken Hang in ca. 800 m Höhe Moränenschutt. Unterhalb des breiten Almbodens der Feichtau ist in einer Höhe von ungefähr 1270 m ein gegen Süden scharf eingeschnittenes kleines Kartal ganz von glazialen Bildungen erfüllt. Die ebene, aus Schlamm und Moränenschutt gebildete Mittelfläche wird rundherum von kleinen, 1 bis 5 m hohen Wällen und Moränenhügeln umkränzt, talauswärts noch von einem etwa 10 m hohen bogenförmigen Wall (Schulbeispiel für eine Miniatur-Moränenlandschaft). Am rechten oberen Rand des Kartales ist lehmiger, zum Teil verfestigter Moränenschutt angehäuft, durch den ein im Almboden liegendes kleines Moor abgedämmt wird. Die Muldenform läßt vermuten, daß an ihrer Ausbildung auch ein kleiner, etwa 1 km langer Gletscher mitgewirkt hat. Bergwärts gegen die Hohe Nock zu gibt es in etwa 1400 m Höhe noch ein Doppelkar, in dem die beiden Feichtauer Seen liegen. Dieses ist an der Talseite

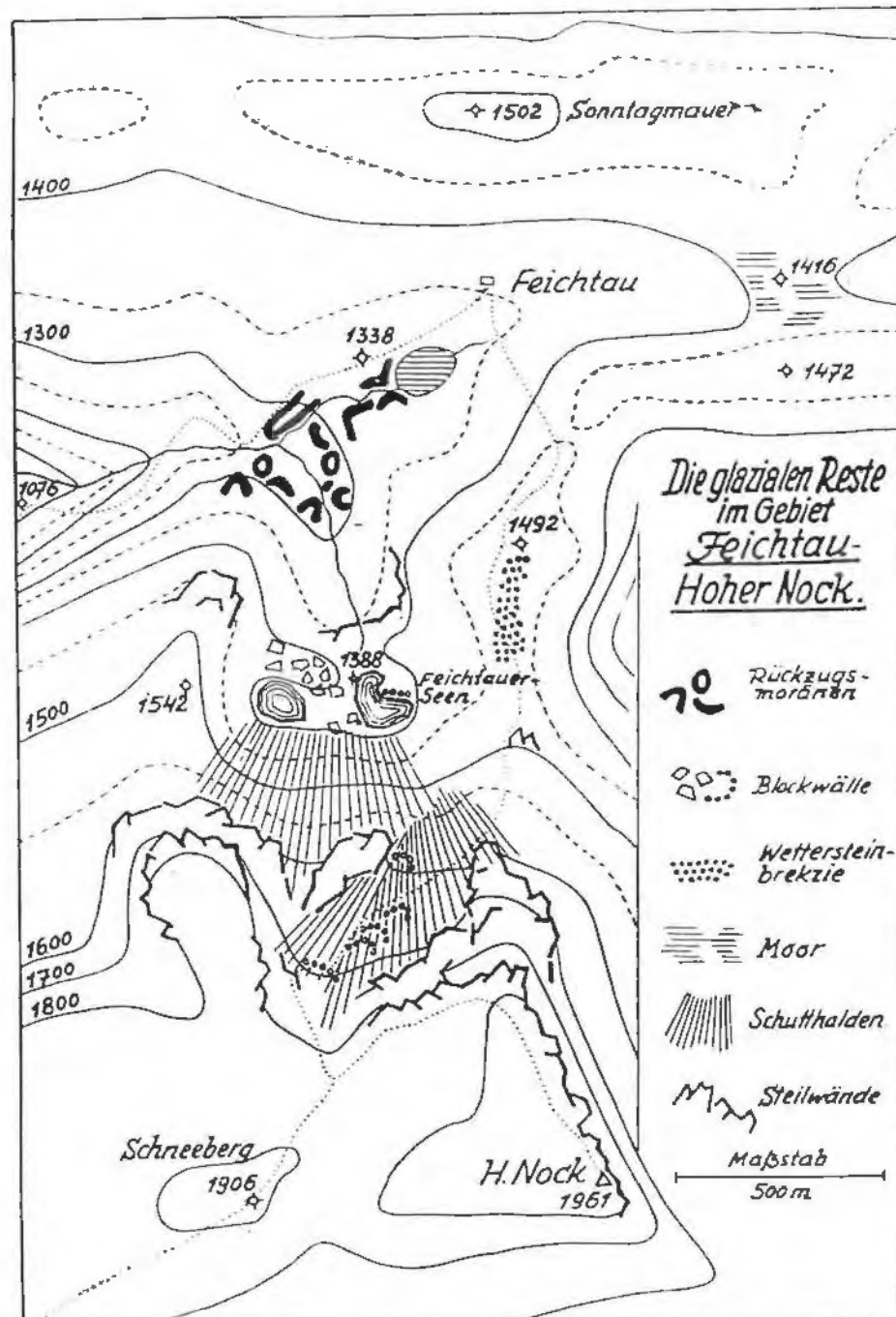


Abb. 2: Die glazialen Reste im Gebiet Feichtau - Hohe Nock nach ZEITLINGER (1954).

durch zwei von den Bergflanken vorspringende Hügel begrenzt und erscheint dadurch als typisches Moränenbecken.

ZEITLINGER schließt diese Annahme jedoch aufgrund der Gesteins- und Lageverhältnisse aus. Er deutet die Hügel so, daß über einem kleinen, aber steilen Gletscher (oder unbewegliches Schneefeld) ein großer Bergsturz von der senkrechten Wand des Seehackls abgegangen ist und sich an dessen Fuß Schnee- und Eismassen anhäuften. Nach Abschmelzen derselben mußten die Bergsturztrümmer als freistehender Hügel übrigbleiben und in der Mulde konnte der kleine See entstehen. Um diesen ist auch nirgends richtiger Moränenschutt zu finden. Ein Produkt des letzten Rückzugsgletschers dürfte jedoch der Grundstock jenes Walles am großen See sein, der die Wasserfläche von der Verlandungszone trennt.

Als Anzeichen weiterer rudimentärer Rückzugsstadien in Form eines etappenweise immer mehr schwindenden Schneefeldes zeigen sich auf der von der Nock herabkommenden großen Schutthalde fünf bogenförmige, übereinander angeordnete Kränze größerer Blöcke (ZEITLINGER).

Isoliert von den glazialen Bildungen und schwer erklärbar ist nach ZEITLINGER eine Brekzie aus reinem Wettersteinkalk, die in einer Länge von etwa 150 m und einer Mächtigkeit von 2 bis 3 m den Höhenrücken vom Haltersitz zur Nock bedeckt. Ihre Entstehung dürfte in die Prälazialzeit vor Eintiefung der Kare fallen. Der Höhenlage nach könnte sie der tertiären Kuppenlandschaft angehören.

Außerhalb des Talzuges Hopfing-Feichtau ist im Bodinggraben die Talweitung vor dem Jagdhaus mit Moränen bedeckt. Eine besondere geologische Bildung von kaum glazialer Herkunft sind die "Bodingen", fünf steil übereinander angeordnete große Wannen. Sie haben dem Bodinggraben in der Innerbreitenau den Namen gegeben.

Auf dem Nordosthang des Sengengebirges und an einigen Vorbergen liegen in Höhen von 1000 - 1300 m verstreut kleine Kare (z.B. Mieskar am Rotgsoll, Roßau im Quellgebiet des Effertsbaches). Diese geben einen Hinweis auf die relativ sehr tiefe Lage der eiszeitlichen Schneegrenze dieses Gebietes (ZEITLINGER, 1954).

3.7. Verkarstung

Das Gebiet des Sengsengebirges wurde von FRIDTJOF BAUER im Sommer 1952 auf seine Verkarstung hin untersucht. Der folgende Abschnitt enthält die wichtigsten Ergebnisse.

Die rezente Verkarstung betrifft vor allem die Hangzonen der Sengsengebirgs-Südhänge, so die in einer Höhe von 1400 - 1600 m auftretenden Großmulden (Geologische Karte), die quer zum Gehirgszug liegen und bis zu einem Kilometer lang werden können (Gruben W' Brettstein). Diese Karsterscheinungen sind streng zu trennen von denen der Gipfelkuppen der Hohen Nock und des Schneeberges, Reste alter Landoberflächen. Eingesenkt in die sanfte, gras- und latschenbewachsene Kuppenlandschaft, erhielten sich elf große Dolinen, deren größte einen Durchmesser von 300 m und eine Tiefe von 100 m hat. Kleine, jüngere Dolinen fehlen völlig. Da in diesen Höhenlagen unter den derzeit herrschenden Umweltbedingungen höchstens Karren zur Entwicklung kommen können (RATHJENS 1951, aus BAUER 1952), muß es sich um prädiluviale Relikte handeln, die zwar weiter vertieft, in ihrer Form aber durch keine Glazialerosion verändert wurden.

Die 400 - 600 m tiefer im Bereich des Wettersteinkalkzuges liegenden Großmulden hingegen entsprechen einem späteren Entwicklungsstadium der Oberfläche als die Nockkuppen. Sie haben aufgrund ihrer Muldenposition eine völlig verschiedene Entwicklung durchgemacht, die in einer zweifellos starken glazialen Überprägung kulminierte. Eine Nutzung erfuhren diese Flächen durch die Almwirtschaft. Auf ihnen bestanden neun Almen (ohne Mayralm), und zwar von West nach Ost: Kaltwasser (= Lakerboden), Fotzen, Pernkopf, Kogler, Brettstein, Bärenriedlau, Koppen, Rettenbach-Hüttstatt, Gierer. Mit einer für das natürliche Gleichgewicht zu hohen Viehzahl bestückt (bis 1862 bestand das Weiderecht für 200 Stück Hornvieh, 220 Schafe und 90 Geißen), kam es auf den Almböden zu Degenerationserscheinungen bis hin zur Verkarstung. Ein Rückgang der nutzbaren Weidefläche sowie eine Erweiterung derselben in den umliegenden Wald waren die Folge. Heute noch bestoßen sind die Feichtaualm (Rinder und Pferde) sowie die Mayralm (Rinder).

Über der Waldgrenze (Rottal S' des Größtenberg, Hundsfutkarl SO' des Hochsengs, obere Knödelböden S' der Nock) ist das Gelände durch gitterförmig sich kreuzende Karstgassen zerteilt, in die kleine Dolinen eingesenkt sind. Bei Hangneigungen von 20-30° sind diese am ausgeprägtesten entwickelt, besonders am Abfall der Mulden zu den steil geböschten S- und SSO-Hängen des Hochsengs. Sie haben steile Wände und flache

Böden (Wannenprofil) bei einer Länge bis 100 m (selten länger) und einer durchschnittlichen Breite von 5-10 m. Im flacheren Gelände entstehen anstelle der Karstgassen große, flache, frostschuttgefüllte Mulden. Diese treten gehäuft im Westteil der Großmulden und am Fuße der Osthänge auf, die in der Regel durch kahle Felswände oder versteilte Schutthalden gekennzeichnet sind. Im Gegensatz dazu stehen die gleichmäßig geböschten, sanften Westhänge, die fast ausnahmslos eine geschlossene Vegetationsdecke tragen. Bedingt ist dieser Unterschied durch die verschiedenen Schneelagen. Vermutlich durch Weideeinfluß vom Terra fusca- zum Rendsina-Stadium degradiert sind die Kühböden, eine in 1480 m Höhe am W-Fuß des Schneeberges gelegene flache Mulde. In diese sind eine große Doline (30 m Durchmesser, 7 m Tiefe) und zahlreiche junge, kleine Trichter von durchschnittlich 1 m Durchmesser eingesenkt; letztere weisen auf eine starke Abbautendenz des Bodens hin. Ebenso ist es im Gehiet der Knödelböden, das vor ca. 100 Jahren noch eine satte Weidefläche war. In die letzten Reste der mit schwerem Kalkstein-Braunlehm gefüllten Mulden sind zahlreiche junge Erdfälle und Trichter eingesenkt. Der Lehm Boden wird weggeschwemmt und vom Rande wächst die Rendsina mit Latschenbestockung nach.

Auf der Nordseite des Gebirgsstockes treten auf der Plateaufläche SO' der Sonntagsmauer einzelne Dolinen auf, die sich gegen Osten in Karstgassen fortsetzen und an zwei Stellen bis zu 30 m tiefe Schächte bilden. Teilweise verkarstet ist die zum "Verlaßberg zwischen den Aitersteinen" gehörende Fläche Rotgsoll - Haderlauskögerl, wie oben bereits erwähnt. Auf großflächigen Kahlschlägen in steilen Hanglagen, vor allem im hochmontanen Bereich, wie beispielsweise westlich der Feichtaualm oder am Lawinenhang linksufrig des Niklhaches, treten ebenso Verkarstungen auf.

Auf Rendsinaböden verläuft der Bodenabtragungsprozeß wesentlich schneller als auf Böden mit höherem Tongehalt. Unter den Rendsinen wird das Gestein gleichmäßig vom Niederschlagswasser angegriffen und gelöst. Die Verteilung der Trichter und Dolinen ist daher eine gleichmäßigere. In Tonböden dagegen kommen scheinbar ungesetzmäßig an verschiedenen Stellen Erdfälle zur Ausbildung. Im Sengsengebirge ist durch den Gesteinsuntergrund (überwiegend Hartkalke) bzw. den Boden eine starke Tendenz zur Verkarstung gegeben. Beweidung und unsachgemäße forstliche Waldnutzung haben diese Entwicklung wesentlich verstärkt.

Die Verkarstung eines Gebirgsstockes ist ein sehr komplexer Prozeß. Der Mensch stört durch seine Eingriffe das bestehende natürliche Gleichgewicht. Primär die Vegetation und sekundär der Boden erfahren Veränderungen durch Schlägerung, Rodung zur Gewinnung von Almflächen, Einbringung standortsfremder Pflanzengesellschaften durch

Aufforstung, Veränderung der bestehenden Pflanzendecke durch Alm- und Waldweide, deren Zerstörung durch Vertritt, Straßenbau usw. Diese Eingriffe können vielleicht auf Jahre hinaus ohne sichtbare Auswirkung bleiben, bis allmählich der Verkarstungsprozeß einsetzt: Degeneration und Versauerung des Bodens, Bodenerosion, Hervortreten kahlen Gesteinsuntergrundes und dessen Lösung durch Niederschlagswasser, Verstärkung der unterirdischen Entwässerung, Versiegen der letzten Quellen, kahles Gesteinsödland.

Die Entwässerung erfolgt durch den Gebirgsstock. Auf der ganzen Südseite fehlen ab ca. 600 m Höhe obertägige Gerinne. Kleinere Quellaustritte gibt es im Bereich der Alpen. Das Niederschlagswasser tritt gesammelt in fünf Großquellen am Südfuß des Sengengebirges aus. Das ganze Gebiet ist reich an Höhlen, die gehäuft im untersten Hangdrittel auftreten können (Melkstatt). Bekannt sind das "Teufelsloch" am Vorderen Rettenbach und die "Rettenbachhöhle" am Hinteren Rettenbach. Auf der Nordseite treten kleinere Quellen im mittleren Nockkar im Bereich der Lunzer Sandsteinbänder auf, die die Feichtauer Seen speisen. Weitere Quellen gibt es im Feichtauer Almbereich und im Jaidhaustal, am Niklbach, im Quellgebiet des Blöthenbaches und des Baches im Wallergraben (mehrere), im Roßau-Almgebiet, bei der Hochsattel-Jagdhütte und in der Nähe der Tiefeling-Jagdhütte unterhalb der Karlmauer.

3.8. Die wichtigsten Gesteine und ihre Bedeutung für die Bodenbildung

Das Ausgangsgestein ist neben den klimatischen Faktoren für die Bodenentwicklung von entscheidender Bedeutung. Im Gebiet sind zwei Gesteine großflächig verbreitet: der Wettersteinkalk und der Hauptdolomit. Kleinflächig tritt eine Reihe von Trias- und Jurakalken auf, seltener Lunzer Sandstein sowie Mergelkalke und Mergel aus dem Neokom (Unterkreide). Entscheidende standortsgestaltende Eigenschaften sind bei den Karbonatgesteinen vor allem der Grad der Verunreinigungen, das Schichtfallen und die Art des Gesteinszerfalls (ZUKRIGL 1973).

3.8.1. Wettersteinkalk

Der Hauptkamm des Sengengebirges besteht aus Wettersteinkalk. Er zieht in einer durchschnittlichen Breite von ca. 3 km von der Steyr im Westen zur Krummen Steyr im Osten. Diese Gesteinsart hat flächenmäßig im Gebiet die größte Ausdehnung, wobei der größere Teil südlich der Kammlinie liegt. Auf ihr stocken die im alpinen und sub-

alpinen Bereich vorkommenden Rasen, Steinfluren, Zwergstrauchheiden, Latschenbestände und Nadelwälder sowie montan südseitig auch Kiefernwälder und trockene Ausbildungen der Buchenmischwälder.

Der Wettersteinkalk wird zur Gruppe der "reinen" Kalke gestellt, da der nichtkarbonatische Anteil äußerst gering ist (bis 3%). Er ist kompakt, zerfällt grobblockig und hinterläßt bei chemischer Verwitterung nur geringe Lösungsrückstände. Der Mineralbodenhorizont enthält einen großen Anteil von groben Steinen und ist bei fehlender kolluvialer Anreicherung feinbodenarm.

Auf Wettersteinkalk entstehen durchwegs nur seichtgründige Rendsinen. Die Wasserkapazität wird fast ausschließlich von Humusmenge und -qualität bestimmt, da die minerogene Sorptionskomponente aus dem Grundgestein zu gering ist. Kolluviale Zufuhr von tonhaltigem Material ermöglicht die Bildung von Mull, ansonsten bleibt der mullartige Moder die günstigste Humusform dieser Böden. Verbreitet ist auch die Moderrendsina, insbesondere in höheren sowie in Steil- und Trockenlagen. Geringe Mächtigkeit des Humushorizontes, fehlender lockerer Unterboden, stark wechselnde Wasserhaushaltsverhältnisse, Trockenheit an extremeren Standorten und geringe biologische Aktivität kennzeichnen die Böden auf Wettersteinkalk. Die Humusbildung erfolgt vor allem durch Pilze, da die Lebensmöglichkeit von höher entwickelten Lebewesen durch das extreme Bodenwechselklima ziemlich eingeschränkt ist. Die bestehende Waldgrenze ist nordseitig vielfach eine edaphische Grenze zwischen Wettersteinkalk und Hauptdolomit. Auf letzterem wäre aufgrund einer besseren Bodenentwicklung die Ausbildung eines subalpinen Fichtenwaldes durchaus denkbar. Die Waldgrenze würde dann höher liegen.

3.8.2. Hauptdolomit

Der Hauptdolomit bildet den Gesteinssockel des Sengengebirges. Auf ihm stockt der Großteil der montanen Buchenmischwälder. Er ist ein "mäßig verunreinigter" Dolomit, wasserdurchlässig, mit scharfkantigem Zerfall und grusig-sandiger Verwitterung. Die Hauptbestandteile CaCO_3 und $\text{CaCO}_3 \times \text{MgCO}_3$ sind im Gegensatz zum "reinen" Dolomit mit tonigen Verunreinigungen gemischt, die den Feinerdegehalt des Bodens wesentlich erhöhen.

Karbonatgesteine werden dann als Dolomite bezeichnet, wenn der Gehalt des Minerals Dolomit mehr als 50% beträgt; dies entspricht einem Mg-Gehalt von mehr als 6,5%. Bei

der Verwitterung werden die Karbonate gelöst und weggeführt, sodaß die nicht-karbonatischen Anteile als bodenaufbauende Verwitterungsrückstände zurückbleiben (SCHEFFER/ SCHACHTSCHABEL 1976).

Die chemische Verwitterung ist aufgrund des starken physikalischen Zerfalls sehr groß, es entstehen tiefgründige, häufig verbrauchte Rendsinaböden. Ihre Wasserkapazität ist mit 7-20% Volumen gering. Die tieferliegenden Schichten des oft metermächtigen Dolomitverwitterungshorizontes bieten jedoch bei oberflächlicher Austrocknung gute Wasserreserven und dem Bodenleben eine gewisse Ausweichmöglichkeit bei extremen Verhältnissen. Weiters kann eine humose Einlagerung in tiefere Bodenzonen erfolgen, sodaß allgemein die Bodenbildung und Wasserregulation auf Dolomit besser ist als auf Wettersteinkalk. Die Nährstoffversorgung der Böden ist durch einen Mg-Überschuß gekennzeichnet, der auf die Kaliumaufnahme der Pflanzen störend wirkt. Die tonigen Verunreinigungen reichen zur Mullbildung aus. Auf Hauptdolomit-Hangstandorten, insbesondere auf den Unterhängen, wird häufig tonreiches Material zusammengeschwemmt, sodaß sogar Braunerden entstehen können.

3.8.3. Rhät- und Jurakalke

Die Verbreitung der Rhät- und Jurakalke liegt auf der Sengsengebirge-Nordseite, aufgeteilt auf zwei Gebiete, einem östlichen: Feichtau - Rotgsoll - Zaglbauernalm - Bodinggraben - Blumaueralm - Haltersitz und einem westlichen: Wallergraben - Anstandsmauer - Hopfing. Die Kalke treten im Verband miteinander auf, wobei die Rhätkalke gewissermaßen die Jurakalke einrahmen.

Wie oben angeführt, kommt eine ganze Reihe von verschiedenen Jurakalken vor, die in den drei Formationsstufen Lias, Dogger und Malm entstanden sind. Diese sind durchwegs sehr kleinflächig ausgebildet und miteinander verzahnt, teilweise sogar verschuppt und daher schwer abzugrenzen.

Die Rhät- und Jurakalke gehören in die Gruppe der "unreinen" Kalke, da der Gehalt an nichtkarbonatischen Verunreinigungen wesentlich höher ist als bei den "reinen" Kalken. Er kann zwischen 5-20% betragen. Die Gesteine liefern daher mehr oder weniger tonige Verwitterungsrückstände, aus denen tonreiche, teilweise tiefgründige, lehmige Böden entstehen.

3.8.4. Kreidekalke und -mergel

Im Gebiet treten die in der Kreide entstandenen Gesteinsablagerungen, eingebettet in Jurakalke, entlang der Ebenforstmulde auf, die am Nordfuß des Gebirges von der Krummen Steyrling zur Steyr streicht. Ihre Verbreitung ist kleinflächig und auf drei Vorkommen beschränkt: ein Streifen zieht über den Feichtauer-Almboden, ein Streifen von der Krummen Steyrling auf der rechten Talseite des Eselgrabens zum Hochsattel und ein Streifen im Bereich des oberen Wallergrabens, etwa von der Mitterhütte über die Obere Wallergrabenhütte bis zum Quellbereich des Effertsbaches. Es handelt sich vorwiegend um Aptychenkalke und -mergel aus der Unterkreide (Neokom).

Die Kreidekalke werden zur Gruppe der Mergelkalke gestellt. Der Tongehalt ist höher als bei den "verunreinigten" Kalken. Allgemein beträgt der nichtkarbonische Anteil bei den Mergelkalken 15-25%, bei den Kalkmergeln 25-35% und bei den Mergeln 35-65%. Über den Kreidekalken und -mergeln kommt es im Gebiet zur Ausbildung tiefgründiger, schwerer Lehmböden, die bei fehlendem Hangwasserzug pseudovergleyt sind.

3.8.5. Lunzer Sandstein

Der Lunzer Sandstein tritt süd- wie nordseitig des Gebirgskammes stellenweise als schmaler Trennstreifen zwischen dem Wettersteinkalk und dem Hauptdolomit auf. Insbesondere in steileren Hanglagen sind die wenige bis mehrere Meter mächtigen Bänder häufig überlagert, treten daher nicht in Erscheinung und sind in der Folge für die Bodenbildung bedeutungslos.

Er besteht aus Schiefern und Sandsteinen und verwittert zu feinkörnigen Sanden, aus denen gelbbraune, lehmige Böden entstehen, die oft noch Sandsteinstückchen enthalten. Wegen seiner geringen Durchlässigkeit hat der Lunzer Sandstein als Quellhorizont Bedeutung.

4. Böden

Die Bodenuntersuchungen erfolgten ergänzend zu den Vegetationsaufnahmen. An den einzelnen Aufnahmestellen wurde Gesteinsart, Bodentyp und Humusform vermerkt sowie teilweise pH-Messungen durchgeführt und Profile aufgenommen.

Die wichtigsten Bodentypen im Bereich der submontanen und montanen Waldgesellschaften sind: Rendsina, Kalkbraunerde, Kalkstein-Braunlehm und Auboden. Die Bezeichnung der Bodentypen und -horizonte erfolgt nach SCHEFFER/SCHACHTSCHABEL (1976) und KUBIENA (1953).

Besonders für die Kalkböden ist ein ausgeprägter Mosaikcharakter typisch. Flach- und tiefgründige Partien, kalkreiche und versauerte Kleinstandorte können auf kleinstem Raum abwechseln (ZUKRIGL 1973). Dieser Mosaikcharakter ist auch für die Böden des Gebietes typisch. Je nach Relief treten nebeneinander verschiedene Bodentypen auf: in Hanglagen und auf Rücken sind es zumeist Rendsinen, in Mulden, Gräben und Plateaus Braunerden oder Braunlehme.

4.1. Rendsina

Aufgrund des kalkhaltigen Gesteinsuntergrundes stellt die Rendsina im Gebiet den Hauptbodentyp dar. Als wichtigste Humusformen treten Kalkmoder, mullartiger Kalkmoder und Mull auf.

Rendsinen sind je nach Humusgehalt schwärzlich, dunkelgrau bis hellgrau gefärbte, meist kalkhaltige bis extrem kalkreiche, durch Kalkhumatbildung charakterisierte Böden, deren Humushorizont unmittelbar dem Muttergestein aufliegt (A-C-Boden). Junge Rendsinen haben sehr seichte Profile und sind zumeist sehr steinreich; aber auch reife Rendsinen (Mullrendsinen) erreichen selten eine Bodentiefe von mehr als 30 cm und zeigen zumeist auch einen gewissen Steingehalt im A-Horizont, der nach der Tiefe zu stark zunimmt (KUBIENA). Der hohe Kalkgehalt hemmt die chemische Verwitterung, besonders die Tonbildung und Bildung von freiem Eisenhydroxyd, sodaß die Bodenentwicklung auf Kalkgestein lange im Rendsinastadium stehenbleibt (KUBIENA).

Die Rendsina ist sehr formenreich. Die Gliederung erfolgt nach der Humusform, dem Gestein, dem Entwicklungsgrad und den Übergangsformen.

Entwicklungsreihe aus SCHEFFER/SCHACHTSCHABEL: Aus den Carbonat- und Gips-Syrosemen (Terrestrische Gesteinsrohböden des gemäßigten Klimas) entsteht zunächst die **Syrosem-Rendsina** mit flachgründigem, tonarmen A-Horizont und die **Mullartige Rendsina** mit stärkerer Tonanreicherung im A-Horizont. In wärmeren, niederschlagsärmeren Mittelgebirgslagen entsteht aus der Mullartigen die **Mullrendsina** mit einem 20-30 cm mächtigen, dunklen, humusreichen A-Horizont, während eine Humusaufgabe fehlt. Die weitere Entwicklung geht hier dann durch Entkalkung und Versauerung über die **Verbraunte Rendsina** zur **Terra fusca**. Bei höherem Schluff- und Sandanteil des Lösungsrückstandes kann die Entwicklung über die **Braunerde-Rendsina** zur Braunerde und Parabraunerde führen.

4.1.1. Syrosem-Rendsina (= Protorendsina KUBIENA)

Die Syrosem-Rendsina ist eine flachgründige, häufig austrocknende Anfangsbodenbildung. Die Bezeichnung nach der Humusform ist Moderrendsina, wie sie von KNAPP (1971) und ZUKRIGL (1973) verwendet wird und auch mir geläufiger ist.

Profil:

Auflagehorizonte, O_i: Laub-Nadel-Mischstreu und Nadelstreu, 1-2 cm; Of: sehr oft verpilzter Grobmoder, 5-6 cm, fast immer vorhanden; O_h: selten.

Humushorizont (A_h-Horizont): 20-30 cm, einheitlich zusammengesetzt, tonarm, liegt vielfach direkt dem festen Felsgestein auf.

ph-Wert: 4,0-5,5 (6,0) in 10-20 cm Tiefe.

Humusform:

Zumeist Rendsinamoder, teilweise Übergangsstadien zu Roh- und Tangelhumus.

Die Humusbildungen des Rendsinamoders bestehen zu einem großen Teil aus lockeren, zumeist tiefschwarz gefärbten Lösungsstücken von Kleintieren (u.a. Hornmilben) - hauptsächlich in Form von Kalkhumaten (Unterschied zum morphologisch ähnlichen Silikatmoder) - zahlreichen losen, fast unverwitterten Mineralkörnchen von Calcit oder Dolomit und zerkleinerten, doch strukturell wenig veränderten Pflanzenresten, ein im trockenen Zustand stark staubendes Gemenge; typischer Modergeruch.

Gesteinsuntergrund: Wettersteinkalk und Hauptdolomit.

Vorkommen:

- Im Schneerosen-Fichten-Tannen-Buchenwald, vorwiegend in der südseitig, hochmontan verbreiteten Subassoziation mit dem Bergreitgras auf Wettersteinkalk.
- Im Schneeheide-Kiefernwald gemeinsam mit der Mullartigen Rendsina auf Wettersteinkalk und Hauptdolomit.
- Im montanen Fichtenwald auf den sehr steilen Schluchteinhängen der Krummen Steyrling auf Wettersteinkalk.

Standort:

Auf schlecht verwitternden, nährstoffarmen Gesteinen in wind- und strahlungsexponierten Lagen, zumeist steile bis sehr steile Oberhanglagen, die zur Austrocknung neigen.

Ein pechartiger Rendsinamoder kommt vereinzelt in schattigen, gut wasserversorgten, mittel- bis hochmontanen Lagen vor, wie in Gräben, Großmulden und auch in Hangwäldern. Insbesondere in trockenen Steilhanglagen und/oder unter schwer abbaubarer Streu, wie im Föhrenwald und in der hochmontanen Calamagrostis varia-Subassoziation des Helleboro-Abieti-Fagetum, treten Übergänge sowohl zum Rohhumus wie auch zum Tangelhumus auf.

4.1.2. Mullartige Rendsina

Bei der Mullartigen Rendsina handelt es sich um eine mineralreiche, mullartig aussehende, doch tonarme und im Feingefüge moderartige Rendsina. Mineral- und Humuskörper werden durch größere Bodentiere vermischt; es kommt jedoch nicht zur Bildung von Tonhumuskomplexen. Sie wird auch als Mullartige Moderrendsina bezeichnet.

Profil:

Auflagehorizonte, O_l: vorhanden oder fehlend, Laub-Nadel-Mischstreu, 1(2) cm; O_f: durchwegs vorhanden, stark verpilzter Moder, selten Rohhumus, 3-4 cm.

Humushorizont: 10-20 cm. Allmählicher Übergang vom A-Horizont über den C_c-Horizont (mit CaCO₃ angereichert) und C_v-Horizont (verwittertes Gestein) zum C_n-Horizont (unverwittertes Ausgangsgestein). Vielfach fällt der C_c-Horizont mit einem schuttigen bis schuttig-grusigen C_v-Horizont zusammen.

ph-Wert: 5,0-6,0 in 10-15 cm Tiefe.

Humusform:

Mullartiger Rendsinamoder.

Durch die Bildung von Kalkhumaten charakterisierte Humusform mit äußerlich mullähnlichem Aussehen, jedoch ausgesprochen sandige Beschaffenheit im trockenen Zustand; geringe Plastizität; gewöhnlich typischer Modergeruch.

Gesteinsuntergrund:

Wettersteinkalk und Hauptdolomit, teilweise auch Rhätkalk.

Vorkommen:

- Am häufigsten im Helleboro-Abieti-Fagetum caricetosum albae, stellenweise im Helleboro-Abieti-Fagetum calamagrostietosum variae, sporadisch im Helleboro-Abieti-Fagetum caricetosum ferrugineae.
- Häufig im Erico-Pinetum, dort nach der Moderrendsina der wichtigste Bodentyp.

Standort:

Vorwiegend in mäßig steilen bis steilen (sehr steilen) Hanglagen unter krautarmen Mischwäldern und Nadelwäldern mit mehr oder weniger ausgeglichenem Wasserhaushalt.

4.1.3. Mullrendsina

Diesen Bodentyp kennzeichnet eine besonders tätige und fruchtbare, tonhaltige bis tonreiche, vorzüglich krümelnde Rendsina mit Mullbildung.

Profil:

Auflagenhorizonte, O_f : teilweise vorhanden (vorwiegend Laubstreu), 1(2) cm; O_f : fehlt bei der reiferen Mullrendsina, ansonsten als Grob- bis Feinmoder ausgebildet, 5 cm; O_h : teilweise vorhanden, bis 4 cm, manchmal als O_f/O_h ausgebildet.

Humushorizont: 20-25 cm, geht über einen A/C_e -Horizont allmählich in einen zumeist stark entwickelten C_e -Horizont über. Zwischen diesem und dem unverwitterten C_n -Horizont kann entweder ein C_v -Horizont oder ein C_e-C_v -Horizont liegen.

ph-Wert: 5,5-6,5 in 15-20 cm Tiefe.

Humusform:

Zumeist Mull, bei den weniger gut ausgereiften Rendsinen moderartiger Mull.

Die Humusform Mull erscheint äußerlich als ein dunkler (grau, dunkelgrau, bräunlich-grau bis schwärzlich), gut krümelnder, plastischer, durch feinste Humusstoffe angefarbter Mineralboden von zumeist typischem Erdgeruch. Die Humusaufgabe fehlt, im oft mächtigen A_h -Horizont sind alle organischen Substanzen in feinzerteilte, echte Humusstoffe umgewandelt, die wie ein Farbstoff von der Tonsubstanz des Bodens festgehalten werden (KUBIENA). Humusstoffe und Tonsubstanz verbinden sich zu Tonhumuskomplexen, die ein Charakteristikum jeder echten Mullbildung sind. Mull bildet sich in Böden mit günstigen Wasser- und Luftverhältnissen und relativ hohen Nährstoffgehalten, in denen die Streu rasch abgebaut wird (SCHEFFER/SCHACHTSCHABEL).

Gesteinsuntergrund:

Hauptdolomit und verunreinigte Kalke, selten Wettersteinkalk.

Vorkommen:

- Im Gebiet liegt die Hauptverbreitung der Mullrendsina im Humus-Waldgeißbart-Berg-ahornwald und
- in den Buchenmischwäldern in der typischen Subassoziation und jener mit der Rostsegge.

Standort:

Gut nährstoff- und wasserversorgte (luftfeuchte), steile bis mäßig geneigte Hänge, vielfach Grabeneinhänge, bevorzugt entlang von Bächen (Blöttenbach, Niklbach, Hinterer Rettenbach, Koppenbach) in der tief- bis mittelmontanen Höhenstufe; hochmontan in sehr frischen, schattigen Lagen.

Als Übergangsbodenbildung von der Mullartigen Rendsina zur Mullrendsina wird die Mullrendsina mit einer Moderaufgabe (vorhandener O_r -Horizont) angesehen und als Moderartige Mullrendsina bezeichnet. Eine weitere Übergangsform stellt die Verbraunte Mullrendsina dar, die zur Verbraunten Rendsina überleitet.

4.1.4. Verbraunte Rendsina (= Braune Rendsina KUBIENA)

Die Verbraunte Rendsina ist ein lehmiger, humoser Rendsina-Boden mit fortgeschrittener Entkalkung und Brauneisenabscheidung. Sie ist entweder durch eine auffallende Bräunung des stets mineralreichen Humushorizontes oder durch die Ausbildung eines

braunen Saumes an dessen unterem Rande oder durch beide Merkmale charakterisiert (KUBIENA).

Profil:

Auflagehorizonte, O_i: durchwegs vorhanden, aus vorwiegend Laubstreu aus dem letzten Jahre, 1-2 cm; O_e und O_h: bei Humusform mullartiger Rendsinamoder vorhanden jedoch wenig entwickelt, bei Humusform Mull fehlend.

Auf den in der Regel wenig mächtigen Humushorizont (10 cm) folgt ein stärker gebräunter, aber noch humushaltiger A_h/B_v-Horizont oder ein humusarmer, allein durch freies Eisenhydroxyd braun oder braunocker gefärbter, saumartiger B_v-Horizont. Dann kommt ein zumeist stark entwickelter C_c-Horizont, der über einen eventuellen C_c/C_v-Horizont allmählich in das unverwitterte Muttergestein übergeht.

ph-Wert: 5,0-6,0 in 10 cm; 5,5-6,5 (7,0) in 15-30 cm Tiefe.

Humusform:

In den meisten Fällen Mull, seltener mullartiger Rendsinamoder.

Gesteinsuntergrund:

Vor allem Rhät- und Jurakalke sowie Hauptdolomit, aber auch andere verunreinigte Kalke, Wettersteinkalk bei kolluvialer Tonzufuhr.

Vorkommen:

- Teilweise im Bergahorn-Eschenwald.
- Im Buchenmischwald als Hauptbodentyp in der Subassoziation mit der Weißsegge und da vor allem in der *Cardamine trifolia*-Variante, häufig auch in der typischen Subassoziation, seltener in der Subassoziation mit der Rostsegge, dem Bergreitgras und dem Grauen Alpendost.

Standort:

Auf gut nährstoff- und wasserversorgten Mittel- und Unterhängen weit verbreitet, entspricht ökologisch meist guten Mullrendsinen.

Der Boden tritt im Gelände eng verzahnt mit der Mullrendsin und der Kalkbraunerde auf und bildet zwischen den beiden Bodentypen eine gleitende Übergangsreihe.

4.2. Kalkbraunerde KUBIENA (= Braunerde SCHEFFER/SCHACHTSCHABEL)

Die Kalkbraunerde ist eine lockere, gut krümelnde Braunerde mit in der Regel guter Mullbildung, die sich durch eine kalkhaltige Krume oder wenigstens durch das Vorhandensein eines Kalkanreicherungshorizontes (C_e -Horizont) im Profil von den anderen Braunerden deutlich abhebt (KUBIENA).

Allgemein weisen die Braunerden eine A_h - B_v -C-Horizontabfolge auf. Die Horizonte gehen allmählich und nie in scharfer Grenze ineinander über. Der B_v -Horizont entsteht durch die Verwitterung von eisenhaltigen Silikaten zu Eisenoxiden, die die Braunfärbung bewirken. Dieser Prozeß der Verbraunung ist mit der Bildung von Ton verknüpft (Verlehmung). Braunerden gehen im gemäßigt-humiden Klima aus den A-C-Böden hervor, sobald die Verbraunung und Tonbildung jene tieferen Teile des Profils erfaßt, in denen keine Anreicherung organischer Substanz stattgefunden hat (SCHEFFER/SCHACHTSCHABEL).

Profil:

Auflagenhorizonte vorhanden bis fehlend, wenn vorhanden, stets wenig entwickelt; O_1 : unzersetzte Laubstreu bis Laub-Nadel-Streu zumeist vorhanden, 1 cm; O_f und O_h : Fein- oder Grobmoder mit Mullkrümel vermischt, teilweise fehlend, 2(3) cm;

Humushorizont: 10-15 cm, selten bis 20 cm; teils kommt als Übergang zum B_v -Horizont ein A_h / B_v -Horizont vor: humoser Lehm, etwa 10 (15) cm;

B_v -Horizont: schuffiger Lehm, Lehm, toniger Lehm oder ein B_v /(C_a)/ C_v -Horizont entwickelt, etwa 25-30 cm; der C_v -Horizont leitet zum Ausgangsgestein über.

ph-Wert: 5,0 in 15 cm; 6,0 in 30 cm Tiefe.

Humusform: Mull.

Gesteinsuntergrund:

Verunreinigte Kalke, insbesondere Jurakalke, seltener Rhätkalk und Mergelkalke, Hauptdolomit bei kolluvialer Tonbeimengung.

Vorkommen:

Die Hauptverbreitung dieses Bodentyps liegt in der *Lysimachia nemorum*-Subassoziationsgruppe des Helleboro-Abieti-Fagetum: Subassoziation mit *Cardamine trifolia*, mit *Adenostyles alliariae* und mit *Luzula sylvatica*. Häufig tritt die Kalkbraunerde auch noch in der typischen Subassoziation auf.

Standort:

Auf mäßig steilen bis leicht geneigten Hängen, bevorzugt im Mittel- und Unterhangbereich auf der Nordseite des Untersuchungsgebietes.

In schwach geneigten bis muldigen Lagen vorwiegend der hochmontanen Stufe sind die Braunerden zum Teil pseudovergleyt; seltener treten unter dem Fichten-Tannenwald auch podsolige Braunerden auf. Je nach Geländeform ergibt sich vielfach ein kleinflächiger Wechsel von der Verbraunten Rendsina zur Braunerde bzw. von der Braunerde zum Braunlehm; häufig kommt es zu Übergangsbildungen.

4.3. Typische Terra fusca (= Humider Kalkstein-Braunlehm) KUBIENA (= Terra fusca SCHEFFER/SCHACHTSCHABEL)

Typische Terra fusca-Böden kommen in niederschlagsreichen Gebieten auf Kalkstein vor. Sie sind sattockergelb, sattockerbraun bis rötlichbraun gefärbt, dicht, in der Regel entkalkt und humusarm (KUBIENA).

Braunlehme zeigen die gleiche Horizontfolge wie Braunerden. Der Unterschied besteht im zumeist entkalkten B-Horizont, der als B_{av}-Horizont vorliegt und sich durch eine intensive Färbung auszeichnet.

Im Gebiet hat der zumeist mächtig entwickelte Verwitterungshorizont eine rötlichbraune Färbung. Die Böden sind dicht und porenarm und bei fehlendem Hangwasserzug pseudovergleyt. Braunlehme treten hier hauptsächlich als Almboden auf (so auf der Feichtau-, Zaglbauern- und Mayralm), selten als Waldboden.

Den Gesteinsuntergrund bilden Mergelkalke und Mergel sowie teilweise verunreinigte Kalke (wie Klaus-, Hierlatz- und Plattenkalk) und Lunzer Sandstein.

Die Verbreitung liegt im Fichten-Tannenwald in der Feichtau und im Schneerosen-Fichten-Tannen-Buchenwald mit dem Kleeblättrigen Schaumkraut im Bereich Krumme Steyrling - Hochsattel und Wallergraben - Anstandsmauer. Zu inselförmigen Braunlehmausbildungen kommt es in Mulden und Reliefsenken auf Wettersteinkalk, so z.B. in den südseitigen, fast ebenen, stark verkarsteten Großmulden: Gruben, Brettstein, Weitgruben, Bärenriedlau.

"Im Kalkgebiet wechseln je nach Geländeform und Grundgestein Rendsinen verschiedener Ausbildung mit karbonatischen Braunlehmen, wobei die Rendsina besonders die steileren Hänge, die Terra fusca wegen ihrer Reliktnatur einerseits und leichten Erodierbarkeit andererseits vor allem Plateaus (alte Oberflächen) sowie Mulden und Unterhänge einnimmt. Auf den großen Kalkstöcken in den Nordalpen wie im Grazer Bergland, im unvergletschert gebliebenen Gebiet, liegt daher ihre Hauptverbreitung." (Zit. aus ZUKRIGL 1973).

4.4. Grauer Auboden FINK (= Paternia KUBIENA)

Auböden gehören zur Gruppe der semiterrestrischen Böden. Sie entwickeln sich aus den Sedimenten von Fluß- und Bachauen und werden periodisch überflutet. Ihr Profil ist daher häufig geschichtet.

Der Graue Auboden ist ein junger, chemisch wenig verwitterter A-C-Boden von zumeist hellgrauer Farbe mit deutlich entwickeltem Humushorizont. Laut KUBIENA entsteht er auf kalkarmen Flußsedimenten; auf kalkreichen ist der Rendsina-ähnliche Auboden ausgebildet. Nach der Nomenklatur von FINK (1969) ist anzunehmen, daß beide Bodentypen als Grauer Auboden bezeichnet werden. Da die Böden im Profilaufbau keine großen Unterschiede zeigen und der Kalkgehalt je nach Ausgangsmaterial und Einschwemmung kleinflächig variiert, folge ich der Gliederung von FINK.

Im Untersuchungsgebiet ist der Auboden teilweise verbraunt, entweder durch Ablagerungen (allochthone Bildung) oder durch fortgeschrittene Bodenreife (autochthon). Er leitet zum Braunen Auboden über, selten ist ein solcher bereits ausgebildet. Die allochthonen Bodenausbildungen zeigen Landbodenmerkmale und erscheinen als Verbraunte Rendsina oder Braunerde. Die Humusform ist zumeist Mull.

Der Bodentyp kommt im Uferbereich der Bäche auf Schwemmaterial vor; entlang der schmalen Talau des Blöttenbaches im Alnetum incanae, an den übrigen Bächen im Aceri-Fraxinetum caricetosum albae. Im Verbreitungsbereich des Bergahorn-Eschenwaldes fehlt dem Boden die Auwalddynamik, da er nicht mehr vom Grundwasser beeinflusst ist bzw. überschwemmt wird. Die Bodenentwicklung geht in Richtung Landboden.

5. Klima

Das Sengsengebirge liegt in der feuchten bis sehr feuchten subozeanischen Niederschlags-Staulage des Alpennordrandes: hohe Niederschlagsmengen durch sehr feuchte Sommer und schneereiche Winter (in Hochlagen) bei relativ milden Winter- und mäßigen Sommertemperaturen.

Die Klimabeschreibung stützt sich auf die Meßwerte der umliegenden Stationen (Tab. 1, 2, 3), da es im Untersuchungsgebiet keine Wettermeßstation gibt. Daher können nur die großräumigen Wetterverhältnisse wiedergegeben werden, nicht jedoch das Lokalklima des Sengsengebirges.

5.1. Niederschlag

Das Untersuchungsgebiet liegt im jährlichen Niederschlagsbereich von 1400-2500 mm (Niederschlagskarte). Die Zunahme der Niederschlagstätigkeit gegen das Gebirgsinnere zeichnet sich sehr deutlich ab. Von den Stationen im Umkreis (Tab. 1) erreicht Klaus - im Westen des Sengsengebirges - bei weitem die höchste Niederschlagsmenge. St. Pankraz - im Süden des Sengsengebirges - erhält verglichen mit Klaus 100 mm weniger Niederschlag (obwohl es 70 m höher liegt) und Molln - im Norden des Sengsengebirges - 250 mm weniger. Die Niederschlagsmenge von St. Pankraz entspricht etwa jener von Reichraming und die von Molln jener von Windischgarsten. Kirchdorf/Krems, insbesondere aber Steyr, erhalten durch ihre Lage am Alpennordrand die wenigsten Niederschläge.

Die Jahresniederschläge nehmen mit der Meereshöhe zu und sind auf der Luvseite höher als auf der Leeseite. So weisen etwa Windischgarsten (im Lee des Sengsengebirges) sowie Spital/Phyrn, vor allem aber die Meßstelle Linzerhaus (beide im Lee der Warscheneckgruppe und in Tab. 1 vergleichsweise angeführt) in Bezug auf ihre Seehöhe geringe Niederschlagsmengen auf.

Die im Tale der Krummen Steyrling, im Nordstau des Sengsengebirges gelegenen Niederschlagsmeßstellen Breitenau-Jaidhaus und Bodinggraben geben die Niederschlagsverhältnisse gegen den Gebirgshauptkamm hin am besten wieder. Ein Vergleich mit den im Süden des Gebirgskammes liegenden Stationen St. Pankraz und Windisch-

garsten läßt einen großen Unterschied in der Niederschlagsverteilung zwischen Luv- und Leeseite erkennen (Abb.3).

Im Feichtaubereich ("Regenmesserwiese") auf 1400 m Höhe hatten die Ennskraftwerke AG (EKW) bis vor einigen Jahren einen Totalisator stehen, an dem beispielsweise im Normaljahr 1968 2076 mm Niederschlag gemessen wurden, im niederschlagsreichen Jahr 1970 3032 mm. 1968 fiel, bezogen auf den 10-jährigen Beobachtungszeitraum 1960-1969, ca. 92% des durchschnittlichen Niederschlages, sodaß sich für die Feichtau etwa ein Jahresdurchschnittswert von 2250 mm ergibt (vgl. Linzerhaus/Wurzeralm). In dieser Höhenlage fällt der meiste Niederschlag im Winter als Schnee. In den Tallagen hingegen liegt das Niederschlagsmaximum in den Sommermonaten Juni und Juli, das Minimum in den Monaten Februar und Oktober.

Bei Annahme einer durchschnittlichen Vegetationszeit der Buche in tieferen Lagen von Mai bis Oktober fallen in der Vegetationszeit etwa 60% des Gesamtniederschlages.

Im westlich an das Steyrgebiet anschließenden, atlantischer getönten Traungebiet gibt LAUSCHER (Wasserkraftkataster: die Steyr, aus MÜLLER 1974) für den Jahresniederschlag folgende Höhenabhängigkeit an:

500 m	1403 mm
1000 m	2150 mm
1500 m	2520 mm
2000 m	2807 mm

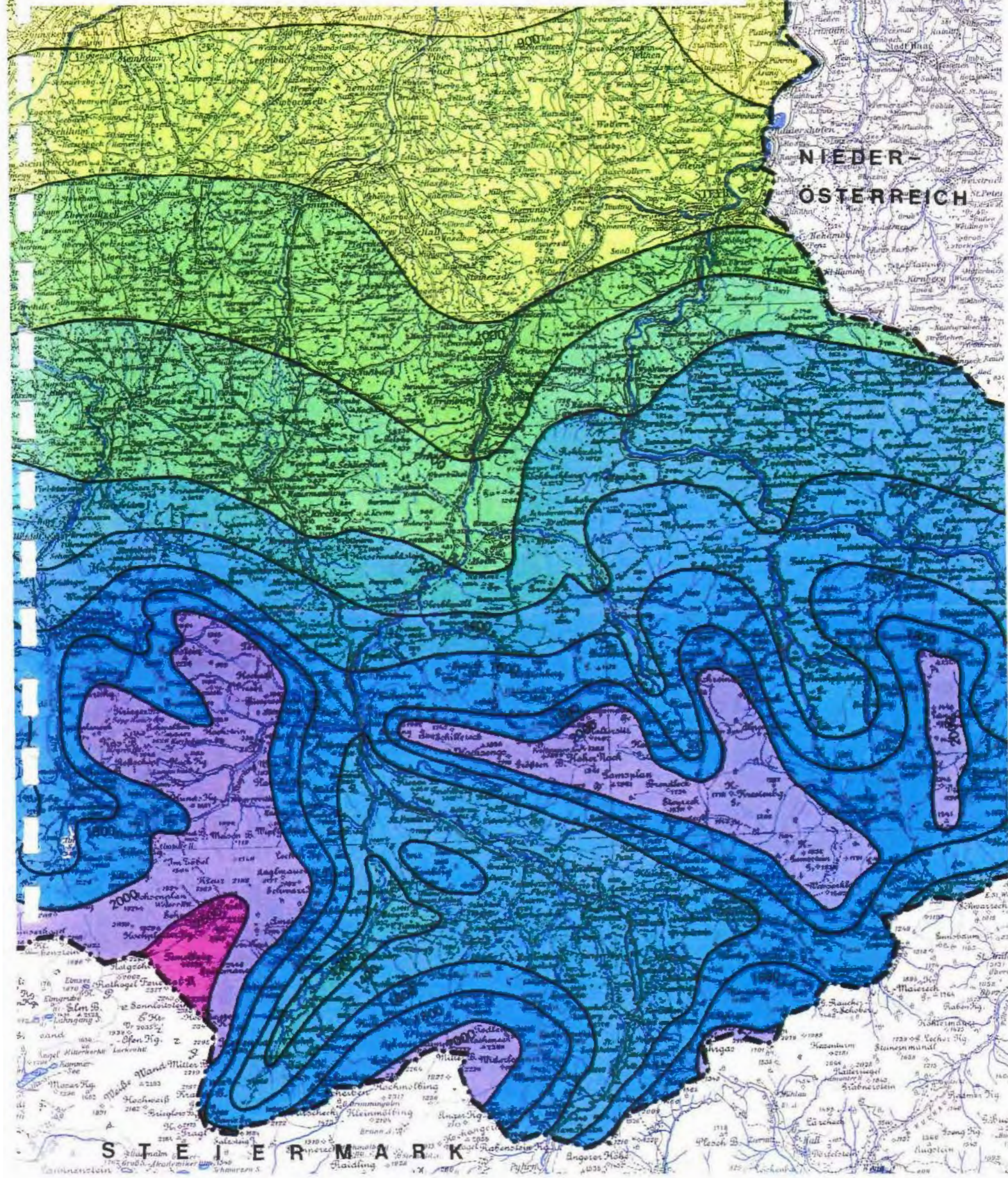
Im niederschlagsärmeren Steyrgebiet nimmt er für eine Seehöhe von 500 m eine um 200 mm niedrigere Normalmenge an, für Höhen ab 1000 m schätzt er den Unterschied rund 250 mm. Die Niederschlagssumme von Breitenau-Jaidhaus, Bodinggraben und Feichtau entspricht etwa der für das Traungebiet in gleicher Höhenlage angegebenen. Für das Steyrgebiet sind die Werte daher überdurchschnittlich hoch.

Der große Unterschied in der Niederschlagsverteilung zwischen Luv- und Leeseite und die hohe Niederschlagsintensität an der Nordseite erklären sich durch die ausgeprägte Stauwirkung des Sengsengebirgskammes, das erste höhere Gebirgsmassiv der Nördlichen Kalkalpen, an dem sich die feuchte NW-Luft zuerst abregnet (Abb.4). Das Untersuchungsgebiet gehört zu den niederschlagsreichsten Gegenden von Oberösterreich.

AUSSCHNITT AUS DER NIEDERSCHLAGSKARTE VON OBERÖSTERREICH

MITTLERE NIEDERSCHLAGSHÖHE FÜR DEN ZEITRAUM 1901 - 1975

M 1:250.000



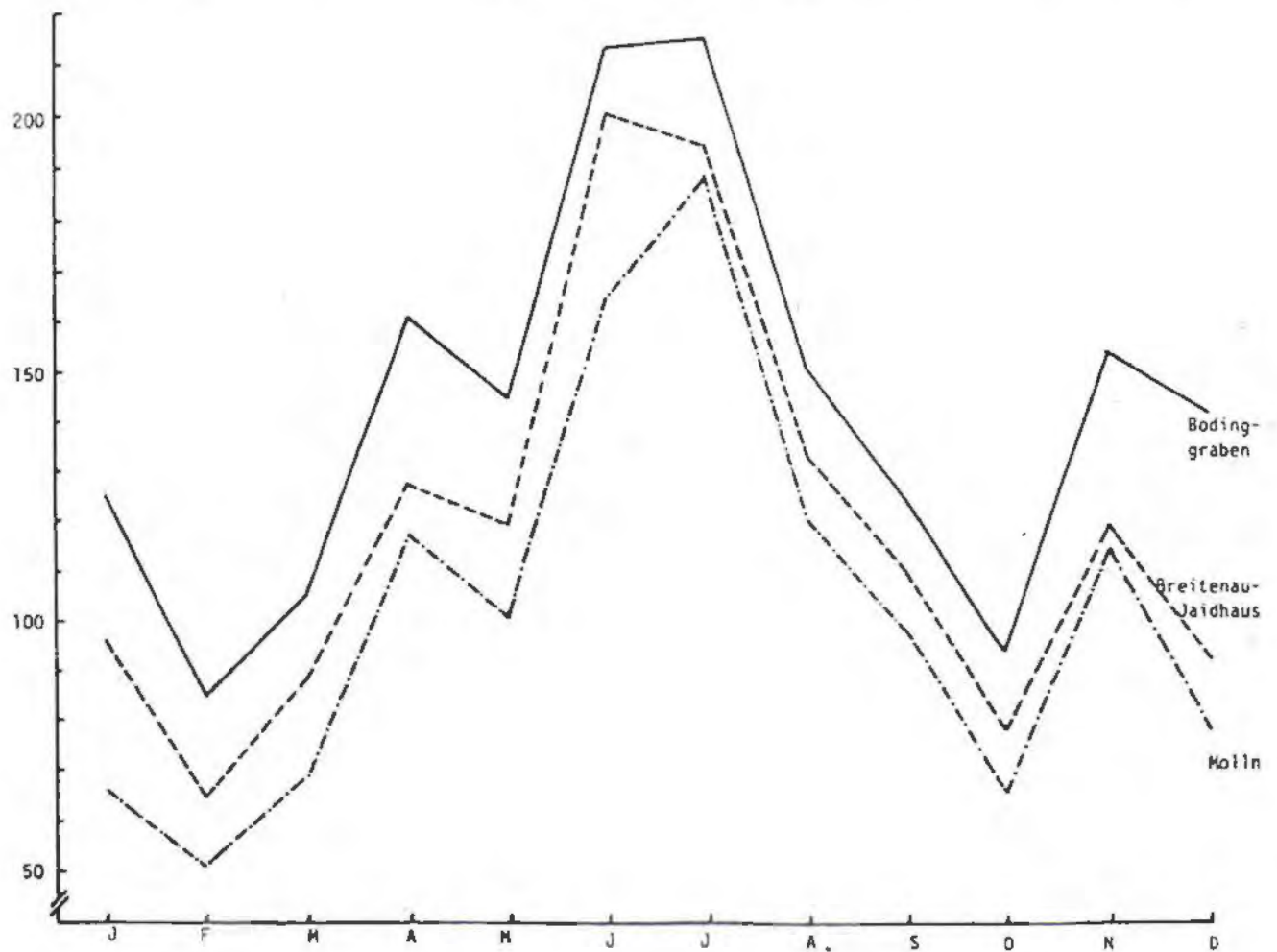
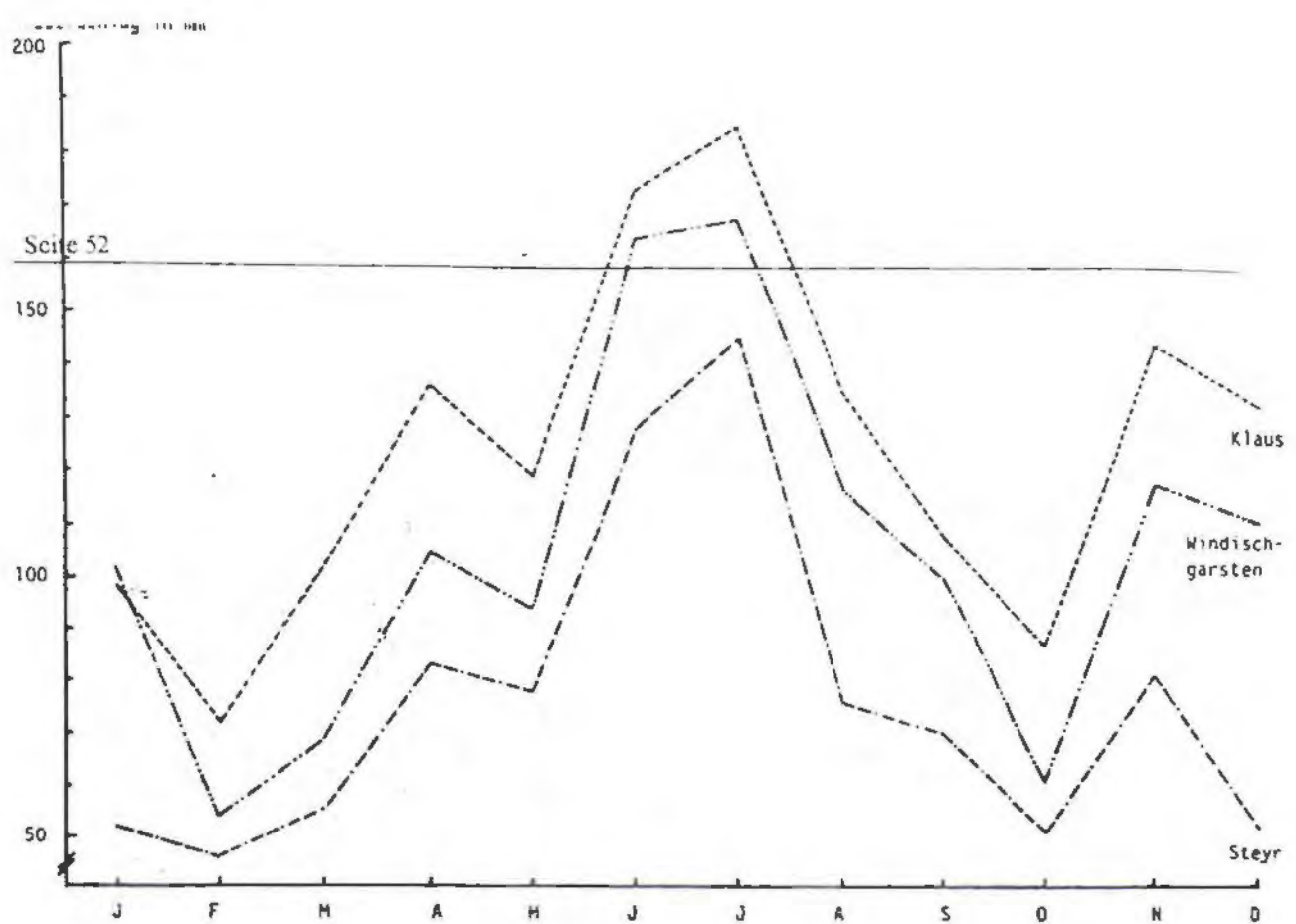


Abb. 3: Verteilung des monatlichen Niederschlages, 10-Jahresmittel: 1971 - 1980.

5.2. Schneeverhältnisse

Die Zahl der Tage mit Schneebedeckung sowie die Zahl der Tage mit Winterdecke und in der Folge auch die Summe der Neuschneehöhe nimmt von Steyr über Reichraming, Molln und St. Pankraz bis Windischgarsten laufend zu (Tab. 3). Schneemenge und Dauer des Winters steigen konstant mit der Meereshöhe; im Gegensatz zum Gesamtjahresniederschlag gibt es bei der Schneeverteilung zwischen Luv- und Leeseite keinen merklichen Unterschied. Daraus läßt sich schlußfolgern, daß es also in Klaus und St. Pankraz in der schneefreien Zeit sehr viel mehr oder öfter regnen muß als in Molln und Windischgarsten.

Der Niederschlagsverteiler im Relief ist der Wind. Sein Einfluß zeigt sich insbesondere bei der Schneeverteilung. Das Gebiet ist vom Westwind geprägt, wodurch Ost- und Südhänge größere Schneehöhen erreichen. Die Summe der Neuschneehöhe ist in Windischgarsten durchschnittlich um gut einen Meter höher als in Molln und die Winterdecke dauert doppelt so lange. Die südseitige Station ist also aufgrund der Windverhältnisse gegenüber der nordseitigen schneebegünstigt.

Die Meßstationen im Talschluß der Krummen Steyrling zeigen die Schneeverhältnisse im unmittelbaren Randbereich des Sengsengebirge-Nordabfalles. Verglichen mit Molln (435 m) fällt in der Innerbreitenau (510 m) doppelt so viel Neuschnee, im Bodinggraben (641 m) etwa viermal soviel. Die Winterdecke bleibt zwei- bzw. dreimal solange liegen wie in Molln. Die Schneehöhe steigt auf einer Entfernung von etwa 20 km bei einer Höhenzunahme von nur 200 Metern sehr stark an und widerspiegelt damit den Hochgebirgscharakter des Sengsengebirges. Auf der Feichtaualm (1350 m) kann die Winterdecke aus Beobachtungen auf eine durchschnittliche Dauer von 174 Tagen geschätzt werden; Schneehöhen von drei Metern sind keine Seltenheit.

5.3. Temperatur und Wind

Die Temperaturverhältnisse können nur großräumig wiedergegeben werden, da in Molln und Klaus sowie in der Breitenau und im Bodinggraben nur Ombrometerstationen stehen.

Die in Tab. 2 angegebenen, 10-jährigen Jahresmittelwerte für die Stationen Steyr, Reichraming, St. Pankraz und Windischgarsten zeigen ein relativ geringes Temperatur-

gefälle vom Alpenvorland bis zum Sengengebirge. Die größten Unterschiede herrschen in den Wintermonaten Dezember und Jänner sowie zur Zeit der Temperatur-Höchstwerte im Juni, Juli und August, während insbesondere in den Frühjahrsmonaten nur geringe Differenzen zu verzeichnen sind. Von den genannten Orten hat Windischgarsten entsprechend seiner Höhenlage die niedrigste Jahrestemperatur. Spital/Pyhrn hingegen liegt 50 m höher als Windischgarsten, hat aber föhnbedingt eine um $0,8^{\circ}\text{C}$ höhere mittlere Jahrestemperatur:

"AURADA erklärt den verhältnismäßig geringen Temperaturrückgang gegen das Gebirgsinnere aus dem unterschiedlichen Bewölkungsgang an der Luvseite der Kalkalpen gegenüber dem Alpenvorland. Im Kalkalpengebiet liegt das Minimum der Bewölkung im Winter (Jänner), wo ein intensiver Strahlungsaustausch eine gute Tageserwärmung ergibt. Dagegen werden durch das Bewölkungsmaximum im Sommer die Temperaturen gemildert. Im Vorland sind die Verhältnisse genau umgekehrt." (zit. aus MÜLLER 1974).

Im Traungebiet beträgt der Temperaturgradient im Jahresdurchschnitt in einer Höhenlage von

500 - 1000 m: $0,32^{\circ}\text{C}/100\text{ m Höhe}$

1000 - 1500 m: $0,50^{\circ}\text{C}/100\text{ m Höhe}$

1500 - 2000 m: $0,64^{\circ}\text{C}/100\text{ m Höhe}$

Neben der Abhängigkeit der Lufttemperatur von der Seehöhe gibt es jahreszeitliche Unterschiede. In den Wintermonaten ist der Temperaturgradient in tieferen Höhenlagen gering (winterliche Inversion), erst ab etwa einer Höhe von 1500 m ist er weitgehend von der Jahreszeit unabhängig; in den Sommermonaten ist die Temperaturabnahme mit der Seehöhe in allen Höhenbereichen annähernd gleich.

Die Milderung der Temperatur am ozeanisch beeinflussten Alpenrand wird durch den Vergleich der Minimum-Maximumwerte im Jahresgang mit dem gesamten Ostalpenraum ersichtlich. Diese Temperaturunterschiede verringern sich jedoch mit zunehmender Meereshöhe.

Traungebiet (500 m): Jahresminimum: $-2,3^{\circ}\text{C}$, Julimaximum: $17,0^{\circ}\text{C}$

Ostalpen (500 m): Jahresminimum: $-3,2^{\circ}\text{C}$, Julimaximum: $17,8^{\circ}\text{C}$

In den Frühjahrsmonaten ist der atlantische Einfluß am Alpenrand am geringsten. Diese Tatsache ist auf die Niederschlagsverteilung (Niederschlagsminimum im Frühjahr) und die im Frühjahr vorherrschenden Ostnordost-Winde zurückzuführen (MÜLLER 1974).

Im Herbst (zweites Niederschlagsminimum) treten Ost- und Westwinde etwa gleich häufig auf. In den niederschlagsreichen Sommermonaten hingegen sind die Westwinde vorherrschend. Im Jahresdurchschnitt treten die "regenspendenden" Westwinde häufiger auf als die "austrocknenden" Ostwinde. Südwinde wehen vereinzelt im Frühling und Herbst, selten im Winter (Föhn).

5.3.1. Abweichungen von der Normaltemperatur

Die Lufttemperatur kann reliefbedingt stark beeinflusst werden. Exposition und Neigung sind für den Wärmehaushalt und in weiterer Folge auch für den Wasserhaushalt eines Standortes von großer Bedeutung. Aus MÜLLER (1974) ist zu entnehmen, daß die potentielle tägliche Einstrahlungssumme an Ost-, Süd- und Westhängen mit 30% Neigung zur Zeit der Sommersonnenwende annähernd gleich ist, die nordschauenden Hänge folgen mit deutlichem Abstand. Bei kürzer werdender Sonnenscheindauer fallen zuerst die Ost-Westhängen und dann auch die Südost-Südwesthängen hinsichtlich des Strahlungsgenusses gegenüber dem Südhang ab. Am Nordhang sinkt die Einstrahlung am stärksten. Weniger relieforientiert als die richtungsgebundene, direkte Sonnenstrahlung ist die Gesamtstrahlung, die aus fast geländeunabhängigen Faktoren (Himmel- und Reflexstrahlung, Gegen- und Ausstrahlung) zustande kommt. Ausgleichend auf die Expositionsunterschiede wirken Hangwindssysteme, die wechselseitige Wirkung der Tages- und Nachtzeit sowie die Bewölkung.

Neben der Exposition ist auch die Geländeform für den Wärmehaushalt entscheidend. So weisen Talböden, Becken und andere Örtlichkeiten, wo sich Kaltluft stauen kann (Klammstrecken), im Durchschnitt einen kühleren Wärmehaushalt auf. Kürzere Vegetationsdauer durch spätere Ausaperung und ein kühlerer Wärmehaushalt führen in der Regel zu Veränderungen im Vegetationsaspekt (Sonderstandorte). Durch Temperaturinversionen treten in den Beckenlagen besonders im Winter große Abweichungen von der Normaltemperatur derselben Höhenlage auf. In windgeschützten Mulden ergibt sich bei ungehinderter Sonneneinstrahlung eine gute Tageserwärmung, die eine große Tagesschwankung im Temperaturverlauf nach sich zieht. Nach LAUSCHER (aus MÜLLER 1974) beträgt die Differenz zwischen Tages- und Nachttemperatur z.B. im Windischgarstener Becken im Winter durchschnittlich 10° C, im Sommer 13° C, in Einzelfällen mehr als 20° C.

Einflüsse auf die Temperatur sind auch durch den Boden gegeben. Die Wärmeabstrahlung an die Luft hängt vom Bodentyp ab. Bindige Lehmböden, die im Unter-

suchungsgebiet vor allem in Plateaulagen auftreten, geben weniger Wärme an die Umgebung frei als leichte Rendsinen. Sowohl der Boden als auch die Bildung eines Kaltluftsees bewirken auf Plateauflächen eine Temperaturverminderung gegenüber den Hangflächen.

Höhenlage eines Standortes, Stellung zur Hauptniederschlagsrichtung, Exposition, Geländeform und andere Faktoren bewirken ein Lokalklima, das von den großräumigen Klimaverhältnissen eines Gebietes mehr oder weniger stark abweichen kann und somit die Ausbildung der Vegetationsdecke entscheidend beeinflusst.

TABELLE 1: Lufttemperatur in °C 10-Jahres-Mittel: 1971-1980

Ort	Seehöhe in m	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jahresmittel	
														1971-1980	1901-1980
Steyr	336	-1,3	0,8	4,4	7,5	13,1	16,0	17,5	17,4	13,5	7,9	2,9	0,2	8,3	8,6
Kirchdorf-Krems	360	-1,7	0,7	4,4	7,3	12,9	16,2	17,7	17,0	13,3	7,6	2,7	0,1	8,2	8,2
Reichraming	360	-1,0	1,0	4,2	7,1	12,3	15,4	16,9	16,7	13,0	8,0	2,9	0,0	8,0	8,0
St. Pankraz	525	-1,5	0,5	3,7	6,2	12,2	14,9	16,2	16,3	12,4	7,4	2,0	-1,2	7,4	6,6
Windischgarsten	605	-1,7	0,5	3,3	5,9	11,6	14,3	15,8	15,7	12,0	7,4	1,9	-1,4	7,1	-
Spital/Pyhrn	550	-0,3	1,4	4,1	6,4	11,9	14,8	16,3	16,5	12,7	8,2	2,8	0,0	7,9	-
Linzerhaus/Wurzeralm	1435	-4,5	-3,7	-1,7	1,0	6,1	9,6	11,3	11,4	7,4	3,2	-1,4	-3,5	2,9	-

TABELLE 2: Niederschlag in mm 10-Jahres-Mittel: 1971-1980

Ort	Seehöhe in m	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jahresmittel	
														1971-1980	1901-1980
Steyr	336	52	46	55	83	78	128	145	76	70	51	81	52	917	994
Kirchdorf/Krems	470	57	47	61	94	92	141	150	120	85	59	94	65	1065	1171
Reichraming	360	89	69	87	123	112	165	179	129	100	77	129	104	1363	1419
Molln	435	66	51	69	117	101	165	189	120	98	66	114	78	1234	1176
Breitenau/Jaidhaus	510	96	65	88	127	119	201	195	133	110	78	119	92	1413	-
Bodinggraben	641	125	85	105	161	145	214	216	151	124	94	154	142	1715	-
Klaus	452	98	72	102	136	119	173	185	135	108	87	144	132	1491	1647
St. Pankraz	525	106	63	77	113	100	180	188	136	112	73	127	117	1392	1443
Windischgarsten	605	102	54	69	105	94	164	168	117	100	61	118	111	1263	-
Spital/Pyhrn	550	107	71	89	122	115	181	168	134	103	83	127	126	1426	1451
Linzerhaus/Wurzeralm	1435	93	74	93	107	123	187	196	140	113	76	112	106	1420	-

TABELLE 3: Schneeverhältnisse 10 Jahres-Mittel: 1970/71 - 1979/80

Ort	Seehöhe in m	Schneebedeckung (a)		Winterdecke (b)		Zahl der Tage mit Neuschnee			Summe der Neuschnee- höhen in cm
		Beginn	Ende	Beginn	Ende	a	b		
Steyr	336	30.11.	26.03.	03.01.	26.01.	42	24	19	69
Kirchdorf/Krems	470	01.12.	30.03.	09.01.	31.01.	44	23	19	76
Reichraming	360	27.11.	24.03.	28.12.	20.01.	46	24	18	93
Hölln	435	20.11.	06.04.	06.01.	01.02.	53	27	21	113
Breitenau/Jaidhaus	510	20.11.	23.04.	01.01.	13.02.	84	44	33	234
Bodinggraben	641	10.11.	26.04.	03.12.	02.03.	122	83	40	465
Klaus	453	11.11.	11.04.	25.12.	30.01.	71	37	34	214
St. Pankraz	525	10.11.	09.04.	05.01.	22.02.	82	49	31	217
Windischgarsten	500	09.11.	19.04.	24.12.	20.02.	90	60	37	240
Spital/Pyhrn	650	07.11.	20.04.	26.12.	29.01.	84	36	40	364
Linzerhaus/Murzeralm	1435	06.10.	20.05.	04.11.	12.05.	108	100	70	506

Die Klimawerte stammen aus den Annalen des Hydrographischen Dienstes des Landes Oberösterreich.

METHODIK DER KARTIERUNG

1. Vegetationsaufnahme

Im Untersuchungsgebiet wurden an etwa 300 Waldstandorten Vegetationsaufnahmen durchgeführt. Schwerpunktmäßig sollten möglichst naturnahe Waldgesellschaften erfaßt werden. Da aber die meisten Standorte anthropogen beeinflusst sind, besteht das Aufnahmемaterial grotenteils aus mehr oder weniger abgewandelten Beständen sowie reinen Fichtenforsten. In höheren Lagen, wo die Fichte bereits von Natur aus erheblich am Waldaufbau beteiligt ist, wirkt sich eine weitere Erhöhung ihres Anteils oft wenig auf die Bodenvegetation aus; in tieferen Lagen verändern schon relativ geringe Nadelholzbeimischungen die Bodenvegetation deutlich (PASSARGE 1968, aus ZUKRIGL 1973).

Die Standortsbezeichnungen sind der Österreichischen Karte (M 1:50.000) entnommen, teilweise wurden im Volksmund gebräuchliche Ortsnamen verwendet. Die Höhenangaben wurden entweder selbst mit dem Höhenmesser ermittelt oder stammen ebenfalls aus der Österreichischen Karte. An Bestandsdaten wurden neben Exposition und Neigung noch Alter, Wüchsigkeit, Wildverbiß und anthropogene Beeinflussung sowie Gesteinsart, Bodentyp und Humusform vermerkt. Die Größe der Aufnahmeflächen liegt zwischen 300 und 500 m². Als Kartierungshilfe und zum raschen Wiederauffinden für eventuelle Nachträge wurden die Aufnahmestellen auf der Arbeitskarte vermerkt. Die Aufnahmezeit fiel in den Sommer und Herbst, sodaß die Fröhjahrsblüher unterrepräsentiert sind.

Häufigkeit und Deckungsgrad der einzelnen Arten wurden nach der allgemein gebräuchlichen, siebenteiligen Abundanz-Dominanz-Skala von BRAUN-BLANQUET (1964) geschätzt:

- r sehr selten, meist nur ein Exemplar
- + vereinzelt, mit geringem Deckungswert
- 1 reichlich, jedoch weniger als 5% der Aufnahmefläche deckend
- 2 5- 25% der Aufnahmefläche deckend, oder sehr zahlreich, aber weniger als 25% der Aufnahmefläche deckend
- 3 25- 50% der Aufnahmefläche deckend
- 4 50- 75% der Aufnahmefläche deckend
- 5 75-100% der Aufnahmefläche deckend

Die Geselligkeit (Soziabilität) wurde nicht aufgenommen, da sie meist artspezifisch ist und die Lesbarkeit erschwert. Der Deckungsanteil der einzelnen Schichten ist in Prozent angegeben (1. und 2. Baumschicht, Strauch- und Krautschicht). Bei den Baumarten wurde ergänzend auch die Deckung der Keimlinge notiert. Die Moose wurden nicht erfaßt, da sie soziologisch nicht so eng an die Phanaerogamen gebunden sind, sondern vielmehr eigene Kleingesellschaften ausbilden.

Die lateinischen Pflanzennamen und die verwendeten Abkürzungen sind von EHRENDORFER (1973), die deutschen von OBERDORFER (1979) übernommen.

2. Vegetationsgliederung

274 Vegetationsaufnahmen wurden tabellarisch verarbeitet und nur wenige, "äußerst unpassende" ausgeschieden. Es sollte "ein wenig verzerrtes Bild der Natur" im Sinne von KUOCH (1954, aus ZUKRIGL 1973) wiedergegeben werden. Dabei muß - wie ZUKRIGL sagt - notwendigerweise auf weitestgehende Homogenität der gewonnen Einheiten verzichtet werden.

2.1. Tabellenaufbau

Am Tabellenkopf stehen die systematische Klassifizierung der Vegetationseinheiten, weiters der Aufnahmeort, die ökologischen Daten wie Seehöhe, Exposition, Neigung und Gesteinsuntergrund, die Deckung der einzelnen Schichten in Prozent (B_1 , B_2 , S, Kr), die Artenzahl und die Aufnahme - bzw. laufende Nummer.

Die Artengliederung erfolgt in soziologisch-ökologischen Gruppen (siehe unten). Die Baumarten bilden eine eigene Gruppe und stehen am Tabellenanfang; ihre Deckung verteilt sich auf vier Schichten (B_1 , B_2 , S, K). Die Sträucher hingegen sind in die Gliederung der Krautschicht eingebunden. Am Tabellenfuß scheinen jene ein- bis dreimal notierten Arten auf, die für die Untergliederung der Gesellschaften unbedeutend sind. Die laufende Aufnahmenummer und der Deckungsgrad innerhalb derselben Aufnahme bestimmen die Reihenfolge.

Die Tabellenarbeit bestand im herkömmlichen mehrmaligen Umschreiben der Arbeitstabellen, da die Veränderungsmöglichkeit jeweils nur in eine Richtung gegeben ist. Das Endergebnis ist eine einzige Vegetationstabelle, auf der sämtliche Einheiten und Untereinheiten angeordnet sind. Folgende Überlegungen haben mich zur Wiedergabe aller Waldgesellschaften auf einer Gesamttabelle bewogen:

1. Die geringe Anzahl der verschiedenen Assoziationen. Den Großteil der Wälder nimmt das Helleboro-Abieti-Fagetum ein. Außer dem Pinetum gehören die Gesellschaften in ein- und dieselbe Klasse und auch Ordnung, sodaß die übergeordneten Charakterarten und viele Begleiterarten dieselben bleiben.
2. Die direkte Vergleichsmöglichkeit der Bestände untereinander. Auf der Rohtabelle sah ich es für zweckmäßig, alle vorhandenen Aufnahmen einzutragen. Einerseits, um einander ähnliche Waldtypen besser unterscheiden zu können, vor allem aber, um die sogenannten "Übergangsgesellschaften" besser einzuordnen. Es ergaben sich aber trotz der direkten Vergleichsmöglichkeit einige Schwierigkeiten, sodaß die Zuordnung der einen und anderen Bestandsaufnahme sehr subjektiv bleibt.
3. Die Möglichkeit, die Verbreitung der vorkommenden Arten quer durch alle Gesellschaften zu verfolgen und damit ihre soziologische Bindung und ökologische Amplitude aufzuzeigen.

Die Nachteile einer großen, mehrere Vegetationseinheiten umfassenden Tabelle sind:

1. Die Übersichtlichkeit. Die vielen Arten und Artengruppen gestalten die Tabelle in gewissem Maße unübersichtlich und uneinheitlich. Wenige Arten sind durchgehend in allen dargestellten Waldgesellschaften verbreitet, die meisten haben eine recht lückige Verbreitung. Der Rest konzentriert sich auf die verschiedenen Untereinheiten. Es entstehen zerstreut liegende Artenansammlungen in Blöcken und große Leerfelder. Die in soziologisch-ökologischen Artengruppen gegliederten Tabellen vermitteln ohnehin einen "ungeordneteren" Eindruck als die rein nach einem einzigen Kriterium ausgerichteten, etwa nach der Charakterlehre von BRAUN-BLANQUET.
2. Die Handhabung. Das Arbeiten mit solchen "unhandlichen" Tabellen ist extrem zeitaufwendig und mühsam.

Als Ergänzung und Lesehilfe für die Vegetationstabelle entstanden die Teilstetigkeitstabellen. Diese beinhalten eine Gliederung der Assoziationen bzw. der Subassoziationen. Die differenzierenden Arten und jene Arten, die in zwei oder mehreren Untereinheiten gemeinsam auftreten, sind zu Gruppen zusammengefaßt (Tab. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11). Wenn nicht die Gruppenzugehörigkeit vorgezogen wurde, sind die Arten nach ihrer Stetigkeit geordnet.

Die Stetigkeit ist in 5 Klassen angegeben:

- I in 1- 20% der Aufnahmen enthalten (selten vorhanden)
- II in 21- 40% der Aufnahmen enthalten (nicht oft vorhanden)
- III in 41- 60% der Aufnahmen enthalten (öfter vorhanden)
- IV in 61- 80% der Aufnahmen enthalten (meist vorhanden)
- V in 81- 100% der Aufnahmen enthalten (stets vorhanden)

Bei weniger als 5 Aufnahmen ist die Stetigkeitsklasse in arabischen Ziffern eingetragen. Diese Einteilung erweist sich bei wenigen Aufnahmen als ungeeignet, denn mit abnehmender Aufnahmezahl vermindert sich der Aussagewert. Die Deckungswerte bleiben unberücksichtigt.

2.2. Soziologisch-ökologische Artengruppen

Die Grundlage für die Artengliederung der Kraut- und Strauchschicht bilden die soziologisch-ökologischen Artengruppen von MAYER (1974) für den Ostalpenraum. Arten mit einer ähnlichen, engeren bis weiteren soziologischen und ökologischen Amplitude werden innerhalb eines vegetationskundlich und klimatologisch einheitlichen Gebietes zu Gruppen zusammengefaßt, so MAYER (1974). Sie sollen eine Synthese der soziologischen und ökologischen Betrachtungsweise versuchen, erlauben einen raschen Überblick über die ökologische Konstitution der Gesellschaften und eine komplexe indirekte Ansprache der Standorteigenschaften, als deren Gesamtwirkung sich das Artengruppenspektrum der Gesellschaften zeigt (ZUKRIGL 1973).

Die aufgestellten Artengruppen sind auf die lokale Flora und die Standortgegebenheiten des Untersuchungsgebietes abgestimmt und durch die Tabellenarbeit so verändert, wie es für die Darstellung der Gesellschaften auf einer einzigen Tabelle und für ihre Differenzierung erforderlich war. Die Hauptunterteilung in Laub- und Nadelwaldarten, Laubwald- und Nadelwald-Begleitarten, Kalkschuttzeiger, Rasenarten u.a. beruht im wesentlichen auf der soziologischen Zugehörigkeit der einzelnen Arten. Die Laub- bzw. Nadelwaldarten enthalten die entsprechenden Klassen-, Ordnungs- und Verbandscharakterarten (Assoziationscharakterarten). Die weitere Untergliederung richtet sich nach ökologischen Gesichtspunkten: die Höhenstufe und wichtige Standortsfaktoren wie Wassergehalt, Säuregrad und Kalk- bzw. Lehmantel des Bodens. Da sich die Anordnung der Arten nach mehreren Ordnungsprinzipien ausrichtet, ist eine kontinuierliche, gleichmäßige Abfolge der Artenkombination nicht möglich. Die verschiedenen ökolo-

gischen Bedingungen ergeben sich als Häufung bzw. als Fehlen der entsprechenden Zeigerpflanzen. Die so gebildeten ökologischen Artengruppen erfüllen vielfach die Funktion von Differentialarten. Teilweise handelt es sich nur um Artengruppen mit Schwerpunktverbreitung. Die Differentialarten im klassischen Sinne werden also von streng nur lokal gültigen soziologisch-ökologischen Trennartengruppen ersetzt.

Die Trennarten der höheren Einheiten sind durch Umrahmung besonders gekennzeichnet, die namengebenden Arten der niederen Einheiten sind unterstrichen. Ebenfalls umrandet sind die gesellschaftsbestimmenden Baumarten. Das ermöglicht ein rasches Auffinden der für die einzelnen Einheiten und Untereinheiten bezeichnenden Bäume, Artengruppen und Vegetationselemente. Grundsätzlich sind die Arten innerhalb der verschiedenen Gruppen nach Stetigkeit und Deckungsgrad gereiht, wo aber andere Kriterien als wichtiger erachtet wurden, ist die Reihenfolge eine andere.

2.3. Klassifizierung

Für die vorliegende kleinräumige, detaillierte Waldkartierung ist eine Assoziationsgliederung mit ökologischem Inhalt einer reinen soziologischen Gliederung unbedingt vorzuziehen. Für den regionalen systematischen Überblick sind Charakterarten unentbehrlich. Für eine eingehende Erfassung der lokalen Bewaldung reicht ihr diagnostischer Wert aber nicht aus. ZUKRIGL (1973) schreibt, daß Charakterarten mehr von theoretischer Bedeutung für die Vegetationsgliederung sind, um die Assoziation zu definieren. Sie können lediglich das Gerüst des Vegetationssystems bilden. Eine befriedigende Klassifizierung, die auch praktischen Anforderungen genügt, ist seiner Meinung nach nur mit Artengruppenkombinationen, die die gesamte Artengarnitur erfassen, möglich.

Da die Möglichkeiten der Charakterartenlehre weitgehend ausgeschöpft sind, ohne alle Vegetationseinheiten erfaßt zu haben - so SMETTAN (1981) - wird die Assoziation heute abweichend von der nur nach Kennarten definierten Einheit als Kombination soziologischer Artengruppen im Sinne von PASSARGE (1964) definiert. Die ostdeutsche vegetationskundliche Schule baut darauf das ganze System der Waldgesellschaften auf. Die soziologischen Artengruppen entsprechen nach ZUKRIGL (1973) weitgehend gleichzeitig ökologischen Artengruppen. Das soziologisch-ökologische Artengruppengefüge erlaubt eine Gesamtbeurteilung der Waldgesellschaft umfassender als es noch so typische Einzelarten vermögen (MAYER 1974). SMETTAN (1981)

schreibt von einer soziationsähnlichen Gliederung wie sie AICHINGER und DU RIETZ für Waldgesellschaften anwenden, der sich MAYER größtenteils anschließt.

In Ausweitung der Charakterartenlehre von BRAUN-BLANQUET können Assoziationen auch durch Differentialarten getrennt werden. Weiters soll in Anlehnung an die skandinavische und russische Schule Dominanten und Konstanten größere Bedeutung beigemessen werden. Für die Beurteilung der Gesellschaft im Gelände ist das Erscheinungsbild entscheidend und dieses wird "vor allem durch die dominierenden Konstanten bestimmt" (aus SMETTAN 1981).

Die Klassifizierung der Vegetationseinheiten beruht gemäß der Artengliederung auf soziologisch-ökologischer Basis. Die Arten sind zu Gruppen zusammengefaßt, die die Synthese einer soziologischen und ökologischen Beurteilung darstellen. Sie unterliegen keiner strengen hierarchischen Ordnung. Mit zunehmender Aufgliederung der Gruppe sinkt ihre Artenzahl und die regionale Übersichtlichkeit.

Die Assoziation bestimmen Differential- und/oder seltener auch Charakterarten. Darüber hinaus ist sie durch eine charakteristische Artengruppe bzw. Kombination von Artengruppen gekennzeichnet, die sich aus charakteristischen, konstanten, teilweise gleichzeitig dominanten Arten zusammensetzen. Da diese Arten unterschiedlichen soziologisch-ökologischen Gruppen angehören können, scheint die charakteristische Artengruppe auf der Tabelle meist nicht als eigener Block auf. Teilweise besteht sie aus mehreren Gruppen und wird damit zu einer Kombination von Artengruppen. Die Differentialarten allein reichen für eine zufriedenstellende Kennzeichnung der Assoziation nicht aus. Ihre Bedeutung ist relativ, da sie vielfach, ähnlich den Charakterarten, entweder nur schwerpunktmäßig oder nur auf den besseren, mittleren Standorten verbreitet sind.

Die Assoziationen sind in Subassoziationen, Varianten und Subvarianten gegliedert. Ihre Differenzierung läßt sich durch soziologisch-ökologische Trennartengruppen vornehmen. Benannt sind sie nach der Trennart mit der höchsten Artmächtigkeit. Bei der Bezeichnung der Vegetationseinheiten folge ich MAYER (1974) und ZUKRIGL (1973). Die Subassoziationen lassen sich im Gelände noch relativ gut erkennen; die niedrigeren Einheiten können großteils nur mit Hilfe der Tabelle unterschieden werden. Sie tragen stärker lokale Züge und daher vielfach eigene Namen.

Die Gesellschaftsfassung erfolgte in erster Linie floristisch, also aufgrund der Artenzusammensetzung mit besonderer Berücksichtigung der Baumschicht "als wesentlich-

stem gesellschaftsaufbauendem Element", wie ZUKRIGL (1973) sagt. Für die Zuordnung einiger Bestände mit Übergangscharakter oder anthropogen stark entfremdeter, waren waldgeschichtliche Entwicklung, Höhenstufe und Kontaktgesellschaft maßgebend.

Wie sehr man sich auch um eine objektive Einordnung und Klassifizierung der Vegetationseinheiten bemühen mag, das Ergebnis bleibt letztendlich bis zu einem gewissen Grad subjektiv. Insbesondere die Einordnung jener Gesellschaften, deren Grenzen sich durch allmähliche Übergänge, durch Verzahnung mit anderen oder durch menschliche Eingriffe verwischen, ist schwierig. ZUKRIGL (1973) drückt sich so aus: "Es gibt nicht eine einzige natürliche Ordnung, sondern viele Möglichkeiten, die ungeheure Mannigfaltigkeit der in der Natur vorkommenden Pflanzenbestände zu Einheiten zusammenzufassen". Und OBERDORFER (1957) schreibt: "Dem realen Bild entspricht als abstrakter Grundbegriff die Assoziation und ihre verschiedenen Ausbildungsformen" - "es handelt sich vielmehr um lockere Abhängigkeitssysteme, die ihre scharfe Begrenzung erst durch unsere Betrachtungsweise erhalten."

3. Erläuterungen zur Vegetationskarte

Als Kartengrundlage für die Vegetationskarte dient die vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen herausgegebene Manuskriptkarte im Maßstab 1:10.000, die aufgrund einer Luftbildkrokierung und stereophotogrammetrischen Auswertung von Luftbildern entstanden ist. Sie ist eine Vergrößerung der Österreichischen Karte vom Maßstab 1:50.000. Die Kartierung liegt auf drei Teilblättern vor: Bl. West, Bl. Mitte, Bl. Ost.

Die Karte ist mit Höhenlinien ausgestattet sowie mit einer Grundkartierung in Latschenbestände, Weidefluren, Fels, Geröll und einzelstehende Bäume. Katastergrenzen und Ortsnamen fehlen. Die Darstellung der Vegetation erfolgt mit Farbstiften und Tuschesignaturen. Mit geringfügigen Abänderungen entspricht die Farbenwahl den üblichen Richtlinien. Hellgrün - wie es allgemein für die Laubmischwälder der Klasse Querco-Fagetea verwendet wird - bezeichnet nur den Fichten-Tannen-Buchenwald (Fagion), die Edellaubmischwälder (Tilio-Acerion) sind blaugrün dargestellt (das Arunco- und Phyllitido-Aceretum kennzeichnen Signaturen), dunkelgrün steht für den Fichten-Tannenwald (Abietion). Der kleine Maßstab ermöglicht eine Feingliederung der Vegetation. Die größte kartierte Einheit ist die Assoziation. Beim Fichten-Tannen-Buchen-

wald konnten aufgrund seiner großflächigen Verbreitung die Subassoziationen, teilweise auch die Varianten und Subvarianten ausgewiesen werden. Schraffuren und Signaturen kennzeichnen sie. Um das tatsächliche Waldbild einigermaßen naturgetreu wiederzugeben, sind die Forst- und Schlagflächen gesondert eingetragen: die Fichtenforste hellgrün-dunkelgrün gestreift, wobei die hellgrüne Farbe den potentiellen Buchenwaldstandort andeuten sollen. Übergangsformen wurden sehr optimistisch zu den Fichten-Tannen-Buchenwäldern gestellt, der bei ungestörter Entwicklung in absehbarer Zeit zu erreichende Vegetationszustand. Sich wiederholende Baumsignaturen zeigen eine Häufung der entsprechenden Baumart an. In die Karte ebenfalls eingezeichnet sind Forststraßen, Wege, Steige, Hochspannungsleitungen usw. Da sie nicht eingemessen sind, ist mit einer gewissen Fehlerquelle zu rechnen.

Die Vegetationskarte stellt eine sehr differenzierte Gliederung des Waldes dar, die auch kleine Geländestrukturen und Einzelheiten berücksichtigt. Hilfreich bei der Bestandsabgrenzung, bei der Orientierung im Gelände sowie beim Übertragen der Arbeitskarte auf die Originalkarte erweisen sich die vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen angefertigten Schwarzweiß-Luftbilder und die selbstgemachten Fotos. Derzeit ist nur die Originalkarte verfügbar. Im Rahmen der Nationalparkplanung Kalkalpen besteht aber die Möglichkeit, sie drucken zu lassen. Die Manuskripte könnten somit wenigstens nachträglich mit der Vegetationskarte vervollständigt werden.

Die Größe des Untersuchungsgebietes sowie des Naturschutzgebietes vermittelt die Übersichtskarte im Maßstab 1:50.000, verkleinert, Bl. 68 Kirchdorf an der Krems, Bl. 69 Großraming, Bl. 98 Liezen und Bl. 99 Rottenmann (Anhang).

DIE WALDGESELLSCHAFTEN

Querco-Fagetea BR.-BL. et VLIEG 1937

Europäische Sommerwälder und Sommergebüsch

Fagetalia sylvaticae PAWL. 1928

Mesophytische Sommerwälder (Buchen- und Edellaubmischwälder)

Alno-Ulmion BR.-BL. et TX. 1943 (= Alno-Padion KNAPP 1948)

Auenwälder (Hartholzauwälder)

Alnetum incanae AICH. et SIEGR. 1930

Grauerlenau

Literatur

Die Assoziation hat gemeinsam mit dem Verband eine Stellungsveränderung erfahren. OBERDORFER (1957) stellt das Alnetum incanae zum Unterverband Alnion glutinoso-incanae (Erlenauen), der zusammen mit dem Unterverband Salicion (Weichholzauen) und dem Unterverband Alno-Ulmion (Eschen-Ulmen-Auenwälder, Hartholzauen) den Verband Alno-Ulmion (Auenwälder des gemäßigten Europa) bildet, der wiederum der Ordnung Populetales (Eurosibirische Auwälder) der Klasse Querco-Fagetea angehört. Diese Ordnung gibt es nach OBERDORFER (1979) nicht mehr. Die Weidenauen sind in einer eigenen Klasse, den Salicetea purpureae, vereint. Die anderen Unterverbände sind aufgelöst worden. KNAPP (1971) hält die ältere Verbandsbezeichnung Alno-Padion bei und trennt es in drei Unterverbände: Ulmion (Ulmen-Mischwälder), Carici-Fraxinion (Eschen-Erlenwälder) und Alnion incanae (Grauerlenwälder). Die Pappel-Auenwälder führt er ebenfalls als eigene Klasse und Ordnung an.

Verbreitung und Standort

Im Sengsengebirge sind kleine Grauerlenbestände auf der Nordseite im Unterlauf und Mündungsbereich des Blößenbaches und im Bodinggraben verbreitet. Die Bachau ist schmal; sie wurde aber dennoch vom Menschen zurückgedrängt. Die Standorte sind

eben bis leicht geneigt und liegen im montanen Höhenbereich von 600 - 710 m. Den geologischen Untergrund bilden Kreidekalke (-mergel) und Schwemmschotter (vorwiegend Jurakalke und Hauptdolomit), auf denen sich ein Auboden entwickelt hat. Mittlerweile gibt es die Bestände im Bodinggraben nicht mehr. Das "Erlen-Unkraut" wurde vor ein paar Jahren von den Bundesforsten mit Herbiziden abgetötet und durch Fichten ersetzt.

Die Grauerlenau ist eine edaphisch bedingte Dauergesellschaft im Überschwemmungsbereich von Fließgewässern. Sie besiedelt die über Mittelwasser gelegenen Standorte, die noch regelmäßig von Hochwassern überschwemmt werden (MAYER 1974). Die weite Verbreitung reicht vom Ober- bis zum Mittellauf der Flüsse. Das Fehlen am Unterlauf ist noch ungeklärt, aber wahrscheinlich spielt der Zeitraum der Hochwasser eine entscheidende Rolle (ELLENBERG 1978). Im submontan-kollinen Bereich benötigt die flachwurzelnende Grauerle unbedingt sommerliche Überschwemmung. Bei Auftreten der Hochwasser im Frühling oder zu sehr unregelmäßigen Zeiten werden die anpassungsfähigen Weiden im Konkurrenzkampf begünstigt. Im kühl-niederschlagsreichen Klima ersetzt die Gesellschaft montan auf mehr schotterreichem Untergrund den Weidenwald (MAYER 1974).

Die Grauerlenwälder sind eine Gruppe von boreal-montanen Pflanzengesellschaften; sie haben daher ihr Verbreitungszentrum in Nord- und vor allem Nordost-Europa (nördlich der natürlichen Arealgrenze der Fichte) und in hochmontanen Lagen der Alpen und anderer Hochgebirge (KNAPP 1971). In Tälern des inneralpinen Nadelholzbereiches ist der Grauerlen-Auwald neben Blockschutt-Birkenwäldern die einzige natürliche Laubwaldgesellschaft (ELLENBERG 1978).

Ökologie

Alnus kann sich durch die Wurzelknöllchen, die den Stickstoff der Luft auszunützen vermögen, bereits auf jungen Böden mit beginnender Humusbildung behaupten. Über den Zerfall der knöllchentragenden Wurzeln werden Stickstoffverbindungen frei, sodaß die Böden nitratreich sind, obwohl ihnen durch Überschwemmungen kaum Stickstoff zugeführt wird.

Erlen wirken wie Weiden strömungsbremsend und sollten als Uferschutz unbedingt erhalten bzw. gefördert werden. Sie würden so manche Wildbachverbauung wirksamer und auf natürliche Weise ersetzen!

Bestandsstruktur

Die Grauerle baut einschichtige stammzahlreiche Bestände auf, die zumeist von der höherwüchsigen Esche durchsetzt sind. *Alnus* bildet die zweite Baumschicht, *Fraxinus* die erste. In letztere ist *Picea abies* des öfteren, *Ulmus glabra* gelegentlich eingestreut.

Die gering entwickelte Strauchschicht wird von *Corylus avellana* bestimmt. Stet, aber mit spärlichen Deckungswerten beigemischt sind *Berberis vulgaris* und *Clematis vitalba*, im Alnetum incanae typicum auch noch *Sambucus nigra* und *Lonicera xylosteum*.

Die üppig wuchernde Bodenvegetation ist artenreich und mehrschichtig. Bezeichnend sind die vielen feuchtigkeitsliebenden, großblättrigen Stauden, darunter vor allem die Verbandscharakterarten (Tab. 5): *Stachys sylvatica* und *Festuca gigantea* differenzieren zusammen mit den Begleitern *Aegopodium podagraria* und *Mentha longifolia* die Erlenau und das Aceri-Fraxinetum typicum; *Impatiens noli-tangere* und *Circaea lutetiana* haben eine etwas weitere Verbreitungsamplitude, sie greifen auch noch in andere Edellaubmischwälder und in die feuchte Ausbildung des Helleboro-Abieti-Fagetum über. Typisch sind weiters Laubwaldbegleiter feuchter Standorte, so *Cirsium oleraceum*, *Urtica dioica*, *Senecio nemorensis* ssp. *jacquinianus*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Ranunculus lanuginosus* und *Astrantia major*. Die Trenn- und Kennarten nitrophytischer Saumgesellschaften (Convolvuletalia, Aegopodion, Alliarion) *Geum urbanum*, *Silene dioica* und *Scrophularia nodosa* differenzieren die Subassoziation mit *Fraxinus excelsior* gegenüber allen anderen Vegetationseinheiten auf der Tabelle. Unter den Fagetalia-Arten tritt mit *Asarum europaeum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Lysimachia nemorum* und *Carex sylvatica* die Gruppe der Lehmzeiger stark hervor. Stet und mit höheren Deckungswerten verbreitet sind noch *Salvia glutinosa* und *Primula elatior*.

Charakteristik: Die Krautschicht setzt sich im wesentlichen aus Auwaldarten, Arten von Feuchtwiesen und nitrophilen Saumgesellschaften sowie aus bindige Böden anzeigenden Laubwaldarten zusammen.

Gliederung

1. *Alnetum incanae typicum* (OBERDORFER 1957)

Typische Grauerlenau

Es handelt sich um einen reinen Erlenbestand im Mündungsbereich des Blößenbaches in die Krumme Steyrling. Die Krautschicht ist sehr üppig ausgebildet. Die Subassoziation differenzieren Arten, die für Auwaldgesellschaften typisch oder häufig dort anzutreffen sind, wie *Salix eleagnos* (Weidenau), *Sambucus nigra*, *Solanum dulcamara*, *Listera ovata*, *Stellaria nemorum*, *Crepis paludosa*, *Carex remota*, *Equisetum sylvaticum*, *Impatiens parviflora* und zusätzlich noch die Arten *Adenostyles alliariae*, *Centaurea montana*, *Digitalis grandiflora*, *Melica nutans* und *Lonicera xylosteum*. *Stachys sylvatica* und *Festuca gigantea* erreichen hier ihren höchsten Deckungsgrad. Mit der Artengarnitur kommt der Auwaldcharakter sehr deutlich zum Ausdruck. Die montane Prägung zeigt sich vor allem durch *Adenostyles alliariae*, Kennart der hochmontan-subalpin verbreiteten Hochstaudenflur.

2. *Alnetum incanae fraxinetosum* (MAYER 1974)

Erlen-Eschenau

Im Untersuchungsgebiet überwiegt diese von MAYER (1974) als Erlen-Eschenau bezeichnete Untereinheit. Der Baumbestand ist durch den Eschenanteil geschichtet und entspricht den im allgemeinen Teil beschriebenen. Gegenüber der typischen Subassoziation differenzieren neben der namensgebenden Esche und den oben genannten Arten *Geum urbanum*, *Silene dioica* und *Scrophularia nodosa*, vor allem *Brachypodium sylvaticum*, *Lysimachia nemorum* (beide mit hohen Deckungsgraden) und *Carex sylvatica* sowie die Frischezeiger *Lamium montanum*, *Fragaria vesca* und *Ajuga reptans*, weiters Ahorn- und Eschenkeimlinge sowie der Nitrifizierungszeiger *Eupatorium cannabinum*. Bezeichnend ist außerdem ein spärliches Auftreten von *Picea abies* und wohl damit verbunden von *Oxalis acetosella*. Die Subassoziation vermittelt zum *Aceri-Fraxinetum typicum*, das mit dem Helleboro-Abieti-Fagetum typicum (*Cardamine trifolia*-Var.) die Kontaktgesellschaft darstellt.

Soziologie und Sukzession

OBERDORFER (1957) unterscheidet ein initiales Weidenstadium mit *Salix eleagnos*, das Alnetum salicetosum, eine reine Ausbildung, das Alnetum typicum und das Alnetum aceretosum als Ausdruck fortgeschrittener Bodenaufschlickung mit eindringenden Fagitalia-Arten und zum Schluchtwald vermittelnd. An weiteren Standortsformen gibt es im Übergang zum Salicion die "Tiefe Erlenaue", das Alnetum poetosum palustris und im Übergang zum Ulmion die "Eschenaue", das Alnetum fraxinetosum WENDELBERGER-ZELINKA (1952, aus OBERDORFER 1957).

Kann das Aceri-Fraxinetum als Sukzession des Alnetum angesehen werden? Die Grauerlenau ist ein Auwald, der Bergahorn-Eschenwald hingegen siedelt bereits außerhalb des Überschwemmungsbereiches. Eine Sukzession kann daher nur unter der Voraussetzung sich verändernder Standortverhältnisse erfolgen. In der Erlen-Eschenaue haben sich gegenüber der typischen Erlenau nach MAYER (1974) bereits Standortveränderungen ergeben; das Niveau ist etwas höher und die Überschwemmungsdauer kürzer, sodaß die Esche schon nachhaltig gedeihen kann. Eine Weiterentwicklung vom Alnetum zum Fraxinetum über das Alnetum incanae fraxinetosum scheint also unter bestimmten Gegebenheiten möglich zu sein. Auf entsprechenden Standorten sind die Grauerlenwälder jedoch Dauergesellschaften und daher schließe ich mich dem Gedanken von SMETTAN (1981) an, daß sich eine Sukzession nur ausnahmsweise oder in sehr großen Zeiträumen durchsetzen kann.

MOOR (1958, aus MAYER 1974) gliedert die Grauerlenbestände der Schweiz in den submontanen Winterschachtelhalm-Grauerlenwald des Alpenvorlandes, das Equiseto-Alnetum incanae und in den montanen Grauerlenwald der Alpentäler, das Calamagrosti-Alnetum incanae. Die Bestände im Gebiet sind eindeutig der montanen Gruppe zuzuordnen. Sie unterscheiden sich von dieser aber insofern, als die von MOOR angeführten Trennarten (*Picea abies*, *Acer pseudoplatanus*, *Viola biflora*, *Aposeris foetida*, *Calamagrostis varia*) und Basenzeiger (*Carex flacca*, *Carex alba*, *Carex digitata*, *Melica nutans*) abgesehen von der Fichte entweder nur andeutungsweise vorkommen wie *Acer*, *Calamagrostis*, *Melica*, *Carex flacca et alba*, oder nur im Alnetum nicht vorkommen wie *Viola biflora* und *Carex digitata*, oder überhaupt fehlen wie *Aposeris foetida*, die im Raume Salzburg ihre Ostgrenze erreicht.

Verband: Tilio-Acerion KLIKA 1955**Linden-Ahorn-Mischwälder (Schluchtwälder)****Literatur**

Die edellaubholzreichen Wälder bereiteten systematische Einordnungsschwierigkeiten. Sie wurden daher im Laufe der Zeit verschiedenen Verbänden zugeordnet, so dem Verband Fraxino-Carpinion (TÜXEN 1937), dem Verband Fagion als Unterverband Acerion (OBERDORFER 1957) und die wärmeliebenden Lindenmischwälder überhaupt einer anderen Ordnung der Querc-Fagetea, den Quercetalia pubescentis. "Keine dieser Lösungen befriedigt aber, weil die ökologisch, also klimatisch und edaphisch bedingte Eigenständigkeit eben eine ganz bestimmte floristische Zusammensetzung bedingt. Der Mangel an steten Verbandscharakterarten dürfte allein noch kein Hindernis sein, sie von den anderen Verbänden der Fagetalia stärker abzugrenzen, denn weder das Fagion noch das Carpinion haben nach ELLENBERG (1963) eindeutige, nur diesen Verbänden eigene Kennarten, sieht man von *Fagus sylvatica* und *Carpinus betulus* selbst ab." (zit. aus PFADENHAUER 1969).

Systematik

Im Verband Tilio-Acerion sind jene Wälder zusammengefaßt, in denen die Edellaubhölzer *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus glabra*, *Tilia platyphyllos et cordata* und *Acer platanoides* vorherrschen. Als allgemeingültige Verbandskennarten haben sich Bergahorn und Bergulme durchgesetzt. Nach PFADENHAUER treten beide Arten mit größerer Stetigkeit oder gar bestandbildend nur im Tilio-Acerion auf, fehlen im Fagion fast vollständig und können sich im Carpinion gegen die konkurrenzfähige Hainbuche nicht durchsetzen. Der Bergahorn erweist sich meines Erachtens jedoch nur als schwache Charakterart, da er auch im Aceri-Fagetum (das früher mit den Edellaubmischwäldern im Unterverband Acerion vereint war) zusammen mit der Rotbuche bestandbildend auftritt. Seine Verbreitung geht weit über die des Schluchtwaldes hinaus (laut Verbreitungskarte des Schluchtwaldes von BARTSCH 1952), was ebenso auf eine nicht besonders enge Bindung an den Verband schließen läßt.

Für die artenreiche Krautschicht sind großblättrige, rasch und üppig wachsende, hygro- und mesophile Stauden typisch. Diese können aber auch in feuchten Buchen- und

Eichen-Hainbuchen- sowie Auwäldern verbreitet sein. Unter den Krautigen gibt es daher keine allgemein gültigen Verbandskennarten. Nur die Steinschutt- und Humus-schluchtwälder besitzen mit *Lunaria rediviva*, *Phyllitis scolopendrium* und *Aruncus dioicus* Assoziationscharakterarten. "Trotz des Zurücktretens der Buche und selbstverständlich auch der Eiche und anderer Lichthölzer weist aber der Unterwuchs der Ahorn- und Eschenmischwälder viele Gemeinsamkeiten mit dem der Rothbuchenwälder sowie der Eichen-Hainbuchenwälder auf. Manche floristische Verwandtschaft besteht außerdem zu den Hartholz-Auenwäldern" (ELLENBERG 1978). Verständlicherweise kam es zu den erwähnten Abgrenzungs- und Einordnungsschwierigkeiten. Für den Verband sind diese inzwischen geklärt, noch nicht aber für die einzelnen Assoziationen.

Verbreitung

Die Edellaubmischwälder sind Dauergesellschaften im Verbreitungsareal der Buchen- und Buchenmischwälder. Ansprüche an Allgemeinklima und Gestein stimmen daher weitgehend mit diesen überein.

Entwicklungsgeschichte

Bei den heute bekannten Edellaubwäldern des Verbandes Tilio-Acerion handelt es sich möglicherweise um den Rest einer postglazialen, wärmezeitlichen Vegetation (Th. MÜLLER 1966, aus PFADENHAUER 1969). Pollenspektren scheinen darauf hinzuweisen, daß auch während der Eichen-Mischwaldzeit eine bestimmte vertikale Gliederung der Vegetation bestanden hat, mit Eichenmischwäldern in der Ebene und Ulmen-Lindenwäldern in den Berglagen (ZOLLER 1960, aus PFADENHAUER 1969).

Gliederung

Im Sengsengebirge sind drei Assoziationen der Edellaubmischwälder ausgebildet: das Aceri-Fraxinetum, das Arunco- und das Phyllitido-Aceretum. Das Ulmo-Aceretum, die Höhenform des Phyllitido-Aceretum fehlt, ebenso das Tilio-Aceretum.

Bestandsstruktur

Im Baumbestand dominieren *Fraxinus excelsior* und *Acer pseudoplatanus*. *Ulmus glabra* gehört zwar zur typischen Artengarnitur, ist aber nur unregelmäßig vertreten (mit Schwerpunkt im Phyllitido-Aceretum), *Fagus sylvatica* und die großteils künstlich eingebrachte *Picea abies* sind vor allem in den Bergahornwäldern stet beigemischt. Äußerst selten anzutreffen ist *Tilia platyphyllos*. *Tilia cordata* und *Acer platanoides* fehlen gänzlich. Der Kronenschluß beträgt etwa 60%. Verglichen mit den Buchenmischwäldern ist die Strauchschicht wesentlich artenreicher und mit einer durchschnittlichen Deckung von 16% gut entwickelt, die Deckung der Krautschicht ist mit 70% ebenfalls relativ hoch und der Artenreichtum wesentlich größer. Reichlich treten Ahorn- und Eschenkeimlinge auf.

Gegenüber optimal entwickelten sind die Edellaubmischwälder im Gebiet jedoch relativ artenarm und untypisch ausgebildet. Wohl aufgrund der Verbreitung im Abieti-Fagetum und der vorwiegend tiefmontanen Höhenlage fehlen viele kolline und submontane Vegetationselemente wie die anspruchsvollen Frühlingsgeophyten (*Corydalis*-Arten, *Scilla bifolium*, *Leucojum vernum*, *Gagea lutea* u.a.). Edaphisch und lokalklimatisch bedingt herrscht bei den einzelnen Gesellschaften die bodentrockene Standortsform vor. Dadurch wiederum fehlen einige charakteristische Hygro- und Mesophyten oder treten nur mit verminderter Vitalität auf.

Erläuterungen zur Stetigkeitstabelle

Tab. 5 zeigt in Form einer Teilstetigkeitstabelle die Gliederung der Assoziationen der Verbände Alno-Ulmion und Tilio-Acerion in verschiedene Trennartengruppen. Die fettgedruckt gekennzeichneten Arten differenzieren gegenüber allen auf der Vegetationstabelle zusammengefaßten Assoziationen, teilweise allerdings nur schwerpunktmäßig. Die anderen Arten kommen sowohl hier als auch in Fagion-Gesellschaften vor. Die Kennarten stehen jeweils am Gruppenanfang.

Die erste Gruppe (G 1) beinhaltet Arten, die den beiden Verbänden der Auenwälder und Linden-Ahorn-Mischwälder gemeinsam sind und diese gegenüber den Buchenmischwäldern differenzieren: neben Hasel und Haselwurz feuchtigkeitszeigende Hochstauden (Arten von *Calthion*-Gesellschaften). Die Kenn- und Trennarten des Alno-Ulmion charakterisieren nicht nur die einzige Auwaldgesellschaft des Gebietes, das Alne-

tum *incanae*, sondern auch die typische Subassoziation des *Aceri-Fraxinetum* (G 2). *Aegopodium podagraria* und *Mentha longifolia* können als lokale Trennarten des *Alno-Ulmion* dienen, da ihr Vorkommen gut mit dem der Kennarten übereinstimmt. Dasselbe gilt schwerpunktmäßig für *Fraxinus excelsior* und *Salix caprea* in Bezug auf das *Tilio-Acerion* (G 3).

Es folgen vier Assoziationsgruppen. Zur ersten (G 4) gehören das *Alnetum incanae*, das *Aceri-Fraxinetum* und das *Arunco-Aceretum*. Die zweite (G 5) umfaßt diesselben Assoziationen, zum Unterschied von der ersten treten jedoch die Trennarten - vorwiegend Lehmzeiger - im *Arunco-Aceretum* etwas zurück. Der dritten Assoziationsgruppe (G 6), dem *Aceri-Fraxinetum* und *Arunco-Aceretum*, sind darüberhinaus viele Sträucher sowie *Petasites albus* und *Cirsium erisithales* gemeinsam. Die Arten der genannten drei Gruppen fehlen dem skelettreichen *Phyllitido-Aceretum*. Es sind dies vor allem Lehm- und Verlichtungszeiger sowie wärmeliebende Waldrandsträucher, deren Verbreitungsschwerpunkt teilweise in der sub- bis tiefmontanen Höhenstufe liegt. Die Bergahornwälder, vereint in der vierten Gruppe (G 7), trennen sich neben *Lonicera xylosteum* durch vorwiegend wechselfrische Bodenverhältnisse anzeigende Arten vom Bergahorn-Eschenwald ab, so durch *Gentiana asclepiadea*, *Thalictrum aguilegifolium*, *Dactylorhiza maculata* und durch die Kalkschuttzeiger *Adenostyles glabra*, *Gymnocarpium robertianum*, *Asplenium viride* und *Valeriana tripteris*. Das *Arunco-Aceretum* ist bei allen Assoziationsgruppen mitbeteiligt. Es nimmt folglich in Bezug auf die Bodenverhältnisse eine Mittelstellung zwischen dem *Aceri-Fraxinetum* und dem *Phyllitido-Aceretum* ein. In den weiteren Gruppen (G 8, G 9, G 10, G 11) sind die Kenn- und Trennarten der einzelnen Assoziationen angeführt und in der letzten Gruppe (G 12) die Trennarten der Subassoziation mit *Carex alba*.

Literaturvergleich

Die Dissertationsarbeit von JÖRG PFADENHAUER (1969) "Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet des bayerischen Alpenvorlandes und in den bayerischen Alpen" bildet für die Edellaubmischwälder die wichtigste Vergleichsquelle. Er führt als Trenn- und Kennarten des Verbandes *Tilio-Acerion* neben *Acer pseudoplatanus* und *Ulmus glabra* die Arten *Polygonatum verticillatum*, *Actaea spicata*, *Aconitum vulparia* und *Polystichum aculeatum* an. Im Sengsengebirge erfüllen die Arten diese Funktion nicht. *Polygonatum* differenziert vielmehr sehr gut das montan verbreitete *Abieti-Fagetum*. *Actaea* tritt für eine Klassifizierung zu selten auf und *Aconitum* gehört im engeren Sinne nur zu den Trennarten des *Arunco-Aceretum*. *Polystichum* kommt dem Rang einer

Verbandstrennart noch am nächsten; am besten charakterisiert er jedoch das Phyllitido-Aceretum und wird daher für dessen Differenzierung herangezogen. Er ist auch noch in luftfeuchten Lagen des Helleboro-Abieti-Fagetum verbreitet.

PFADENHAUER gliedert den Verband in drei Assoziationsgruppen:

1. Eschen-Bergahorn-Bergulmenwälder auf lehmigen, mehr oder weniger gereiften skelettarmen Böden der montanen und subalpinen Stufe.

Trennarten: *Allium ursinum*, *Anemone nemorosa*, *Astrantia major*, *Deschampsia cespitosa*, *Fragaria vesca*, *Knautia sylvatica*, *Lysimachia nemorum*, *Phyteuma spicatum*, *Primula elatior*, *Ranunculus lanuginosus*, *Rubus idaeus*, *Sanicula europaea*, *Valeriana officinalis* coll., *Viola reichenbachiana*

Assoziationen: Aceri-Fraxinetum

Arunco-Aceretum

2. Edellaubholzwälder auf Blockhalden.

Trennarten: *Lunaria rediviva*, *Phyllitis scolopendrium*, *Moehringia muscosa*, *Cystopteris fragilis*

Assoziationen: Phyllitido-Aceretum

Ulmo-Aceretum

3. Lindenwälder (kommen im Gebiet nicht vor).

Aceri-Fraxinetum (W. KOCH 1926) ETTER 1947

Bergahorn-Eschenwald

Literatur

Die Edellaubmischwälder waren mit Ausnahme des Tilio-Aceretum in einer einzigen Assoziation vereint, dem Acereto-Fraxinetum im Sinne von TÜXEN 1937. Diese "Schluchtwälder" sind wohl aufgrund der weiten Gesellschaftsfassung einerseits sowie vieler geographischer Rassen und Ausbildungen andererseits mit den verschiedensten Namen bezeichnet worden.

PFADENHAUER (1969) faßt die vegetationsgeschichtliche Entwicklung der Gesellschaft so zusammen: "GRADMANN (1900) beschrieb sie als erster als Schluchtwald oder 'Kleebwald', den KUHN (1937) als Fagetum corydaletosum, SCHWICKERATH (1937) als *Acer pseudoplatanus*-reiches Querco-Carpinetum, MOOR (1938) als *Corydalis*

cava-Acer pseudoplatanus-Ass. und WILMANN (1956) als Corydaleto-Acereto-Fraxinetum bezeichneten. Den Namen Schluchtwald übernahmen KELHOFER (1915) und PFEIFFER (1955), während W.KOCH (1926) und LIBERT (1930) von einem *Acer pseudoplatanus-Fraxinus*-Wald sprachen... ETTER (1947) erarbeitete innerhalb des Acereto-Fraxinetum die standörtlichen Unterschiede zwischen Blockhaldenwäldern mit *Phyllitis scolopendrium* und *Lunaria rediviva*, die er als Aceri-Fraxinetum lunarietosum bezeichnete und edellaubholzreichen Wäldern auf nicht bewegten, mäßig steilen bis ebenen, tonigen Böden (A.-F. corydaletosum, caricetosum pendulae und alluviale). Eine klare Trennung von den übrigen Gesellschaften des Verbandes unternahmen auch SCAMONI und PASSARGE (1959, Aegopodio-Fraxinetum) sowie PASSARGE (1959, Adoxo-Aceretum, aus PFADENHAUER).

Die Untergliederung des Acereto-Fraxinetum von TÜXEN 1937 erfolgt in das Aceri-Fraxinetum im Sinne von W. KOCH (1926) und ETTER (1947) sowie in das Phyllitido- und Arunco-Aceretum KUOCH 1954. Diese Aufspaltung setzt sich in der Literatur aber erst jetzt allmählich durch. So ist beispielsweise bei OBERDORFER (1979) dem Aceri-Fraxinetum W.KOCH 26 em. TH.MÜLL. 66 das Phyllitido-Aceretum MOOR 52 u.a. und wohl auch das von ihm nicht erwähnte Arunco-Aceretum eingeschlossen. Die Assoziationsbezeichnung ist also inhaltlich mit dem Acereto-Fraxinetum von TÜXEN identisch.

Verbreitung

Im Sengsengebirge kommt der Bergahorn-Eschenwald als uferbegleitende Vegetationseinheit entlang der größeren Gewässer vor, so am Teichlfluß, im Unter- und Mittellauf des Vorderen und Hinteren Rettenbaches, am Koppenbach und im Taschengraben; seltener ist er auch am Hangfuß verbreitet wie im Bodinggraben. Auf der breiteren Flußterrasse der Teichl ist die Gesellschaft anthropogen stark gestört und nur noch in Teilstücken erhalten - unterbrochen von Wiesen, Äckern, Siedlungen und Fichtenmonokulturen - ansonsten ist sie als mehr oder weniger zusammenhängender Streifen ausgebildet. Ihre Breite schwankt von wenigen Metern bis zu etwa hundert Metern (Bodinggraben, linke Blößenbachseite). Die flächenmäßige Ausdehnung ist gering. Die eben bis schwach geneigten Standorte liegen zwischen 450 m Seehöhe an der Teichl und 700 m im Bodinggraben.

Das Aceri-Fraxinetum war nach MAYER (1974) eine im Ostalpenraum ehemals weit verbreitete Gesellschaft (400 - 700 m) auf nicht überschwemmten alluvialen Bach- und

Flußsedimenten und an wasserzügigen Hängen (Moränen, Molasse, PFADENHAUER 1969), bevor die meisten Standorte in Mähwiesen und Weiden umgewandelt wurden. Wie bei den Auwäldern sind größere, zusammenhängende Flächen zur Seltenheit geworden (vgl. SMETTAN 1981). Solche erwähnt PFADENHAUER noch an den Flüssen Saalach, Traun, Inn und Tiroler Ache. SEIBERT (1968, aus PFADENHAUER) hat das *Aceri-Fraxinetum* in der "Übersichtskarte der natürlichen Vegetationsgebiete von Bayern" als charakteristische Gesellschaft der Niederterrassen am Alpenrand eingezeichnet. Gegen Osten ist die Spezialgesellschaft kleinflächiger und auf besonders feuchte Standorte beschränkt (MAYER 1974).

Seine optimale Verbreitung und Ausbildung findet der Bergahorn-Eschenwald in der sub- bis tiefmontanen Höhenstufe. PFADENHAUER gibt an, daß er in den bayerischen Alpen bis auf 1200 m in die hochmontane Stufe steigt und innerhalb des subalpinen Nadelwaldgürtels auf ähnlichen Standorten vom hochstaudenreichen Buchenwald (*Aceri-Fagetum*) ersetzt wird.

Ökologie

Großer Nährstoffreichtum, günstiger Wasserhaushalt, nachschaffende Kraft und hohe biologische Bodenaktivität kennzeichnen die Standorte des Ahorn-Eschenwaldes (MAYER 1974). Dieser Waldtyp (insbesondere das *A.-F. caricetosum pendulae*) ist "mit üppig wucherndem Krautteppich und ungestümem Baumwachstum einer der produktivsten der Schweiz." (ETTER 1947, aus ELLENBERG 1978).

Da der Bergahorn-Eschenwald im Sengsengebirge relativ kleinflächig und größtenteils in der trockenen Gesellschaftsbildung auftritt, vermittelt er den Eindruck des üppigen Wachstums und der großen Vitalität nicht in dem von ETTER beschriebenen Maße. Die für die Krautschicht so charakteristischen großblättrigen, hygromorphen und nitrophilen Stauden gehören zwar zum typischen Bild dieser Wälder, bestimmen es aber nicht ausschließlich. In den Beständen von PFADENHAUER hingegen treten *Aegopodium podagraria*, *Allium ursinum*, *Leucojum vernum* und *Rubus caesius* "geradezu herdenweise" auf.

Prägend für die Artenzusammensetzung des *Aceri-Fraxinetum* ist ein wichtiges Standortmerkmal, nämlich das Gedeihen außerhalb des Überschwemmungsbereiches: entweder im Anschluß an Auwälder - sozusagen als Zwischenglied zu anderen Laubmisch-

wäldern - oder direkt am Ufer. Im Unterwuchs spiegelt sich diese Standortgegebenheit durch das Auftreten von Feuchtigkeitszeigern aus der Gruppe der Auwälder wie *Stachys sylvatica* und *Circaea lutetiana*, Arten der Buchenwälder wie *Cardamine trifolia*, *Petasites albus*, *Fagus sylvatica* und *Daphne mezereum*, in tieferen Lagen sogar Arten der Eichen-Hainbuchenwälder wie *Vinca minor* und *Carex pilosa*. Diese Pflanzengesellschaft ist im vegetationskundlichen Sinne kein Auwald, obwohl sie im geographischen Sinne vielfach als solcher bezeichnet wird.

ELLENBERG (1978) bezeichnet das Aceri-Fraxinetum aufgrund der Verbreitung auf kolluvialen, tiefgründigen Hangfußböden in der kollinen bis submontanen Stufe als Ahorn-Eschen-Hangfußwälder. Diesen stellt er die Eschen-Ahorn-Schatthangwälder, das Phyllitido-Aceretum, gegenüber.

Bestandsstruktur

Die Bestände sind in eine locker geschlossene bis aufgelichtete erste und zweite Baumschicht, eine gut ausgebildete Strauchschicht und mehrstöckige Krautschicht gegliedert. Die Baumschicht wird von Esche, Bergahorn und Bergulme als Hauptbaumarten, Buche und Fichte als Begleitarten aufgebaut. Die Esche herrscht in der ersten Baumschicht vor, der Bergahorn in der zweiten. Die Bergulme differenziert: der typischen Subassoziation ist sie beigemischt, in der trockenen fehlt sie. Die Buche ist zwar nur in geringen Mengenanteilen, aber doch stetig anzutreffen. Dasselbe gilt für die Fichte, deren Vorkommen jedoch größtenteils künstlich bedingt ist. In der Regel kommt *Fagus* im Aceri-Fraxinetum nicht vor, oder tritt - so PFADENHAUER - selten und nur in der Subassoziation mit *Carex alba* auf. Äußerst selten ist die Sommerlinde. Eiche, Spitzahorn, Hainbuche und auch Tanne fehlen. In die zweite Baumschicht reicht manchmal die Hasel sowie im direkten Uferbereich vereinzelt die Lavendel- und Salweide oder auch die Weißerle, in der trockenen Untereinheit hingegen die Mehlbeere.

In die *Corylus*-reiche Strauchschicht sind *Daphne mezereum*, *Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare* und *Crataegus monogyna* eingestreut sowie stellenweise die Weiden *Salix caprea*, *Salix eleagnos*, *Salix purpurea* und *Salix appendiculata*.

Die artenreiche Krautschicht dominieren Laubwaldarten und Laubwald-Begleitarten frischer, feuchter und nährstoffreicher Standorte mit tief- bis sub-(mittel-) montanem Verbreitungsschwerpunkt. Einzelne Elemente der Hochstaudenflur (*Adenostyletalia-*

Arten) ergänzen den Vegetationsaspekt. Nadelwaldarten und Kalkschuttzeiger sind selten. In der trockenen *Carex alba*-Ausbildung fehlen die typische Untereinheit differenzierenden Alno-Ulmion-Verbandscharakterarten. Die frischeliebenden Laubwaldarten treten zugunsten der mäßig frische Böden anzeigenden Arten zurück.

Von den feuchtigkeitszeigenden, großblättrigen Stauden sind meist vorhanden: *Chaerophyllum hirsutum*, *Angelica sylvestris*, *Cirsium oleraceum*, *Senecio nemorensis* ssp. *jacquinianus* und *Eupatorium cannabinum* aus der für die Auen- und Edellaubmischwälder charakteristischen Gruppe, *Aconitum napellus* ssp. *neomontanum* und *Saxifraga rotundifolia* aus der Gruppe der eigentlichen Hochstaudenflur. Von den Laubwaldarten sind regelmäßig vertreten: *Salvia glutinosa* und *Brachypodium sylvaticum*, die frischeliebenden *Lamium montanum*, *Dryopteris filix-mas*, *Primula eliator*, *Cardamine trifolia* und die lehmzeigenden *Asarum europaeum*, *Lysimachia nemorum*, *Pulmonaria officinalis* - bevorzugt in der typischen Subassoziation, die Kalkbuchenwaldarten *Helleborus niger*, *Mercurialis perennis* hingegen in der trockenen. Als Assoziations-Trennarten gelten *Knautia dipsacifolia* und *Campanula trachelium*, als Trennarten der Assoziationsgruppe Aceri-Fraxinetum/Arunco-Aceretum *Petasites albus* und *Cirsium erisithales*. Unter den Laubwaldbegleitern erreichen *Fragaria vesca*, *Ajuga reptans*, *Oxalis acetosella* und *Solidago virgaurea* höhere Deckungswerte.

Systematik

Das Aceri-Fraxinetum besitzt zum Unterschied vom Arunco-Aceretum und Phyllitido-Aceretum keine eigenen Charakterarten. Die von PFADENHAUER angeführten lokalen Charakterarten *Aegopodium podagraria* und *Symphytum tuberosum* charakterisieren im Gebiet nur die typische Subassoziation, ebenso die Verbandscharakterarten. Die trockene Subassoziation ist daher untypisch ausgebildet und "charakterlos". Beim Aceri-Fraxinetum typicum hingegen ist die Verwandtschaft zu den Auwäldern noch deutlich erkennbar.

Gliederung

1. *Aceri-Fraxinetum typicum* (MAYER 1974)

Typischer Bergahorn-Eschenwald

Das *Aceri-Fraxinetum typicum* ist die frische Ausbildungsform. Sie vermittelt zwischen der feuchten (*A.-F. stachyetosum sylvaticae*) und der trockenen (*A.-F. caricetosum albae*). Weil deren Trennarten fehlen, wird die Subassoziation als "typicum" bezeichnet, obwohl das *A.-F. stachyetosum sylvaticae* den "charakteristischen Edellaubmischwald mit der spezifisch-üppigen, artenreichen Krautschicht" darstellt, so MAYER (1974). Die Subassoziation mit dem Waldziest ist die am weitesten verbreitete Untereinheit, nicht nur im deutschen und schweizerischen Voralpengebiet, sondern auch in den übrigen Landschaften Mitteleuropas (PFADENHAUER); im Untersuchungsgebiet fehlt sie jedoch. (In der näheren Umgebung ist die Untereinheit an der Krummen Steyrling ausgebildet.)

Die typische Subassoziation ist strauch- und hochstaudenreicher als die trockene. Differenziert wird sie, wie bereits erwähnt, durch die Arten, die sie mit der Grauerlenau verbinden (Tab. 5, G 1). Gegenüber der trockenen Untereinheit differenzieren noch *Dryopteris filix-mas*, *Geranium robertianum* und die zu den Fagion-Verbandscharakterarten zählende *Cardamine trifolia*.

Nach PFADENHAUER handelt es sich bei der typischen Subassoziation um meist schwer faßbare Übergangstreifen zwischen dem *A.-F. caricetosum albae* und dem *A.-F. stachyetosum sylvaticae*. Sie repräsentiert gleichsam ein labiles Gleichgewicht, in dem ein wenig Bodenfeuchtigkeit mehr oder weniger die Artenkombination nach der feuchten oder der trockenen Seite verschieben würde.

1.1. *Athyrium filix-femina*-Variante

In dieser Variante sind zwei Bestände vereint, die auf der Nordseite des Sengsengebirges über Rhätkalk ausgebildet und daher gegenüber den südseitig gelegenen wasserbegünstigt sind. Dies drückt sich durch einen höheren Farnreichtum aus. Positiv differenzieren die namensgebende Art *Athyrium filix-femina* und *Oxalis acetosella*, negativ differenziert *Picea abies* durch ihr Fehlen.

1.1.1. *Aruncus dioicus*-Subvariante

Waldgeißbart und Hirschzunge weisen auf die Luftfeuchtigkeit des Standortes in der Nähe der Krummen Steyrling hin. Die Subvariante vermittelt relativ stark zum Arunco-Aceretum.

1.2.1. *Abies alba*-Subvariante

Es handelt sich um eine hodenfrische Ausbildung, in der *Cardamine trifolia* etwas stärker hervortritt. Durch *Abies alba*, *Majanthemum bifolium* und *Blechnum spicant* zeigt sich eine leichte Versauerung des Oberbodens. Diese Subvariante ähnelt der *Picea abies*-Variante des A.-F. typicum von PFADENHAUER.

1.2. *Carex alba*-Variante

Die Variante ist auf der Südseite des Gebirgskammes verbreitet und daher etwas stärker wärmebeeinflusst als die vorherige. Sie vereinigt sowohl die für die Subassoziation typischen feuchte- und frischezeigenden Arten, wie auch die trockenheitsertragenden Arten der *Carex alba*-Subassoziation und nimmt infolgedessen eine Mittelstellung zwischen beiden ein.

2. *Aceri-Fraxinetum-caricetosum albae* (MAYER 1974)

Weißseggen-Bergahorn-Eschenwald

Diese trockene Gesellschaftsbildung des Bergahorn-Eschenwaldes ist wie die gleichnamige Variante nur auf der Südseite des Untersuchungsgebietes verbreitet. Die Baumschicht ist stärker aufgelichtet und die Strauchschicht schwächer entwickelt als beim A.-F. typicum. Es differenzieren die für die *Carex alba*-Untereinheiten im Gebiet hezeichnenden Arten auf mäßig trockenen bis mäßig frischen Rendsinastandorten der sub- bis mittelmontanen Höhenstufe: *Carex alba*, *Hepatica nobilis*, *Cyclamen purpurascens* und *Clematis vitalba*. Hinzu tritt eine weitere Art, die im Gebiet ähnlich wie *Knautia dipsacifolia* eine interessante Verbreitung aufweist: *Cirsium erisithales*. In den Buchenwäldern und auch im Schneeheide-Föhrenwald gehören sie zur Artengemeinschaft der *Calamagrostis varia*-Ausbildungen (südexponierte trockene bis sehr trockene, verlichtete Bestände). Während aber *Knautia* im Tilio-Acerion an das *Aceri-Fraxinetum* gebunden

scheint, streut *Cirsium* darüber hinaus in den Waldgeißbart-Bergahornwald. Die Unter-einheit leitet gewissermaßen vom Aceri-Fraxinetum zum Helleboro-Abieti-Fagetum caricetosum albae über.

2.1. *Vinca minor*-Variante

Die tiefsten Bestände am Teichfluß differenziert das Kleine Immergrün, eine Carpinion-Verbandscharakterart. Sie deutet die Nähe des Eichen-Hainbuchenwaldes an. Dieser hat flußabwärts um die Stadt Steyr die südliche Grenze seines geschlossenen Verbreitungsgebietes. Fragmentarisch ausgebildet ist er auch weiter südlich zu finden, wie im Mollner Becken.

2.2. *Clinopodium vulgare*-Variante

Die Halbtrockenrasenarten *Clinopodium vulgare* und *Laserpitium latifolium* sowie die Arten wechsellückiger bis mäßig frischer Standorte *Calamagrostis varia*, *Galium album* und *Pimpinella major* betonen die Trockenheit des Standortes. Die beiden letztgenannten Arten treten nach ZUGKRIGL (1973) regelmäßig mit der *Calamagrostis varia*-Gruppe auf.

Arunco-Aceretum MOOR 1952

Humus-Schluchtwald (OBERDORFER 1957)

Humus-Waldgeißbart-Bergahornwald (MAYER 1974)

Literatur (übernommen von PFADENHAUER)

"Bereits KUHN (1937) erwähnt eine '*Aruncus sylvestris*-*Athyrium filix femina*-*Equisetum sylvaticum*-Gesellschaft' aus dem Schwäbischen Jura. 1949 beschrieben OBERDORFER aus dem Gebiet der Wutachschlucht, 1941 SCHWARZ aus dem Neckartal *Aruncus*-reiche Laubmischwaldgesellschaften. Als eigene Assoziation wurde der Humusschluchtwald erstmals von MOOR (1952) im Schweizer Jura herausgearbeitet. Seither führte man über diese Gesellschaft nur wenige Studien in anderen Teilen Europas durch, da

sie mit dem Acereto-Fraxinetum im Sinne von TÜXEN (1937) vereinigt und nicht genügend beachtet wurde. Hinweise finden sich bei LEIBUNDGUT (1951) und LANGER (1962). Aus dem Untersuchungsgebiet liegen die Arbeiten von MAYER (1959) aus den Chiemgauer Alpen und SIEDE (1960) aus dem Flyschgebiet vor."

Meines Erachtens handelt es sich um jene Assoziation unter den Edellaubmischwäldern, die in ihrer Eigenständigkeit am wenigsten beachtet wurde. Sie besiedelt analoge luftfeuchte, allerdings weniger grobblockige und skelettreiche Standorte als der Steinschutt-Schluchtwald und wurde daher von diesem vielfach nicht unterschieden.

Verbreitung

Im Gebiet liegt die Verbreitung des Humus-Schluchtwaldes auf mäßig steilen Hängen - seltener im ebenen bis schwach geneigten Uferbereich - ostwärts (NO-, SO-) gerichteter enger Täler und Gräben zwischen 500 und 800 m Höhe: Wallergraben, Graben beim Rohraugut im Teichltal, Vorderes Rettenbachtal ab der Teufelskirche, Hinteres Rettenbachtal im Mündungsbereich und am Oberlauf etwa ab dem Rettenbachreith, Niklbach-Unterlauf; westwärts gerichtet ist nur der Eselgraben in der Innerbreitenau. In den Rettenbachtälern löst das Arunco-Aceretum bachaufwärts das Aceri-Fraxinetum ab.

Diese seltene klimaxnähere Dauergesellschaft kommt im montanen Randalpengebiet (600-1100/1300 m) vor allem auf steilen, schattseitigen, luftfeuchten Hängen, Tobeln und Schluchten (Kalkmergel, kalkreicher Flysch, Molasse) vor (MAYER 1974).

Ökologie

Der bevorzugte Standort des Arunco-Aceretum findet sich in Schluchten der Molasse- und Flyschgebiete auf steilen bis sehr steilen, meist 30 bis 40° geneigten, lehmig-tonigen, teils alluvialen, teils kolluvialen Rendsinen, Pararendsinen und Braunerden mit geringem Skelettanteil des Oberbodens (PFADENHAUER). Charakteristisch ist die ausgesprochene Schattenlage und damit verbunden die sehr hohe Luftfeuchtigkeit, die sich in einer Häufung zahlreicher meso- bis hygrophiler, breitblättriger Schattenpflanzen ausdrückt. Herdenweise und prächtig gedeiht der Waldgeißbart, der als montane Art an luftfeuchten und skelettarmen Standorten sein ökologisches Optimum hat und diese Ge-

sellschaft als Charakterart kennzeichnet. Vernässungszeiger wie *Lysimachia nemorum*, *Deschampsia cespitosa* oder *Equisetum sylvaticum* fehlen. Trotz des hohen Tongehaltes der Feinerde tritt keine Staunässe auf, Hangwasserzug hingegen ist vorhanden.

Im Sengsengebirge ist auch das Arunco-Aceretum nicht typisch entwickelt, da es in der trockenen Ausbildung vorkommt und die Arealgrenze seiner Verbreitung erreicht. Die Luftfeuchtigkeit einerseits sowie der Nährstoff-, Lehm- und Wassergehalt des Bodens andererseits sind aufgrund des Gesteinsuntergrundes und der Hangneigung beträchtlich vermindert. Das Wachstum der genannten Schattenpflanzen - insbesondere von *Aruncus* selbst - ist daher nur mäßig.

In der näheren Umgebung gibt es typisch ausgebildete Humus- und auch Steinschutt-Schluchtwälder in der Rinnerberger Klamme (Leonstein/Schmiedleithen), die 1984 vom Oberösterreichischen Sektionverband des Alpenvereines zur Ausweisung als Naturdenkmal beantragt wurde.

Bestandsstruktur

Der Baumbestand wird von Bergahorn, Esche, Buche und Fichte aufgebaut, wobei die zwei erstgenannten Baumarten dominieren. Die Bergulme ist stellenweise eingesprengt. Die Tanne und die Lärche sind selten, die Föhre ist sehr selten. In initialen Phasen der Gesellschaft tritt der Bergahorn, in reiferen die Rotbuche hervor (MAYER 1974). In der zweiten Baumschicht erreicht der Bergahorn, gefolgt von der Buche, den größten Deckungswert. Neben Esche und Fichte treten in einigen Beständen die Vogel- und Mehlbeere dazu.

Die Strauchschicht wird vor allem von *Corylus avellana* gebildet. Beigemischt sind die für die Bergahornwälder im Untersuchungsgebiet typischen Sträucher *Lonicera alpigena* et *xylosteum*. *Berberis vulgaris*, *Cornus sanguinea* sowie *Viburnum opulus* et *lantana* differenzieren innerhalb der trockenen Subassoziation die *Euphorbia dulcis*-Variante.

Die Bodenvegetation ist vielschichtig, hohe und großblättrige Arten sind reichlich vorhanden. Neben den typischen Feuchtezeigern wie *Petasites albus*, *Angelica sylvestris*, *Cirsium oleraceum*, *Astrantia major*, *Ranunculus lanuginosus* kommt jene Gruppe von Arten vor, die für die Acereten des Gebietes bezeichnend ist (Tab. 5, G 7). Außer den genannten Sträuchern setzt sie sich vor allem aus Laubwaldarten und Laubwald-

begleiten zusammen, die nährstoffreiche Böden mit wechselnden Wasserverhältnissen (frisch/wechselfrisch bis feucht/wechselfeucht) anzeigen: *Polygonatum multiflorum*, *Gentiana asclepiadea*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Galium sylvaticum* und *Dactylorhiza maculata*. Ferner gehören die Kalkschuttbesiedler *Valeriana tripteris*, *Asplenium viride* und *Adenostyles glabra* sowie *Aster bellidiastrum* zu den Trennarten der Assoziationsgruppe. Die Assoziation selbst differenzieren: *Aruncus dioicus*, *Phyteuma spicatum*, *Lilium martagon*, *Aconitum vulparia* und *Listera ovata* (G 10). Da die trockene Ausbildungsform überwiegt, ist auch die *Carex alba*-Gruppe weitgehend vertreten. Stets bis meist vorhanden sind die Kalkbuchenwaldarten *Helleborus niger*, *Daphne mezereum* und *Mercurialis perennis* mit der größten Deckung. Zerstreut finden sich die Nadelwaldarten *Majanthemum bifolium*, *Rosa pendulina* und *Vaccinium myrtillus* sowie die Fagion-Arten *Cardamine enneaphylos* und *Cardamine trifolia*. Von den Lehmzeigern erreichen nur *Asarum europeum* und *Pulmonaria officinalis* eine größere Häufigkeit.

Systematik

Die Gesellschaft besitzt mit *Aruncus dioicus* eine eigene Charakterart. Im Gebiet kommt er jedoch über das Arunco-Aceretum hinaus auch im Phyllitido-Aceretum vor, dort allerdings mit verminderter Vitalität und zumeist in Begleitung von *Phyllitis scolopendrium*. Diese eigene, eben nur in dieser Gesellschaft gedeihende Charakterart rechtfertigt laut PFADENHAUER im Gegensatz zur Auffassung von TH. MÜLLER (1966) die Aufstellung einer eigenen Assoziation. *Aruncus* streut allerdings auch bei ihm vom Aceri-Fagetum über das Phyllitido- zum Ulmo-Aceretum. Daraus läßt sich schließen, daß der Waldgeißbart in dem nach ihm benannten Aceretum zwar optimal gedeiht, aber nicht treu an dieses gebunden, sondern vielmehr für die Bergahornwälder bzw. Bergahorn-Buchenwälder charakteristisch ist.

Gliederung

Das Arunco-Aceretum gliedert sich in zwei Subassoziationen, die sich aufgrund des Bodentyps unterscheiden.

1. Arunco-Aceretum caricetosum albae (PFADENHAUER 1969)

Waldgeißbart-Bergahornwald mit Weißsegge

Mit Ausnahme des Bestands im Eselgraben gehört der Waldgeißbart-Bergahornwald dieser bodentrockenen Weißseggen-Untereinheit an. Die Böden sind durchwegs Mullrendsinen auf Dolomit und Wettersteinkalk, seltener auf verunreinigten Kalken. Gleich wie im Aceri-Fraxinetum wird die Subassoziatio durch die namensgebende Segge und das Leberblümchen - beide Arten sind scheinbar recht eng aneinander gebunden - sowie das Alpenveilchen - etwas weniger stet und weniger häufig - sehr gut charakterisiert. Die folgende Einteilung der Varianten richtet sich nach dem Grad der Bodenfeuchtigkeit.

1.1. *Asplenium viride*-Variante

Der Streifenfarn hat seine Hauptverbreitung (Differentialart) in Blockwäldern (*Asplenio-Piceetum*). Zusammen mit den übrigen Trennarten *Lamiastrum montanum*, *Mycelis muralis*, *Oxalis acetosella*, *Athyrium filix-femina*, *Polystichum aculeatum* und *Salix appendiculata* besiedelt er die frischen, luftfeuchten und skelettreichen Standorte innerhalb der Subassoziatio. Die Variante zeichnet sich durch ihren Farn- und Moosreichtum aus.

1.2. *Euphorbia dulcis*-Variante

Die Variante ist durch eine Reihe von Trennarten gut gekennzeichnet. Zumeist sind es Laubwald-Begleitarten, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in wärmeliebenden Laubwäldern tiefer und mittlerer Lagen auf wechselfrischen (frischen) bis mäßig trockenen Böden haben, nach Stetigkeit geordnet: *Berberis vulgaris*, *Euphorbia dulcis*, *Clematis vitalba*, *Gentiana asclepiadea*, *Cornus sanguinea*, *Viburnum opulus*. Dazu gesellen sich die häufig in Laubwäldern vorkommenden Rasenarten *Melica nutans*, *Sesleria varia* und *Carex flacca*. Eine weitere Differentialart ist der luftfeuchte Standorte bevorzugende Ruprechtsfarn, *Gymnocarpium robertianum*, der innerhalb dieser Trennarten-Gruppe gewissermaßen eine Ausnahme bildet.

1.2.1. *Centaurea montana*-Subvariante

Außer der namensgebenden Berg-Flockenblume treten *Crepis paludosa*, *Dactylorhiza maculata*, *Ranunculus nemorosus* und *Cirsium erisithales* als Differentialarten auf. Die Artenkombination läßt auf frische, wechselfrische Wasserverhältnisse schließen und entspricht damit recht gut den Standortgegebenheiten der Variante.

1.2.2. *Sorbus aria*-Subvariante

Die Subvariante nimmt die trockensten Standorte des Arunco-Aceretum ein. Diese besiedeln die lichtbedürftigen Arten *Sorbus aria*, *Pinus sylvestris* und *Brachypodium sylvaticum* sowie die etwas wärmebedürftigen *Laserpitium latifolium*, *Vincetoxicum hirundinacea* und *Galium sylvaticum*. Der Kronenschluß ist etwas aufgelichtet. Die Untereinheit vermittelt zum Helleboro-Abieti-Fagetum caricetosum albae, typ. Var., *Calamagrostis varia*-Subvar. Im Mündungsbereich des Wallergrabens kommt *Quercus robur* als Keimling vor.

1.2.3. *Alnus incana*-Subvariante

Die Subvariante stellt mit der namensgebenden Art sowie mit *Festuca gigantea*, *Equisetum arvense*, *Lysimachia nemorum* und *Carex sylvatica* die feuchte Ausbildung der Variante dar mit einer leichten Tendenz zum Auwald. In dieser artenreichen Ausbildungsform sind scheinbar recht gegensätzliche Vegetationselemente vereint. Der im Gebiet sehr seltene und vollkommen geschützte Frauenschuh ist als weitere Trennart anzuführen.

2. Arunco-Aceretum impatientosum (PFADENHAUER 1969)

Waldgeißbart-Bergahornwald mit Springkraut

Diese Subassoziation ist nur im Eselgraben verbreitet. Sie stockt auf tiefgründiger Braunerde über Kreide- und Jurakalk. Die Wasserkapazität des Bodens ist daher wesentlich höher als in der trockenen Subassoziation. Die mit geringen Deckungswerten vertretenen Differentialarten lassen auf einen mäßig starken Hangwasserzug schließen: *Circaea lutetiana et alpina* (letztere führt OBERDORFER 1957 als Differentialart des Arunco-Aceretum an), *Impatiens noli-tangere*, *Allium ursinum*, *Festuca gigantea*, *Veronica*

montana, *Galeopsis speciosa*, *Deschampsia cespitosa* und *Saxifraga rotundifolia*. Die Bergulme ist in der Baumschicht stärker beteiligt als im A.-A. caricetosum albae. Die Gegebenheiten des Standorts spiegeln sich weiters im reichlichen Vorkommen von Arten, die bindige Böden bevorzugen: *Galium odoratum*, *Sanicula europaea*, *Pulmonaria officinalis*, *Carex sylvatica*.

Die angeführte Artengarnitur - insbesondere das Hervortreten von *Galium odoratum* - leitet zur feuchten Ausbildung des Helleboro-Abieti-Fagetum typicum über, mit der die Subassoziation in direktem Kontakt steht. Das A.-A. impatientosum kann als *Galium odoratum*-Variante bezeichnet werden.

Bezogen auf die sickerfeuchte bis quellige Springkraut-Untereinheit von PFADENHAUER fallen hier *Chaerophyllum hirsutum*, *Stellaria nemorum* und *Valeriana officinalis* coll. als Trennarten aus. Die Untereinheit ist vermutlich wasserhaushaltsmäßig zwischen das von ihm beschriebene A.-A. typicum und A.-A. impatientosum zu stellen.

Phyllitido-Aceretum MOOR 1952

Steinschutt-Schluchtwald (FABER 1936, SCHLENKER 1939/40)

Kalkstein-Schluchtwald (OBERDORFER 1957)

Blockhalden-Schluchtwald (PFADENHAUER 1969)

Hirschzungen-Bergahorn-Schluchtwald (MAYER 1974)

Literatur

Die Abgrenzung der "... Bergahorn- und Eschen-reichen, durch *Scolopendrium* (= *Phyllitis scolopendrium*) und *Lunaria* charakterisierten Bestände der steinüberschütteten Steilhänge in luftfeuchten Schattlagen ..." (zit. aus BARTSCH 1952) vom Acereto-Fraxinetum im Sinne von TÜXEN 1937 erfolgte allmählich anhand zahlreicher Arbeiten aus den verschiedensten Gegenden. Die Bezeichnung als Phyllitido-Aceretum hat sich ebenfalls über den langen Weg eines "Waldes von Synonymen" herauskristallisiert: Phyllitido-Acereto-Ulmetum FABER 1933, Scolopendrieto-Fraxinetum von SCHWICKERATH 1937, Ulmeto-Aceretum lunarietosum KUHN 1937 u.a. (aus BARTSCH 1952). Erst MOOR (1952) hat in seiner Arbeit über die Fagion-Gesellschaften des Schweizer Jura den Hirschzungen- und Mondviolen-reichen Eschen-Bergahornwald als eigene Assozia-

tion herausgearbeitet und ihm die Bezeichnung Phyllitido-Aceretum gegeben, die bereits BACH 1950 und LEIBUNDGUT 1951 benützten (PFADENHAUER).

Die lateinische Assoziationsbezeichnung ist inzwischen einheitlich, nicht jedoch die deutsche. Die gebräuchlichsten Synonyme sind oben angeführt. Der Standortunterschied zum Humus-Schluchtwald kommt meines Erachtens durch die Benennung als Steinschutt-Schluchtwald sehr gut zum Ausdruck. Am besten eignet sich wohl die wörtliche Übersetzung Hirschzungen-Bergahornwald.

Verbreitung und Standort

Im Untersuchungsgebiet ist der Steinschutt-Schluchtwald die seltenste Gesellschaft des Tilio-Acerion. Er ist auf NW-, (W-) und NO-exponierten, mäßig bis sehr steilen Einhängen schluchtartiger N- und O-gerichteter Täler verbreitet: so an der Krummen Steyr, im mittleren Abschnitt des Wallergrabens, im hintersten Hinteren Rettenbachtal vor dem Mehlboden und im Langen Graben, der Fortsetzung des Vorderen Rettenbachtals in 600-900 m Höhe. Die flächenmäßige Ausdehnung ist sehr gering. Den Gesteinsuntergrund bilden vorwiegend Jurahornstein- und Wettersteinkalk, als Bodentypen kommen Moder- und Mullartige Moderrendsina, selten Mullrendsina vor. Die Böden sind grobblockig, skelett- und nährstoffreich, mäßig frisch bis mäßig feucht.

Die im submontan-montanen Bereich (600-900/1300 m) lokal begrenzte seltene Dauer-gesellschaft im Buchenwaldareal besiedelt vor allem schattseitige, luftfeuchte Hangstandorte auf Kies-, Block- und Schutthalden meist unterhalb von Felswänden (MAYER 1974).

Für MOOR (1975) ist das Phyllitido-Aceretum eine extreme Pioniergesellschaft. Es besiedelt steile, grobblockige, nicht konsolidierte bis schwach stabilisierte Schutthalden in schattiger, kühler, luftfeuchter Lage. Verwirklicht sind solche edaphische und lokal-klimatische Standortbedingungen in Mitteleuropa am ehesten in nordwärts gerichteten felsigen Schluchten der Hügel- und Mittelgebirgstufe; an freien Nordhängen sind die klimatischen Bedingungen seltener erfüllt (BARTSCH 1952).

Bestandsstruktur

Bergahorn und Buche dominieren den locker geschlossenen Baumbestand. Regelmäßig, aber mit geringen Mengenanteilen beigemischt sind Esche, Bergulme und Fichte. Mit spärlichen Deckungswerten ist auch die Tanne vertreten. Die zweite Baumschicht beherrschen ebenfalls *Acer pseudoplatanus* und *Fagus sylvatica*. *Ulmus* und *Abies* erreichen von den Gesellschaften des Tilio-Aceretum hier ihren höchsten Deckungsgrad.

Die gering entwickelte Strauchschicht setzt sich neben der Fichtenverjüngung aus *Corylus avellana*, *Salix caprea*, *Lonicera alpigena* und gelegentlich *Lonicera xylosteum* zusammen.

Die artenreiche Krautschicht wird von luftfeuchtigkeits- und frischeliebenden Laubwaldarten, insbesondere von Farnen bestimmt. Stets vorhanden sind *Dryopteris filix-mas*, *Polystichum aculeatum*, *Athyrium filix-femina* und *Geranium robertianum*, meist vorhanden *Primula elatior*, *Lamium montanum*, *Mercurialis perennis*, *Viola reichenbachiana* und *Salvia glutinosa*. Bezeichnend sind weiters die großblättrigen Nitrat- und Feuchtezeiger sowie die Trennarten der Bergahorn-Assoziationsgruppe (Tab. 5, G 7), darunter viele Blockbesiedler. Gegenüber den anderen Edellaubmischwäldern differenzieren die Charakterarten *Phyllitis scolopendrium* und *Lunaria rediviva* sowie die luftfeuchte Fels- und Schuttstandorte anzeigenden *Cystopteris fragilis* und *Arabis alpina*, außerdem noch das epiphytisch meist auf Bergahorn wachsende *Polypodium vulgare* sowie *Saxifraga rotundifolia* und *Viola biflora*. Zur charakteristischen Artengarnitur gehört auch der Waldgeißbart. Unter den Laubwaldbegleitern erreichen *Senecio fuchsii*, *Fragaria vesca*, *Ajuga reptans* und *Oxalis acetosella* mittlere bis hohe Deckungswerte.

Moose charakterisieren laut PFADENHAUER den ökologischen Haushalt der Gesellschaft: *Ctenidium molluscum*, *Eurhynchium striatum*, *Marchantia polymorpha*, *Mnium punctatum*, *M. rostratum*, *M. undulatum*, *Plagiochila asplenoides*, *Scapponia aspera* u.a.

Systematik und Soziologie

Das Phyllitido-Aceretum ist wie das Arunco-Aceretum eine Spezialgesellschaft, die sich durch ganz besondere Standortbedingungen und einer diesen entsprechenden floristischen Zusammensetzung auszeichnet. Die Assoziation ist - wie bereits gesagt - durch die Charakterarten *Phyllitis scolopendrium* und *Lunaria rediviva* belegt.

Nach PFADENHAUER kennzeichnen diese sowie *Cystopteris fragilis* und *Moehringia muscosa* (alle Arten werden von ihm als Sukzessionsrelikte angesehen) sowohl das Phyllitido- als auch das Ulmo-Aceretum. Es besteht aber deshalb kein Grund, das Phyllitido-Aceretum nicht als eigene Gesellschaft zu fassen (TH. MÜLLER 1966, aus PFADENHAUER). SMETTAN (1981) hingegen erscheint es am günstigsten, das Ulmo-Aceretum zum Phyllitido-Aceretum zusammenzufassen und die staudenreiche Krautschicht nur zur Auftrennung in Subassoziationen heranzuziehen. Hochstaudenreiche Blockhaldenwälder wurden von TUXEN (1937) als Subassoziation mit subalpinen Hochstauden, das Acereto-Fraxinetum cicerbitosum geführt, dem sich auch BARTSCH (1952) anschließt. Für OBERDORFER (1957) ist der Unterschied zwischen dem Ulmo-Aceretum und den montanen Schluchtwaldgesellschaften durch das Zurücktreten der Esche und das Auftreten der subalpinen Flora so tiefgreifend, daß es unbedingt als eigene Assoziation - wie sie von ISSLER 1924 beschrieben und benannt worden ist - und nicht als Subassoziation behandelt werden muß. TUXEN und BUCKFEUCHT (1937) stellten das Phyllitido-Aceretum gemeinsam mit den übrigen edellaubholzreichen Wäldern zum Fraxino-Carpinion. KNAPP (1942, 1944) gliederte es dem Unterverband Asperulo-Fagion ein und OBERDORFER (1957) zusammen mit dem Aceri-Fagetum dem Unterverband Acerion. PFADENHAUER sieht damit die Verwandtschaft mit dem Fagion überbetont. Er befürwortet ganz entschieden die Eigenständigkeit des Tilio-Acerion als Verband und des Phyllitido-Aceretum als Assoziation. MOOR (1975) führt bereits einen eigenen Verband der Bergahornwälder an, das Lunario-Acerion, zu dem er das Corydalido-, Ulmo- und Sorbo-Aceretum sowie das Phyllitido- und Arunco-Aceretum stellt. Weiters müssen nach demselben Autor die Lindenwälder Aceri-Tilietum FAB. 36 und Asperulo-Tilietum TREPP 47 in einem selbständigen Verband Tilion und dieser in der Ordnung Tilietales untergebracht werden.

Gliederung

1. Phyllitido-Aceretum saniculetosum (Subass. nov.)

Hirschzungen-Bergahornwald mit Sanikel

Es handelt sich um eine mäßig trockene bis frische Ausbildung der Steinschutt-Schluchtwälder, die eine Mittelstellung vom Arunco-Aceretum zum Phyllitido-Aceretum einnimmt. Sie wird durch die Trennarten *Sanicula europaea*, *Paris quadrifolia*, *Fragaria vesca*, *Gymnocarpium robertianum*, *Melica nutans*, *Carex alba* und *Hepatica nobilis* sowie durch das Fehlen von *Lunaria rediviva* gekennzeichnet. *Gymnocarpium* steht stellvertre-

tend für die gehäuft auftretenden Kalkschuttzeiger, *Sanicula* weist auf einen gewissen Basen- und Lehmgehalt des Bodens hin. Durch das Vorkommen von *Melica nutans*, *Carex alba* und *Hepatica nobilis* ist die Subassoziation mit der Weißseggen-Untereinheit des Humus-Schluchtwaldes vergleichbar. *Cardamine trifolia* und *Cardamine enneaphyllos* zeigen den Buchenwaldeinfluß, Säurezeiger die Verfichtung.

MOOR (1975) unterscheidet vier Subassoziationen des Hirschzungen-Ahornwaldes: Die Subassoziation *typicum*, *dryopteridietosum*, *primuletosum* und *lonchitidetosum*. (Die Sub-assoziation *tilietosum*, *sorbetosum* und *lunarietosum* von MOOR (1952) gibt es nicht mehr.) Das von mir ausgewiesene Phyllitido-Aceretum *saniculetosum* enthält mit *Gymnocarpium robertianum* (= *Dryopteris robertiana*) sowohl Trennarten der Subassoziation *dryopteridietosum* sowie mit *Primula elatior*, *Viola biflora* und *Saxifraga rotundifolia* auch Trennarten der Subassoziation *primuletosum*. Aufgrund der beschriebenen Artenzusammensetzung läßt es sich aber weder mit der einen noch mit der anderen Untereinheit von MOOR vergleichen.

2. Phyllitido-Aceretum typicum (MOOR 1975)

Typischer Hirschzungen-Bergahornwald

Mit *Lunaria rediviva* und den Durchsickerungszeigern *Impatiens noli-tangere* und *Circaea lutetiana* wird dem charakteristischen Aspekt des Hirschzungen-Bergahornwaldes mehr entsprochen als in der vorigen Subassoziation. Verglichen mit dieser treten hier *Angelica sylvestris* und *Urtica dioica* etwas stärker hervor, die Kalkschuttbesiedler etwas zurück und die Säurezeiger fehlen bis auf *Oxalis*. Als weitere Trennart tritt *Rubus saxatilis* auf. Der Schluchtwaldcharakter mit ausgedehnten Silberblatt-Herden am Hangfuß ist im Tal der Krummen Steyrling im Bereich der "Holzstau-Klausen" (Bodinggraben) auf Jurahornsteinkalken am eindrucksvollsten gegeben.

Sukzession

PFADENHAUER nimmt an, daß es in der subalpinen und alpinen Stufe auf jungen, schattseitigen Geröllhalden bei genügend Luftfeuchtigkeit eine Sukzessionsreihe gibt, die mit *Phyllitis scolopendrium* beginnt, über *Cystopteris fragilis*, *Geranium robertianum*, *Gymnocarpium robertianum*, Keimlinge von *Acer pseudoplatanus* u.a. über ein strauchreiches Zwischenstadium zum Phyllitido-Aceretum führt und weiter häufig zum Asple-

nio-Piceetum oder in der montanen Stufe, wenn der Hangwasserzug noch sehr stark ist, zum Aceri-Fraxinetum.

Fagion sylvaticae PAWL. 28 (TX. et DIEM. 36)

Rotbuchenwälder

Gemäß den Veränderungen innerhalb der Ordnung der Fagetalia hat sich auch die Systematik des Verbandes der Rotbuchenwälder im Laufe der Zeit verändert. OBERDORFER (1957) gliedert das Fagion in die Unterverbände Eu-Fagion (Mitteleuropäische Buchenwälder), Acerion (Bergahornreiche Schlucht- und Hochlagenwälder), Luzulo-Fagion (Hainsimsen-Buchenwälder) und Abieto-Piceion (Tannenmischwälder). Verglichen mit der Einteilung von OBERDORFER (1979) wurde das Eu-Fagion in das Cephalanthero-Fagion TX. 55 (Orchideen-Buchenwälder) und in das Eu-Fagion OBERD. 57 (Waldmeister-Buchenwälder) unterteilt, das Acerion aus dem Fagion herausgenommen und mit dem Lindenmischwald zum Verband Tilio-Acerion erhoben, das Luzulo-Fagion LOHM et TX. 54 blieb unverändert und das Abieto-Piceion wurde in das Galio-Abietion OBERD. 62 umbenannt.

Als ein weiterer Unterverband setzt sich allmählich das Aceri-Fagion ELLENBERG 63 (Bergahorn-Buchenwälder) durch, zu dem allgemein das Aceri-Fagetum gestellt wird. Das von ELLENBERG (1978) angeführte Aceri-Fagion enthält neben den Ahorn-Buchenwäldern auch die Ahornmischwälder. Die Unterverbände sind inhaltlich nicht identisch, obwohl ELLENBERG selbst der Autor ist.

SMETTAN (1981) führt zusätzlich noch den Unterverband Daphno-Fagion TH. MÜLLER 1966 mit den Assoziationen Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum und Adenostylo glabrae-Piceo-Fagetum an.

Untergliederung und Nomenklatur des Fagion-Verbandes sind also noch nicht ganz einheitlich. Einen wesentlichen Beitrag dazu sowie zur Systematik der Waldgesellschaften überhaupt wird der in Ausarbeitung befindliche Teil IV: "Wälder" der 2. Auflage "Süddeutsche Pflanzengesellschaften" von ERICH OBERDORFER bringen.

Zum Verband der Rotbuchenwälder werden die Buchen- und Buchenmischwälder sowie ein Teil der tannenreichen Wälder zusammengefaßt. "Außer *Fagus sylvatica* selbst kennt man heute keine einzige gute und zugleich stete, für ganz Mitteleuropa gültige Charakterart dieses Verbandes. Ziemlich treu sind ihm nur die Zahnwurz- (*Dentaria*-) Arten, die aber alle recht selten und auf 'bessere' Standorte beschränkt sind und von denen die meisten nur im südlichen Mitteleuropa vorkommen." schreibt ELLENBERG (1978).

Als Charakterarten des Fagion führt KNAPP (1971) an: *Fagus sylvatica*, *Prenanthes purpurea*, *Festuca altissima*, *Melica uniflora*, *Dentaria bulbifera*, *Hordelymus europaeus*, *Euphorbia amygdaloides* und *Neottia nidus-avis*; nur im Süden und Südosten von Mitteleuropa sowie in Südeuropa: *Dentaria pentaphyllos*, *D. enneaphyllos*, *D. glandulosa*, *D. heptaphylla*, *Calamintha grandiflora*, *Cardamine trifolia*, *Helleborus niger* und *Veronica urticifolia*. Die Hauptholzarten dieser vorwiegend einstufigen Schattwälder sind nach OBERDORFER (1957) Rotbuche oder Weißtanne. Beide Baumarten zeigen trotz mancher Gegensätze so ähnliche Lebensansprüche, daß *Abies alba* - so ELLENBERG (1978) - von den meisten Autoren als Charakterart des Buchenwald-Verbandes angesehen wird.

Die Verbreitung des Fagion deckt sich im großen und ganzen mit derjenigen von *Fagus sylvatica* (Verbreitungskarte), deren Wachstumsoptimum in der unteren Bergstufe liegt. Die Weißtanne (Verbreitungskarte) greift nirgends wesentlich über dieses Areal hinaus und konzentriert sich innerhalb desselben auf die montane Höhenstufe (ELLENBERG 1978).

Die große Kampfkraft der Buche bewirkt vielerorts die Entstehung oder Erhaltung natürlicher oder fast natürlicher Hochwaldbilder. Der Anteil der naturgemäßen Begleitholzarten ist aber oft durch Wirtschaftsmaßnahmen stark beeinflußt. Künstlich begründete Nadelholzforste treten in zunehmendem Maße an Stelle der ehemals von Rotbuchen beherrschten Waldstandorte (OBERDORFER 1957).

In arealgeographischer Hinsicht setzt sich der mitteleuropäische Buchenwald nach Angaben bei ROTHMALER (1972, aus ELLENBERG 1978) in erster Linie aus süd- bis mitteleuropäisch verbreiteten Arten zusammen, die wie die Buche selbst einen mehr oder minder ausgesprochen montanen Charakter und subatlantische bis zentraleuropäische Verbreitungstendenz aufweisen. Außerdem beteiligen sich an seinem Aufbau boreomeridionale, d.h. in großen Teilen der nördlichen gemäßigten Zone anzutreffende Waldpflanzen, deren Schwergewicht aber - wie bei *Galium odoratum* und *Anemone nemorosa* - ebenfalls mehr in der Nähe der Ozeane liegt.

Gesellschaften auf Rendsinen, die sogenannten "Frischen Kalkbuchenwälder", und eine solche auf Braunerden, die "Braunmullbuchenwälder".

OBERDORFER (1979) schreibt, daß die Waldmeister-Buchenwälder mit Ausnahme des *Dentario bulbiferae*-Fagetum mit und ohne Weißtanne auftreten können, nur das *Abieti*-Fagetum hat durchgehend optimalen *Abies*-Anteil.

***Abieti*-Fagetum s.l. MAYER 1974** **Fichten-Tannen-Buchenwald**

Literatur und systematische Stellung

Der Begriff des *Abieti*-Fagetum wird von MOOR (1952) für tannendurchsetzte Buchenwälder über Kalkgestein geprägt. Den ostalpinen Buchen-Tannenwald kennzeichnet eine gesellschaftsprägende natürliche Fichtenbeimischung, während in westalpinen Einheiten die Fichte nur gering bis sporadisch beigemischt ist und örtlich fehlen kann (MAYER 1974). Das *Abieti*-Fagetum bezeichnet daher in den Ostalpen - unabhängig vom Gesteinsuntergrund - einen Fichten-Tannen-Buchenmischwald.

OBERDORFER (1956) führt unter der Assoziationsgruppe montan-hochmontaner Kalkbuchenwälder ein (*Abieti*)-Fagetum boreoalpinum OBERD. 50 (= *Aposerido*-Fagetum) an - der nordalpine Tannen-Buchenwald - das in eine west- und ostbayerische Rasse zu unterscheiden ist, letztere mit häufiger *Cardamine trifolia*. Von Berchtesgaden ostwärts beginnt eine neue Gesellschaft, die als eigene austro-alpine Gebietsassoziation gefaßt werden muß und in der neben *Aposeris* z.B. *Cyclamen purpurascens* u.a. eine größere Rolle spielen. Das *Polygonato verticillati*-Fagetum OBERD. 57 ist eine hochmontane Ausbildungsform des *Luzulo*-Fagetum mit *Abies alba* und *Picea abies*. Die buchenreichen Wälder im Osten der Nördlichen Kalkalpen bezeichnet ZUKRIGL (1961) als *Abieti*-Fagetum austriacum, ZUKRIGL (1973) als *Helleboro*-Fagetum. Aus den Chiemgauer und Kitzbüheler Alpen beschreibt MAYER (1963) ein *Abieti*-Fagetum mit zahlreichen Subassoziationen (z.B. *Ab.-F. adenostyletosum glabrae*, *-adenostyletosum alliariae*, *-luzuletosum sylvaticae*).

von der geologischen Unterlage vor. In den angrenzenden Zwischenalpen mit niederschlagsärmerem und etwas subkontinentalerem Klimacharakter kommt es nur noch auf sogenannten "laubbaumfördernden" (basen- und kalkreichen) Grundgesteinen vor. Auf "nadelbaumfördernder" Unterlage (kalkarme Gesteine) ist es nicht mehr konkurrenzfähig. An die Stelle des Fichten-Tannen-Buchenwaldes tritt der Fichten-Tannenwald (MAYER 1974).

Bestandsstruktur

Buche, Tanne und Fichte bilden bei wechselnden Mengenanteilen ausgeprägte Mischbestände, denen Lärche, Bergahorn, Esche, Bergulme (Kiefer) beigemischt sind. Für die artenreiche Bodenvegetation ist eine wechselnd starke Durchdringung von Laub- und Nadelwaldarten charakteristisch, wobei montane und frischeliebende Arten stärker hervortreten. Meist finden sich reichlich Arten submontaner mesophiler Laubwälder und regelmäßig mit geringer Menge Arten tiefsubalpiner Fichtenwälder und fichtenreicher Nadelwälder.

Systematik

In den Ostalpen sind nach MAYER (1974):

die wichtigsten Fichten-Tannen-Buchenwaldarten im Artengruppengefüge:

Prenanthes purpurea, *Veronica urticifolia* (fehlt im Gebiet), *Sanicula europaea*, *Mercurialis perennis*, *Dentaria enneaphyllos*, *Daphne mezereum*, *Polystichum aculeatum*, *Epilobium montanum*

die Trennarten des Abieti-Fagetum gegenüber dem Fagetum:

Polygonatum verticillatum, *Cardamine trifolia*, *Milium effusum*, acidophile und montane Arten diverser Artengruppen, *Adenostyles glabra*, *Festuca altissima*, *Petasites albus*, *Rosa pendulina*, Hochstauden, *Stellaria nemorum*.

Vom Alpenostrand beschreibt ZUKRIGL (1973) folgende Trennarten: die beste Differentialart der Abieti-Fageten gegen die Fageten dürfte *Polygonatum verticillatum* sein. Geradezu als Charakterart kann in den östlichen Ostalpen *Cardamine trifolia* gelten, die allerdings an frische, basenreiche Standorte gebunden ist, ihren Verbreitungsschwerpunkt aber eindeutig in den Abieti-Fageten hat. Ähnlich, jedoch mit Schwerpunkt auf

Silikatstandorten, verhält sich *Milium effusum*. *Festuca altissima* reicht gerade im pannonischen Randgebiet in eher Fagetum-Charakter tragende Bestände hinein. Ebenso steigt *Hordelymus europaeus* stark in submontane Buchenwälder herab. Gute Differentialarten sind montan: Kalkschuttzeiger (*Adenostyles glabra*-Gruppe), Arten bodenfrischer Rasen- und Staudenfluren (*Aster bellidiastrum*-Gruppe), Hochstauden (*Doronicum austriacum*- und *Adenostyles alliariae*-Gruppe), manche Feuchtigkeitszeiger (v.a. *Stellaria nemorum*- und *Deschampsia cespitosa*-Gruppe) und ferner montane Magerrasenarten (*Nardus*- und *Campanula scheuchzeri*-Gruppe).

Gliederung

MAYER (1974) gliedert den Fichten-Tannen-Buchenwald des Ostalpenraumes in das:

- *Adenostylo glabrae*-*Abieti*-Fagetum s.l.
(Karbonat-Alpendost-Fichten-Tannen-Buchenwald)
- *Asperulo*-*Abieti*-Fagetum s.l.
(Braunerde-Waldmeister-Fichten-Tannen-Buchenwald)
- *Luzulo*-*Abieti*-Fagetum
(Silikat-Hainsimsen-Fichten-Tannen-Buchenwald)

Die Fichten-Tannen-Buchenwälder des Untersuchungsgebietes gehören nach dieser Einteilung zum *Adenostylo glabrae*-*Abieti*-Fagetum, und zwar zur nordostalpinen Gebietsausbildung (*Helleboro*-*Abieti*-Fagetum s. str. ZUKRIGL 1973) mit den Trennarten *Helleborus niger* und *Cyclamen purpurascens*. Weiters unterscheidet MAYER eine nordwestalpine typische Ausbildung (*Adenostylo glabrae*-*Abieti*-Fagetum s.str.), die bis in den Salzburger Raum vorkommt und besonders durch *Aposeris foetida* gekennzeichnet ist, eine südostalpine *Poa stiriaca*-Ausbildung (*Poa stiriaceae*-*Abieti*-Fagetum s.str. ZUKRIGL 1973) gekennzeichnet durch *Poa stiriaca* u.a. subillyrische Elemente und eine südalpine *Anemone trifolia*-Ausbildung, die noch der Abgrenzung und endgültigen Charakterisierung bedarf.

Die Benennung und Untergliederung der Gesellschaften des Sengsengebirges folgt nicht der großräumigen Einteilung von MAYER, sondern richtet sich nach der differenzierteren Gliederung von ZUKRIGL, mit der die Einheiten im Gebiet im wesentlichen übereinstimmen.

Helleboro-Abieti-Fagetum (ZUKRIGL 1973) Schneerosen-Fichten-Tannen-Buchenwald

Literatur und systematische Gliederung

Vom Alpenostrand beschreibt ZUKRIGL (1973) ein Helleboro-(Abieti)-Fagetum, Kalk-Fichten-Tannen-Buchenwälder des Ostteils der Nördlichen Kalkalpen, als montane Polygonatum verticillatum-Ausbildung des Helleboro-Fagetum s.l., die Gebietsassoziation der Kalkbuchenwälder der Nördlichen Kalkalpen. Die submontane *Lathyrus vernus*-Ausbildung ist das Helleboro-Fagetum s.str.

Die systematische Stellung des Abieti-Fagetum ist noch nicht hinreichend abgeklärt und somit auch nicht für die einzelnen Ausbildungen. ZUKRIGL betont die Zugehörigkeit des Abieti-Fagetum zum Fagetum und vereint beide in weiter gefaßten Assoziationen (Asperulo-Fagetum s.l., Poo stiriaceae-Fagetum s.l., Helleboro-Fagetum s.l.). MAYER (1974) führt zwar die Fichten-Tannen-Buchenwälder als eigenständige Assoziationen an, verwendet in der Nomenklatur aber auch die Zusatzbezeichnung im engeren und weiteren Sinne, um die verschiedenen Gebietsausbildungen zu unterscheiden. Diese dehnbaren Fassungen des Assoziationsbegriffes lassen mir das Abieti-Fagetum als einen der Assoziation übergeordneten Begriff - eventuell in der Form eines Unterverbandes (Abieti-Fagion) - notwendig erscheinen. Die einzelnen Ausbildungen könnten dann in den Rang von Assoziationen treten und die Systematik dieser Wälder wäre weniger verwirrend. Die strengen nomenklatorischen Regeln in der Pflanzensoziologie müßten dabei allerdings überschritten werden, da es weder für das Abieti-Fagetum noch für dessen Gebietsausbildungen Charakterarten gibt.

TH. MÜLLER (1966, aus SMETTAN 1981) scheidet für das Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum einen eigenen Unterverband aus, das Daphno-Fagion mit der Begründung, die Assoziation stehe von der Artenzusammensetzung her zwischen dem Galio-Abietion und dem Asperulo-Fagion. *Daphne mezereum* zieht er als dessen Kennart heran. Meines Erachtens ist aber nicht nur der Kalk-Fichten-Tannen-Buchenwald, sondern der Fichten-Tannen-Buchenwald im allgemeinen zwischen den Tannenmischwäldern und den Buchenwäldern einzuordnen. Nachdem aber nicht für alle standortsbedingten Gesellschaftsgruppen ein eigener Unterverband tragbar ist, wäre es sinnvoller - wie oben bereits vorgeschlagen - die Fichten-Tannen-Buchenwälder in einem einzigen Unterverband zu vereinen.

die Braunerde; die häufigsten Humusformen: mullartiger Moder und Mull, eine Streuauflage ist stets vorhanden (siehe Böden).

Der Wasserhaushalt des Bodens verschiebt sich je nach Ausbildung vom trockenen/mäßig trockenen bis zum feuchten/sehr feuchten Bereich, überwiegend liegt er im mäßig frischen/frischen/sehr frischen Mittelbereich. Der Nährstoffgehalt ist primär von der Bindigkeit des Bodens abhängig.

Ökologie

Das prägende Bild der von der Rotbuche beherrschten Wälder ist der "Hallenwald" mit dicht geschlossenem, gleichmäßig hohem Kronendach. Aus Lichtmangel und sicher auch durch die Wurzelkonkurrenz der Altbäume kommen weder Sträucher noch Jungwuchs auf, obwohl reichlich Keimlinge vorhanden sind. Die Krautschicht setzt sich aus Schatten- bis Halbschattenpflanzen zusammen. Unter Kronenlücken oder bei seitlich einfallendem Licht breiten sich Verlichtungszeiger wie *Brachypodium sylvaticum*, *Calamagrostis varia* oder *Senecio fuchsii* aus. Bei größerer Auflichtung neigen die Bestände zur Vergrasung oder Verkrautung, oder es kommt ein dichter Buchenjungwuchs auf, der alles übrige verdrängt. Auch darin liegt ein weiterer Grund für die Straucharmut der Wälder.

Im Unterwuchs sind sehr viele Frühblüher zu finden, die das Licht vor der Belaubung ausnützen, so *Helleborus niger* und *Daphne mezereum*. Einige unter ihnen - wie *Cardamine enneaphyllos* und *Anemone nemorosa* - verwelken relativ schnell und sind dann sogut wie verschwunden. Im Sommer zeigt sich der Krautteppich in einem eintönigen Grün, nur selten aufgelockert durch einen blühenden Storchschnabel oder ein Greiskraut. Optisch am schönsten ist der Schneerosen-Buchenmischwald zur Blütezeit der Schneerose, des Leberblümchens, der Schneeheide und natürlich, zur Austriebszeit des jungen Laubes.

Die Laubwaldarten sind vorwiegend myrmekochor oder zu stark vegetativer Ausbreitung befähigt, besonders häufig auftretende Arten vereinigen beide Eigenschaften wie *Mercurialis*, *Lamium galeobdolon*, *Ajuga reptans*, *Asarum europaeum* (ELLENBERG 1978).

bung eines einzelnen Faktors über seine Toleranzgrenze durch einen anderen ausgeglichen werden kann. *Fagus* vermag trockene Böden umso weniger zu besiedeln, je trockener das Klima ist und umgekehrt vermag sie trockene Böden umso leichter zu besiedeln, je ozeanischer und somit ausgeglichener das Klima ist, je weniger Spätfröste vorkommen (AICHINGER 1952).

Waldbaulich von Interesse sind die verschiedenen Entwicklungsphasen, die in Urwäldern wie zum Beispiel im Rothwald in Niederösterreich in einem natürlichen Rhythmus aufeinanderfolgen: Verjüngungs-, Initial-, Optimal-, Terminal-, Zerfalls- und Regenerationsphase. Eine ähnliche Abfolge von Dickungen, Stangenholz, geschlossenen und gelichteten Altbeständen gibt es nach ELLENBERG (1978) auch im vom Menschen beeinflussten Wirtschafts-Buchenwald. Die Forstwirtschaft richtete aber in der Vergangenheit ihren Pflege- und Hegeinsatz nicht auf den standortsgemäßen Buchen-Naturwald, sondern vielmehr auf den wirtschaftlich rentableren Fichtenwald.

Im Untersuchungsgebiet sind weite Flächen potentieller Buchenmischwald-Standorte mit Fichten aufgeforstet. Der massive Forststraßenbau in den letzten Jahrzehnten ermöglicht fast im gesamten Gebiet eine moderne Forstwirtschaft. Die Holznutzung erfolgt über große Kahlschläge, die anschließend sehr dicht mit Fichtensämlingen bepflanzt werden. Die Buche vermag dank ihrer außerordentlichen Konkurrenzkraft allmählich in aufgelichtete Forste einzudringen und manchmal eine zweite Baumschicht auszubilden. Vegetationsaufnahmen von Fichten-Forstgesellschaften haben gezeigt, daß es Bestände gibt, in denen sich die Laubwaldarten in den ersten Fichtengenerationen soweit erhalten können, daß eine Typisierung möglich ist. Vom reinen Fichtenforst mit fehlendem Unterwuchs (*Piceetum nudum*) bis hin zum Buchenwald mit einer natürlich erscheinenden Fichtenbeimischung und einer typisch ausgebildeten Krautschicht gibt es alle Übergänge. Die meisten *Abieti-Fageten* sind allerdings anthropogen zugunsten der Fichte beeinflusst und nicht Ausdruck ihrer natürlichen Eigendynamik.

Bestandsstruktur

Die Baumschicht wird von den drei, die Assoziation benennenden Baumarten, *Fagus sylvatica*, *Picea abies* und *Abies alba* in wechselnder Zusammensetzung aufgebaut. Tief- und mittelmontan herrscht die Rotbuche vor, hochmontan zeigt sich die Überlegenheit der Fichte. Die Weißtanne hingegen kommt mit Ausnahme der hochstaudenreichen Ausbildungen regelmäßig, aber stets nur mit geringen Mengenanteilen vor. Auf feuchten bis

tum verticillatum u.a. (siehe Systematik). Sie sind zwar bezeichnend, in ihrer Stetigkeit und Deckung aber gering. Mengenmäßig spielen lediglich *Galium* und *Cardamine trifolia* eine Rolle, die aber wiederum nicht durchgehend verbreitet, sondern für mittelmontane, lehmreiche und/oder frische Standorte typisch sind. Für diese zu den Kalkbuchen-Mischwäldern gehörende Gesellschaft sind weiters Kalkschuttzeiger bezeichnend, insbesondere *Adenostyles glabra*, *Gymnocarpium robertianum*, *Valeriana tripteris* und *Asplenium viride*.

Unter den Laubwaldarten (\pm Fagetalia-Ordnungscharakterarten) sind die Kalkbuchenwaldarten tonangebend, so der namengebende *Helleborus niger*, *Daphne mezereum*, *Mercurialis perennis* und *Euphorbia amygdaloides*. Die anspruchsvolleren, mesophilen Laubwaldarten haben bereits einen \pm differenzierenden Charakter. Von den frische liebenden erreicht *Primula elatior* und der Laubwaldbegleiter *Athyrium filix-femina* die weiteste Verbreitungsamplitude, gefolgt von *Lamiasium montanum*, *Dryopteris filix-mas* und *Polystichum aculeatum*; entsprechend ihren Standortsansprüchen fehlen sie vor allem den trockenen Ausbildungen. *Salvia glutinosa*, *Brachypodium sylvaticum*, *Campanula trachelium* sowie *Mycelis muralis* haben ihre Hauptverbreitung tief- bis mittelmontan und fehlen daher den hochmontanen Ausbildungen. Die Lehmzeiger *Carex sylvatica* und *Sanicula europaea* kommen auf den nährstoff- und basenreichen Mullböden vor, *Lysimachia nemorum* und *Hordelymus europaeus* in der *Lysimachia nemorum*-Subassoziationsgruppe. Fast durchgehend verbreitet sind noch: *Viola reichenbachiana* und die Laubwaldbegleiter *Senecio fuchsii* und *Oxalis acetosella*. Weiters ist die Krautschicht reich an Keimlingen der Baumarten *Fagus* und *Picea*, auf "besseren" Standorten auch von *Acer* (*Abies*, *Fraxinus*).

Für die tiefmontanen, skelettreichen Rendsinaböden ist die *Carex alba*-Gruppe charakteristisch, an sonnigen, trockenen Standorten mit thermophilen, trockenheitsertragenden und/oder lichtliebenden Arten. Die hochmontanen Lagen zeichnen sich durch eine Zunahme an acidophilen Arten fichtenreicher Nadelwälder aus, wie *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea* und *Luzula sylvatica*, durch *Deschampsia cespitosa*, weiters durch die montan/subalpinen Magerrasenarten *Campanula scheuchzeri* und *Hypericum maculatum* sowie durch verschiedene Artengruppen, die je nach Standortsform differenzieren, so die *Calamagrostis varia*-, *Carex ferruginea*- und *Adenostyles alliariae*-Gruppe.

Die Moosschicht ist allgemein sehr gering entwickelt bis fehlend. Mit Ausnahme des Mooses *Polytrichum formosum* und der Bärlappgewächse *Lyopodium annotinum* und *Huperzia selago* wurde sie bei den Bestandsaufnahmen nicht erfaßt.

Metzgeria conjugata

Drepanocladus uncinatus: auf Erde, Humus, morschem Holz, Rinde lebender und abgestorbener Gehölze.

Mäßig bis stärker acidophile Waldbodenmoose

Dicranum scoparium: auf schattigen bis sehr hellen Stellen.

Rhytidiadelphus squarrosus: auch auf anderen Standorten.

Rh. loreus: in schattiger, luftfeuchter Lage.

Plagiothecium undulatum: schattenliebend.

Die beiden letztgenannten Arten sind "gute" Fichtenwaldarten.

Schattenliebende Meso- bis Hygrophyten

Barbula crocea: auf Karbonatgestein, besonders Hauptdolomit.

Mnium undulatum: auf nährstoffreichen Böden mit neutraler bis schwach saurer Reaktion.

Hygrophyten

Brachythecium rivulare: am Rand von Bächen, kleinen Wasserläufen, in und an Quellen, neutrales bis basisches Milieu.

Bryum turbinatum: an feuchten Stellen in freier, sonniger oder halbschattiger Lage, neutro- bis etwas calciphil.

Die Liste der Flechten vermittelte mir Univ. Doz. Dr. GEORG GÄRTNER, dem ich dafür recht herzlich danke. Sie sind der Aufsammlung von PAUL HOFMANN entnommen (Exkursion mit Dr. GÄRTNER im Jahre 1986, Aufstieg über die Blumauer Alm zur Feichtauhütte). Einige typische Vertreter sind nachfolgend angeführt. Die Beschreibung zu den einzelnen Arten stammt aus der Flechtenflora von WIRTH (1980). Die Verbreitung der Baumflechten liegt im (submontanen) montanen und hochmontanen (subalpinen) Höhenbereich in niederschlagsreichen Lagen.

Auf Ahorn (entlang des Blöttenbaches in ca. 1000 m Höhe)

Nephroma resupinatum

N. parile

Beide Sippen gehören zu den ozeanischen Elementen mit großen hygri-schen Ansprüchen, sehr empfindlich gegen Luftverunreinigung! *N. resupinatum* auch gegen forstliche Bewirtschaftung.

Collema flaccidum: gerne in humiden naturnahen Bergwäldern.

Protoblastenia rupestris: v.a. an schattigen, beregneten, langsam abtrocknenden Orten.

P. incrustans: extremer Karbonatbesiedler auf beregneten, sauberen, meist schattigen Flächen.

Systematik

Charakterarten gibt es weder für das Abieti-Fagetum noch für das Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum s.l. und Helleboro-Fagetum s.l. bzw. Helleboro-Abieti-Fagetum, wie oben bereits erwähnt.

Die Bodenvegetation des Karbonat-Alpendost-Fichten-Tannen-Buchenwaldes der Ostalpen wird nach MAYER (1974) durch reichlich Fichten-Tannen-Buchenwaldarten, Laubwaldarten und charakteristische Kalkschuttzeiger gekennzeichnet, während Nadelwaldarten stark zurücktreten.

Im Helleboro-Fagetum s.l. am Alpenostrand treten laut ZUKRIGL (1973) *Cardamine enneaphyllos*, *Helleborus niger* und *Cardamine trifolia* stärker hervor, in tieferen Lagen auch *Cyclamen purpurascens*, in den meisten Untereinheiten spielt montan die *Adenostyles glabra*-Gruppe eine mehr oder weniger große Rolle. Die Schneerose wählte er zur namensgebenden Art, weil die anderen Arten, die ebenso für die Bezeichnung in Frage gekommen wären, wie *Cardamine enneaphyllos* und *Mercurialis perennis*, bereits für Assoziationsnamen verwendet worden sind (Dentario enneaphyllidis-(Abieti-)Fagetum, Silikat-Buchenwaldgesellschaft der herzynischen Gebirge F.K. HARTMANN 1953, 1967; Enneaphyllo-Fagetum in Slowenien KOSIR 1962 und Mercuriali-Fagetum aus Mitteldeutschland).

Das Helleboro-Abieti-Fagetum des Untersuchungsgebietes kennzeichnet eine Gruppe von Trennarten, die sich aus der Tabellenarbeit ergeben hat und als solche von eng begrenzter, lokaler Bedeutung ist. Es handelt sich um Arten, die schwerpunktmäßig, seltener ausschließlich in den montanen Buchenmischwäldern verbreitet sind. Ihre differenzierende Wirkung ist aufgrund einer mittleren bis geringen Stetigkeit und Deckung mäßig bis schwach. Die meisten beschränken sich außerdem auf die besseren Standorte in tief- bis mittelmontaner Höhenlage. So treten die Arten gehäuft im Helleboro-Abieti-Fagetum typicum und -cardaminetosum trifoliae auf und fehlen weitgehend in den hochmontanen Ausbildungen. Nach den allgemeinen pflanzensoziologischen Kriterien würde einigen von ihnen nicht der Rang einer Differentialart zukommen.

***Cardamine enneaphyllos* (= *Dentaria enneaphyllos*)**

Fagion-Verbandscharakterart.

Von ZUKRIGL als Charakterart der buchenreichen Wälder am Alpenostrand angeführt; Kalkbuchenwaldart i.w.S., submontan - subalpin; mäßig frisch - frisch, Mull.

Illyrisch-osteuropäische Art.

Im Gebiet ± durchgehend verbreitet, als Frühjahrsgeophyt jedoch sicher nicht bei allen Aufnahmen und in maximaler Entfaltung erfaßt (Verbreitungskarte).

Neottia nidus-avis

Schwache Fagion-Verbandscharakterart, auch im Carpinion.

Nach ZUKRIGL Kalkbuchenwaldart i.w.S. mit Schwerpunkt in tieferen Lagen; mäßig trocken - frisch, alkalisch - schwach sauer, Mull (-Moder); ähnliche Ansprüche wie *Euphorbia amygdaloides*.

Im Gebiet fehlt sie in den hochmontanen Ausbildungen, als saprophytischer Mullwurzler ist sie zwar relativ stet, aber jeweils selten.

Daphne laureola

Querco-Fagetea-Klassencharakterart.

Nach ZUKRIGL Kalkbuchen- und Laubmischwaldart mittlerer und tieferer Lagen; mäßig trockene - mäßig frische Böden, ± deutlich Rendsinen bevorzugend.

Nach HEGI submediterranes Element mit ozeanischen Klimaansprüchen (thermophiler, immergrüner Strauch mit der Notwendigkeit eines wintermilden-humiden Klimas).

Im Gebiet im H.-Ab.-F. caricetosum albae und -typicum ± regelmäßig verbreitet, steigt in Höhenlagen bis 1200 m (z.B. Lackerboden); (Verbreitungskarte).

Epipactis helleborine

Fagetalia-Ordnungscharakterart, v.a. in Fagion-Ges.

Nach ZUKRIGL Kalkbuchen- und Laubmischwaldart mittlerer und tieferer Lagen; (mäßig frische -) frische Böden, Tendenz zu kalkreichen Lehmböden, Mull; neigt zur Gruppe der Lehmzeiger.

Im Gebiet zeigt sich ebenfalls die Tendenz zu bindigen Böden, da sie nur in den lehmreicheren Ausbildungen vorkommt.

Cardamine trifolia

Charakterart des ostalpinen *Cardamine trifoliae*-Fagetum (Fagion).

Nach ZUKRIGL Laubwaldart mit engerer Bindung an die Fagetalia, Zeiger für betont frische, basenreiche, montane Standorte; schwache Vorliebe für Kalkstandorte; häu-

fig zusammen mit *Oxalis* eine sehr produktive Zustandsform unter Nadelbaumbeständen anzeigend, als Differentialart des Abieti-Fagetum s.l. gegenüber Fageten verwendbar.

Im Gebiet Differentialart der nach ihr benannten, frischen bis sehr frischen Ausbildungen im tief- und mittelmontanen Bereich, dementsprechend auch in den Edellaubmischwäldern verbreitet, meist zusammen mit *Galium odoratum* vorkommend (Verbreitungskarte).

Galium odoratum

Schwache Charakterart des Asperulo-Fagetum bzw. Fagion-Verbandscharakterart (Schwerpunkt).

Nach ZUKRIGL Buchen- bzw. Laubwaldart mit engerer Amplitude; sub-/mittel-(hoch-)montan; frische (- mäßig frische) Mullhöden; auf Rendsinen und bindigen Böden \pm gleichmäßig verbreitet, hauptsächlich durch Mullhumus bedingt.

Im Gebiet charakteristisch für das H.-Ab.-F. typicum und die *Lysimachia nemorum*-Subassoziationsgruppe, zusammen mit *Epilobium montanum*, *Veronica chamaedrys* und *Poa nemoralis* die lehmreicheren Ausbildungen differenzierend.

Epilobium montanum

Schwache Charakterart des Epilobio-Geranietum rob. (Alliarion), auch in gestörten Fagetalia-Ges.

Nach ZUKRIGL Laubwaldart mit etwas engerer Bindung an die Fagetalia; frische (feuchte) Böden meist \pm lehmig, Humus: Mull (-Moder); Verbreitung vorwiegend montan.

Im Gebiet weitaus weniger häufig und mit niedrigeren Deckungswerten als *Galium odoratum*, auf besseren Standorten ein mäßig guter Begleiter desselben.

Veronica chamaedrys

Die Subspecies *chamaedrys* ist im Trifolion medii (Diff.), in Arrhenatheretalia-Ges. und auch im Aegopodion verbreitet.

Nach ZUKRIGL Verbreitung und Bodenansprüche wie *Epilobium montanum*; eigentlich eine Wiesenpflanze, aber auch ziemlich stet und normal entwickelt in verschiedenen bodenfrischen Waldgesellschaften.

Im Gebiet wie *Epilobium montanum*.

Poa nemoralis

Schwache Querco-Fagetea-Klassencharakterart (Verhagerungszeiger).

Nach ZUKRIGL eine Laubwaldart mit Schwergewicht in montanen Laub- (und Fichten-Tannen-) wäldern; weite Amplitude; (mäßig trocken) frisch, mäßig sauer - alkalisch; tendiert etwas zu mäßig sauren Lehmböden.

Im Gebiet etwas seltener, ansonsten wie *Epilobium montanum*.

Polygonatum verticillatum

V.a. in montanen Fageten.

Nach ZUKRIGL Laub- und Nadelwaldbegleiter mit montaner Verbreitung; ausgezeichnete Differentialart des Abieti-Fagetum s.l. gegenüber Fageten, überhaupt der montanen gegen tief/submontane Lagen.

Im Gebiet ± durchgehend verbreitet, aber nicht besonders stet, mittel- bis hochmontane Lagen bevorzugend, allerdings nur steril, gute Differentialart der Fichten-Tannen-Buchenwälder.

Kalkbuchenwaldarten i.w.S. (Arten mit Schwergewicht in buchenreichen Wäldern auf Kalk und basenreichen Silikatgesteinen, auf Kalk bis in die Fichten- und Krummholzstufe reichend - so ZUKRIGL):

Helleborus niger

V.a. im Carici-Fagetum und anderen Fageten der Ostalpen (oft mit *Cyclamen purpurascens*) auch im Erico-Pinion oder Quercion pubescentis.

Nach ZUKRIGL submontan - subalpin verbreitete Art auf mäßig frischen bis frischen Standorten (Mull- und Moderbodenpflanze); vollkommen kalkstet, vorzugsweise auf Dolomit, besonders häufig nur an mäßig frischen Hangschuttstandorten, neigt daher zu den Kalkschuttzeigern, die für durchschnittliche Kalkhangschuttstandorte charakteristisch sind.

Ostpräalpine, montane Art mit Hauptverbreitung im Fagion, schwerpunktmäßig im Abieti-Fagetum (HEGI).

Nach SMETTAN (1981) erreicht *Helleborus* im Kaisergebirge seine nordalpine Verbreitungsgrenze, sie wächst nur im südwestlichen Teil und stellt daher eine besondere geographische Variante dar.

Im Gebiet durchgehend verbreitet, optimal aber auf mäßig trockenen bis frischen Rendsinastandorten (H.-Ab.-F. caricetosum albae und -calamagrostietosum variae) entsprechend weniger häufig auf lehmreicheren Standorten; darüber hinaus regelmäßig in den *Carex alba*-Einheiten der Edellaubmischwälder vorkommend sowie im Erico-Pinetum (wandert bis in die Latschenbestände der subalpinen Stufe); (Verbreitungskarte).

Daphne mezereum

Schwache Fagetalia-Ordnungscharakterart, v.a. in Fagion- und Carpinion-Ges., ferner im Adenostylon.

Nach ZUKRIGL Standortsansprüche und Verbreitung wie *Helleborus*; recht eng an Kalkstandorte gebunden.

Im Gebiet stimmt die Verbreitung auffallend gut mit der von *Helleborus niger* überein, die beiden Arten unterscheiden sich lediglich im Deckungsgrad.

Mercurialis perennis

Fagetalia-Ordnungscharakterart, v.a. in Fagion-Ges.

Nach ZUKRIGL wie die beiden vorigen Arten, jedoch etwas stärker auf frische, basenreiche Silikatböden übergreifend; besonders bezeichnend für Kalkbuchenwälder und deren Nadelbaum-Ersatzgesellschaften im tiefmontanen Bereich, wo die Art ausgedehnte Herden bildet.

Im Gebiet von der Verbreitung der beiden vorigen Arten leicht abweichend, bevorzugt frische, gut durchlüftete Böden im tief- bis mittelmontanen Bereich.

Euphorbia amygdaloides

Fagetalia-Ordnungscharakterart, Verbreitungsschwerpunkt im Fagion.

Nach ZUKRIGL Schwerpunkt in tieferen Lagen; mäßig trocken - frisch, alkalisch - schwach sauer, Mull (-Moder); zusammen mit *Helleborus* als eine der ersten Buchenwaldarten auch in Kiefernwälder eindringend bzw. sich bei verschlechterndem Wasserhaushalt lange haltend.

Im Gebiet mit Vorliebe auf mäßig trockenen bis frischen Böden in etwas wärmerer Lage, daher besonders häufig in der Subassoziation mit *Carex alba* und *Calamagrostis varia* sowie im Föhrenwald.

Laubwaldarten mittlerer und tieferer Lagen, Verbreitungsschwerpunkt in der *Carex alba*-Untereinheit des H.-Ab.-F., typisch auch für das Aceri-Fraxinetum.

Salvia glutinosa

Fagetalia-Ordnungscharakterart.

Nach ZUKRIGL wie *Galium odoratum*, aber ausgeprägter basiphil, Hauptverbreitung auf Kalk; im hochmontanen Bereich stark zurücktretend.

Im Gebiet auch noch im Alnetum incanae sowie im Arunco- und Phyllitido-Aceretum vorkommend.

Brachypodium sylvaticum

Querco-Fagetea-Klassencharakterart, v.a. im Alno-Ulmion und feuchten Fagetalia-Ges. Nach ZUKRIGL Kalkbuchen- und Laubmischwaldart, (mäßig frische -) frische Böden, Tendenz zu kalkreichen Lehmböden, Mull; guter Lehmzeiger.

Im Gebiet Tendenz zu lehmreicheren Böden, daher in der typischen Variante des H.-Ab.-F. typicum einen zweiten Verbreitungsschwerpunkt erreichend und im Phyllitido-Aceretum fehlend.

Campanula trachelium

Fagetalia-Ordnungscharakterart.

Nach ZUKRIGL wie *Brachypodium sylvaticum*; ebenfalls guter Lehmzeiger.

Im Gebiet engere Amplitude, da stärker wärmedürftig, nur in der wärmeren Variante der *Carex alba*-Subassoziation und im Aceri-Fraxinetum verbreitet.

Mycelis muralis

Alliarion-Verbandscharakterart.

Nach ZUKRIGL Laubwaldart i.w.S., mit weiter Amplitude, Schwergewicht in montanen Laub- (und Fichten-Tannen-)wäldern; (mäßig trocken-) frisch, mäßig sauer - alkalisch.

Im Gebiet im H.-Ab.-F. gut mit der Verbreitung von *Salvia glutinosa* übereinstimmend, daher als Laubwaldbegleiter hier angeschlossen, etwas häufiger als diese; in den Au- und Edellaubmischwäldern hingegen stark zurückgehend.

Fagetalia-Arten und Laubwaldbegleiter frischer bis sehr frischer Standorte (Frischezeiger), im Gebiet in den Buchenmischwäldern daher nur in den frischen (mäßig frischen) Untereinheiten, in den Laubmischwäldern ± durchgehend verbreitet (auffällig häufig im Phyllitido-Aceretum):

Primula elatior

Fagetalia-Ordnungsdifferentialart, in Berglagen in Arrhenatheretalia-Ges. Frühlingsaspekt bildend.

Nach ZUKRIGL in die Gruppe der Laubwaldarten mit engerer Bindung an die Fagetalia gehörend, ausgesprochen bodensaure Gesellschaften meidend, in die Kalkfichtenwälder aber noch ± eindringend, frische (bis feuchte) Böden, meist ± lehmig, günstige Humusformen: Mull (-Moder), collin - hochmontan (subalpin); deutlich kalkliebend, Verbreitungsschwerpunkt in hochmontanen bis subalpinen Lagen der Nordalpen.

Im Gebiet von allen Frischezeigern weiteste Verbreitungsamplitude, da auch hochmontan vorkommend, nur in der *Calamagrostis varia*-Subassoziation fehlend.

Lamiastrum montanum

Fagetalia-Ordnungscharakterart.

Nach ZUKRIGL in dieselbe Gruppe wie *Primula elatior* gehörend; Schwerpunkte einerseits auf frischen Lehm Böden im montanen Bereich, andererseits auf schattigen, humusreichen Schuttstandorten, besonders im Laubmischwald (nitratliebend).

Im Gebiet stärker auf tief- bis mittelmontane Lagen und bessere Standorte beschränkt als vorige Art.

Dryopteris filix-mas

Fagetalia-Ordnungscharakterart.

Nach ZUKRIGL ebenfalls in dieselbe Gruppe wie *Primula elatior* gehörend; am stärksten auf reichen Silikat- und Mischböden vertreten.

Im Gebiet wie *Lamiastrum montanum*, nur etwas seltener, mit Vorliebe auf skelettreichen Rendsinen in luftfeuchter Lage.

Polystichum aculeatum

Charakterart des Aceri-Fraxinetum (Tilio-Acerion), auch im Fagion.

Nach ZUKRIGL montane Kalkbuchenwaldart frischer Böden mit gewisser Vorliebe für Rendsinen oder zumindest Skelettreichtum und genügend Luftfeuchtigkeit, daher vorwiegend schattseitig.

Im Gebiet zerstreut in den frischen Ausbildungen des H.-Ab.-F., höchstet im Phyllitido-Aceretum, daher typisch für luftfeuchte Kalkhangschuttstandorte (Neigung in die *Cystopteris fragilis*-Gruppe).

Athyrium filix-femina

Im regenreichen Gebirge v.a. im Fagion.

Nach ZUKRIGL Begleitart von Laub- und Nadelwäldern mit weiter Verbreitung, frische, neutrale bis saure Böden; Mull - Moder.

Im Gebiet auf allen entsprechend wasserversorgten Standorten anzutreffen, mit der Verbreitung von *Lamiastrum montanum* vergleichbar, aber zum Unterschied von dieser in die hochmontane Höhenstufe übergreifend; zerstreut im Oxali-Abietetum.

Geranium robertianum

Charakterart der Epilobio-Geranietum rob. (Alliarion).

Nach ZUKRIGL in die Gruppe der montanen Laubwaldarten gehörend mit Hauptverbreitung u.a. auf Mischböden und tonigen Kalkstandorten, Mull - Moder; auf betont frischen bis quellig-feuchten, neutral bis mäßig sauren Böden; mehr auf Kalk vorkommend.

Im Gebiet engere Verbreitung als die vorigen Arten, nur in der frischen und feuchten Variante des H.-Ab.-F. typicum und in den Waldgesellschaften des Tilio-Acerion, besonders häufig im Phyllitido-Aceretum, da luftfeuchte Örtlichkeiten bevorzugend.

Laubwaldarten mit Hauptentfaltung auf bindigen Böden (Lehmzeiger):

Carex sylvatica

Fagetalia-Ordnungscharakterart, v.a. in den feuchten Ausbildungsformen d. Ges.

Nach ZUKRIGL ist sie ein guter Lehmzeiger, aber mit höheren Feuchtigkeitsansprüchen als die anderen, bindige Terra fusca-Böden bevorzugenden Arten, die, genügend Bodenfrische vorausgesetzt, auf ausgesprochenen Rendsina-Standorten nicht fehlen (*Dentaria bulbifera*-Gruppe).

Im Gebiet liegt die Hauptverbreitung im H.-Ab.-F. typicum und - cardaminetosum trifoliae.

Sanicula europaea

Fagetalia-Ordnungscharakterart.

Nach ZUKRIGL ebenfalls in die *Dentaria bulbifera*-Gruppe gehörend, Art mit der weitesten Amplitude.

Im Gebiet wie vorige Art.

Lysimachia nemorum

Schwache Charakterart des Carici remotae-Fraxinetum (Alno-Ulmion) auch in feuchten Fagion- oder Adenostylion-Ges.

Nach ZUKRIGL in dieselbe Gruppe wie *Geranium robertianum* gehörend; vor allem in den niederschlagsreichen Nordalpen verbreitet; ausgeprägt montan.

Subatlantische Art.

Im Gebiet im H.-Ab.-F. die nach ihr benannte Subassoziationsgruppe auf lehmreichen Standorten differenzierend; auch im Alnetum incanae und Aceri-Fraxinetum verbreitet; frische bis feuchte Braunerden bevorzugend.

Hordelymus europaeus

Charakterart des Elymo-Fagetum, Fagion-Verbandscharakterart.

Nach ZUKRIGL in dieselbe Gruppe wie *Carex sylvatica* gehörend; wie *Cardamine* (= *Dentaria*) *bulbifera* überaus bezeichnend für Lehm-buchenwälder vor allem auf Kalkplateaus mit Terra fusca. Massenfaltung bei mäßiger Auflichtung. In höheren Lagen spärlicher und auf die wärmeren Rendsinaböden der Hänge ausweichend. Hauptverbreitung im nördlichen Alpenostrandgebiet.

Im Gebiet für die *Lysimachia nemorum*-Subassoziationsgruppe bezeichnend, jedoch nur in der *Cardamine trifolia*-Subassoziation verbreitet, in den beiden anderen Subassoziationen wohl aufgrund der hochmontanen Verbreitung fehlend.

In tieferen Lagen verbreitet:

Asarum europaeum

Fagetalia-Ordnungscharakterart, auch in Auenwäldern.

Nach ZUKRIGL ebenfalls in die *Dentaria bulbifera*-Gruppe gehörend; neigt zu den Kalkbuchenwaldarten i.w.S. mit Schwerpunkt in tieferen Lagen.

Im Gebiet ausgeprägt nur in sub- bis tiefmontanen Lagen verbreitet, daher in den Buchenmischwäldern sehr zerstreut, in der Grauerlenau und in den Edellaubmischwäldern - ausgenommen den Hirschzungen-Bergahornwald - regelmäßig vorkommend.

Pulmonaria officinalis

Fagetalia-Ordnungscharakterart, v.a. im Fagion und Alno-Ulmion.

Nach ZUKRIGL auch in die *Dentaria bulbifera*-Gruppe gehörend.

Im Gebiet wie vorige Art.

Sonstige ± durchgehend verbreitete Laubwaldarten:

Viola reichenbachiana

Fagetalia-Ordnungscharakterart.

Nach ZUKRIGL zu den Arten mit Schwergewicht in montanen Laub- (und Fichten-Tan-

nen-)Wäldern gehörend, ohne ausgeprägte Substratbindung (auf Kalk und Silikat), ± in Kalkfichtenwäldern hineinreichend; etwas engere Bindung an buchen-tannenreiche, bodenfrische Waldgesellschaften.

Im Gebiet in den Fichtenwäldern fehlend und in den Föhrenwäldern spärlich vorkommend, in allen übrigen Vegetationseinheiten hohe Stetigkeitswerte erreichend.

Paris quadrifolia

Schwache Fagetalia-Art, insbesondere im Alno-Ulmion und feuchten Fagion- oder Carpinion-Ges., auch im Vaccinio-Piceion.

Nach ZUKRIGL in dieselbe übergeordnete Gruppe gehörend wie die vorige Art, jedoch schon mit etwas engerer Bindung an die Fagetalia; frische (bis feuchte) Böden, meist \pm lehmig, günstige Humusformen: Mull (-Moder).

Im Gebiet zerstreut, aber äußerst spärlich mit sehr geringer Deckung, in den *Calamagrostis varia*-Ausbildungen und im Föhrenwald fast fehlend.

Phyteuma spicatum

Fagetalia-Ordnungscharakterart

Nach ZUKRIGL Verbreitung wie vorige Art; etwas lehmige Kalkböden deutlich bevorzugend.

Im Gebiet Verbreitung und Stetigkeit mit *Paris* vergleichbar, durchschnittlicher Mengenanteil aber etwas höher.

Kalkschuttzeiger (Felsstandorte und silikatischer Schutt), charakteristisch für durchschnittliche Kalkhangschuttstandorte \pm ausgeglichener Bodenfrische:

Adenostyles glabra

Petasion paradoxi-Verbandscharakterart.

Nach ZUKRIGL bezeichnendste Art der montanen (bis subalpinen) Kalk- und vor allem auch Dolomit-Hangschuttstandorte; auf lehmigen Kalkböden oder gar Silikat immer karbonatischen Skelettanteil anzeigend. Verbreitung stimmt am Alpenostrand gut mit der von *Helleborus niger* überein. *Adenostyles* besiedelt aber darüber hinaus Kalkschutt außerhalb des Waldes und besitzt ein größeres Areal in den Alpen. Seine tiefmontane Untergrenze liegt etwas über der von *Helleborus*.

Im Gebiet Verbreitung im H.-Ab.-F. siehe unten; im Phyllitido-Aceretum regelmäßig vorkommend, im Arunco-Aceretum zurückgehend und im Aceri-Fraxinetum bzw. Alnetum fehlend, ebenso im Abietetum, vereinzelt im Pinetum. *Helleborus niger* hat im Gebiet eine größere Verbreitungsamplitude als *Adenostyles*: er tritt regelmäßig auch im Föhrenwald auf, die Hauptverbreitung liegt auf mäßig frischen bis mäßig trockenen, skelettreichen Kalkböden; in den Edellaubmischwäldern ist die Schneerose dort häufig, wo der Alpendost zurückgeht und umgekehrt, sie ist also weniger eng an Kalkschuttstandorte gebunden wie dieser.

Gymnocarpium robertianum

Thlaspietalia rob.-Ordnungscharakterart, auch im Cystopteridion oder Tilio-Acerion.

Asplenium viride

Cystopteridion-Verbandscharakterart, auch im steinigen Tilio-Acerion oder Vaccinio-Piceion.

Nach ZUKRIGL Hauptverbreitung (Diff.) in Blockwäldern (Asplenio-Piceetum), auf steinigern Kleinstandorten aber weit verbreitet.

Valeriana tripteris

Asplenieta trich.-Klassencharakterart.

Nach ZUKRIGL gelegentlich auch auf Silikat ohne nachweislichen Karbonatgehalt.

Moehringia muscosa

Cystopteridion-Verbandscharakterart, auch in Thlaspietalia rot.-Ges.

Vorwiegend hochmontan/subalpine Arten, mäßig frisch bis feucht:

Polystichum lonchitis

Charakterart des Polystichetum lonch. (Petasition par.).

Campanula cochleariifolia

Thlaspietalia rot.-Klassencharakterart.

(Silene alpestris)

Nach HEGI Endemit der Ostalpen mit Südalpen und Ostnordalpen-Disjunktion; nur auf Kalkunterlage.

Nach NIKLFELD (1979) in den Nordostalpen westwärts bis zum Traun- oder Ennsgebiet und in den Südöstlichen Kalkalpen verbreitet; Schwergewicht in der subalpinen Stufe, an geeigneten Standorten auch tiefer (so z.B. in der Steyr Schlucht).

Im Gebiet nur ausnahmsweise in die montane Waldstufe herabsteigend.

(Campanula cespitosa)

Thlaspietalia rot.-Klassencharakterart; Verbreitung in den Alpen (Oberösterreich).

Nach ZUKRIGL wird sie in die oben angeführte Gruppe gestellt.

Nach NIKLFELD (1979) gleiche Verbreitung wie *Silene alpestris*.

Im Gebiet beschränkt sie ihre Verbreitung auf tief- bis mittelmontane, trockene, sonnige Standorte des Erico-Pinetum.

Feuchte bis nasse, auch luftfeuchte Fels- und Schuttstandorte:

Cystopteris fragilis

Charakterart des Asplenio-Cystopteridietum, Cystopteridion-Verbandscharakterart, auch im steinigen Tilio-Acerion.

Nach ZUKRIGL nicht ausgesprochen kalkstet.

Im Gebiet im H.-Ab.-F. sehr vereinzelt, nur im Verbreitungsbereich der *Lysimachia*-Subassoziationsgruppe gelegentlich; Verbreitungsschwerpunkt im Steinschutt-Schluchtwald zusammen mit *Arabis alpina*, *Asplenium trichomanes* und *Polypodium vulgare*.

Arabis alpina

Thlaspietea rot.-Klassencharakterart, auch in feuchten Potentillion caulesc.-Ges. oft mit *Campanula cochleariifolia*.

Im Gebiet wie vorige Art.

Arten vorwiegend silikatischer Schutt- und Felsstandorte:

Polypodium vulgare

V.a. (Ordnungs-Differentialart) in Quercetalia rob.-Ges., ferner in luftfeuchten Asplenietea rup.-Ges. oder epiphytisch; Tertiärrelikt.

Nach ZUKRIGL charakteristisch für Silikatschutt mit sauren Humusauflagen, seltener auch auf Kalk und epiphytisch als Luftfeuchtigkeitszeiger, besonders auf Bergahorn.

Im Gebiet sehr selten, auf Bergahorn im Phyllitido-Aceretum und in unmittelbarer Bachnähe (Niklbach) gelegentlich.

Asplenium trichomanes

Asplenietea-Klassencharakterart.

Nach ZUKRIGL Silikat- und Karbonatgestein, vorwiegend im trockeneren Bereich als *A. viride*.

Im Gebiet auf Steinen etwa wie vorige Art; jedoch wie alle Felsbesiedler etwas unterrepräsentiert, da nicht immer genügend berücksichtigt.

Laubwald-Begleitarten mittlerer und tieferer Lagen, mäßig trockene - mäßig frische, schwach sauer - basische, kalkreiche Böden:

Carex alba

Erico-Pinion-Verbandscharakterart, ferner (Diff.) in wärmeliebenden Fagion-Ges. (Carici-Fagetum), Carpinion-Ges. (Carici-Tilietum) oder austrocknenden Alno-Ulmion-Ges.

Nach ZUKRIGL charakteristische Art der tiefmontanen Kalk- und v.a. Dolomit-Hangbuchenwälder, auch in nicht extremen Kiefernwäldern und Fichtenbeständen, Hauptverbreitung in den Nordalpen. Wie bei *Cyclamen* nimmt die Höhenverbreitung von Westen gegen den nordöstlichen Alpenrand deutlich zu.

Im Gebiet für die gleichnamigen Subassoziationen des H.-Ab.-F., des Aceri-Fraxinetum und Arunco-Aceretum besonders bezeichnend.

***Cyclamen purpurascens* (= *C. europaeum*)**

Gern mit *Helleborus niger* im Carici-Fagetum, auch im Erico-Pinion.

Nach ZUKRIGL nicht absolut kalkstet, häufig auch auf Flysch, Hauptverbreitung aber recht gut mit der von *Carex alba* übereinstimmend.

Hauptverbreitung in den südöstlichen Alpengebieten und im illyrischen Gebirgsland, in den Nördlichen Kalkalpen ist es für Buchenwälder bezeichnend (HEGI).

Submediterranes Element (thermophil).

MAYER (1974) führt *Helleborus niger* und *Cyclamen purpurascens* als Trennarten für die nordostalpine Gebietsausbildung des Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum an.

Im Gebiet erweist sie sich als gute Differentialart der Subassoziation mit *Carex alba*. Die Verbreitung geht etwas über die von *Carex alba* hinaus. Häufig ist sie auch im Föhrenwald (Verbreitungskarte).

Hepatica nobilis

Schwache Querco-Fagetea-Klassencharakterart, v.a. im Kalkbuchenwald.

Nach ZUKRIGL in dieselbe Gruppe wie *Euphorbia amygdaloides* gehörend; gern auf Lehm Böden; Schwerpunkt in tieferen Lagen, in den Nordalpen schon mittelmontan praktisch fehlend.

Im Gebiet eng an die beiden vorigen Arten gebunden.

Arten von Rasen und Staudenfluren mit unterschiedlichem Gesellschaftsanschluß, ± submontan - subalpin verbreitet auf mäßig trockenen - mäßig frischen Standorten; Kalk-, Licht- und Trockenheitszeiger:

In allen *Calamagrostis varia*-Ausbildungen des H.-Ab.-F. (Subass., Var., Subvar.) verbreitet sowie im Erico-Pinetum:

Calamagrostis varia

Charakterart d. Laserpitio-Calamagrostietum variae (Caricion ferrug.), auch im Mesobromion od. im Erico-Pinion, gern mit *Molinia arundinacea*.

Nach ZUKRIGL überwiegend auf typischen Kalk- und Dolomit-Hangschuttstandorten mit mäßig trockener - mäßig frischer Rendsina; gilt oft als Wechselfeuchtigkeitszeiger, am Alpenostrand weit verbreitet auf mäßig trockenen - mäßig frischen, oft im Unterboden frischeren Hangschuttböden.

Nach ELLENBERG (1974) ist *Calamagrostis varia* ein Kühlezeiger: vorwiegend in hochmontan - subalpinen Lagen.

Im Gebiet wichtigste Art in den nach ihr benannten Ausbildungen, auch des Erico-Pinetum (nach den Kennarten), das sie als Subass. ebenfalls benennt. Ihre Verbreitungsamplitude reicht von (tief-) mittelmontanen, sonnigen bis in hochmontane, kühle Lagen.

Melica nutans

V.a. in Querco-Fagetea-, aber auch Vaccinio-Piceetea-Ges., etwas sommerwärmeliebend.

Nach ZUKRIGL Kalkbuchenwaldart i.w.S. mit Schwerpunkt in tieferen Lagen, mäßig trocken - frisch (*Euphorbia amygdaloides*-Gruppe); etwas stärker auf basenreichere Silikatstandorte und in die Fichtenstufe übergreifend.

Im Gebiet im H.-Ab.-F. gern mit *Calamagrostis*, im Erico-Pinetum seltener mit dieser und ohne sie in den Acereten.

Digitalis grandiflora

Optimal auf Schlagflächen als Charakterart d. Calamagrostio-Digitalietum grandiflorae (*Epilobion angustifolii*), auch in lichten, warmen Fagetalia-Ges.

Nach ZUKRIGL mäßig trocken - wechselfrisch, häufiger auf Lehmböden, auch auf wechselfrische Silikatstandorte übergreifend, Licht- und Basenzeiger, Waldrandart.

Im Gebiet etwas seltener als die vorige Art.

Knautia dipsacifolia (= *sylvatica*)

Charakterart d. Knautietum dipsacifolii (*Trifolion medii*), v.a. im Kontakt mit Alno-Ulmion oder Tilio-Acerion-Ges., in Hochlagen im Caricion ferrug. oder Calamagrostion.

Nach ZUKRIGL zur Artengruppe mit hochmontan - subalpiner Hauptverbreitung und zur Untergruppe der weiter verbreiteten Arten durchschnittlich mäßig bodenfrischer Rasen und Staudenfluren gehörend.

Im Gebiet unterschiedliche Verbreitung; einerseits im Aceri-Fraxinetum, andererseits mit *Calamagrostis varia* im H.-Ab.-F. (Gesellschaftsanschluß wie OBERDORFER beschreibt) v.a. aber im Erico-Pinion.

(NIKL FELD 1979 führt für das Untersuchungsgebiet *Knautia drymeia* subsp. *intermedia* an.)

Cirsium erisithales

V.a. in Saumgesellschaften, auch im Erico-Pinion oder Mesobromion.

Nach ZUKRIGL wie *Calamagrostis varia*, gern auch frischer stehend, wegen Lichtbedarfs aber meist zusammen mit dieser Gruppe.

Im Gebiet ähnlich verbreitet wie vorige Art, hochmontan aber zurückgehend, darüber hinaus auch im Arunco-Aceretum.

Rubus saxatilis

Gern mit Pinus-Arten im Cytiso-Pinion und Erico-Pinion, in Vaccinio-Piceetalia-Ges., im Tilio-Acerion oder Calamgrostion u.a.

Nach ZUKRIGL wie *Calamagrostis varia*; jedoch von ihm nur auf Kalk angetroffen.

Im Gebiet zerstreut in den genannten Untereinheiten des H.-Ab.-F., vor allem im Erico-Pinetum.

An wärmeren, sonnigen Standorten der *Calamagrostis varia*-Ausbildungen verbreitet sowie im Erico-Pinetum:

Buphthalmum salicifolium

In Hochlagen in Seslerietalia-Ges., in tieferen Lagen im Mesobromion, ferner im Erico-Pinion u.a.

Nach ZUKRIGL wie *Calamagrostis varia*.

Im Gebiet Hauptverbreitung im Erico-Pinetum.

Origanum vulgare

Origanetalia-Ordnungscharakterart, auch im Erico-Pinetum oder in Mesobromion-Ges. u.a.

Nach ZUKRIGL zur Artengruppe mit Schwerpunkt in wärmeren Lagen gehörend.

Im Gebiet häufiger in den Reitgras-Untereinheiten des Fichten-Tannen-Buchenwaldes als im Föhrenwald.

Sesleria varia

In Hochlagen Sesleretalia-Ordnungscharakterart, im Vorland auch in Festuco-Brometea-Ges., im Erico-Pinetum oder Cephalanthero-Fagion.

Nach ZUKRIGL zur Gruppe der extremeren Arten gehörend, trocken - mäßig trocken, meist Kiefernwald- und Trockenrasenelemente, \pm allgemein verbreitet.

Im Gebiet Extremstandorte anzeigend.

***Stachys alopecurus* (= *Betonica alopecurus*)**

Sesleretalia-Ordnungscharakterart, auch in Mesobrometen oder im Thlaspeion rot.

Nach ZUKRIGL wie *Calamagrostis varia*.

Im Gebiet Hauptverbreitung im Erico-Pinetum.

Carduus defloratus

Sesleretalia-Ordnungscharakterart, v.a. im Caricion ferrug., tiefer auch in Festuco-Brometea-Ges.

Nach ZUKRIGL in dieselbe Artengruppe wie *Knautia dipsacifolia* gehörend.

Im Gebiet ebenfalls Hauptverbreitung im Erico-Pinetum, im H.-Ab.-F. tendiert die Art hochmontan zur *Senecio abrotanifolius*-Gruppe.

Pulmonaria kernerii

Nach NIKLFELD (1979) gemeinsam mit *Euphorbia austriaca* und *Cirsium carniolicum* zum *Euphorbia austriaca*-Typ (Kalkgruppe) gehörend, dessen Verbreitungszentrum in den Nordöstlichen Kalkalpen im mittleren Ennsgebiet liegt, ostwärts bis in die Lunzer oder Mariazeller Gegend, westwärts bis zum Toten Gebirge oder ins Salzkammergut.

JANCHEN führt als Verbreitung nur Voralpen von Niederösterreich und der Nord-Steiermark an; Vorkommen lichte Wälder, Gebüsche, Waldwiesen.

Verwechslungsträchtige Art! (EHRENDORFER)

SAUER (1972) gibt die Art von den Mollner Alpen und vom Sengsengebirge an.

Im Gebiet zerstreut an sonnigen Stellen (Felsen), gerne mit *Calamagrostis varia* zusammen (Verbreitungskarte).

Nur hochmontan verbreitet, engere Differentialarten der *Calamagrostis varia*-Subassoziation, im Erico-Pinetum fehlend:

Senecio abrotanifolius

V.a. im Erico-Pinion.

Nach ZUKRIGL wie *Carduus defloratus*; steht trockener.

Ranunculus montanus

V.a. in Poion alpinae-Ges., auch im Polygono-Trisetion, in tieferen Lagen im Molinion, auch im Erico-Pinion.

Nach ZUKRIGL wie vorige Art; (ökologisch nicht einheitliche Sammelart).

Arten hochmontan - subalpiner, bodenfrischer Rasen:*Carex ferruginea*

Charakterart d. Caricetum ferrug. (Caricion ferrug.).

Nach ZUKRIGL in dieselbe Gruppe wie *Ranunculus montanus* und *Senecio abrotanifolius* gehörend; bodenfrische, schneereiche, v.a. schattseitige Hänge, besonders bezeichnend für hochmontane Dolomitstandorte, nur in den nördlichen Randalpen.

Im Gebiet typisch für die gleichnamige Subassoziation.

Leucanthemum atratum

Thlaspietalia-Art; Endemit der nordöstlichen Kalkalpen (Österreich).

Nach ZUKRIGL zu den Arten aufgelockerter waldgrenznaher Bestockungen und von Latschengebüschen gehörend; vorwiegend oder ausschließlich auf Karbonatgestein.

Nach HEGI ausgeprägt alpigenes Element, oft mit *Achillea atrata* zusammen zwischen 1500 - 2300 m, kalkstet.

Im Gebiet treueste Begleitart von *Carex ferruginea*; wenn überhaupt mit einer *Achillea*-Art auftretend, dann nicht zusammen mit *Achillea atrata*, sondern mit *Achillea chusiana*.

Soldanella alpina

V.a. im Caricetum frigidae (Caricion bic.-atrof.); Eiszeitrelikt.

Nach ZUKRIGL wie *Carex ferruginea*; steht feuchter.

Nach HEGI (1966) liegt knapp nördlich des Untersuchungsgebietes ihre nordöstliche Verbreitungsgrenze. (*Soldanella montana* erreicht hier ihre südliche Verbreitungsgrenze, südöstlich schließt die Verbreitung von *Soldanella hangarica* an.).

Im Gebiet v.a. in der hochstaudenreichen Ausbildung der *Carex ferruginea*-Subass. (Verbreitungskarte).

Im alpinen Bereich des Sengsengebirges kommt die in den nordöstlichen Kalkalpen endemische, von der Traunlinie bis zum Sonnwendstein verbreitete, *Soldanella minima* ssp. *au-striaca* vor.

Aster bellidiastrum

V.a. in Sesleretalia-Ges.; z.T. Pionierpflanze, oft mit *Tofieldia calyculata*.

Nach ZUKRIGL in dieselbe Gruppe wie *Carex ferruginea* gehörend.

Im Gebiet im H.-Ab.-F. wie vorige Art, streut darüber hinaus aber auch in tiefere Lagen, in den Acereten verbreitet.

Heracleum austriacum

Caricion ferrug.-Art; Ostalpine Art.

Nach ZUKRIGL wie vorige Art.

Nach REISIGL (mündl.) ostalpine Art mit kleinen Teilarealen in den nordöstlichen Kalkalpen und am Gipfel des Napf im Emmental (Bern/Luzern).

MERXMÜLLER stellt die Art zu den Sippen mit Süd-Nord-Nordost-Disjunktion.

Nach HEGI v.a. Bergstufe der Voralpen bis über die Baumgrenze, vorzugsweise auf Kalk; Schweiz, Bayern, Österreich, Bergamasker Alpen.

Nach JANCHEN in den Voralpen (fehlt im Burgenland und Vorarlberg).

Im Gebiet seltener als die vorigen Arten, fehlend in der *Adenostyles alliariae*-Var. des H.-Ab.-F. caricetosum ferrug.

Campanula pulla

Nach ZUKRIGL in dieselbe Gruppe wie *Carex ferruginea* gehörend.

Nach HEGI einzig in Österreich verbreitet (fehlt in Deutschland und der Schweiz), namentlich in den nordöstlichen Kalkalpen östlich vom Salzachtal; auf steinigten Matten. Endemische Art.

Nach JANCHEN auch in den Zentralalpen; auf Schneeböden und feuchten Schuttfluren in der alpinen Stufe und Krummholzstufe.

Im Gebiet im weiteren Bereich der Feichtaualm zerstreut verbreitet.

Achillea clusiana

Nach HEGI Endemit der nordöstlichen Kalkalpen, nur in Österreich verbreitet und zwar in Oberösterreich, Niederösterreich und der nördlichen Steiermark; Habitus wie *A. atrata*, Pflanze aber stark aromatisch riechend; Vorkommen wie *A. atrata* (Steinschuttfluren der alpinen Stufe auf sickerfrischen ± feinerdereichen Kalkschuttböden), aber weniger ausgesprochen an Geröll und Schneeboeden gebunden.

Im Gebiet im Waldbereich (Feichtau) sehr selten (Verbreitungskarte).

Callianthemum anemonoides

Nach NIKLFELD mit *Galium truniacum*, *Asperula neilreichii*, *Asplenium fissum*, *A. seelosii* u.a. zum *Callianthemum anemonoides*-Typ gehörend, dessen Verbreitung innerhalb der Nordöstlichen Kalkalpen westwärts bis zum Traun- oder Ennsgebiet geht, in den Südöstlichen Kalkalpen selten bis fehlend, im Zentralgebiet nur ganz vereinzelt im Grazer Bergland.

Nach HEGI Vorkommen in lichten Nadelwäldern, an feuchten schattigen Felsen, an Berghängen, Bächen, zwischen Geröll von 700 - 1200 m, besonders über Dolomit.

Im Gebiet äußerst selten auf der Südseite verbreitet, teils mit *Carex ferruginea*, teils mit *Calamagrostis varia* auf trockenen Standorten (Verbreitungskarte).

Arten hochmontan - subalpiner Magerrasen:

Engere Amplitude:

Gentiana pannonica

Nardion-Verbandscharakterart.

Nach ZUKRIGL nicht selten besonders in den Nördlichen Kalkalpen auf karbonatischem Braunlehm.

Nach HEGI allgemeine Verbreitung auf die Ostalpen beschränkt, in Österreich besonders in den Kalkalpen. Ihre Westgrenze liegt nördlich von Schwaz.

Im Gebiet liegt ihre Hauptverbreitung in der *Carex ferruginea*-Subass. (Verbreitungskarte).

Alchemilla anisiaca

Zur Sammelart *A. alpina* gehörend; Verbreitung nur in Österreich östlich der Salzach.

LEEDER und REITER (1959) geben den Ennstaler Silbermantel als Kleinart der *A. conjuncta* an, EHRENDORFER (1973) stellt sie als eigene Art zum *A. conjuncta* agg.

Laut JANCHEN (1956-60) in den Nördlichen Kalkalpen häufig, in den Zentralalpen selten und auch dort nur auf Kalk; Verbreitung über die von OBERDORFER angeführte Salzachlinie hinausgehend in Nordwest-Kärnten, Osttirol; außerhalb von Österreich noch in den Alpen von Süd-Bayern.

Im Gebiet wie vorige, jedoch etwas seltener.

Weitere Amplitude:

Campanula scheuchzeri

In Sesleretalia-, wie Nardetalia - oder auch hochmontan-subalpinen Polygono-Trisetion-Ges.

Nach ZUKRIGL häufig gerade auf Kalk, vertritt *C. rotundifolia* ab dem hochmontanen Bereich (ca. 1200 - 1300 m), von dieser nicht immer sicher getrennt.

Im Gebiet zur Artengarnitur der hochmontanen Ausbildungen gehörend, am häufigsten jedoch in der *Carex ferruginea*-Subass.

Hypericum maculatum

V.a. im Violion, Nardetalia-Ordnungscharakterart.

Nach ZUKRIGL (gleichnamige Gruppe) allgemein verbreitet in höheren Lagen.

Im Gebiet meistens zusammen mit voriger Art auftretend.

Hochmontan - subalpine Feuchtigkeitszeiger, Arten der Hochstaudenfluren (\pm Adenostyletalia- und Adenostylion-Arten):

Engere Amplitude; im H.-Ab.-F. \pm nur in den *Adenostyles alliariae*-Ausbildungen, teilweise noch im Oxali-Abietetum:

Adenostyles alliariae

Adenostyletalia-Ordnungscharakterart, auch Differentialart im Aceri-Fraxinetum, Ulmo-Aceretum oder staudenreichen Vaccinio-Piceion-Ges.

Nach ZUKRIGL bezeichnet die Hochstaude eine Gruppe, die vorwiegend auf Kalk oder Kalk-Silikat-Mischgesteinen, lehmigen bzw. tonigen, frischen - feuchten Böden mit Mullauflage ausgebildet ist; am besten entwickelt und herdenbildend nur auf den bezeichneten Standorten; steril als guter Höhenstufenzeiger im Kalkgebiet weit verbreitet.

Im Gebiet bezeichnendste Art in den nach ihr benannten Ausbildungen.

Senecio subalpinus

V.a. im Calthion, auch im Alno-Ulmion oder Rumicion alp.

Nach ZUKRIGL in die *Adenostyles alliariae*-Gruppe gehörend; auf quellig-feuchten Standorten.

Alpigenes Element mit allgemeiner Verbreitung in den Ostalpen (v. Salzburg und Tirol ostwärts, HEGI).

Im Gebiet typisches Element der *Adenostyles*-Hochstaudenflur.

Chaerophyllum villarsii (= *Ch. hirsutum* ssp. *villarsii*)

Adenostylion-Verbandscharakterart.

Nach ZUKRIGL (1970) fehlt die Art im engeren Alpenostrandgebiet.

Im Gebiet wie vorige Art.

Senecio nemorensis ssp. *nemorensis*

OBERDORFER scheidet die Unterart nicht aus.

ZUKRIGL spricht von einem *Senecio nemorensis* "s.str.", der kahlen Form, zum Unterschied von der behaarten, mehr wärmeliebenden und vor allem in tieferen Lagen verbreiteten Form, der (A.NEUMANN, mündl.) ssp. *jacquinianus*. Erstere kommt als hochmontan-subalpiner Feuchtezeiger gern auf Silikat (und lehmigen Kalkböden) vor.

HEGI teilt die vielgestaltige Sammelart *S. nemorensis* in 2 Formenkreise:

subsp. *fuchsii*, in tiefen und sonnigen Lagen

subsp. *jacquinianus*, in höheren und schattigen Lagen.

Im Gebiet erfolgt gleich ZUKRIGL die Trennung in die hochmontan verbreitete Art ssp. *nemorensis*, die dieser Gruppe angeschlossen wird und in die tiefmontane Art ssp. *jacquinianus*, die im Alnetum incanae und Aceri-Fraxinetum vorkommt. (Auf der Tabelle sind die beiden Unterarten nicht gesondert ausgewiesen.)

Senecio fuchsii ist inzwischen eine eigene Art und als Laubwaldbegleiter im Gebiet durchgehend verbreitet, besonders häufig in Bestandslücken.

Cortusa matthioli

Adenostylion-Verbandscharakterart.

Nach ZUKRIGL zur *Adenostyles alliariae*-Gruppe gehörend.

Ausgeprägte subalpine Art, M. NOACK zählt sie zu den seltenen nordischen Pflanzen in der Alpenflora, die zur Gletscherzeit eingewandert sind (HEGI).

In den Alpen (Seealpen bis Niederösterreich) ist sie recht lückenhaft verbreitet, etwas häufiger nur im Lech-Inn-Gebiet und in den nordöstlichen Kalkalpen (HEGI/MERXMÜLLER).

Im Gebiet im weiteren Bereich der Feichtau zerstreut verbreitet (Verbreitungskarte).

Euphorbia austriaca

Nach ZUKRIGL in die *Adenostyles alliariae*-Gruppe gehörend; Endemit des östlichen Alpennordrandes.

Nach NIKLFELD (1979) Verbreitung wie *Pulmonaria kernerii*.

Nach HEGI wie *Draba stellata* und *Soldanella austriaca* ein Neoendemit der ostnori-schen Alpen, besitzt in Österreich ein sehr enges Verbreitungsgebiet (Ober- und Niederösterreich sowie Steiermark).

Im Gebiet, obwohl ein Element der Hochstaudenflur, häufiger in der *Carex ferruginea*-Subass. und in der Vaccinium-Var. der *Calamagrostis varia*-Subass. anzutreffen als im H.-Ab.-F. *adenostyletosum alliariae* (Verbreitungskarte).

Weitere Amplitude; vorwiegend hochmontan in den *Adenostyles*-Ausbildungen, aber auch allgemein in der *Carex ferruginea*-Subassoziation verbreitet sowie tiefmontan in den Au- und Edellaubmischwäldern:

Aconitum napellus ssp. *neomontanum*

Nach HEGI die häufigste Sippe von *A. napellus*; v.a. subalpin in feuchten Adenostylion- oder Rumicion alp.-Ges., in der montanen Stufe im Alno-Ulmion.

Nach ZUKRIGL zur *Adenostyles alliariae*-Gruppe gehörend; bei Störungen durch Weide gefördert.

Im Gebiet die Hochstaude mit der weitesten Verbreitungsamplitude.

Saxifraga rotundifolia

Adenostyletalia-Ordnungscharakterart, auch in hochmontanen Aceri-Fageten (gern mit Farnen).

Nach ZUKRIGL zur *Adenostyles alliariae*-Gruppe gehörend.

Im Gebiet im H.-Ab.-F. typischen Element der Hochstaudenflur, weiters im Phyllitido-Aceretum zur charakteristischen Artengarnitur gehörend.

Viola biflora

Betulo-Adenostyletalia-Klassencharakterart, ferner in hochmontanen Fagion- und Alno-Ulmion-Ges.

Nach ZUKRIGL zur *Adenostyles alliariae*-Gruppe gehörend; etwas weitere Amplitude.

Im Gebiet häufig auf sickerfrischen-feuchten Steinschuttböden, daher in den genannten Untereinheiten regelmäßig sowie teilweise im Phyllitido-Aceretum und Oxali-Abietetum auftretend.

Sonstige Feuchtigkeitszeiger auf \pm verdichteten, wechselfeuchten, neutralen bis sauren Böden; im Gebiet in vorwiegend höheren Lagen; durch Beweidung gefördert:

Deschampsia cespitosa

Verbreitungsschwerpunkt einerseits in feuchten Quercu-Fagetea-Ges., andererseits in Molinietalia- oder Montio-Cardaminetea-Ges.

Nach ZUKRIGL besonders in niederschlagsreichen Gebieten (Nordalpen, Voralpen) in flachen Plateau- oder Muldenlagen sehr verbreitet.

Im Gebiet \pm regelmäßig, aber mit unterschiedlicher Deckung in der *Carex ferruginea*-Subass., in der *Luzula*-Var. der typischen Subass., in der *Lysimachina nemorum*-Subass.gr. sowie im Oxali-Abietetum; eng an *Luzula sylvatica* gebunden.

Veratrum album

Verbreitungsschwerpunkt im Rumicion alp., auch in Adenostyletalia-Ges.

Nach ZUKRIGL Hauptentfaltung auf Extensivweideflächen, natürliche Standorte wahrscheinlich in Hochstaudenfluren.

Im Gebiet in der *Adenostyles alliariae*- und in der *Carex ferruginea*-Subass. vorkommend.

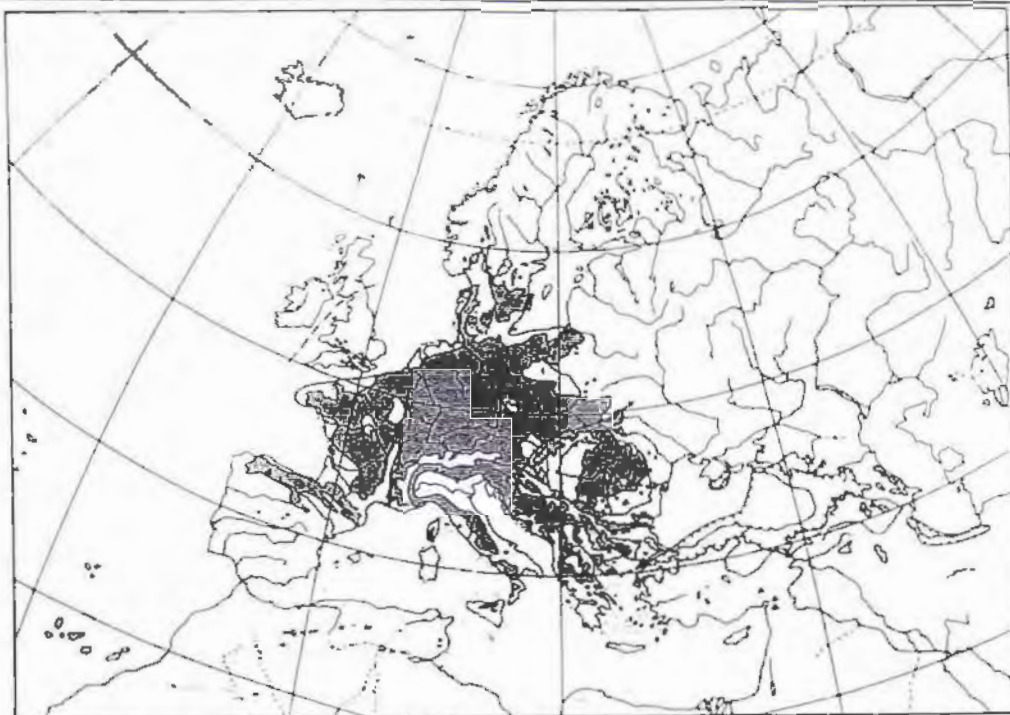
Hochmontan-subalpine Nadelwaldart (Säurezeiger):*Luzula sylvatica*

V.a. im Luzulo-Fagion, auch im Vaccinio-Piceion, Quercion rob. u.a.

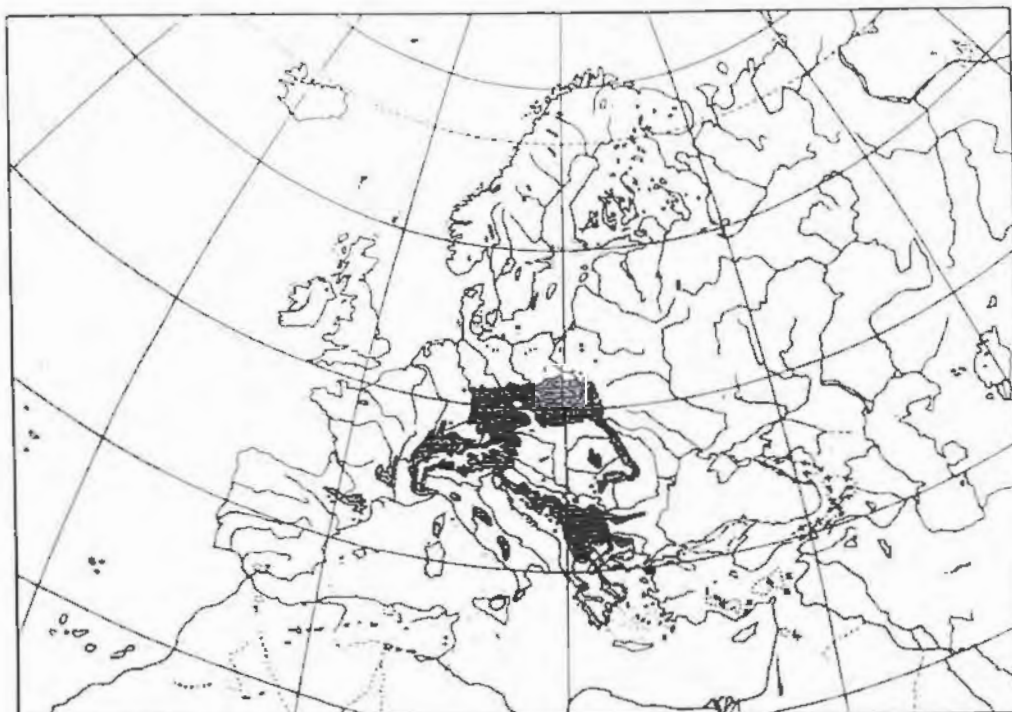
Nach ZUKRIGL mit weiterer Amplitude, stärker in (Kalk-) Buchen-Tannen-Fichtenwälder übergreifend, frische (-feuchte) Böden; (wohl immer subsp. *sylvatica*); besonders in schneereichen Lagen, daher starke Entfaltung in den Nördlichen Kalkalpen, nie im tiefgelegenen Luzulo-Fagion wie im westlichen Mitteleuropa oder im tiefmontanen Abieti-Fagetum, wie z.B. im Salzkammergut.

Subatlantisches Florenelement; in Slowenien so bezeichnend (WRABER 1963, aus ZUKRIGL 1970).

Im Gebiet wie vorige Art, außerdem noch in der *Vaccinium*-Var. der *Calamagrostis varia*-Subass., durchschnittlich höhere Deckungswerte als diese erreichend, insbesondere in den nach ihr benannten Untereinheiten und im Oxali-Abietetum.

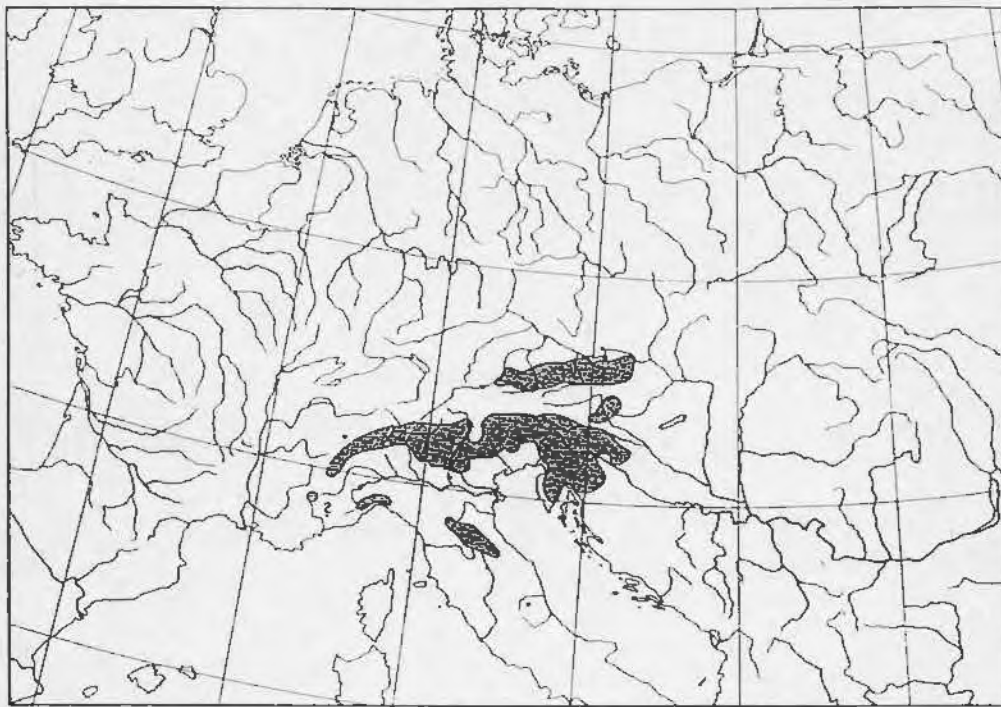


- *Fagus sylvatica* L. s. l.
 — *F. orientalis* LIPSKY
 - - - NW Grenze des Areals von Übergangsformen zu *F. orientalis*
 . . . NW Grenze der Subspontanen Verbreitung von *F. sylvatica* in England



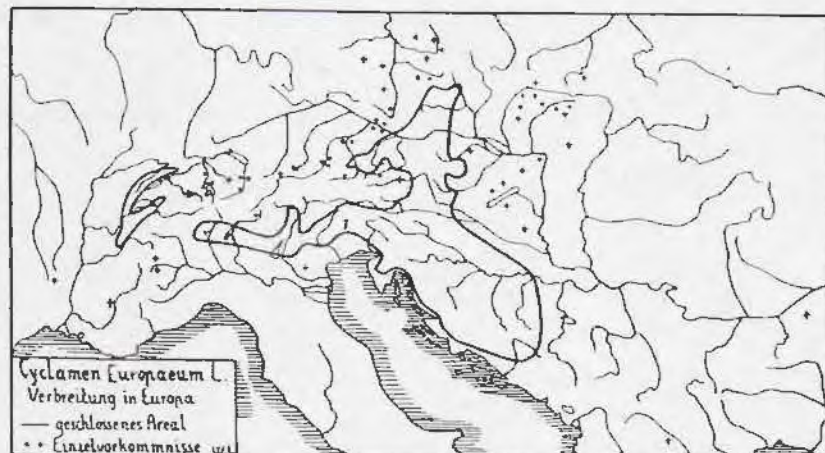
- *Abies alba* MILL.
 - - - *A. nebrodensis* (LOJ.) MATTF
 . . . *A. borisii-regis* MATTF
 - . . *A. cephalonica* LOUD.
 ■ *A. equi-trojani* A. ASCH. et SINT.
 . . . *A. bornmülleriana* MATTF
 + + + *A. nordmanniana* (STEV.) SPACH
 . . . 1 *A. maroccana* TRABUT
 . . . 2 *A. pinsapo* BOISS.
 . . . 3 *A. numidica* OE LANN.
 . . . 4 *A. cilicica* (ANT. et KOTSCHY) CARR.

Verbreitung von *Fagus sylvatica* und *Abies alba* nach MEUSEL (1965).

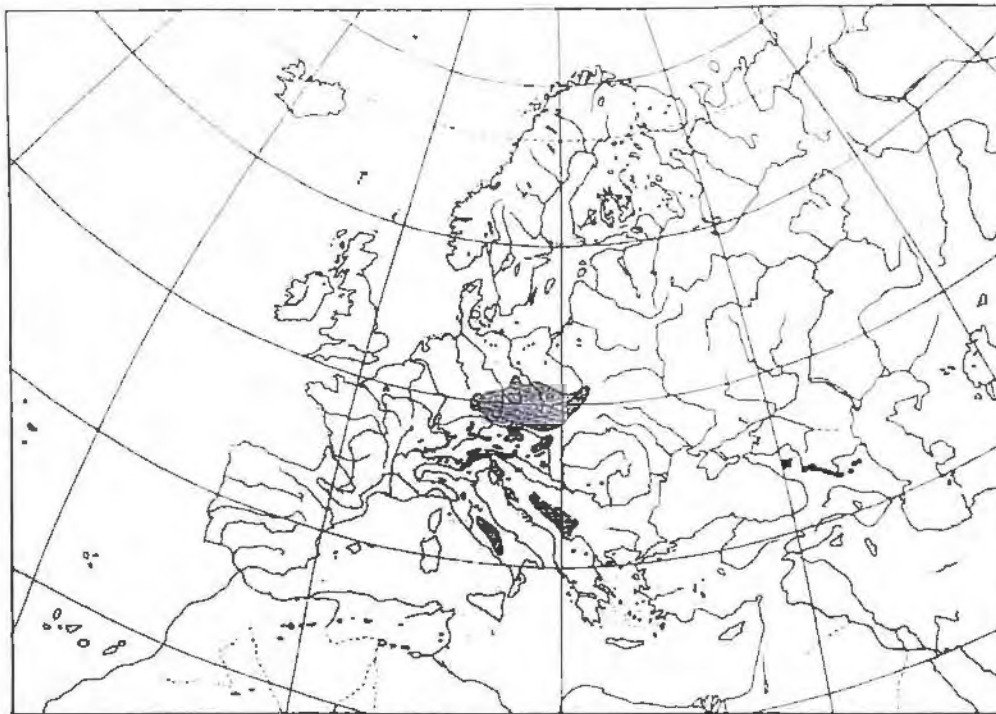





Helleborus niger L.

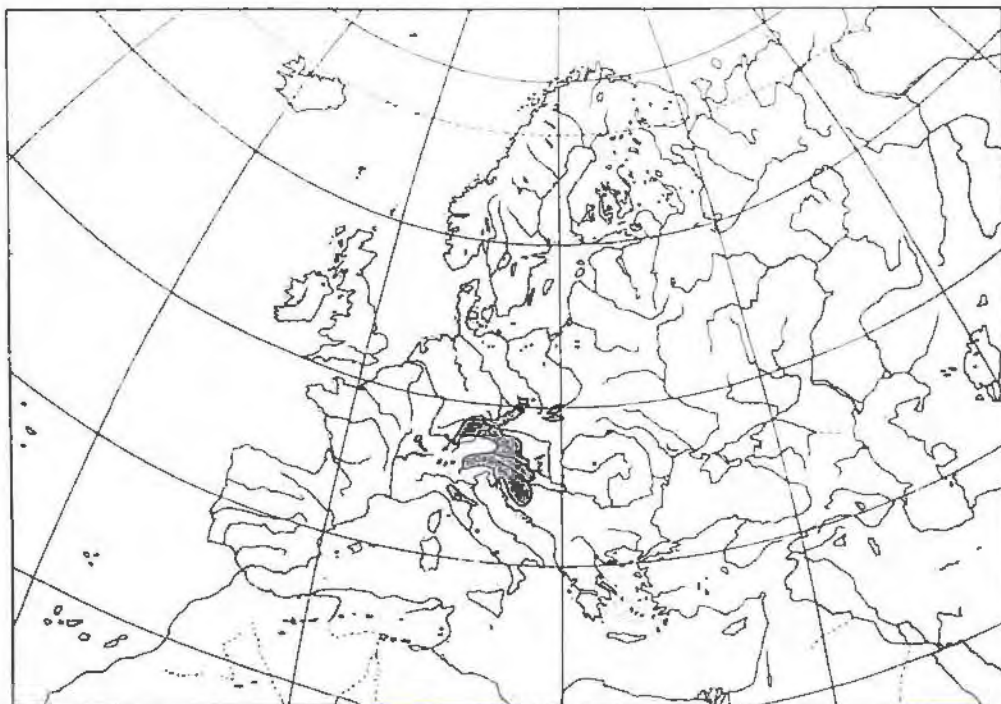
Verbreitung von *Helleborus niger* nach MEUSEL (1965).




Verbreitung von *Cyclamen purpurascens* (= *C. europaeum*) aus HEGI V/3 (1966).



 • *Cardamine enneaphyllos* (L.) CR.
 • *C. heptaphylla* (VILL.) SHETLER
 • *C. bipinnata* (C. A. MEY.) O. E. SCHULZ

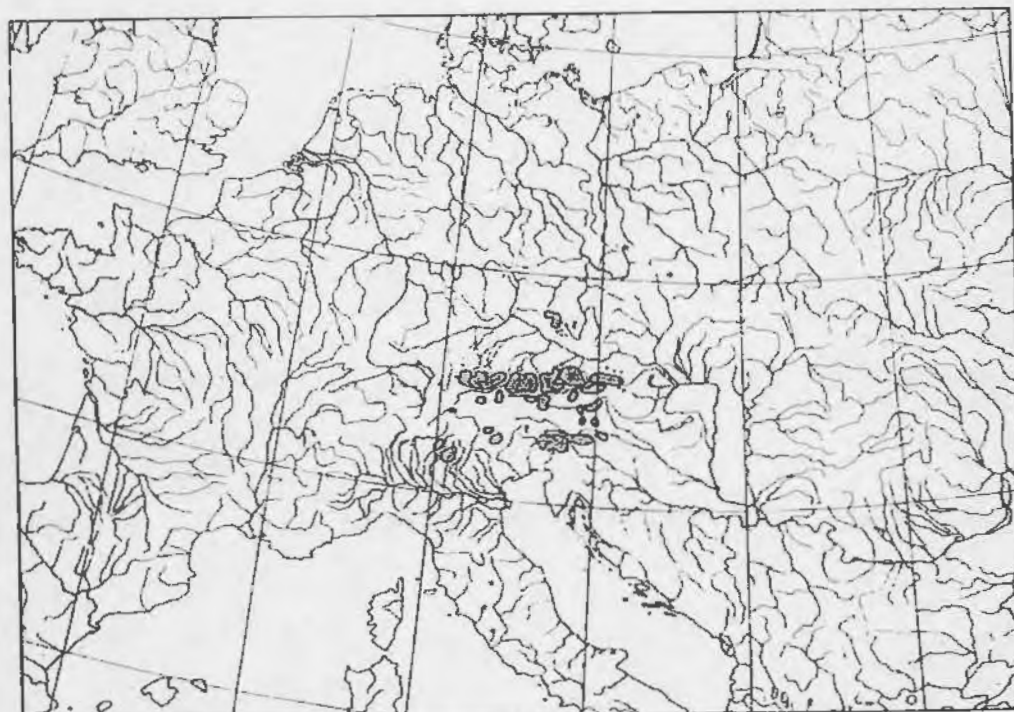


 • *Cardamine trifolia* L.

Verbreitung von *Cardamine enneaphyllos* (= *Dentaria enneaphyllos*) und *Cardamine trifolia* nach MEUSEL (1965).

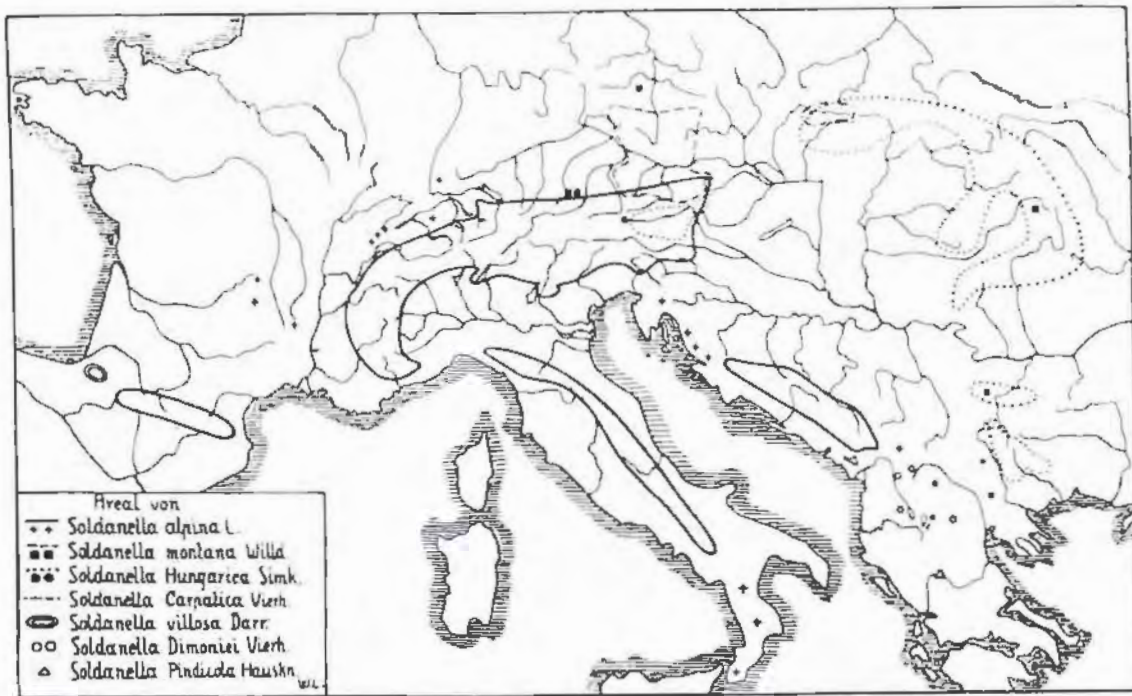


■ *Daphne laureola* L. • sa synanthrop
 --- *D. pontica* L.
 ... *D. glomerata* LAM.
 -.-.- *D. elboviana* WORON.

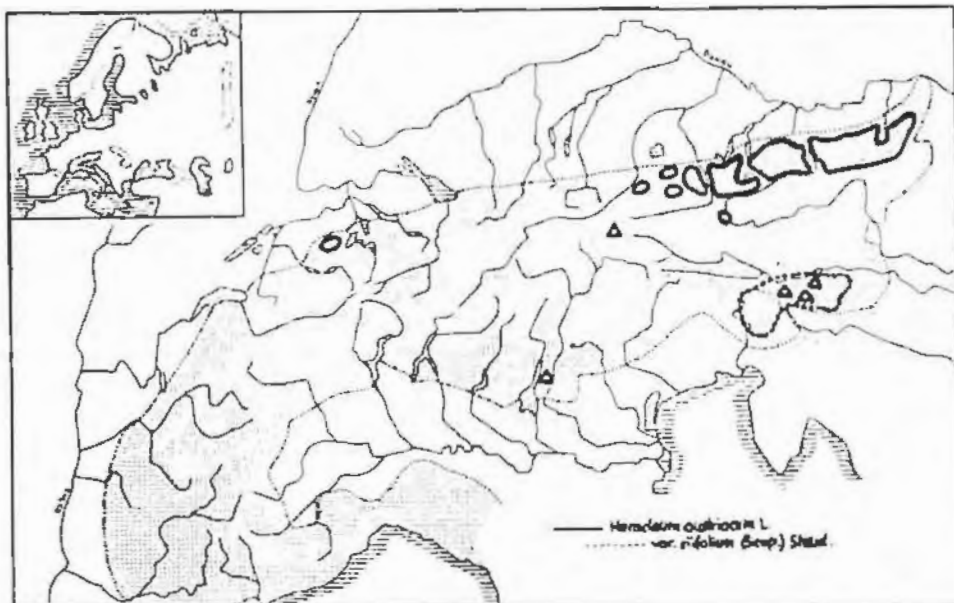


■ *Gentiana pannonica* SCOP. • sa synanthrop

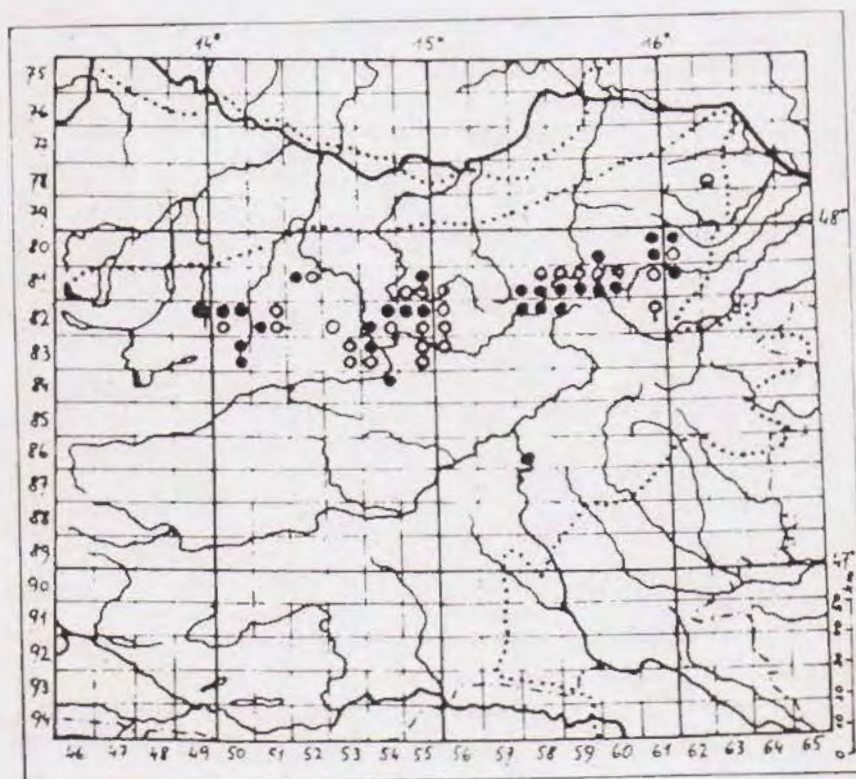
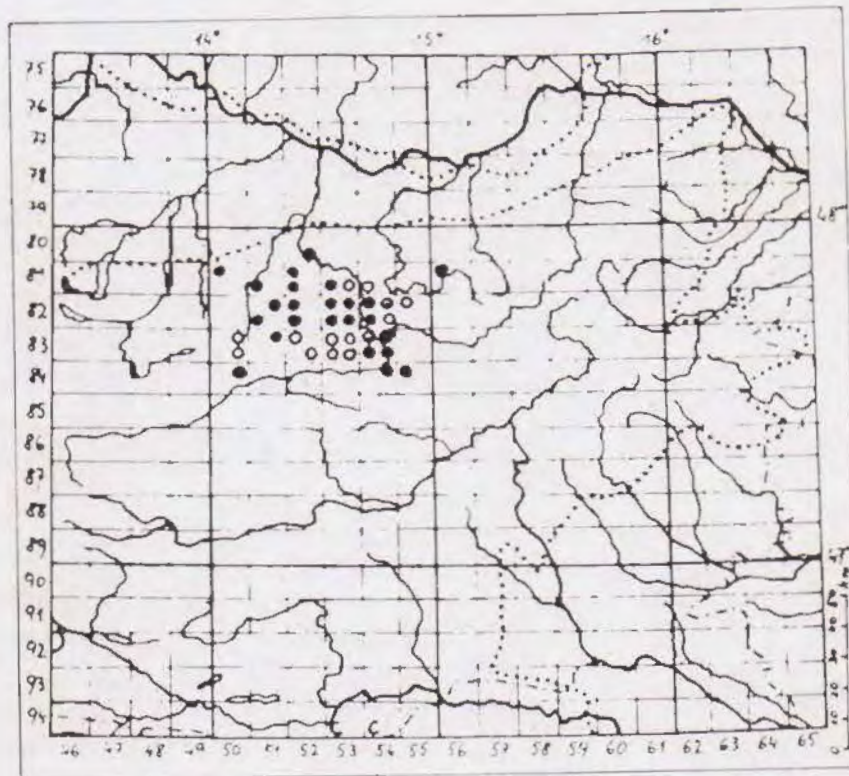
Verbreitung von *Daphne laureola* und *Gentiana pannonica* nach MEUSEL (1965).



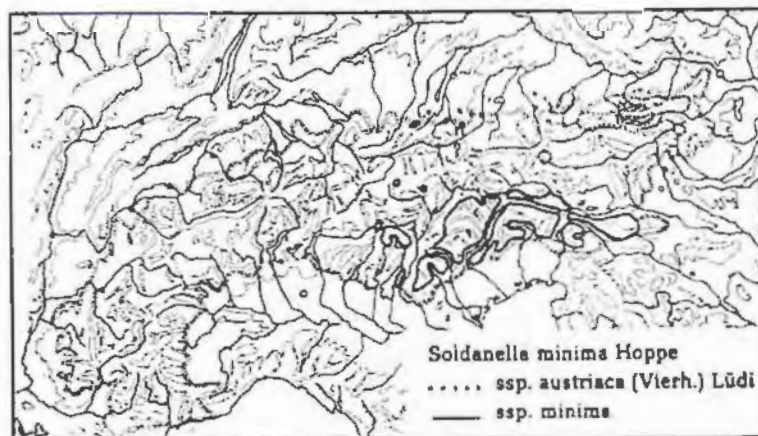
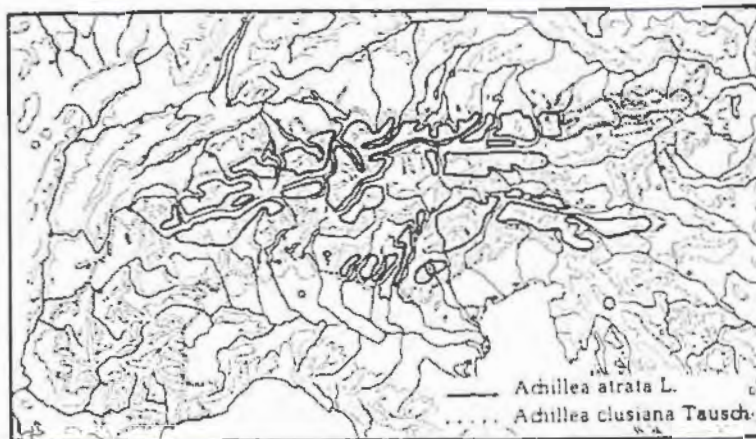
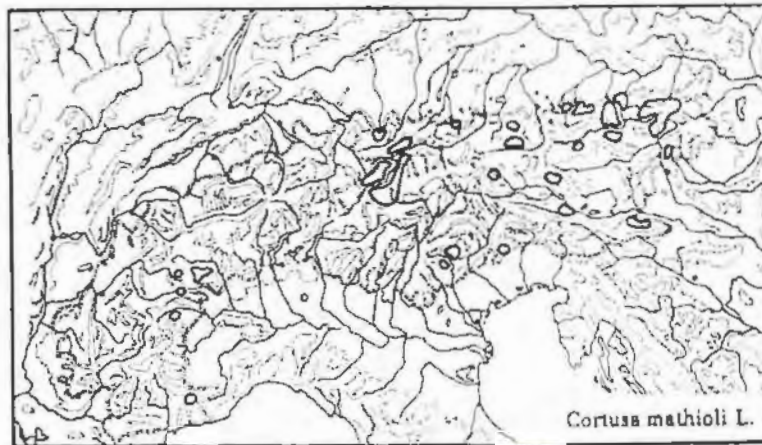
Verbreitung von *Soldanella alpina*, *montana* u.a. aus HEGI V/3 (1966)



Verbreitung von *Heracleum austriacum* nach MERXMÜLLER (1952).



Verbreitung von *Pulmonaria kernerii* und *Callianthemum anemonoides* nach NIKLFELD (1979).



Verbreitung von *Cortusa matthioli*, *Achillea clusiana* et *atrata* und *Soldanella austriaca* et *minima* nach HEGI/MERXMÜLLER (1969).

Gliederung (Tab. 4)

Die flächen- und höhenmäßige Ausdehnung, die vielfältigen Standorts- und Zustandsverhältnisse bedingen zahlreiche Untereinheiten. Diese sind in zwei übergeordneten Subassoziationsgruppen zusammengefaßt. Ihre Benennung erfolgt in Anlehnung an ZUKRIGL (1973) und MÜLLER (1974):

Adenostyles glabra-Subassoziationsgruppe

auf durchschnittlich skelettreichen Rendsinastandorten über Wettersteinkalk und Dolomitgestein, teilweise auch auf Rhät- und Jurakalken (H.-Ab.-F. typicum)..

Trennarten: Kalkschuttzeiger, vor allem *Adenostyles glabra*.

Lysimachia nemorum-Subassoziationsgruppe

auf lehmreichen Standorten, meist Braunerden über Jurakalken mit kieseligem Anteil, Rhät- und Kreidekalken.

Trennarten: Lehmzeiger, vor allem *Lysimachia nemorum* und *Hordelymus europaeus*.

Das Kriterium für die Gliederung ist die Bindigkeit des Bodens, die auf Kalk - so ZUKRIGL - den primär differenzierenden Faktor darstellt. Die Abgrenzung erfolgt schwerpunktmäßig: Kalkschuttzeiger fehlen auch in der *Lysimachia*-Subassoziationsgruppe nicht und umgekehrt sind insbesondere in der typischen Subassoziationsgruppe der *Adenostyles*-Subassoziationsgruppe Lehmzeiger vorhanden.

Die enge kleinräumige Verzahnung von Rendsina- und Lehmstandorten läßt eine scharfe Differenzierung der Bodenvegetation nicht erwarten (MÜLLER 1974), umso weniger als skelett- und lehmreiche Böden oftmals mosaikartig wechseln, wie im Bereich der Feichtau.

Die Verbreitung der lehmreichen Ausbildungen - zu denen auch das H.-Ab.-F. typicum zählt - stimmt im wesentlichen mit der Verbreitung der verunreinigten Kalke überein, da diese tonreichere Böden liefern als der vorherrschende Wettersteinkalk und Hauptdolomit.

Für den Schneerosen-Fichten-Tannen-Buchenwald sind die Kalkschuttzeiger gemeinsam mit den Kalkbuchenwaldarten für \pm alle Ausbildungen charakteristisch. Insofern wäre treffender, die *Adenostyles glabra*-Subassoziationsgruppe als "typische Subassoziationsgruppe" zu bezeichnen.

Tabelle 4: Höhenverbreitung und Verteilung der Subassoziationen

Subassoziation	Hohenstufe	Verteilung im Sengsengebirge	
		Nordseite	Südseite
H.-Ab.-F. caricetosum albae	tief-(mittel-)montan		vorwiegend
H.-Ab.-F. calamagrostietosum variaae	(mittel-)hochmontan		tausschließlich
H.-Ab.-F. caricetosum ferrugineae	hochmontan	vorwiegend	
H.-Ab.-F. typicum	mittelmontan	tausschließlich	
H.-Ab.-F. cardaminetosum trifoliae	mittelmontan	ausschließlich	
H.-Ab.-F. adenostyletosum alliariae	hochmontan	ausschließlich	
H.-Ab.-F. luzuletosum sylvaticae	(mittel-)hochmontan	ausschließlich	

Die verschiedenen Untereinheiten sind das Ergebnis der Wechselbeziehung vieler Einzelfaktoren wie Gestein, Bodentyp, Wasserhaushalt, Höhe, Exposition, Neigung, anthropogene Beeinflussung, Entwicklungszustand. Für die Ausbildung und Verbreitung sind meistens mehrere Faktoren entscheidend, deren Einzelwirkung sehr schwer abzuschätzen ist.

A. *Adenostyles glabra*-Subassoziationsgruppe

Der größte Teil des Hellehoro-Abieti-Fagetum gehört dieser Subassoziationsgruppe an. Bezeichnend für sie ist - wie schon erwähnt - der höhere Anteil an Kalkschuttzeigern, insbesondere von *Adenostyles* selbst. Die Art kommt mit mittlerer Stetigkeit vor. Das Verbreitungsoptimum liegt auf frischen bis sehr frischen Rendsinastandorten im hochmontanen Bereich. Auch tiefmontan bevorzugt sie frische, skelettreiche Böden (*Cardamine*-Var. der Subassoziation mit *Carex alba*). Bereits wesentlich seltener als vorige Art sind *Gymnocarpium robertianum*, *Asplenium viride*, *Valeriana tripteris* und *Polystichum lonchitis*. Ihre Vorliebe gilt kühlen, schattigen, höheren Lagen (Subassoziation mit *Carex ferruginea*). Die weiteren Differentialarten der Subassoziationsgruppe wie *Campanula cochleariifolia*, *Moehringia muscosa*, *Cystopteris fragilis* und *Arabis alpina* treten selten auf und sind daher von relativer Bedeutung.

Der Wasserhaushalt der Böden streut aufgrund der weiten Verbreitung vom feuchten bis zum trockenen Bereich. An Extremstandorten kann er durchaus zum Minimumfaktor werden.

Faziell lassen sich die Subassoziationen in gras- und kräuter-(hochstauden-)reiche Gesellschaften einteilen. Mit dem H.-Ab.-F. *caricetosum albae*, - *calamagrosietosum variae* und - *caricetosum ferrugineae* überwiegt aber bei weitem der "Grastyp".

1. Helleboro-Abieti-Fagetum caricetosum albae (ZUKRIGL 1973)

Schneerosen-Fichten-Tannen-Buchenwald mit Weißsegge

Verbreitung und Standort

Die Subassoziation stellt die tief- bis mittelmontane Höhenform des H.-Ab.-F. dar. Sie besiedelt in einer Höhenamplitude von (500)600 - 1000(1100) m sonn- wie schattseitige, mit Vorliebe aber süd- und westexponierte, mäßig steile bis steile (Neigung durchschnittlich 20°) Hänge.

Den Gesteinsuntergrund bilden Hauptdolomit, seltener auch Wettersteinkalk. Unter den skelettreichen Böden überwiegen die (leicht) Verbraunte Rendsina und die Mullartige Rendsina. Der Wasserhaushalt variiert von hangfrisch bis wechsell trocken (trocken).

Das H.-Ab.-F. caricetosum albae ist die im Gebiet am weitesten verbreitete Subassoziation, auf der Südseite des Gebirgsstockes flächendeckend vom Talboden bis auf etwa 1000 m Höhe. Nur die extremsten Dolomitstandorte überläßt sie dem Schneeheide-Kiefernwald.

Bestandsstruktur

Im dominierenden Buchengrundbestand ist die Fichte mit mittleren Deckungswerten beigemischt. Fast regelmäßig eingestreut sind Bergahorn und Lärche. Ersterer tritt gehäuft in der typischen Variante auf. Tanne, Esche, Bergulme und Rotföhre oder Waldkiefer (Mehlbeere) sind in ihrem Vorkommen auf die Untereinheiten konzentriert und in die Differentialarten einbezogen. Der Kronenschluß gestaltet sich recht unterschiedlich: in den frischen bis mäßig frischen Varianten ist er mit 81% Deckung wesentlich dichter als in den trockenen, lichtbedürftigen *Calamagrostis varia*-Ausbildungen mit 57% Deckung. Der Anteil der 2. Baumschicht ist bezogen auf die anderen Subassoziationen mit 9% Deckung relativ hoch. Auch diese wird von *Fagus* dominiert. Der Deckungsgrad der Strauch- und Krautschicht variiert mit der Deckung der Baumschicht: im dichten Bestand ist deren Anteil deutlich geringer (S: 0,9%, Kr: 27%), im lichten dementsprechend höher (S: 2,5%, Kr: 51%).

Neben der Baumverjüngung und *Daphne mezereum* finden sich in der Strauchschicht vereinzelt *Daphne laureola* und einige tiefmontan in den Edellaubmischwäldern vertrete-

nen Sträucher wie *Corylus avellana*, *Lonicera alpigena*, *Berberis vulgaris*, *Crataegus monogyna*, *Rubus fruticosus* agg. und *Cornus sanguinea*.

Die Krautschicht kennzeichnen die Differentialarten *Carex alba*, *Cyclamen purpurascens* und *Hepatica nobilis* im besonderen Maße. Zusammen mit den regelmäßig vertretenen Laubwaldarten *Salvia glutinosa*, *Brachypodium sylvaticum* und *Mycelis muralis* liegt ihr Verbreitungsschwerpunkt tief- bis mittelmontan, auf mäßig trockenen bis mäßig frischen Rendsinaböden. Von allen Arten erreicht die Weiße Segge die höchste Deckung (5-50% seltener 75% der Fläche). Optimal gedeihen weiters *Helleborus niger*, *Mercurialis perennis* und *Euphorbia amygdaloides*. Höchstet ist auch *Viola reichenbachiana*. Von den Begleitarten kommt *Oxalis acetosella* sehr häufig vor, relativ häufig sind *Senecio fuchsii*, *Solidago virgaurea* und *Hieracium sylvaticum*. Der Sauerklee bevorzugt die frischen Ausbildungen, in den trockenen zeigt er eine Abnahme der Vitalität und Stetigkeit. Den tiefmontanen Charakter betonen die gelegentlich eingestreuten und für die Acereten typischen Arten *Polygonatum multiflorum*, *Aconitum vulparia* und *Lilium martagon*. Nadelwaldarten treten bis auf *Vaccinium myrtillus* und *Majanthemum bifolium* in nadelbaumreicheren mittelmontanen Beständen gänzlich zurück. Feuchtezeiger, Hochstauden und hochmontane Rasenarten fehlen ebenso. Je nach dem Wasserzustand des Bodens gesellen sich zu der beschriebenen Artengarnitur entweder frischeliebende Laubwaldarten und mit ihnen einige Lehmzeiger oder Arten wechsellückiger Standorte (*Calamagrostis varia*-Gruppe) und auf den trockensten Böden Föhrenwaldarten. Bei stärkerer Auflichtung neigen die Bestände zur Vergrasung durch *Brachypodium sylvaticum* und *Calamagrostis varia*. Beide Arten sind in ihrer Massenfaltung ausgesprochen lichtabhängig.

Charakteristik: Die Vorherrschaft der Buche im Baumbestand spiegelt sich im Unterwuchs durch einen hohen Anteil an Laubwaldarten, vor allem Kalkbuchenwaldarten. Die Ökologie des Standortes kommt durch die etwas wärmeliebenden, schwerpunktmäßig im tiefmontanen Höhenbereich siedelnden Arten - insbesondere die Differentialarten selbst - sehr gut zum Ausdruck.

Gliederung (Tab. 6)

Varianten und Subvarianten können zu Ausbildungsgruppen zusammengeschlossen werden, für die der Wasserhaushalt der wichtigste differenzierende Faktor ist.

Frische Ausbildungsgruppe

Hauptverbreitung: Nordseite des Sengsengebirges in S-Exposition.

Die Differentialarten sind durchwegs frischeliebende Laubwaldarten: *Primula elatior*, *Polystichum aculeatum*, *Asplenium viride*, *Carex sylvatica*, *Dryopteris filix-mas*, *Ulmus glabra* und *Lamium montanum* (G 3).

Zu ihr zählen die *Cardamine*-Var. und die *Primula elatior*-Subvar. der typischen Var.

Mäßig frische Ausbildungsgruppe

Hauptverbreitung: Südseite des Sengsengebirges in N- und W-Exposition.

Die Ausbildungsgruppe nimmt eine Mittelstellung zwischen den beiden anderen ein und ist deshalb vielmehr negativ gekennzeichnet. Typisch sind die schwerpunktmäßig tiefmontan verbreiteten Arten *Clematis vitalba* und *Campanula trachelium*, die im Gebiet nur noch in den Tilio-Acerion-Ges. von Bedeutung sind (G 6). Sie differenzieren in einer etwas abgeschwächten Form, da sie auch in die trockene Ausbildungsgruppe streuen.

Diese Gruppe umfaßt die *Quercus robur*- und typische Subvar. (*Calamagrostis varia*-Subvar.) der typischen Var.

Wechsellrockene bis trockene Ausbildungsgruppe

Hauptverbreitung: Südseite des Sengsengebirges in S- und SO-Exposition.

Die Ausbildungsgruppe ist durch eine Reihe von wechsellrockene Bodenverhältnisse anzeigende Pflanzen und Arten von thermophilen Saumgesellschaften, ± Differentialarten der *Calamagrostis varia*-Ausbildungen, charakterisiert: *Digitalis grandiflora*, *Rubus saxatilis*, *Cirsium erisithales*, *Melampyrum pratense*, *Pteridium aquilinum*, *Buphthalmum salicifolium*, *Origanum vulgare*, *Sorbus aria* (G 8).

Ihr gehören die *Calamagrostis varia*-Ausbildungen an, die namensgleiche Subvar. und Var.

Die Varianten verbinden untereinander noch zwei Artengruppen. Die Mittelstellung der typischen Variante kommt dabei sehr gut zum Ausdruck.

Artengruppe: *Cardamine trifolia*- und typische Var.

Arten, die in beiden Varianten vorkommen: *Fraxinus excelsior*, *Abies alba*, *Paris quadri-
folia*, *Sanicula europaea* (*Gymnocarpium robertianum*), etwas anspruchsvollere Baum- und Laubwaldarten, die einer guten Nährstoffversorgung bedürfen (G 2).

Artengruppe: typische- und *Calamagrostis varia*-Var.

Arten, die in beiden Varianten vorkommen: *Calamagrostis varia*, *Melica nutans*, *Ranunculus nemorosus* und *Cephalanthera damasonium*, \pm Arten der *Calamagrostis varia*-Gruppe mit weitgestreuter Verbreitung (G 5).

1.1 *Cardamine trifolia*-Variante (ZUKRIGL 1973)

Diese Variante ist die ausgesprochen frische Ausbildung der Subassoziation. Ihre Verbreitung liegt im unteren Hangbereich von Bachgräben: überwiegend auf der Nordseite des Sengsengebirges auf der wärmeren Sonnenseite in SO-, SW- und S-Exposition (Niklbach rechter Uferbereich, Urlachbach linker Uferbereich), auf der Südseite schattseitig in NW- und N-Exposition (Taschengraben linksufrig). Die Flächenausdehnung ist gering.

Es handelt sich um buchenreiche Bestände mit hohem Lauhholzanteil von Bergahorn, Esche und Ulme sowie obligater Fichte. Die Standorte sind hangfrisch, durch Einschwemmung basen- und nährstoffreich. Dementsprechend treten betont sowohl frischeliebende Laubwaldarten wie *Primula elatior*, *Lamium montanum* und *Polystichum aculeatum* auf, wie auch die bindige Böden bevorzugenden Arten *Sanicula europaea* und *Carex sylvatica*. Als Differentialarten gelten neben der namensgebenden *Cardamine* *Galium odoratum* und *Athyrium filix-femina*. *Carex alba* selbst erreicht hier niedrigere Deckungswerte als in den anderen Varianten, auch die Stetigkeit von *Hepatica nobilis* geht vergleichsweise zurück. Die *Calamagrostis varia*-Gruppe fehlt.

Die Variante mit dem Kleeblättrigen Schaumkraut stellt eine Artengruppenkombination zwischen den wärmeliebenden, zeitweilige Austrocknung ertragenden Laubwaldbegleitern der *Carex alba*-Gruppe und tiefmontanen bzw. anspruchsvollen, frischeliebenden Laubwaldarten dar. Es besteht ein enger Gesellschaftsanschluß einerseits zur typischen Subassoziation (*Cardamine*-Var.), von der die Variante nordseitig auf der schattigen Bachseite abgelöst wird und andererseits zum Arunco-Aceretum caricetosum albae (Aceri-Fraxinetum caricetosum albae), mit dem sie teils in direktem Kontakt steht.

1.2 Typische Variante (ZUKRIGL 1973)

Die typische Variante besiedelt innerhalb der Subassoziation alle mittleren Standorte. Ihre Hauptverbreitung liegt im Nordteil des Untersuchungsgebietes auf südexponierten Hängen und im Südteil auf nord- und westexponierten. Sie nimmt unter den Varianten wohl den größten Flächenanteil ein.

In Bezug auf den Wasserhaushalt zeigt sie eine relativ große Schwankungsbreite. Alle der oben angeführten Ausbildungsgruppen sind vorhanden, ebenso die beiden Extreme, die frische und die trockene Gruppe, jedoch in einer abgeschwächteren Form als in der jeweiligen Variante.

Die Bestände sind von ausgeprägtem Buchenwaldcharakter mit wechselndem Fichtenanteil und durchgehender Lärchenbeimischung. Mit zunehmender Trockenheit gehen Edellaubhölzer und Tanne etwas zurück, an ihre Stelle treten sporadisch Rotföhre und Mehlbeere. Optimal gedeihen die Subassoziations-Differentialarten. Für die Zusammensetzung des Unterwuchses sind die gemeinsamen Arten mit der *Cardamine*-Var. (G 2) und die mit der *Calamagrostis*-Var. (G 5) bezeichnend. Die typische Variante vermittelt also zwischen beiden, wobei die einzelnen Subvarianten den direkten Übergang bilden.

1.2.1. *Primula elatior*-Subvariante

Die Subvariante zeichnet sich durch die Arten der frischen Ausbildungsgruppe aus, wie die namensgebende Schlüsselblume, den Schildfarn, die Goldnessel u.a., die sie mit der Schaumkraut-Var. verbinden und einen ausgeglichenen, frischen Wasserhaushalt belegen.

Die Verbreitung erstreckt sich nord- und südseitig. Bevorzugt werden hangfrische, steile Grabeneinhänge, teils im Anschluß an die *Cardamine*-Var. oder als deren Ablöse bachaufwärts.

1.2.2. *Quercus robur*-Subvariante

Die tiefsten Buchenmischwälder im Teichtal und im Mündungsbereich des Vorderen Rettenbaches auf 500 - 600 m Höhe erhalten mit *Quercus robur* einen submontanen,

thermophilen Einschlag. Mit den die Edellaub- bzw. Bergahornwälder differenzierenden Arten *Corylus avellana*, *Pulmonaria officinalis*, *Asarum europaeum*, *Lonicera alpigena*, *Polygonatum multiflorum* und *Listera ovata* verstärkt sich der tiefmontane Laubwaldcharakter. Von den Trennarten der vorigen Subvar. streuen *Lamiastrum montanum*, *Dryopteris filix-mas* sowie *Ulmus glabra* herein. Die Böden sind bei guter Wasserversorgung lehm- und nährstoffreich.

1.2.3. Typische Subvariante

Die Subvariante ist der mäßig frischen Ausbildungsgruppe zuzurechnen. Hinsichtlich Verbreitung und Exposition gilt das bei jener Gesagte.

Laubhölzer und anspruchsvolle Krautige gehen zugunsten der Fichte und Nadelwaldbegleitern wie *Vaccinium myrtillus* zurück. Die Bestände zeichnen sich negativ durch das Fehlen sämtlicher Differentialarten der übrigen Subvarianten aus: das H.-Ab.-F. *caricetosum albae* in der typischen, reinen Standortsform.

1.2.4. *Calamagrostis varia*-Subvariante

Die Wälder vermitteln zur gleichnamigen Variante. Mit dieser haben sie eine Reihe von Arten gemeinsam (G 8), die auf wechsellückene Bodenverhältnisse schließen lassen. *Hieracium sylvaticum* und *Vaccinium myrtillus* sind bereits häufiger vertreten. Für *Abies alba* und *Oxalis*, den schattenliebenden Sauerklee, ist der Standort vielfach schon zu trocken.

1.3. *Calamagrostis varia*-Variante (ZUKRIGL 1973)

Die Variante ist im Südteil des Gebietes auf bodentrockenen, südexponierten, steilen Mittel- und Oberhängen der tief- und mittelmontanen Höhenstufe weit verbreitet. Im Nordteil gehören nur die Südhänge des Niklbachtales ("Putznriedl") und Urlachtales in der Hopfing zu dieser Ausbildung. Der Unterschied zur gleichnamigen Subvar. besteht im Auftreten von *Pinus sylvestris* und anderer Kiefernwaldarten sowie in den hohen Deckungswerten von *Calamagrostis*.

Die ausgesprochen Fagion-betonten Bestände stellen eine Übergangsgesellschaft von der *Carex alba*- zur *Calamagrostis varia*-Subassoziation dar.

1.3.1. Typische Subvariante

Es handelt sich um die trockensten Schneerosen-Fichten-Tannen-Buchenwälder mit Weiß-segge, die von den Erico-Pinion-Verbandscharakterarten *Erica herbacea* und *Polygala chamaebuxus* sowie von der subalpinen Steinrasenart *Sesleria varia* differenziert werden.

1.3.2. *Campanula scheuchzeri*-Subvariante

Die Subvariante erhält mit der namensgebenden, montan/subalpinen Magerrasenart einen leichten hochmontanen Einschlag. Die gegenüber der typischen Subvariante differenzierenden Arten *Brachypodium sylvaticum*, *Salvia glutinosa*, *Galium odoratum*, *Primula elatior*, *Melica nutans*, *Buphthalmum salicifolium* und *Galium truniacum* lassen auf etwas bessere und weniger extreme Bodenverhältnisse in dieser Untereinheit schließen.

2. Helleboro-Abieti-Fagetum calamagrostietosum variae (ZUKRIGL 1973)

Schneerosen-Fichten-Tannen-Buchenwald mit Bergreitgras

Verbreitung und Standort

Die Subassoziation löst hochmontan, teilweise auch schon mittelmontan die *Carex alba*-Untereinheit ab. Die Verbreitung im Gebiet liegt im wesentlichen auf den Sonnenhängen der Südseite, auf steilen bis sehr steilen Oberhängen (typische Var.) oder in schwach geneigter bis ebener Muldenlage (*Vaccinium*-Var.). Seltener kommt sie auf schattigen Steilhängen vor (*Rhododendron*-Var.). Mit flächenmäßig geringerer Ausdehnung als die Weißseggen-Untereinheit ist sie auf der Südseite nach dieser die wichtigste Subassoziation.

Ihre Höhenverbreitung erstreckt sich zwischen 1100 und 1400 (1450) m, im oberen Verbreitungsbereich des Fichten-Tannen-Buchenwaldes zu den subalpinen Nadelwäldern (Latschenbeständen) hin.

Wettersteinkalk bildet die Gesteinsunterlage. Es herrscht die Moderrendsina vor, teils mit Rohhumusauflage, teils mit pechartigem Humus. Anstehende Felspartien wechseln mit grobblockigem Gesteinsmaterial. Die Böden sind anthropogen vielfach degradiert und neigen zur Verkarstung, bei starker Besonnung zur Austrocknung.

Bestandsstruktur

In den locker geschlossenen Waldbeständen (durchschnittlich 49% Gesamtdeckung) verschiebt sich der Baumartenanteil zugunsten der Fichte. Die Beteiligung der Buche am Aufbau der ersten und zweiten Baumschicht sowie der Strauchschicht ist für diese Höhenstandorte als durchaus gut zu bezeichnen. In der oberen Baumschicht ist die Tanne nur auf den "besseren" Standorten, die Lärche aber stets vertreten; Bergahorn und Rotföhre wechseln ihre Häufigkeit je nach Untereinheit.

Die Strauchschicht fällt mit relativ hohen Deckungswerten auf (durchschnittlich 3,5%), die auf Fichten- und Buchenverjüngung zurückzuführen sind. An echten Sträuchern finden sich *Daphne mezereum*, *Rosa pendulina* und *Rubus saxatilis*.

In der Krautschicht dominieren die Zwergsträucher *Erica herbacea*, *Vaccinium myrtillus* et *vitis-idaea*, in der *Vaccinium*-Var. häufig begleitet von *Luzula sylvatica*, etwas seltener von *Blechnum spicant* und *Homogyne alpina*. Stark tritt natürlich auch die namengebende Art hervor, zusammen mit *Melica nutans*, *Digitalis grandiflora* und *Knautia dipsacifolia*, alle ebenso in den gleichnamigen Untereinheiten der *Carex alba*-Subass. verbreitet. Die eigentlichen Differentialarten gegenüber diesen sind die zur subalpinen Artengarnitur zählenden *Senecio abrotanifolius* und *Ranunculus montanus*. Den hochmontanen Charakter verstärken weiters Vertreter der *Carex ferruginea*-Gruppe, der Hochstaudenflur so *Euphorbia austriaca* und *Viola biflora*, die subalpinen Magerrasenarten *Hypericum maculatum* und *Campanula scheuchzeri* sowie das Fehlen der *Salvia glutinosa*-Gruppe.

Die typisch ausgebildeten Bestände werden durch Licht- und Trockenheitszeiger differenziert, so *Stachys alopecurus*, *Carduus defloratus*, *Thymus pulegioides* und *Scabiosa lucida*. Von den Laubwaldarten sind nur die Kalkbuchenwaldarten - mit Ausnahme von *Mercurialis perennis* - und *Viola reichenbachiana* regelmäßig vertreten, vereinzelt noch *Primula elatior* und *Polystichum aculeatum*. Die Fagion-Arten verschwinden bis auf *Prenanthes purpurea* und *Cardamine enneaphyllos* völlig. Von den durchgehenden Laubwaldbegleitern kommen *Senecio fuchsii*, *Ajuga reptans* und *Ranunculus nemorosus* häufig

vor, von den Nadelwaldbegleitern *Solidago virgaurea* und *Hieracium sylvaticum* sowie spärlich *Oxalis acetosella*. Die *Carex alba*-Gruppe klingt allmählich aus. *Adenostyles glabra* gedeiht auf den mageren, skelettreichen Rendsinen gut.

Charakteristik: Die grasreiche Untereinheit zeigt zurückgehenden Fagion- und zunehmenden Piceion-Charakter. Sie zeichnet sich durch eine ungewöhnliche Kombination von Vegetationselementen aus: Licht- und Trockenheitszeiger, vielfach Erico-Pinion-Begleiter und Kühlezeiger hochmontaner/subalpiner Rasen. *Calamagrostis varia* selbst folgt in ihrer Verbreitung diesem scheinbaren Widerspruch.

Gliederung (Tab. 7)

2.1. Typische Variante

Die typische Variante stockt auf steilen, trockenen Sonnenhängen der Südseite, selten auch auf der Nordseite (Hopfing) im Übergangsbereich von der mittel- zur hochmontanen Höhenstufe. Im sehr locker geschlossenen Baumbestand (durchschnittliche Deckung 40%) ist *Pinus sylvestris* charakteristisch, im Unterwuchs sind es die Trockenzeiger (Arten von Halbtrockenrasen, Kalkmagerrasen und Saumges.) neben *Stachys alopecurus*, *Carduus defloratus* u.a. (G 3) insbesondere *Origanum vulgare* und *Bupthalmum salicifolium* (G 4). Die Schneeheide rundet mit guten Deckungswerten das typische Vegetationsbild ab. *Carex alba* und *Cyclamen purpurascens* streuen noch teilweise herein. Nadelwaldarten sind nicht so häufig wie in den anderen Varianten, *Luzula sylvatica* fehlt. *Acer pseudoplatanus*, *Abies alba* und *Adenostyles glabra* gehen in ihrer Stetigkeit zurück. Die Standorte sind ihnen sicherlich zu trocken bzw. zu schlecht.

Die typische Variante ersetzt mit zunehmender Höhe die *Calamagrostis varia*-Var. des H.-Ab.-F. caricetosum albae. Daher verbinden beide Untereinheiten viele Arten wie Rotföhre, Ochsenauge, Gewöhnlicher Dost u.a. Die Unterschiede wurden oben schon beschrieben.

2.2. *Vaccinium myrtillus*-Variante

Die Variante besiedelt recht unterschiedliche Lagen (Beschreibung bei den einzelnen Subvarianten). Gemeinsam ist den Beständen ein ausgeprägter Nadelwaldcharakter,

bedingt durch das Vorherrschen der Fichte und von Säurezeigern, die die Differentialarten darstellen. Den höchsten Deckungsgrad erreicht die namensgebende Heidelbeere, gefolgt von Preiselbeere, Waldhainsimse, Gemeinem Alpenlattich, Rippenfarn u.a. (G 5). Buche und Tanne sind in der zweiten Baum- und Strauchschicht stets vorhanden. An seiner Baumgrenze verharret *Fagus* oftmals in der Strauchform. Als Baum und als Keimling häufig eingestreut ist der Bergahorn - wenn auch mit äußerst spärlicher Deckung.

Die Standorte genießen einen besseren Wasserhaushalt als die der typischen Var., was sich im Fehlen von *Pinus sylvestris* und einiger Trockenzeiger ausdrückt. Auch der Kronenschluß ist mit durchschnittlich 50% Deckung etwas dichter.

Die Untereinheit alterniert mit der *Carex ferruginea*-Subassoziaton und bildet die Übergangsgesellschaft zum subalpinen Fichten-Lärchenwald. Sie ist teilweise mit der *Vaccinium vitis-idaea*-Var. und teilweise mit der *Luzula sylvatica*-Var. von ZUKRIGL (1973) vergleichbar.

Die systematische Stellung der Variante ist nicht ganz eindeutig. Sie heht sich sowohl hinsichtlich des Standortes als auch in der Artenzusammensetzung relativ stark von den übrigen Varianten ab, daß sie durchaus als eigene Subassoziaton gelten könnte.

2.2.1. Typische Subvariante

Die typische Subvariante besiedelt die im Bereich von Almen gelegenen, ebenen bis schwach nach Süd, West und Ost geneigten Großmulden: Gruhen (N' Kogleralm), Bärenriedlau, Weitgruben (O' Giereralm). Die Bestände sind alt (durchschnittliches Baumalter 100 - 150 Jahre, vereinzelt bis 300) und vermitteln einen urwaldähnlichen Eindruck: umgefallene, vermodernde Baumleichen mit keimenden Fichtensämlingen zwischen großen zerklüfteten Steinblöcken und nackten Felspartien, Hirschuhlen in Lehmwannen. Anthropogen beeinflußt wurden sie durch Beweidung und Plenternutzung. Sie zeigen teilweise starke Verkarstungserscheinungen, Karren- und Dolinenbildung. Mosaikartig wechseln Moderrendsinen auf Kuppen und Rücken mit Verbraunten Rendsinen und Braunlehmllinsen in feuchteren Gräben und Mulden infolge Lehmeinschwemmungen. Aufgrund des hohen Wildbestandes treten Verbiß- und Schälsschäden vor allem an Buche und Tanne auf.

Für die Gesellschaft sind neben den Nadelwaldarten und Arten wie *Stachys*, *Carduus*, *Thymus* und *Scabiosa* (G 3), der Kalkschuttzeiger *Polystichum lonchitis*, die Elemente

der Hochstaudenflur *Euphorbia austriaca*, *Viola biflora* und die Magerrasenarten *Gentiana pannonica*, *Potentilla erecta* und *Leontodon hispidus* (G 6) bezeichnend.

Es lassen sich drei Ausbildungen unterscheiden:

- Eine frische, tannenreiche, mit den Arten *Athyrium filix-femina*, *Phyteuma spicatum*, *Campanula scheuchzeri*, *Melampyrum sylvaticum* und *Galium album*; gehäuft treten hier auch *Ajuga reptans*, *Ranunculus nemorosus* und *Melica nutans* auf; in der Großmulde Gruben vorkommend.
- Eine für die Subassoziation untypische, nicht benannte mit fast fehlender *Calamagrostis* und stark reduzierten Begleitarten (*Melica*, *Digitalis*, *Rubus*) sowie spärlicher *Lysimachia nemorum* auf Lehmstellen; in den anderen Großmulden verbreitet.
- Eine mit *Carex ferruginea* im Übergangsbereich zur gleichnamigen Subass. in mäßig steiler Hanglage.

2.2.2. *Polystichum aculeatum*-Subvariante

Die Subvariante stockt auf SO-exponierten Oberhängen wie der Steyrleiten im südöstlichen Bereich des Untersuchungsgebietes. Sie ist eine eher artenarme Untereinheit mit Vaccinien, *Erica*, *Luzula*, *Calamagrostis*, *Adenostyles* und *Helleborus* als wichtigste Vegetationselemente. *Polystichum aculeatum* differenziert gegenüber allen Untereinheiten der Subassoziation. Die Artengarnitur und das Fehlen von *Stachys*, *Carduus* u.a. läßt auf einen relativ kühlen Standort schließen. Die Subvariante vermittelt zur *Luzula*-Var. des H.-Ab.-F. *typicum*.

2.2.3. *Tofieldia calyculata*-Subvariante

Auf den mittelmontanen, sehr steilen, NW-exponierten Einhängen des Hinteren Rettenbaches tritt ein der *Polystichum*-Subvar. weitgehend ähnlicher Fichten-Tannen-Buchenwald auf. Die schattigen, bodensauren Standortverhältnisse werden mit *Lycopodium annotinum*, *Tofieldia*, *Parnassia palustris* und *Moneses uniflora* noch stärker betont. Stellenweise ist *Rhododendron hirsutum* beigemischt.

2.3. *Rhododendron hirsutum*-Variante (ZUKRIGL 1973)

Auf der Nordseite des Sengsengebirges vergesellschaftet sich auf O-/NO-gerichteten Dolomitsteilhängen (Hangrücken) die dominierende *Calamagrostis varia* mit *Rhododendron hirsutum*, ohne die Nadelwaldarten der *Vaccinium*-Var. An ihrer Stelle streuen *Cyclamen purpurascens* und *Carex alba* herein sowie die im Gebiet äußerst seltenen Arten *Ilex aquifolium*, *Pulmonaria kernerii* und *Hieracium porrifolium*. Bei guter Lärchenbeimischung überwiegt der Buchenanteil. Die Bestände steigen von 1200 auf 900 m Seehöhe herab. Lärche und Alpenrose sind als Entwicklungsrelikte des Larici-Rhododendretum anzusehen.

Verglichen mit der *Rhododendron hirsutum*-Var. von ZUKRIGL fehlen hier die zahlreichen Schuttzeiger und subalpinen Elemente wie *Rhodothamnus chamaecistus*, *Homozyne discolor* u.a., was auf eine bessere Bodenentwicklung hinweist.

2.4. *Brachypodium sylvaticum*-Variante

Im Verbreitungsbereich der typischen Variante treten in Gräben und Senken vereinzelt Bestände auf, die stark von den beschriebenen abweichen, da ihnen *Erica herbacea*, Nadelwaldarten sowie die eigentlichen Differentialarten (G 2) u.a. Arten fehlen. Sie werden durch anspruchsvollere Laubwaldarten wie *Brachypodium*, *Salvia glutinosa*, *Galium odoratum et rotundifolium*, *Lysimachia nemorum*, *Carex sylvatica* und Vertretern der *Carex alba*-Gruppe ersetzt. Die Artenkombination zeigt eine Tendenz zum H.-Ab.-F. typicum und auch zum H.-Ab.-F. caricetosum albae. Die Variante wurde aufgrund ihrer Verbreitung und Höhenlage zu dieser Subassoziation gestellt.

Die vergleichbare *Cyclamen*-Variante von ZUKRIGL (1973) aus dem Schneeberggebiet enthält auch fast keine Säurezeiger, wird allerdings neben der namensgebenden Art vereinzelt sogar von *Melittis melissophyllum* differenziert.

3. Helleboro-Abieti-Fagetum caricetosum ferrugineae (ZUKRIGL 1973)

Schneerosen-Fichten-Tannen-Buchenwald mit Rostsegge

Literatur

Ein Rostseggenbuchenwald wurde erstmals von VARESCHI (aus GAMS 1929 und ZUKRIGL 1973) als typische Buchenwaldgesellschaft der Ostalpen oberhalb 1000 m genannt.

In den obersten hochstämmigen Buchenwäldern der Nördlichen Kalkalpen tritt nach GAMS *Carex ferruginea* sehr stark in den Vordergrund - so VIERHAPPER (1932). MAYER (1963) beschreibt aus den Chiemgauer Alpen eine hochmontane *Carex ferruginea*-Ausbildung des Abieti-Fagetum adenostyletosum glabrae, MARGL (1973) aus den Kalkvor Alpen Niederösterreichs hochmontane Lärchen-Fichten-Buchenwälder als Helleboro-(Abieti-)Fagetum caricetosum ferrugineae.

Verbreitung und Standort

Die Subassoziation mit *Carex ferruginea* ist eine ausgesprochen hochmontane Ausbildung des H.-Ab.-F. zwischen 1300 - 1450 m Höhe; auf nordseitigen, schattigen Rücken steigt sie auch auf etwa 1200 m herab. Von allen Subassoziationen erreicht sie die höchste durchschnittliche Höhenverbreitung (1381 m). Sie besiedelt mäßig steile (10-15°) bis sehr steile (40°) Hänge mit durchwegs langer Schneebedeckung aller Expositionen bei entsprechend guter Wasserversorgung. Den Gesteinsuntergrund bilden vorzugsweise Jurakalke und Wettersteinkalk. Die skelettreichen, mittelgründigen Böden - meist Mullrendsinen und Verbraunte Rendsinen - sind nachhaltig hangfrisch.

Die Verbreitung liegt überwiegend auf der Nordseite des Sengsengebirges: vor allem im Bereich der Feichtaualm - aufgrund des Schneereichtums besiedelt die Untereinheit hier auch Südlagen - sowie im Bereich Roßau - Haidenalm, alternierend mit der hochstaudenreichen und der typischen Subassoziation (*Luzula*-Var.). Im Feichtaugebiet treten die *Luzula sylvatica*-Subass. sowie das Oxali-Abietetum als weitere Kontaktgesellschaften dazu. Die südseitige Verbreitung liegt ebenfalls im Bereich von Almen, so nördlich der Mayralm in Richtung Weitgruben. Kleinere Bestände finden sich nordwestlich des Brettstein auf der Kogleralm und nördlich des Lackerboden in Richtung Höhenkamm. Auf dieser Seite alterniert die Einheit - wie oben bereits erwähnt - mit der *Vaccinium*-Var. des H.-Ab.-F. calamagrostietosum variaae. Entsprechend der hochmon-

tanen Lage an der Verbreitungsgrenze der montanen Waldgesellschaften steht das H.-Ab.-F. *caricetosum ferrugineae* auch in Kontakt mit den subalpinen Nadelwäldern und dem Latschengebüsch.

Am Alpenostrand ist die Gesellschaft nur auf schneereichen, schattseitigen Dolomitstandorten des niederschlagsreichen Ostteils der nördlichen Randalpen typisch entwickelt; sie bildet nur auf reinen Dolomitbergen eine zusammenhängende Höhenstufe (ZUKRIGL 1973).

Bestandsstruktur

In der mit durchschnittlich 45% Deckung sehr aufgelockerten Baumschicht herrscht auf Durchschnittsstandorten mengenmäßig etwa ein Gleichgewicht zwischen Buche und Fichte; in der hochstaudenreichen Untereinheit sowie im direkten Übergangsbereich zu den Nadelwäldern ist der Buchenanteil stark vermindert. Regelmäßig eingestreut sind Tanne und Lärche, sporadisch auch der Bergahorn und die Eberesche (insbesondere als Keimling).

Die gering entwickelte Strauchschicht setzt sich neben dem obligaten Gemeinen Seidelbast aus Fichten- und Buchenverjüngung zusammen.

Die Bodenvegetation ist aufgrund des erhöhten Lichtgenusses rasenartig geschlossen. Bezeichnend und dominierend sind die Differentialarten der Subassoziation: allen voran die namensgebende *Carex ferruginea*, gefolgt von den steten Begleitern *Leucanthemum atratum*, *Soldanella alpina*, *Aster bellidiastrum*, *Leontodon hispidus*, *Gentiana pannonica* und den seltener vorkommenden *Heracleum austriacum*, *Euphorbia austriaca*, *Globularia nudicaulis* und *Alchemilla anisiaca*. Es sind dies überwiegend Arten montaner-subalpiner frischer Kalkmagerrasen und alpiner Steinrasen, v.a. Caricion *ferrugineae*-Arten und Sesleretalia-Arten, seltener Arten von Kalkschutt- und Schneeboden-Ges. Ebenfalls sehr häufig und mit mittleren Deckungswerten vertreten sind der Feuchte- und Bodenverdichtungszeiger *Deschampsia cespitosa* sowie der Nadelwaldbegleiter *Luzula sylvatica*, mit geringen Deckungswerten die hochmontanen Magerrasenarten *Campanula scheuchzeri* und *Hypericum maculatum*. Durch *Primula elatior*, die Elemente der *Adenostyles alliariae*-Hochstaudenflur *Aconitum napellus* ssp. *neomontanum*, *Saxifraga rotundifolia*, *Viola biflora*, *Veratrum album*, *Senecio subalpinus* sowie *Ranunculus lanuginosus* und *Astrantia major* werden die typischen, frischen bis mäßig feuchten Wasserhaushaltsverhältnisse ausgedrückt. Auffällig ist das Vorkommen der Kalkschuttzeiger mit *Adeno-*

styles glabra, *Valeriana tripteris* und *Polystichum lonchitis*. Typisch für die Subassoziation sind ferner die äußerst seltenen und deshalb nicht als Trennarten angeführten *Campanula pulla*, *Achillea clusiana*, *Pinguicula alpina*, *Pedicularis verticillata*, *Poa alpina* var. *vivipara*, *Geum montanum* und *Crepis aurea*. Weiters streuen noch einige Arten der *Calamagrostis varia*-Gruppe herein wie *Calamagrostis*, *Melica nutans*, *Knautia dipsacifolia* u.a. Von den Säurezeigern sind *Vaccinium myrtillus et vitis-idaea*, *Homogyne alpina* und *Melampyrum sylvaticum* nennenswert. Der Anteil der Laubwaldarten besteht aus den Kalkbuchenwaldarten sowie *Viola sylvatica*, *Phyteuma spicatum*, *Prenanthes purpurea* und *Cardamine enneaphyllos* mit den Begleitern *Polygonatum verticillatum* und *Senecio fuchsii*.

Allgemein handelt es sich um mittel- bis schlechtwüchsige, locker bis schütter bestockte Altbestände von über 100 Jahren mit mittelmäßiger bis schlechter Verjüngung. Durch die lange Schneebedeckung besteht beim Fichtenjungwuchs die Gefahr von Schneeschimmelbefall. Teilweise sind die Wälder weidebeeinflusst und bei Kahlschlägen windwurfgefährdet. Sie sollten als Schutzwald behandelt werden.

Charakteristik: Montan-subalpine, bodenfrische Rasenarten bestimmen den Vegetationsaspekt. Zur typischen Artengarnitur gehören hochmontane Hochstauden, einige Nadelwaldarten und Laubwaldbegleiter mäßig trockener bis wechselfrischer Rendsinen. Die Kalkbuchenwaldarten bilden gemeinsam mit einigen anderen anspruchslosen Laubwaldarten das Grundgerüst dieser teilweise buchenarmen Fichten-Tannen-Buchenwaldgesellschaft.

Gliederung (Tab. 8)

3.1. *Carduus defloratus*-Variante

Die Variante ist die mäßig frische Ausbildung der Rostseggen-Subassoziation, für die einige Trennarten der Bergreitgras-Ausbildungen, so *Carduus defloratus*, *Stachys alopecurus*, *Sesleria varia* und *Senecio abrotanifolius*, die Kiefernwaldart *Erica herbacea*, die Magerrasenarten *Thymus pulegioides* und *Lotus corniculatus* sowie die Wiesenart *Pimpinella major* typisch sind. Damit stellt sie einen Übergang vom H.-Ab.-F. *calamagrostetosum variae* zum -*caricetosum ferrugineae* dar. Der schatten- und frischeliebende Sauerklee fehlt.

3.1.1. Typische Subvariante

Als Besonderheit kommt äußerst selten *Callianthemum anemonoides* vor.

3.1.2. *Pinus mugo*-Subvariante

Mit *Pinus mugo* und *Rosa pendulina* als Trennarten vermittelt die Subvariante zum Latschengebüsch.

3.2. *Rhododendron hirsutum*-Variante

Es handelt sich um eine Ausbildung schattiger, steiler Oberhänge auf der Nordseite des Untersuchungsgebietes im Anschluß an das H.-Ab.-F. typicum, für die die Behaarte Alpenrose als Entwicklungsrelikt typisch ist. Außer *Carex ferruginea* fehlen weitgehend die Differentialarten der Subassoziation, ebenso wie *Campanula*, *Hypericum*, *Deschampsia* und *Luzula*.

Der Unterschied zur *Pinus mugo*-Subvariante besteht in wesentlich frischeren Bodenverhältnissen, in einer höhen- und bodenbedingten guten Wuchsleistung der Buche und im Zurücktreten des hochmontanen, rasenartigen Vegetationsaspektes aufgrund des Fehlens der genannten Arten.

3.2.1. Typische Subvariante

Durch die Bärlappgewächse *Lycopodium annotinum* und *Huperzia selago* zeigt sich ein verstärkter Nadelwaldcharakter. Die Subvariante steht im Übergangsbereich zum Lari-ci-Mughetum.

3.2.2. *Carex sylvatica*-Subvariante

In dieser Subvariante überwiegt mit den Laubwaldarten *Carex sylvatica*, *Cardamine trifolia* und *Geranium sylvaticum* der Einfluß der angrenzenden typischen Subassoziation.

3.3. Typische Variante (ZUKRIGL 1973)

Die typische Variante besiedelt die mittleren Standorte mit frischen bis mäßig feuchten Böden. Sie ist negativ durch das Fehlen der Differentialarten der anderen Varianten gekennzeichnet. *Adenostyles glabra* und ebenso *Deschampsia cespitosa* treten hier gehäuft auf, was auf ein Nebeneinander grobblockiger, schuttreicher und \pm verdichteter, wechselfeuchter Böden hinweist. Vereinzelt sind noch Arten der *Calamagrostis varia*-Gruppe anzutreffen.

3.3.1. *Galium odoratum*-Subvariante

Arten der Hochstaudenflur und Kalkschuttzeiger treten zugunsten der Fagion-Verbandscharakterart *Galium odoratum* zurück. *Sorbus aucuparia* und auch *Acer pseudoplatanus* fehlen.

3.3.2. Typische Subvariante

Als Übergang zur feuchten Ausbildung streuen *Saxifraga rotundifolia*, *Viola biflora* und *Veratrum album* sowie *Ranunculus lanuginosus* herein. Häufiger als in der vorigen Subvariante sind *Valeriana tripteris* und *Polystichum lonchitis* sowie *Paris quadrifolia*.

3.4. *Adenostyles alliariae*-Variante (ZUKRIGL 9173)

In dieser feuchten Untereinheit vermischen sich die Rasenarten der *Carex ferruginea*-Gruppe mit Hochstauden, die aber noch keine eigentliche Hochstaudenflur bilden. Neben dem namengebenden Grauen Alpendost differenzieren noch *Geranium sylvaticum* sowie *Galium anisophyllum* und *Asplenium viride*. Von den Differentialarten der Subassoziation sind *Soldanella alpina* und *Aster bellidiastrum* besonders stet, während *Heracleum austriacum* ausfällt. *Valeriana* und *Polystichum* kommen regelmäßig vor, *Adenostyles glabra* hingegen ist nur noch ausnahmsweise vorhanden. Auch die Laubwaldarten *Viola reichenbachiana*, *Euphorbia amygdaloides* und *Mercurialis perennis* treten fast ganz zurück. *Fagus* ist geringwüchsig und fehlt in der ersten Baumschicht, *Acer pseudoplatanus* überhaupt.

In dieser buchen- und laubwaldartenarmen Variante überwiegt der Fichtenwaldcharakter.

3.4.1. Typische Subvariante

Die Untereinheit ist durch einen geringeren Deckungsanteil der *Adenostylion*-Arten einschließlich *Adenostyles* selbst gekennzeichnet, gelegentlich treten noch *Calamagrostis varia*, *Melica nutans*, etwas seltener auch *Erica herbacea* auf.

3.4.2. *Chaerophyllum villarsii*-Subvariante

Die Subvariante vermittelt mit einem höheren Hochstaudenanteil und den Trennarten *Chaerophyllum villarsii* und *Trollius europaeus* zur *Adenostyles alliariae*-Subassoziation. Gleichzeitig bleiben die Arten wechsellückiger Rasen und auch *Leucathemum atratum* aus. Als seltene Hochstaude kommt *Doronicum austriacum* vor.

Die Einheit umfaßt nach MAYER (1974) reliktsiche subalpine Buchen-Bergahornwälder, die im Älteren Subatlantikum (Buchenzeit) weiter verbreitet waren. Die nahe Verwandtschaft zum *Aceri*-Fagetum - von der auch ZUKRIGL (1973) spricht - läßt sich im Sengsengebirge nicht mehr nachvollziehen, da *Acer pseudoplatanus* sehr spärlich vorkommt und dessen Differential- bzw. Charakterarten fehlen.

4. Helleboro-Abieti-Fagetum typicum (ZUKRIGL 1973)

Typischer Schneerosen-Fichten-Tannen-Buchenwald

Verbreitung und Standort

Das H.-Ab.-F. typicum stellt die zentrale Buchenmischwaldgesellschaft dar. Seine Verbreitung liegt zwischen 700 - 1300(1400) m in der mittelmontanen Höhenstufe. Es besiedelt vor allem N- und S-exponierte, durchschnittliche Hanglagen von 15-20° mittlerer Neigung. Auf der Nordseite des Sengsengebirges ist es gesteinsbedingt die flächenmäßig vorherrschende Subassoziation, da es im wesentlichen mit der Verbreitung der Jura- und Rhätkalke übereinstimmt (Bodinggraben - Blöthenbachgraben - Feichtau - Rotgsoll - Zaglbauernalm, linksufrige Hänge des Niklbachtales, Anstandsmauer - Wallergraben).

Auf der Südseite des Gebirgsstockes fehlen diese und die Einheit kommt nur inselartig vor (im Langen Graben, der Talschluß des Vorderen Rettenbaches und im Einzugsbereich des Koppenbaches) bzw. im Südosten des Untersuchungsgebietes als Streifen (Unterhänge der Steyrleitn zum Hahnbaum hin).

Den Gesteinsuntergrund bilden vor allem Jurakalke (z.T. kieselig) und Hauptdolomit, seltener Rhätkalk u.a. Die tief- bis mittelgründigen, fein- bis mittelskelettigen, frischen bis sehr frischen (feuchten) Böden reichen von der Mullrendsina über die stark Verbraunte Rendsina zur Braunerde.

Bestandsstruktur

In den von der Buche dominierten Grundbestand ist die Fichte mit unterschiedlicher Deckung, die Tanne mit geringer Deckung beigemischt. Eingesprengt sind Edellaub-bäume, relativ oft der Bergahorn, seltener Esche und Bergulme. Unregelmäßig vertreten ist meistens noch die Lärche. Die zweite Baumschicht spielt eine untergeordnete Rolle, die Baumartenverteilung gleicht der für die erste beschriebenen.

Die relativ dicht geschlossenen Hallenwälder (Deckung der Baumschicht durchschnittlich 75%) sind abgesehen von *Daphne mezereum* und gelegentlicher Baumverjüngung (durchschnittlich 0,2%) strauchlos. Die Deckung der Krautschicht ist ebenfalls niedrig (durchschnittlich 25%).

Die kraut- und farnreiche Bodenvegetation wird von Laubwaldarten geprägt, die ähnlich der Buche optimale Wuchshedingungen vorfinden. *Galium odoratum* (schwache Charakterart des Asperulo-Fagetum bzw. Asperulo-Abieti-Fagetum) ist mit *Epilobium montanum*, *Veronica chamaedrys* und *Poa nemoralis* bezeichnend. Gemeinsam mit *Carex sylvatica* und *Sanicula europaea* weist sie auf lehmreiche Mullböden mit guter Nährstoff- und Basenversorgung hin. Auf ausgeglichene Wasserhaushaltsverhältnisse lassen die gehäuft auftretenden Frischezeiger *Lamium montanum*, *Primula elatior*, *Athyrium filix-femina* und *Viola reichenbachiana* schließen; *Dryopteris filix-mas*, *Polystichum aculeatum* und *Geranium robertianum* treten seltener auf. Mit mittlerer bis geringer Stetigkeit kommen die Kalkbuchenwaldarten *Helleborus niger* und *Mercurialis perennis* sowie *Paris quadrifolia*, *Mycelis muralis*, *Salvia glutinosa*, *Brachypodium sylvaticum* und die übrigen Fagion-Arten wie *Prenanthes purpurea* und *Cardamine enneaphyllos* vor. Von den Begleitarten erreicht *Oxalis* die höchste Deckung und Stetigkeit, gefolgt von *Senecio fuchsii* und *Soli-*

dago virgaurea. Unter den Kalkschuttbesiedlern sind *Adenostyles glabra* und *Gymnocarpium robertianum* die häufigsten. Vereinzelt anzutreffen sind noch Vertreter der *Carex alba*- und *Calamagrostis varia*-Gruppe sowie der Hochstaudenflur. Die Nadelwaldarten treten bis auf *Luzula sylvatica* (Variante) stark zurück. Feuchtezeiger bestimmen eine weitere Variante.

Charakteristik: Von der Buche beherrschte Mischbestände mit reichlich anspruchsvollen Laubwaldarten aufgrund optimaler Boden- und Vegetationsentwicklung; frische und bindige Böden bevorzugende Arten treten neben *Galium odoratum* besonders hervor. Bezeichnend sind weiters *Cardamine trifolia*, *Epilobium montanum*, *Veronica chamaedrys*, *Poa nemoralis* und Kalkschuttzeiger (als Differentialarten der Subassoziationsgruppe). In den Beständen mit ausgeprägtem Laubwaldcharakter vereinigen sich Kalkbuchenwaldarten mit Arten, die ihren Verbreitungsschwerpunkt im Braunerde-Waldmeister-Fichten-Tannen-Buchenwald haben. Die Wuchsleistung der Buche ist in der *Cardamine*- und *Impatiens*-Var. am besten.

Gliederung (Tab. 9)

Mit Ausnahme der *Cardamine trifolia*-Variante ist die Variantenverteilung höhenabhängig.

4.1. *Cardamine trifolia*-Variante (ZUKRIGL 1973)

Die Variante ist als sehr frische Ausbildung des typischen Fichten-Tannen-Buchenwaldes anzusehen. Sie ist auf Schatthängen in Gräben und Tälern von 700 m bis in Höhen von 1200 m verbreitet wie im Eselgraben, Blöthen- und Niklbachtal. Reichlich *Cardamine trifolia* und fehlende Nadelwaldarten kennzeichnen sie.

Die *Cardamine trifolia*-Variante ist nach ZUKRIGL (1973) eine sehr verbreitete, typische Gesellschaft der humiden Nordalpen.

4.1.1. *Phyllitis scolopendrium*-Subvariante

Es handelt sich um eine luftfeuchte, farnreiche Untereinheit auf skelettreichem, teils grobblockigem Hauptdolomit an den linksufrigen Hängen des Niklbachtales zwischen 650 und 900 m. Im steileren Mittelbereich - mit der Hirschzunge als ausgesprochenen Luftfeuchtezeiger - ist die Subvariante typisch ausgebildet, im ebeneren Bachbereich mit mehr *Sanicula europaea* zeichnet sich bereits ein Übergang zur typischen Variante ab. Der Unterschied zu dieser besteht darin, daß *Mercurialis perennis* gehäuft auftritt, *Galium odoratum* und *Carex sylvatica* hingegen stark zurücktreten. Stets vorhanden ist *Dryopteris filix-mas*. Neben *Phyllitis* kann er als weitere Differentialart gegenüber allen Untereinheiten der typischen Subassoziation gelten. Die Subvariante weicht insofern von der bezeichnenden Artenzusammensetzung der Subassoziation etwas ab. Der Grund liegt im geringen Lehmanteil des Bodens. Es handelt sich um fast reine Buchenjungbestände (40 - 70jähriges Stangenholz), die mit einzelnen Edellaubhölzern durchsetzt und anthropogen etwas verlichtet sind; Tanne und Lärche fehlen. Aufgrund der luftfeuchten, schattigen Lage ist ein leichter Schluchtwaldeinfluß gegeben.

4.1.2. Typische Subvariante

Diese Subvariante ist auf durchschnittlich höheren Standorten verbreitet als die vorige. Mit größerem Fichtenanteil, vorkommender Tanne und Lärche ergibt sich ein ausgeprägter Mischwaldcharakter. In der etwas artenärmeren Bodenschicht stellen das Kleeblättrige Schaumkraut und der Waldmeister die wichtigsten Laubwaldarten dar.

4.2. *Impatiens noli-tangere*-Variante

Die Verbreitung der Variante liegt im wesentlichen in den Tälern des Bodinggrabens zwischen 700 und 1000 m. Teils löst sie bachaufwärts das Aceri-Fraxinetum ab, teils bildet sie den Übergang von diesem oder dem Arunco-Aceretum zur typischen Variante. Sie wird daher von Laubhölzern und Feuchtezeigern geprägt.

Die Alno-Ulmion-Verbandscharakterarten *Impatiens noli-tangere* und *Circaea lutetiana* sowie die für feuchte Fagion-Gesellschaften typischen Arten *Circaea alpina* und *Veronica montana* differenzieren diese feuchte Ausbildungsform gegenüber allen anderen Einheiten des Fichten-Tannen-Buchenwaldes. Innerhalb der Subassoziation ist sie durch

weitere Feuchtezeiger gekennzeichnet: *Urtica dioica*, *Myosotis sylvatica* und *Stellaria nemorum* sowie durch *Galeopsis speciosa*. Gehäuft kommt das luftfeuchtigkeitsliebende *Geranium robertianum* vor. Die Kalkbuchenwaldarten fehlen weitgehend. Der Baumbestand wird von der Rotbuche, Fichte und Tanne beherrscht; Bergahorn, Esche und Bergulme sind mit geringen Deckungswerten unregelmäßig bis sporadisch beigemischt.

Die gute Differenzierung durch die angeführten Feuchtezeiger führte zur Abgrenzung einer eigenen Variante, obwohl *Cardamine trifolia* noch mehr oder weniger regelmäßig vorkommt und der Kontakt mit der gleichnamigen Variante unmittelbar ist.

4.2.1. Typische Subvariante

4.2.2. *Lysimachia nemorum*-Subvariante

Sie leitet mit der namengebenden Art und fehlendem *Impatiens* zur Subassoziationsgruppe mit *Lysimachia nemorum* über. Teilweise enthält sie Elemente der Hochstaudenflur, so z.B. *Cortusa matthioli*, das Heilglöckchen.

4.2.3. *Allium ursinum*-Subvariante

Im Einzugsbereich des Effertbaches siedelt diese edellaubbaumreiche Subvariante mit anklingendem Schluchtwaldcharakter. Der ansonsten im Gebiet fehlende Bärlauch tritt herdenbildend auf.

4.3. Typische Variante (ZUKRIGL 1973)

Für die typische Variante trifft die allgemeine Beschreibung der Subassoziations am besten zu. Hinsichtlich der Höhenverbreitung (950 - 1200 m) und wohl auch der Artenzusammensetzung liegt sie zwischen der *Impatiens*-(*Cardamine*-) und *Luzula*-Variante. Die tiefgründigen Böden gewährleisten auch in Südlagen ausgeglichene Wasserverhältnisse, sodaß die Ausbildung auf Sonn- und Schatthängen gleichermaßen vorkommt. Es treten auf: reichlich Laubwaldarten, schwerpunktmäßig die Assoziations-Differentialarten, die Kalkbuchenwaldarten *Helleborus niger* und *Daphne mezereum* sowie die Mullbodenzeiger *Sanicula europaea* und *Carex sylvatica*. Gelegentlich anzutreffen sind die Trennarten

der nachfolgenden Variante *Luzula sylvatica* und *Deschampsia cespitosa* sowie die eine und andere Nadelwaldart bzw. -Begleitart. *Cardamine trifolia* und die Feuchtezeiger der vorhergehenden Variante fehlen.

4.3.1. *Athyrium filix-femina*-Subvariante

Die Farne *Athyrium filix-femina* und *Polystichum aculeatum* sowie *Mercurialis perennis* und *Geranium robertianum* erreichen hier höhere Deckungswerte und betonen somit als Differentialarten die frischeren Bodenverhältnisse dieser Subvariante gegenüber der typischen.

4.3.2. Typische Subvariante

In dieser typischen Ausformung treten mit *Euphorbia amygdaloides* und *Phyteuma spicatum* als differenzierende Arten sowie *Helleborus niger* und *Daphne mezereum* als stete Arten die Kalkbuchenwaldarten anstelle der frischeliebenden Laubwaldarten stärker in Erscheinung.

Die Mandelblättrige Wolfsmilch nimmt hinsichtlich des Wasserhaushaltes eine weite Amplitude ein. Als kalkliebende Mullbodenpflanze hat sie ihre Hauptverbreitung in der *Carex alba*- und *Calamagrostis varia*-Subass.

Bei Bestandsverlichtung besteht die Neigung zur Vergrasung durch *Calamagrostis varia* begleitet von *Melica nutans* und durch *Brachypodium sylvaticum*.

4.4. *Luzula sylvatica*-Variante (ZUKRIGL 1973)

Die *Luzula sylvatica*-Variante nimmt innerhalb der Subassoziation die höchsten Lagen ein und reicht bis in die hochmontane Stufe (1150 - 1400 m). Die entsprechende Bestandsstruktur besteht in einer stärkeren Fichtenbeimischung, einer dominierenden *Luzula*, zu der sich als weitere Trennarten *Deschampsia cespitosa*, *Campanula scheuchzeri* und *Hieracium sylvaticum* (*Sorbus aucuparia*-Keimlinge) gesellen. Einzelne Hochstauden der *Adenostyles*-Gruppe und Rasenarten der *Carex ferruginea*-Gruppe sind beigemischt. Außer der Buche treten keine Laubhölzer auf, die Tanne ist relativ selten. Verfichtung,

Höhe, leichte Versauerung und Verdichtung des Bodens bewirken eine deutliche Abnahme der Laubwaldarten zugunsten der Trennarten.

Gesellschaftsanschluß und Literaturvergleich

Das H.-Ab.-F. typicum vermittelt von den skelettreichen, lehmmarmen Rendsinaböden zu den lehmreichen, skelettarmen Braunerden. Ein enger Gesellschaftsanschluß besteht daher zur *Lysimachia nemorum*-Subassoziationsgruppe, insbesondere zwischen folgenden Untereinheiten: der *Cardamine*-Var., typische Subvar. und dem H.-Ab.-F. *cardaminetosum trifoliae* sowie zwischen der *Luzula*-Var. und dem H.-Ab.-F. *luzuletosum sylvaticae*.

ZUKRIGL (1973) scheidet u.a. auch eine *Cardamine*-, eine typische und eine *Luzula*-Var. aus. Mit der Einteilung von MÜLLER (1974) stimmt nur die typische Variante überein. Seine weitere Unterteilung erfolgt in die *Thelypteris robertiana*-Var., mit dominierenden Kalkschutt- und Felsbesiedlern als Relikt einer initialen Besiedlung und in die *Lysimachia nemorum*-Var. mit den Laubwaldarten *Lysimachia* und *Asarum europaeum* und den Feuchtezeigern *Chrysosplenium alternifolium*, *Circaea alpina* und *Stellaria nemorum*. Letztere kann mit der *Impatiens*-Var., *Lysimachia*-Subvar. verglichen werden. Bei MÜLLER liegt jedoch die Betonung auf den genannten Laubwaldarten, bei der *Impatiens*-Var. hingegen auf den Feuchtezeigern, sodaß die Bedeutung des Gilbweiderichs zweitrangig ist. Nach der Waldtypen-Gliederung von HUFNAGL (1954) entspricht das H.-Ab.-F. typicum in seinen Grundzügen dem Waldmeister-Sanikel-Typ.

B. *Lysimachia nemorum*-Subassoziationsgruppe

Die Subassoziationsgruppe besitzt *Lysimachia nemorum* und *Hordelymus europaeus* als Differentialarten, wobei letzterer genaugenommen nur die nach ihm benannte Variante bezeichnet. Der Unterschied zur *Adenostyles glabra*-Subassoziationsgruppe ist - wie bereits erwähnt - primär quantitativer Art: die namensgebende *Lysimachia* tritt von allen Vegetationseinheiten des Schneerosen-Fichten-Tannen-Buchenwaldes nur hier mit mittlerer Stetigkeit auf und umgekehrt kommen Kalkzeiger zwar vor, aber mit verminderten Mengenanteilen. Dies gilt insbesondere für *Adenostyles glabra* selbst, die in den feuchten Untereinheiten völlig verschwindet. Die Kalkschuttzeiger bekunden zusammen

mit den Kalkbuchenwaldarten die eindeutige Zugehörigkeit der Subassoziationsgruppe zu den Kalkbuchenwäldern.

Die flächenmäßige Ausdehnung ist im Vergleich zur *Adenostyles*-Gruppe gering und liegt auf der Nordseite des Gebirgszuges. Auf tonig verwitternden Kalken und Mergeln sind tiefgründige Mull-Braunerden und teilweise Braunlehme entstanden mit mehr oder weniger stark verdichtetem, teilweise pseudovergleytem Unterboden. Das Wasserspeichungsvermögen der Böden ist ausgezeichnet, der Feuchtigkeitsgrad variiert je nach Ausbildungsform vom frischen bis zum feuchten Bereich.

Besser als durch die genannten Differentialarten zeichnet sich die Subassoziationsgruppe durch eine charakteristische Artenkombination aus: die Lehmzeiger *Lysimachia nemorum*, *Galium odoratum* und *Carex sylvatica*, die Frischezeiger *Primula elatior* und *Athyrium filix-femina* sowie die regelmäßig gemeinsam auftretenden Arten *Luzula sylvatica* und *Deschampsia cespitosa* (Tab. 10, G 1 und G 2).

Luzula sylvatica zeigt als hochmontane-subalpine Fichtenwaldart i.w.S. eine natürliche Versauerungstendenz des Bodens an. *Deschampsia cespitosa* weist auf mangelnde Durchlüftung durch Verdichtung des Oberbodens hin. Ihr Vorkommen ist nicht immer nur durch Beweidung bedingt, wohl aber dadurch stark gefördert (ZUKRIGL 1973). Beide Arten sind im Gebiet einerseits für hochmontane, weidebeeinflusste Standorte und andererseits für mittel- bis hochmontane, lehmreiche, unterschiedlich stark verdichtete, leicht acidophile Standorte typisch.

Mit den drei Subassoziationen dieser Gruppe sind sowohl der "Kräutertyp" als auch der "Hochstaudentyp" und der "Grastyp" vertreten.

Die *Lysimachia nemorum*-Subassoziationsgruppe ist - obwohl wesentlich ärmer an Lehmzeigern - mit der *Dentaria bulbifera*-Subassoziationsgruppe vergleichbar, die ZUKRIGL (1973) auf tonreichen Terra fusca-Böden am Alpenostrand anführt. Im Untersuchungsgebiet kommt *Cardamine* (= *Dentaria*) *bulbifera* selten vor und eignet sich daher nicht zur Benennung der Gruppe, *Asarum europaeum* und *Pulmonaria officinalis* sind schwerpunktmäßig im sub- und tiefmontanen Höhenbereich verbreitet und fehlen daher hier weitgehend. Seine Subassoziationsgruppe ist reich untergliedert; im Sengsengebirge kommen nur zwei Subassoziationen vor: das H.-Ab.-F. *cardaminetosum trifoliae* und - *adenostyletosum alliariae*.

5. Helleboro-Abieti-Fagetum cardaminetosum trifoliae (ZUKRIGL 1973)

Schneerosen-Fichten-Tannen-Buchenwald mit Kleeschaumkraut

Verbreitung und Standort

Die kräuterreiche *Cardamine trifolia*-Untereinheit ist in der mittelmontanen Höhenstufe von 1000 - 1200 (1300) m, auf sanft bis mäßig geneigten (5-25°) Hängen des Blöthenbachtals (südlich Hochsattel, Bereich Zwielauf und im Quellgebiet) überwiegend in Ost- und Südexposition verbreitet. Teils liegen die Bestände eingebettet in das H.-Ab.-F. typicum, typische Var., teils vergesellschaften sie sich mit den anderen Subassoziationen dieser Gruppe. Die tiefgründigen Braunerden (Braunlehme) sind äußerst bodenfrisch.

Bestandsstruktur

In den durchwegs dicht geschlossenen Beständen (durchschnittliche Deckung 72%) kann gemäß der Varianteneinteilung eine fichten- und eine buchenreiche Bestockung mit Tanne unterschieden werden. Öfters beigemischt sind *Acer pseudoplatanus* und *Larix decidua*, vereinzelt *Ulmus glabra*.

Die spärlich entwickelte Strauchschicht (durchschnittliche Deckung 0,3%) besteht aus Baumverjüngung (Buche, Fichte) und *Daphne mezereum*.

Das H.-Ab.-F. cardaminetosum trifoliae ist von den Untereinheiten der Subassoziationsgruppe am "typischsten" ausgebildet, weil es die meisten Laubwaldarten enthält, mit besonderer Häufung der Lehmzeiger *Carex sylvatica*, *Sanicula europaea* und *Hordelymus europaeus*, der Frischezeiger *Lamium montanum* und *Athyrium filix-femina* sowie von *Galium odoratum*. Auch *Helleborus niger* ist hier mit größerer Stetigkeit vertreten.

Die namensgebende Art differenziert streng genommen nur einen Teil der Gesellschaft. Als unterschiedlich gute Differentialarten innerhalb der *Lysimachia nemorum*-Subassoziationsgruppe treten *Prenanthes purpurea*, *Sanicula*, *Mycelis muralis*, *Hieracium sylvaticum* und *Adenostyles glabra* auf. Weiters besteht der Unterwuchs neben den für die Subassoziationsgruppe charakteristischen Arten (Tab. 10, G 2) und jenen der Artengruppe (G 3) - die gemeinsamen Arten mit der *Viola reichenbachiana*-Var. der *Adenostyles alliariae*-Subassoziation - aus den steten bis mittelsteten Begleitarten *Oxalis acetosella*, *Senecio fuchsii* und *Ajuga reptans*, dem Säurezeiger *Blechnum spicant*, sporadisch einge-

streuten Elementen mäßig frischer Rendsinastandorte und aus reichlich Buchen- sowie Ahornkeimlingen.

Gliederung

5.1. Typische Variante (ZUKRIGL 1973)

In dieser fichtenreichen Untereinheit treten *Cardamine trifolia*, *Dryopteris filix-mas*, *Polystichum aculeatum* und *Galium rotundifolium* als Differentialarten gegenüber der *Hordehymus*-Variante auf. Erstere verlangen ausgeglichene frische Wasserhaushaltsverhältnisse, *Galium rotundifolium* hingegen stellt höhere Ansprüche an die Basenversorgung des Bodens. Es kommt nach ZUKRIGL (1973) in künstlichen Fichtenbeständen tieferer Lagen am häufigsten vor.

Die Bestände sind vorwiegend anthropogen verlichtet, gutwüchsig, mit einem Höchstalter von 150 Jahren. In einigen kommt es zur Herdenbildung von *Polytrichum formosum* (auf Moderhumus unter Nadelstreu) und *Luzula sylvatica*.

Eine große Ähnlichkeit besteht mit der typischen Subvar. der *Cardamine*-Var. des H.-Ab.-F. *typicum*, obwohl die Gesellschaften nicht in direktem Kontakt stehen. Der Unterschied liegt im Auftreten von *Lysimachia*, *Galium rotundifolium* und *Luzula* sowie in der Häufigkeit von *Carex sylvatica* und *Sanicula*. Die Variante entspricht nach MÜLLER (1974) dem bekannten *Cardamine-Oxalis*-Typ.

5.2. *Hordehymus europaeus*-Variante

Die für Lehm Buchenwälder bezeichnende Waldgerste bestimmt die nach ihr benannte Variante und differenziert diese gegenüber allen anderen Vegetationseinheiten des H.-Ab.-F. Auf mächtigen Braunlehmen (bis zu 100 cm) über Lunzer Sandstein ist sie besonders wüchsig und häufig. Obwohl im Gegensatz zur typischen Variante die Buche dominiert und Tanne sowie Bergahorn vermehrt beigemischt sind, gehen die Fagion-Arten zurück, einschließlich *Cardamine*. Die ökologische Betonung liegt hier auf der Bodenbeschaffenheit.

ZUKRIGL scheidet innerhalb der *Dentaria bulbifera*-Subassoziationsgruppe ein H.-(Ab.-)F. elymetosum aus, das am Alpenostrand im Raum Lunz ausklingt und gegen Westen vom H.-(Ab.-)F. cardaminetosum trifoliae abgelöst wird. In der *Cardamine trifolia*-Var. der Elymus-Subass. vollzieht sich seines Erachtes der Übergang zwischen den beiden Subassoziationen. Die *Hordelymus*-Variante der *Cardamine*-Subass. kann als homologe Ausbildung zu jener gewertet werden.

Mögliche Subvarianten-Unterteilung:

5.2.1. Aufgelichtete *Calamagrostis varia*-Subvariante mit *Origanum vulgare*.

5.2.2. Typische, bodenfeuchtere Subvariante mit einzelnen Feuchtezeigern und *Hypericum maculatum* zur *Adenostyles*-Subassoziation überleitend. Sehr selten treten *Adoxa moschatellina*, *Lathraea squamaria* und *Chrysosplenium alternifolium* auf, Arten, die vor allem im Alno-Ulmion oder feuchten Fagetalia-Gesellschaften vorkommen.

Systematik

Cardamine trifolia, "die typisch ostalpine Art" und "geradezu eine Charakterpflanze der höheren Montanstufe" wurde von ZUKRIGL (1973) zur Benennung der Subassoziation verwendet, "da sie auf den lehmigen, betont frischen und zugleich schwach sauerhumosen Standorten im Optimum steht", obwohl sie variantenbildend oder unstet auch in zahlreichen anderen Untereinheiten z.T. ebenso reichlich vorkommt.

Die Hauptverbreitung der folgenden Subassoziationen liegt im sogenannten "Feichtauer Urwald", dem Kernstück des Naturschutzgebietes Sengsengebirge. Gesteins- und lagebedingt verzahnen sich auf kleinstem Raume relativ viele Gesellschaftstypen miteinander: das H.-Ab.-F. adenostyletosum, - luzuletosum, - caricetosum ferrugineae, - typicum, Luzula-Var. und das Oxali-Abietetum (Vegetationskarte). So ist zum Beispiel im Farn-tal - ein nördlich des Jaidhaustales ostwestverlaufendes Trogtal - die Schattenseite mit der *Adenostyles*-Untereinheit bewachsen und die Sonnenseite mit der *Luzula*-Untereinheit.

Die Wälder wurden forstwirtschaftlich jahrhundertlang nicht mehr genutzt und haben daher ein urwaldähnliches Aussehen. Der anthropogene Einfluß ist auch noch heute durch die Beweidung gegeben. Auf den verdichteten Böden stocken aufgelichtete, überalterte Bestände mit großen Verjüngungsschwierigkeiten.

6. Helleboro-Abieti-Fagetum adenostyletosum alliariae (ZUKRIGL 1973) **Schneerosen-Fichten-Tannen-Buchenwald mit Grauem Alpendost**

Verbreitung und Standort

Diese hochstaudenreiche Subassoziation ist eine hochmontane, feuchte Ausbildung des Fichten-Tannen-Buchenwaldes. Ihre Höhenamplitude liegt zwischen 1200 und 1500 m, teils an der oberen Verbreitungsgrenze der Buche. Sie besiedelt feuchte Unterhangmulden, schattige, sanft geneigte Hänge und Plateauflächen im Gebiet um die Feichtau (zwischen "Schinder" und "Lawinenhang", um die "Sauböden", zwischen Alm und Seen, von der "Präsidentenwiese" zum Höhengrat, Schattenseite des Farntales im Bereich Rotgoll und Sulzböden) sowie im Gebiet Haidenalm-Roßau. Innerhalb der Subassoziationsgruppe nimmt sie die größte Flächenausdehnung ein. Die sickerfeuchten, schweren Braunerden mit verdichtetem Unterboden sind vielfach pseudovergleyt; stellenweise treten Braunlehmlinsen auf.

Bestandsstruktur

Die mit 43% durchschnittlicher Deckung recht aufgelockerten Bestände neigen stark zur Verfichtung. Tanne und Lärche sowie die Vogelbeere in der zweiten Baumschicht sind spärlich vertreten bis fehlend. Das Fehlen der Buche im Almbereich ist auf starke Beweidung und daraus folgende Bodenverdichtung, auf Wildverbiß und auf Dezimierung für Brennholzzwecke zurückzuführen. Stellenweise ist sie nur als Strauch vorhanden. Außerdem ist auf den lehmreichen Böden ohnehin die Fichte gegenüber der Buche begünstigt.

Außer gelegentlich auftretender Buchen- und Fichtenverjüngung sowie *Daphne mezereum* sind die Bestände strauchlos.

Die üppig ausgebildete, mehrschichtige, hygrophile Bodenvegetation erreicht von allen Subassoziationen - entsprechend der niedrigsten Bestandsdeckung - die höchsten Deckungswerte (durchschnittlich 71%). Sie ist durch eine Reihe durchwegs großblättriger Hochstauden des Adenostylien-Verbandes gut charakterisiert, die auch die wichtigsten Differentialarten darstellen. Hochstet ist aber nur der namensgebende Graue Alpendost, der mit hoher Deckung in lockeren Herden vorkommt. Meist vorhanden, aber mit geringer bis spärlicher Deckung sind: *Viola biflora* (vom Habitus her gesehen eine Ausnahme unter den Hochstauden), *Aconitum napellus* ssp. *neomontanum*, *Saxifraga rotundifolia*, *Veratrum album* und *Chaerophyllum villarsii*; selten vorhanden: *Senecio nemorensis*, *Valeriana sambucifolia* und *Geranium sylvaticum*. Innerhalb der Subassoziationsgruppe differenzieren weiters die beiden hochmontanen Magerrasenarten *Campanula scheuchzeri* und *Hypericum maculatum* sowie die feuchtezeigenden Begleitarten *Stellaria nemorum*, *Myosotis sylvatica*, *Ranunculus lanuginosus* und *Astrantia major*. Nach den Hochstauden fallen die grasartigen *Luzula sylvatica* und *Deschampsia cespitosa* am meisten auf, sodaß sie den physiognomischen Aspekt der Subassoziation mitprägen. Von den stark variantenabhängigen Laubwaldarten kommen nur *Lysimachia* und *Primula elatior* regelmäßig vor, die meisten fallen in der typischen Variante aus, ebenso die Kalkschuttzeiger. Die Nadelwaldarten sind außer der genannten Hainsimse und der Heidelbeere bedeutungslos.

Gliederung (Tab. 10)

6.1. *Viola reichenbachiana*-Variante

Die Variante bezeichnet laubwaldartenreiche Bestände von gutem Mischwaldcharakter. Außer *Viola* zählen *Helleborus niger*, *Mercurialis perennis*, *Lamium montanum*, *Athyrium filix-femina*, *Polystichum aculeatum*, *Carex sylvatica*, die Begleiter *Senecio fuchsii*, *Fragaria vesca*, die Baumarten *Abies alba*, *Larix decidua* und *Sorbus aucuparia* (auch als Keimling), die Kalkschuttzeiger *Asplenium viride*, *Arabis alpina* und *Cystopteris fragilis* zu den Differentialarten gegenüber der typischen Variante. Die letzten zwei Arten sind für feuchte Fels- und Schuttstandorte charakteristisch und weisen auf einen gewissen Skelettanteil im Boden hin. Unter den Hochstauden gibt es mit *Cortusa matthioli* eine weitere Trennart. *Galium odoratum* tritt gehäuft auf, regelmäßig *Oxalis acetosella*. Sporadisch streuen noch einzelne Elemente der frischen Kalkmagerrasen herein und zeigen damit die Verwandtschaft der Variante mit der *Carex ferruginea*-Subassoziation an, mit der sie im Gelände oft vergesellschaftet ist.

6.2. Typische Variante

Diese Variante ist von stärker hygrophilem Charakter als vorige durch den größeren Deckungsanteil von *Adenostyles* und den gegenüber allen anderen Einheiten differenzierenden Hochstauden *Rumex alpestris* und *Senecio rivularis* sowie durch das Fehlen der oben genannten Trennarten. Stellenweise ist auch die sicker- oder grundnasse Standorte anzeigende *Caltha palustris* vertreten. Die Variante gehört zu den feuchtesten Untereinheiten des Schneerosen-Fichten-Tannen-Buchenwaldes. Für Laubwaldarten und die Buche sind die Standorte nur noch bedingt geeignet.

Die auf Verebnungen und Hangmulden verbreiteten, unterdurchschnittlich geschlossenen und überwiegend von der Fichte aufgebauten Bestände muten teilweise bereits wie ein *Adenostylo alliariae*-Piceetum an, von dem dieser Hochlagenbuchenwald am Alpenostrand oberhalb rund 1400 m abgelöst wird (ZUKRIGL 1973). Sie stellen im Sengsengebirge den Übergang zur reinen Hochstaudenflur dar, die an geeigneten Standorten - so am Osthang des kleinen Feichtauer Sees - prächtig entwickelt ist.

Soziologie

Die Subassoziation geht laut ZUKRIGL gleitend in das *Aceri*-Fagetum über, steht aber gewöhnlich nicht in unmittelbarem Kontakt mit diesem. In den Ostalpen treten Bergahorn-Buchenwälder nicht mehr zusammenhängend auf, wie etwa in den Westalpen, sondern zerstreut als lokalklimatisch und vom Substrat bedingte Spezialgesellschaft (bis nahe an den Alpenostrand). Im Sengsengebirge ist dieser Hochlagenwald nicht ausgebildet.

Cicerbita alpina, *Rumex alpestris*, *Poa hybrida*, *Valeriana sambucifolia*, *Anthriscus nitida* und *Athyrium alpestre* gelten als bessere Differentialarten des *Aceri*-Fagetum und fehlen gewöhnlich den hochstaudenreichen Buchenmischwäldern fast völlig, so auch im Gebiet.

7. Helleboro-Abieti-Fagetum luzuletosum sylvaticae (MAYER 1974)

Schneerosen-Fichten-Tannen-Buchenwald mit Waldhainsimse

Verbreitung und Standort

Die in der höheren Montanstufe zwischen 1200 und 1500 m auf schwach geneigten Hängen bis Flachhängen verbreitete Vegetationseinheit kommt im weiteren Almbereich der Feichtau, östlich der Sonntagsmauer, nördlich des Haderlauskögerl und östlich des "Herzerlsee" vor. Die frischen Braunerden sind durch Beweidung stark verdichtet.

Bestandsstruktur

Die Zusammensetzung der Baumschicht reicht vom relativ buchenreichen Mischwald mit einzelnen Tannen bis hin zum reinen Fichtenwald. Es handelt sich um Altbestände mit mäßig aufgelockertem Kronenschluß (durchschnittlich 61% Deckung) und mittelmäßiger bis schlechter Verjüngung.

Die unregelmäßig ausgebildete Strauchschicht besteht aus Buchenverjüngung, teilweise mit starken Verbißschäden durch Rotwild und Schneehase.

Die artenarme Bodenvegetation dominiert *Luzula sylvatica*, die sich in Bestandslücken in unduldsamen Herden ausbreiten kann, stets begleitet von *Deschampsia cespitosa*. Die differenzierende Wirkung der Arten ist quantitativ.

Ebenfalls stetig sind noch der Zeiger für frischen Arthropodenhumus, *Oxalis acetosella* sowie *Lysimachia nemorum*. Die lichtbedürftige Staude *Senecio fuchsii*, die Arten des fichtenreichen Nadelwaldes *Vaccinium myrtillus* und *Blechnum spicant*, die frischezeigenden Laubwaldarten *Primula elatior* und *Athyrium filix-femina*, teilweise auch *Galium odoratum* und einige wenige andere Lauhwalddarten sowie gelegentlich *Carex ferruginea* und Hochstaudenelemente runden den grasartigen Vegetationsaspekt ab.

Es erfolgt keine Untergliederung, da die Bestände nur unzureichend mit Aufnahmen erfaßt sind.

Soziologie

Die Subassoziation ist gegenüber der nahe verwandten *Luzula*-Var. des H.-Ab.-F. typicum schwach charakterisiert (positiv durch *Lysimachia nemorum*, negativ durch das Fehlen von Kalkschuttzeigern, insbesondere von *Adenostyles glabra*) und bei kritischer Betrachtung als solche nicht ganz gerechtfertigt.

ZUKRIGL (1973) benennt nach der Waldhainsimse keine eigene Subassoziation, vergleichbare Bestände weist er als *Luzula*-Var. des H.-(Ab.-)F. cardaminetosum trifoliae aus. Er begründet dies damit, daß *Luzula sylvatica* in verschiedenen (mittel-)hochmontanen Einheiten stark vorkommt und die von ihm beschriebenen Bestände dem Abieti-Fagetum luzuletosum sylvaticae von MAYER (1963) aus den Chiemgauer Alpen nicht unmittelbar gleichzusetzen sind.

Meine Begründung für die Bezeichnung der beschriebenen Gesellschaft als eigene Subassoziation liegt in der großen Abweichung von der Bestandsstruktur und Höhenverbreitung des H.-Ab.-F. cardaminetosum trifoliae und in einer floristisch etwas schwer erfaßbaren Eigenständigkeit. Außerdem bleiben die geringfügigen Unterschiede zur *Luzula*-Var. des H.-Ab.-F. typicum auch durch eine Angliederung an die Subassoziation mit *Cardamine* weiterhin bestehen. Die Vegetationseinheit ist zwischen die Variante mit der Waldhainsimse und dem hochmontanen Fichten-Tannenwald einzustufen. Sie vermittelt damit vom Abieti-Fagetum zum Abietetum.

MÜLLER (1974) scheidet auch ein H.-Ab.-F. luzuletosum sylvaticae aus, allerdings keine *Luzula*-Var. der typischen Suhass. Er schreibt, daß in dieser hochmontan verbreiteten Vegetationseinheit *Luzula sylvatica* stetig ist und hier besonders dominant hervortreten kann, jedoch nicht gegenüber verwandten Gesellschaften differenziert. Stellenweises Vordringen von Arten des fichtenreichen Nadelwaldes (*Blechnum spicant*, *Vaccinium myrtillus*) auf Grobmoderauflagen belegt zusammen mit dem verminderten Anteil von Laubwaldarten den Gesellschaftsanschluß zum Oxali-Abietetum.

Unter den Karbonat-Fichten-Tannen-Buchenwäldern weist MAYER (1974) ein *Adenostylo glabrae*-Abieti-Fagetum luzuletosum sylvaticae aus. Er zählt es zu den weit verbreiteten natürlichen Verarmungstypen, die durch stockenden Streuabbau entstehen. Diese sind aber bei zurückgehendem Fagion-Charakter noch artenreich, sodaß ein Anschluß an das Luzulo-Fagetum nicht in Frage kommt. Die *Luzula sylvatica*-Variante mit Säurezeigern, die ZUKRIGL (1973) im H.-(Ab.-)F. beschreibt, gehört seiner Mei-

nung nach hierher, ebenso die buchenreiche Variante des Abieti-Fagetum luzuletosum sylvaticae von MAYER (1963).

Galio-Abietion OBERD. 1962

Tannenmischwälder

Oxali-Abietetum ZUKRIGL 1973

Mäßig bodensaurer Sauerklée-Fichten-Tannenwald

Die Assoziationsbezeichnung richtet sich nicht nach der Artenzusammensetzung und dem Erscheinungsbild, sondern nach der ehemals für diesen Standort vermuteten Vegetationseinheit. Der Name "Abietetum" ist daher nach den Worten von ZUKRIGL (1973) nur symbolisch zu verstehen. Die Tanne hat sich allgemein, besonders aber im hochmontanen Bereich vielfach schlecht erhalten; in der Regel kommt nur die Fichte vor, zumindest unter den heutigen Bedingungen - so ZUKRIGL.

Verbreitung und Standort

Es handelt sich im wesentlichen um den durch Beweidung stark degradierten Fichtenwald im Feichtauer Almgebiet. Er liegt im Übergangsbereich von der hochmontanen zur unteren subalpinen Stufe und ist auf den sanft geneigten Einhängen und in ebenen bis muldigen Lagen des Almplateaus verbreitet.

Den geologischen Untergrund bilden Jura-, Kreide- und Rhätikalke, die zu Kalkstein-Braunlehmen und Braunerden verwittert sind. Pseudovergleyungen treten in Tälchen und Flachlagen auf, Podsolierungserscheinungen unter den Rohhumusdecken bei stärkerer Bodenversauerung.

Ökologie

Die Bestände sind überalterte Weidewälder mit Verjüngungsschwierigkeiten. Der Hauptbestand ist schätzungsweise 150 - 250 Jahre alt, einzelne Bäume erreichen ein Alter von 350 (400) Jahren, einen Durchmesser von etwa einem Meter und Höhen bis zu 30 m. Der Anteil der Totholzfichten beträgt bis zu 10%. Derzeit liegen die Werte bereits höher, da in den letzten zehn Jahren das Absterben der Altbäume aufgrund des allgemeinen Waldsterbens zugenommen hat.

Die langandauernde, intensive Beweidung führte infolge starker Bodenverdichtung zu Auflichtungen und in weiterer Folge zur Massenausbreitung von *Deschampsia cespitosa* (*Deschampsietum cespitosae*) und an trockeneren Stellen von *Nardus stricta* (*Nardetum*). Es ist nur eine Holzmoder-Verjüngung auf Baumleichen möglich. Nach dem Gesetz der Natur ist ein flächiger Zusammenbruch für eine Regeneration in dieser Entwicklungsphase (Terminal- bis Zerfallsphase) unabdingbar. Im Bereich der Sonntagsmauer treten in Gratnähe bereits größere Windwurfflächen auf.

Im Rahmen eines Versuchsprojektes wurden von einer Naturschutzgruppe des Österreichischen Alpenvereins vor drei Jahren Bodenverbesserungen in eingezäunten Flächen durchgeführt. Es soll damit aufgezeigt werden, daß auf einer aufgelockerten Bodenkruke, ohne Vertritt- und Verbißschäden eine natürliche Verjüngung der Altbestände möglich wäre.

Die Fichte tritt als Hochlagentypus auf, spitzkronig mit dichter, weitausladender bis zum Boden reichender Beastung, knorrig und stark mit Flechten - vor allem Bartflechten - behangen (Kampfäste).

Bestandsstruktur

Die Fichte baut locker bestandene, einschichtige Reinbestände mit Urwaldcharakter auf, meist in typischem Einzelbaumgefüge (durchschnittliche Deckung 45%). Bezeichnend ist das Fehlen der Tanne, Buche und Lärche.

Die sehr gering entwickelte, vielfach ganz fehlende Strauchschicht besteht ebenso nur aus Fichtenverjüngung.

Die artenarme Krautschicht wird von Arten fichtenreicher Nadelwälder (*Vaccinio-Piceetalia*) und Nadelwaldbegleitern geprägt. Die durchschnittliche Deckung beträgt 62%. Als Dominante treten *Luzula sylvatica* und *Polytrichum formosum* hervor. Besonders bezeichnend für diese hochmontane Ausbildung ist *Homogyne alpina*. Sie gehört mit *Vaccinium myrtillus* und dem Feuchte- und Verdichtungszeiger *Deschampsia cespitosa* zu den steten Arten der Assoziation. Typisch sind weiters die zerstreut vorkommenden Säurezeiger *Lycopodium annotinum*, *Blechnum spicant* und *Dryopteris dilatata*. Von den Laubwaldarten und Begleitern sind *Athyrium filix-femina* sowie gelegentlich *Primula elatior* und *Dryopteris filix-mas* vertreten. Feuchtezeiger, v.a. Elemente der Hochstaudenflur wie *Adenostyles alliariae* und Magerrasenarten - insbesondere *Nardus stricta* - variieren je nach Ausbildungsform, ebenso *Oxalis acetosella*.

Moose gedeihen insbesondere im Schattenbereich der Baumkronen, neben *Polytrichum* namentlich:

Auf schwach bis mäßig sauren Humusböden

Hylocomium splendens: schattenliebend.

Pleurozium schreberi: erträgt sowohl direktes Sonnenlicht als auch Schatten, u.a. auch in artenarmen Fichtenforsten vorkommend.

Thuidium tamariscinum: auf schwach saurer bis neutraler Unterlage, v.a. Waldböden, braucht Schatten, charakteristisch für feuchte Nadelwälder.

Acidophile Moose schattiger Standorte

Leucobryum glaucum: stark acidophiles, häufiges Waldmoos.

Dicranodontium denudatum: stark acidophiles Moos auf morschem und modrigem Holz.

Buzzania trilobata: Charakteristisch für Stammsockel und auslaufende Wurzeln, besonders der Fichte.

Polytrichum alpinum: auf Humusboden über 1200 m.

Hylocomium umbratum: auf Humus und Rohhumus in luftfeuchter Lage über 1300 m.

Sphagnum quinquefarium: mäßig acidophiles Waldmoos, Hygrophyt, in bodensauren Wäldern.

Gliederung

Die Gliederung richtet sich nach der aktuellen Zustandsform der Gesellschaft.

1. Oxali-Abietetum luzuletosum sylvaticae MAYER 1974

Fichten-Tannenwald mit Waldhainsimse

Da im Gebiet lediglich diese Subassoziation ausgebildet ist, trifft die Assoziationsbeschreibung auf sie zu.

Die Gesellschaft läßt sich mit der von MAYER beschriebenen nur bedingt vergleichen. Er bezeichnet den Waldhainsimsen-Fichten-Tannenwald in erster Linie als eine natürlich verarmte, hochmontane Kalkhangschuttgesellschaft, die auch dem *Adenostylo glabrae*-Abietetum angeschlossen werden könnte. Im Gebiet handelt es sich hingegen um einen weidebeeinflussten Plateau-Fichten-Tannenwald auf Kalkstein-Braunlehm. Dieser tendiert vielmehr zur Silikat- als zur Kalkgruppe. MAYER führt einen Plateau-Fichten-Tannenwald mit Heidelbeere an (O.-A. *myrtilletosum*), der von weitgehend deckenden, einförmigen Heidelbeerherden charakterisiert wird. An die Stelle des Zwergstrauches treten im Gebiet *Luzula sylvatica*, *Polytrichum formosum* und *Deschampsia cespitosa*. Außerdem handelt es sich dort um eine Klimaxgesellschaft, hier aber um eine edaphisch und anthropogen bedingte Dauergesellschaft.

1.1. *Adenostyles glabra*-Variante

Die Variante umfaßt einen Bestand am Haderlauskögerl östlich der Feichtau auf skelettreicher Mullartiger Moderrendsina in schattiger Hanglage. Gegenüber den anderen Varianten differenzieren daher Arten frischer bis feuchter Kalkhangschuttstandorte: *Adenostyles*, *Polystichum lonchitis*, *Arabis alpina* und *Silene pusilla* sowie *Parnassia palustris*, *Helleborus niger*, *Larix decidua* und schwermüßig *Sorbus aucuparia*. *Oxalis acetosella* und *Soldanella montana* sind hier ebenfalls typisch. Die stärker acidophilen Arten *Homogyne alpina*, *Vaccinium myrtillus* und *Polytrichum formosum* fehlen dagegen. Zur Artengarnitur gehören auch noch die Elemente der Hochstaudenflur *Viola biflora*, *Aconitum napellus* ssp. *neomontanum* und *Saxifraga rotundifolia*. Es zeigen sich Verkarstungserscheinungen, die vermutlich auf die Nutzung als "Verlaßberg" zurückzuführen sind. Der Wald wurde bis vor wenigen Jahren mit Schafen beweidet.

Die außerhalb des Feichtauer Almbereiches gelegene Variante ist als degradiertes Abieti-Fagetum luzuletosum sylvaticae anzusehen, von dem sie sich durch das Fehlen der Buche und einiger Laubwaldarten unterscheidet. Analog zur Fassung des Abietetum ist die Fläche auf der Karte nicht als Nadelwald ausgewiesen. Die Untereinheit entspricht dem O.-A. luzuletosum sylvaticae im Sinne von MAYER.

1.2. Typische Variante

Als typische Variante werden die etwa 100 Jahre alten, gut geschlossenen Bestände nordöstlich des großen Feichtauer Sees bzw. westlich des markierten Weges von der Alm zur Hohen Nock bezeichnet. Sie stocken auf westexponierten, mäßig geneigten Podsol-Braunerden großteils mit Rohhumusauflage über Rhätkalk. Reichlich *Luzula sylvatica* und *Polytrichum formosum* sowie weitere Fichtenwaldarten (*Dryopteris dilatata*, *Blechnum spicant*, *Lycopodium annotinum*) und *Oxalis acetosella* kennzeichnen die im Oberboden stark sauer reagierenden Standorte. *Deschampsia cespitosa* tritt weitgehend zurück, die Wälder scheinen weniger weidebeeinflusst zu sein. Regelmäßig tritt noch *Stellaria nemorum* auf sowie geringdekkend *Adenostyles alliariae*, weiters gelegentlich *Majanthemum bifolium* und *Ranunculus lanuginosus*. Spärlich beigemischt ist *Sorbus aucuparia* als Baum und Keimling. Die artenarme, von Rohhumus- und Säurezeigern dominierte Vegetationseinheit besitzt ausgeprägten Fichtenwaldcharakter. Es dürfte sich um die einzige Fichtenschlußwaldgesellschaft im montanen Höhenbereich des Untersuchungsgebietes handeln, die als Homogyno-Piceetum luzuletosum sylvaticae (Subalpiner Waldhainsimsen-Fichtenwald) zu bezeichnen wäre. Da die Bestände nur sehr kleinflächig auftreten und sich kaum von den anderen Abieteten unterscheiden, werden sie diesen zugeordnet.

Das Homogyno-Piceetum luzuletosum sylvaticae gehört nach MAYER (1974) zur Gruppe der kennartenarmen Silikat-Fichtenwälder geringerer Höhenverbreitung aus dem Alpenostrandbereich, die ZUKRIGL (1973) als Homogyno-Piceetum (s.str.) beschreibt. Diese unterscheidet sich vom Prototyp des subalpinen Fichtenwaldes - dem Piceetum subalpinum myrtilletosum i.S. von BRAUN-BLANQUET (1949/1954, aus MAYER 1974) - durch spärliche bis fehlende Charakterarten, Zurücktreten von Ericaceen, weitgehendem Fehlen der Lärche und geringem Podsolierungsgrad der Böden. ZUKRIGL bemerkt, daß es richtiger wäre, von hochmontanen anstelle von subalpinen Fichtenwäldern zu sprechen.

1.3. *Deschampsia cespitosa*-Variante

Mit der Variantenbezeichnung nach der reichlich vorhandenen Rasenschmiele soll der Degradationszustand des Bodens durch die Beweidung ausgedrückt werden. Die Untereinheit umfaßt die aufgelisteten Fichtenwälder auf Kalkstein-Braunlehm.

1.3.1. *Adenostyles alliariae*-Subvariante

Diese hochstaudenreichere, feuchtere Ausbildung mit der namensgebenden Art, *Senecio subalpinus*, *Chaerophyllum villarsii*, *Aconitum napellus* ssp. *neomontanum*, *Rumex alpestris* und *Gentiana pannonica* als Trennarten tendiert stark zum Oxali-Abietetum adenostyletosum alliariae bzw. zum Adenostylo alliariae-Piceetum. Der Hochstaudenfichtenwald scheint nach ZUKRIGL (1973) die eigentliche Klimaxgesellschaft der subalpinen Stufe der niederschlagsreicheren Nördlichen Randalpen zu sein. Er bedeckt die Plateaulagen der großen Kalkstöcke und vorwiegend muldige, schattige Hänge mit kühlem, schneereichem Lokalklima, die in der Regel an Terra fusca gebunden sind. Lage und Standort stimmen mit dem Weidewald im Gebiet gut überein. Das Adenostylo alliariae-Piceetum stellt ZUKRIGL als intermediäre Gruppe, die am Alpenostrand nur fragmentarisch auf Kalkstein-Braunlehm entwickelt ist, zwischen die bodensaure (Silikat-) Gruppe und das Adenostylo glabrae-Piceetum, wobei der Anschluß an letztere erfolgt. Die Gesellschaft ist eine analoge Ausbildung zum Aceri-Fagetum.

1.3.2. *Athyrium filix-femina*-Subvariante

Im Schirmbereich der Altbäume treten sowohl die Hochstauden als auch *Deschampsia cespitosa* zugunsten von Moosen, Farnen und anderen säureertragenden Arten zurück, für die hier der Wald-Frauenfarn stellvertretend steht.

1.3.3. *Nardus stricta*-Subvariante

Auf den trockenen, mageren Standorten verbreitet sich der vom Weidevieh weitgehend gemiedene Bürstling in unduldsamen Herden und stellt so die einzige Differentialart dieser Ausbildung dar. Gelegentlich eingestreut sind Magerrasenarten, wie *Leontodon hispidus*, *Euphrasia rostkoviana*, *Lotus corniculatus*, *Potentilla erecta*, *Thymus pulegioides* u.a.

Systematische Stellung

Der Feichtauer Fichtenwald ist ein regressives Entwicklungs- bzw. Degradationsstadium eines Abietetum, vielleicht auch eines Abieti-Fagetum. Das Fehlen von Buche und Tanne ist auf das Zusammenwirken mehrerer Faktoren zurückzuführen:

1. Die Konkurrenzfähigkeit der Buche ist aufgrund der Höhen- und Plateaulage reduziert.
2. Die Böden neigen durch den hohen Tongehalt der stark verunreinigten Kalke und Kalkmergel zu Luftarmut und Verdichtung. Und zu schwach durchlüftete Böden werden von der Buche gemieden. Außerdem neigen Plateaulagen mehr zum kontinentalen Charakter als Hänge (TSCHERMAK 1944, aus ZUKRIGL 1970).
3. Die jahrhundertelange, früher sehr intensive Beweidung führte zu einer noch stärkeren, ja extremen Bodenverdichtung.
4. Der hohe Wildbestand bedingt einen starken Wildverbiß, vor allem an Buche und Tanne.
5. Die Plenterung der Buche für Brennholzzwecke.

AICHINGER (1952) schreibt, daß ein Rotbuchenwald lehmiger, luftarmer Böden besonders an seiner oberen Grenze sehr pfleglich behandelt werden muß, da er durch Kahlschlag, Waldweide und Streunutzung sehr leicht zum flachwurzelnden, besonders gefährdeten Fichtenreinbestand degradiert. Dadurch ist es erklärlich, daß die Buche mitten in ihrem optimalen Klimagebiet Lehm Böden auf tonreichem Kalk der Fichte überlassen muß.

Auch die Tanne als empfindliche Baumart reagiert - so ZUKRIGL (1973) - besonders stark auf Eingriffe durch den wirtschaftenden Menschen. Kahlschlag, Beweidung und Wildüberhege können sie in kurzer Zeit selbst in ihrem Optimalgebiet fast völlig zum Verschwinden bringen.

Für die Benennung der Gesellschaft bieten sich zwei Möglichkeiten: Im Sinne einer soziologischen Beurteilung - analog zu den bisher beschriebenen Vegetationseinheiten - ist sie nach der bestehenden Artenzusammensetzung mit fehlender Buche, Tanne und Lärche in der Baumschicht und fehlenden Laubwaldarten im Unterwuchs als Piceetum einzustufen. Bei Berücksichtigung der Höhenlage, des Standortes und des natürlichen Verbreitungsareales der Fichte, sowie der waldgeschichtlichen Entwicklung ist die Gesellschaft als edaphisch bedingtes Abietetum aufzufassen. Die Assoziations-Bezeichnung

nach der aktuellen Bestandsstruktur wäre meines Erachtens richtiger, da die Untergliederung ja auch nach dieser und nicht nach der potentiellen Zustandsform erfolgt. In Anlehnung an MÜLLER (1974) und RUSSMANN (1977) fiel die Entscheidung dennoch zugunsten des Abietetum. Sie wird von ZUKRIGL (1973) unterstützt, nur natürlich von der Fichte beherrschte Wälder als Piceetum zu betrachten.

Die Abieten werden in drei Gesellschaftsgruppen untergliedert: in ein bodensaures, artenarmes Luzulo-Abietetum, in ein mäßig bodensaures, artenreicheres Oxali-Abietetum und in ein bodenbasisches Adenostylo glabrae-Abietetum. Nicht die Artenzusammensetzung, sondern der Gesteinsuntergrund und der Bodentyp sind für die Zuordnung der beschriebenen Nadelwaldgesellschaft zum Sauerklee-Fichten-Tannenwald entscheidend, denn dieser ist in der hochmontanen Subassoziaton mit der Waldhainsimse artenarm und untypisch entwickelt. Das Oxali-Abietetum wird zum Unterschied vom Luzulo-Abietetum dem Fagion zugeordnet. Die Gebietsausbildung steht jedoch dem Vaccinio-Piceion näher.

Nach der Gegenüberstellung von MAYER (1974) entspricht der Waldbestand in Bezug auf Habitus, Wuchs und Verjüngung der Fichte, den subalpinen Fichtenwäldern und nicht den montanen. Die Zuordnung zum Adenostylo alliariae-Piceetum wäre in Bezug auf Standort, Untergrund, Bodentyp und Verbreitungsareal der Gesellschaft sogar naheliegend, umso mehr, als das H.-Ab.-F. adenostyletosum alliariae die wichtigste Kontaktgesellschaft bildet. Der Anteil der Hochstauden ist allerdings für die Bezeichnung als Hochstaudenfichtenwald zu gering und die Deckung von *Luzula sylvatica* und Rohhumuszeigern entsprechend zu hoch. Es könnte sich aber auch um eine anthropogen verarmte Ausbildung (*Luzula sylvatica*-Fazies) desselben handeln.

Zusammenfassung: Als Oxali-Abietetum luzuletosum sylvaticae wird im Untersuchungsgebiet ein hochmontaner/tiefsubalpiner, stark weidebeeinflußter, veralterter Fichtenurwald bezeichnet, der sich höchstwahrscheinlich aus einem Abietetum (Abieti-Fagetum) entwickelt hat. Physiognomisch und systematisch entspricht er einem subalpinen Fichtenwald. Die Buche fehlt vor allem aus anthropogenen und edaphischen, die Tanne aus anthropogenen Gründen.

Vaccinio-Piceetea BR.-BL. 1939
Boreale Nadelwälder und Zwergstrauch-Gebüsche

Vaccinio-Piceetalia BR.-BL. 1939

Vaccinio-Piceion BR.-BL. 1938

Eu-Vaccinio-Piceion OBERD. 1957
Fichtenwälder

Adenostylo glabrae-Piceetum montanum MAYER 1974
Montaner Karbonat-Alpendost-Fichtenwald

Verbreitung und Standort

Es handelt sich um eine edaphisch bedingte Fichten-Dauergesellschaft, die aufgrund des initialen Charakters lärchenreich ist. Sie besiedelt im Gebiet Wettersteinkalk-Hangschuttstandorte im mittelmontanen Höhenbereich. Die Verbreitung ist kleinflächig und liegt sowohl nordseitig, auf den äußerst steilen bis fast senkrecht ins Tal der Krummen Steyrling abfallenden Hängen, als auch südseitig im Randbereich von Schuttrinnen und Gräben. Die Böden sind meist seichtgründige Moderrendsinen.

Bestandsstruktur

Die Bestände sind aufgrund der Steillage und des Pioniercharakters stark aufgelichtet; ihre durchschnittliche Deckung beträgt knapp 30%. Davon entfallen 5% auf die zweite Baumschicht. Fichte und Lärche bauen mit wechselnder Dominanz die erste Baumschicht auf. Sporadisch eingestreut ist der Bergahorn, sehr selten auch eine Vogel- und Mehlbeere oder Tanne. Die zweite Baumschicht besteht nur aus Fichte.

Die Strauchschicht setzt sich aus der Verjüngung von Fichte und Lärche, seltener Mehlbeere, teilweise jedoch aus Latsche, Alpenrose und anderen Sträuchern wie *Daphne mezereum*, *Rubus saxatilis*, *Salix glabra* und *Lonicera nigra* zusammen. Der Deckungsgrad beläuft sich auf durchschnittlich 9%.

Die Krautschicht deckt im Durchschnitt 65% und wird v.a. von Kalk- und Lichtzeigern gebildet. Typisch sind die Differentialarten der *Calamagrostis varia*-Ausbildungen neben den Kalkschuttarten der *Adenostyles glabra*-Gruppe und den Kalkbuchenwaldarten der *Helleborus niger*-Gruppe.

Stetig und mit höherer Deckung treten auf: die Subassoziation benennende *Calamagrostis varia*, *Erica herbacea* und *Stachys alopecurus*. Die übrigen Arten der genannten Gruppen - darunter einige Trockenzeiger - variieren je nach Standortsform oder treten nur vereinzelt auf. Relativ häufig kommt *Cyclamen purpurascens* vor, die Nadelwaldbegleiter *Hieracium sylvaticum*, *Solidago virgaurea* und *Vaccinium myrtillus* sowie Keimlinge (Fichte, Lärche, Vogelbeere, Ahorn).

Gliederung

1. *Adenostylo glabrae*-Piceetum montanum calamagrostietosum variae (Subass. nov.) Montaner Karbonat-Alpendost-Fichtenwald mit Bergreitgras

Unter den montanen Fichtenwäldern auf Karbonatgestein führt MAYER (1974) eine Untereinheit mit der Weißsegge an und nur unter den subalpinen eine mit dem Bunten oder Bergreitgras. Im Gebiet wird jedoch das Piceetum montanum von *Calamagrostis varia* und deren Begleitarten geprägt. In der Zusammensetzung der Krautschicht ähnelt es vor allem südseitig dem *Erico*-Pinetum calamagrostietosum variae. Auch die Bodenvegetation des A. gl.-P.m. caricetosum albae weist laut MAYER auf Beziehungen zum Karbonat-Schneeheide-Kiefernwald hin.

1.1. *Bupthalmum salicifolium*-Variante

In dieser trockenen, südexponierten, auf der Südseite verbreiteten Ausbildung wird mit *Bupthalmum*, *Thymus pulegioides*, *Galium anisophyllum*, *Polygala chamaebuxus*, *Euphorbia amygdaloides* und *Helleborus niger* als Trennarten die enge Verwandtschaft mit dem Kiefernwald noch deutlicher. Teilweise steht sie auch in direktem Kontakt mit diesem (typische Subvariante) sowie teilweise mit dem Latschengebüsch, das an extremen Standorten tiefer in die montane Stufe herabsteigt.

1.1.1. *Pinus mugo*-Subvariante

Mit *Pinus mugo* und zurückgehender Fichte wird der Eindruck eines Larici-Mughetum vermittelt, zu dem der Bestand überleitet. Gegenüber den anderen montanen Fichtenwäldern treten neben der namensgebenden Latsche *Euphrasia salisburgensis* und *Globularia cordifolia* als Trennarten auf.

1.1.2. Typische Subvariante

1.2. Typische Variante

Die Variante kommt auf der Nordseite in Schattenlage auf Geröllschuttböden vor. Sie wird von den für diese Standorte typischen Arten *Adenostyles glabra* und *Gymnocarpium robertianum* charakterisiert, die wohl aufgrund der Trockenheit in der vorigen Variante fehlen. Auf die frischeren Bodenverhältnisse weisen *Oxalis acetosella* und *Viola reichenbachiana* hin.

1.2.1. *Rhododendron hirsutum*-Subvariante

Die auf verpilzter Rohhumusaufgabe stockende Subvariante ist wesentlich bodensaurer als die anderen. Daher sind auch die Fichtenwaldarten i.e.S. *Lycopodium annotinum*, *Homogyne alpina* und *Huperzia selago* vertreten, die zusammen mit der namensgebenden Art und *Calluna vulgaris* die Untereinheit differenzieren. Wie die *Pinus mugo*-Subvariante vermittelt sie zum Larici-Mughetum, allerdings zu einer etwas frischeren und stärker subalpin getönten Standortsform.

1.2.2. Typische Subvariante

In dieser Untereinheit treten mit *Campanula cochleariifolia*, *Kernera saxatilis* und *Trisetum alpestre* weitere Kalkschuttzeiger auf, die den Skelettreichtum der Variante noch stärker betonen. Der Standort ist mit hohen Felswänden durchsetzt.

1.2.3. *Carex alba*-Subvariante

Mit der stellenweise verbreiteten *Carex alba* und den Laubwaldelementen *Epipactis helleborine*, *Prenanthes purpurea*, *Dryopteris filix-mas*, *Athyrium filix-femina* zeigt sich eine Entwicklung zum Abieti-Fagetum. Es besteht weiters eine Tendenz zum A.gl.-P.m. caricetosum albae im Sinne von MAYER (1974).

Verglichen mit dem von ZUKRIGL (1973) beschriebenen *Adenostylo glabrae*-Piceetum (montanum) (Kalkschuttfichtenwald), stehen hier die Bestände im Anfangsstadium der Entwicklung, angezeigt durch einen äußerst geringen Laubwaldarten-Anteil, fehlender Tanne und gut vertretener Lärche. Es handelt sich um ausgesprochene Bann- oder Schutzwälder.

Erico-Pinetea HORVAT 1959
Schneeheide-Kiefernwälder

Erico-Pinetalia HORVAT 1959

Erico-Pinion BR.-BL. in BR.-BL. et al. 1939

Erico-Pinetum BR.-BL. 1954
Schneeheide-Kiefernwald
Alpiner Karbonat-Schneeheide-Kiefernwald (MAYER 1974)

Literatur

Die Schneeheide-Kiefernwälder sind floristisch so eigenständig, daß man ihnen eine eigene Klasse einräumt mit einer einzigen Ordnung und einem einzigen Verband (ELLENBERG 1978).

Bei OBERDORFER (1957) ist das Erico-Pinion noch in die Ordnung Pinetalia der Klasse Vaccinio-Piceetea eingebunden. Er unterscheidet verschiedene Assoziationen, u.a. das Erico-Pinetum BR.-BL. 39 (Pineto-Ericeetum), der nordalpine Schneeheide-

Kiefernwald mit den Charakterarten *Erica carnea* und *Crepis alpestris* und den Verbandscharakterarten *Calamagrostis varia*, *Carex alba*, *Polygala chamaebuxus* und *Coronilla vaginalis*. Entsprechend seiner pflanzengeographischen Lage in den feuchten Außenketten der Alpen ist es gegenüber dem zentralalpinen Erico-Pinetum deutlich verarmt und deshalb am besten als eigene boreo-alpine Rasse der Assoziation zu fassen.

Verbreitung und Standort

Das Erico-Pinetum ist nur auf der Südseite des Sengsengebirges verbreitet. Als Dauer-gesellschaft im montanen Höhenbereich von 600 - 1300 m besiedelt es vor allem die Extremstandorte im Helleboro-Abieti-Fagetum caricetosum albae: trockene, sonnige, süd- (südwest-, südost-) exponierte, 15-40° steil abfallende Dolomit- und Wettersteinkalkhänge durchwegs auf Moderrendsina, seltener Mullartiger Moderrendsina. Der Boden ist teilweise mit Feinsand vermischt und trägt vielfach eine 5-10 cm mächtige Rohhumus-Auflage. Typisch entwickelt ist die Gesellschaft tiefmontan auf Hauptdolomit. Bei geringerer Hangneigung sind die Wälder antropogen verlichtet und geplentert. Der Flächenanteil variiert von schmalen Streifen auf Gräben und Rücken bis zu größeren Bereichen in geeigneten Hanglagen.

Der typische Schneeheide-Kiefernwald besiedelt in den niederschlagsärmeren Zentralalpen die weniger extremen Trockenstandorte, während die Gesellschaft im feuchteren Rand- und Zwischenalpengebiet auf trockeneren sonnseitigen Kalk- und Dolomitstandorten flächig verbreitet ist (MAYER 1974). Allgemein kennzeichnen die Gesellschaft: extrem heißes Lokalklima, wasserdurchlässige Felsstandorte, geringe Boden- und Vegetationsentwicklung, vorwiegend Protorendsinen (Moderrendsinen) bis bering entwickelte Tangelrendsinen.

Ökologie und Sukzession

AICHINGER (1952) unterscheidet drei Gruppen von Föhrenwälder, welche durch jeweils verschiedene Haushaltsverhältnisse gekennzeichnet sind. Das Erico-Pinetum gehört zur Gruppe der bodenbasischen Rotföhrenwälder (Erico-Pinion). Der Boden ist wasserdurchlässig und somit trocken. Die Wirtschaftsmaßnahmen müssen deshalb sehr pfleglich sein und alle Eingriffe, die den Wasserhaushalt stören, wie Kahlschlag, Streu-

nutzung und Waldweide, müssen unterbleiben. Die Wälder können leicht zu den Pioniergesellschaften (verschiedene Rasen-, Zwergstrauch- und Hochstrauchgesellschaften) degradiert werden, aus denen sie sich entwickelt haben.

Bodenbasische Rotföhrenwälder sind primär entweder als Pioniergesellschaften auf jungen Böden oder als Dauergesellschaften auf steilen Hängen ausgebildet und sekundär dort, wo der Boden so herabgewirtschaftet wurde, daß er von anspruchsvolleren Holzarten nicht mehr besiedelt werden kann.

Die Vegetationsentwicklung der "*Erica carnea*-reichen" Rotföhrenwälder kann nach AICHINGER von der *Erica carnea*-Zwergstauchheide zum Rotföhrenwald und weiter zum Schwarzföhren- und Fichtenwald erfolgen. Bei den Dauergesellschaften verläuft die Entwicklung erst nach Verbesserung der Bodengüte und damit des Wasserhaushaltes, je nach Höhenstufe zum Eichen-Hainbuchen-, Buchen- oder Fichtenwald.

"Die Rotföhre ist sehr genügsam und erträgt Böden mit schlechtem Wasser- und Nährstoffhaushalt. An das Licht stellt sie große Ansprüche und vermag sich daher nur dort durchzusetzen, wo sie als Lichtholzart die Konkurrenz der anspruchsvolleren Schattholzarten nicht zu fürchten braucht" schreibt AICHINGER (1952).

Die Rotföhre bildet meist lichte, sonnendurchflutete Wälder, reich an Sträuchern, Zwergsträuchern und Kräutern. Der vom Frühling bis in den Sommer währende Blütschmuck verleiht dem Rotföhrenwald ein freundliches Aussehen und macht ihn zu einem der schönsten Wälder der Kalkalpen. Wegen des leicht erodierbaren Bodens hat er die Eigenschaften eines Schutzwaldes (MARGL 1973).

Die Schneeheide-Föhrenwälder werden neben anderen Föhrenwaldgesellschaften als "Reliktföhrenwälder" bezeichnet. Diese lichten Waldbestände sind ähnlich wie die wärmeliebenden Eichengebüsche Erhaltungsstätten konkurrenzschwacher und schattenfliehender Pflanzen. Ursprünglich wurden aber unter dem Reliktbegriff Wälder der Tertiärzeit verstanden, deren Arten in den nicht vergletscherten Gebieten die Eiszeit überdauerten. Aber fast alle in Mitteleuropa als Reliktföhrenwälder angesprochenen Bestände stocken auf einst vergletscherten Böden und sind daher keine Reliktwälder im eigentlichen Sinne (ELLENBERG 1978).

Bestandsstruktur

Die mit durchschnittlich 36% Deckung stark aufgelichteten Bestände werden von *Pinus sylvestris* beherrscht. *Picea abies* ist in der ersten Baumschicht und in der Strauchschicht - teils sogar mit größeren Mengenanteilen - stets beigemischt. Tiefmontan gesellt sich bevorzugt in Gräben und Mulden *Fagus sylvatica* dazu, mittelmontan *Larix decidua*. Gemeinsam mit *Fagus* tritt sporadisch *Acer pseudoplatanus* auf, auch als Keimling. Vor allem in tieferen Lagen vergesellschaftet sich *Pinus* gerne mit *Sorbus aria*, die zusammen mit *Picea* die zweite Baumschicht bildet. Der Fichtenanteil ist teilweise anthropogen bedingt.

In der gut entwickelten, durchschnittlich 8% deckenden Strauchschicht kommen neben Fichten- und Mehlsbeerenverjüngung *Daphne mezereum* und *Rubus saxatilis* vor. Die für diesen Waldtyp charakteristischen thermophilen Sträucher *Amelanchier ovalis* (laut MAYER 1974 in pionierhaften Ausbildungen), *Frangula alnus*, *Juniperus communis* (Zeiger ehemaliger Beweidung) und *Berberis vulgaris* bezeichnen hier die typische Variante. In Lawenstrichen und auf Schutthalden reicht *Pinus mugo* bis in die tiefmontane Höhenstufe.

Die Krautschicht ist unter dem lichten Schirm der Kronen artenreich und mit durchschnittlich 81% stark deckend. Stellenweise ist die Vegetationsdecke von nackten Felsflächen durchsetzt. *Erica herbacea* und die Subassoziation benennende *Calamagrostis varia* treten als Dominanten hervor. Typisch sind weiters die Kiefernwaldarten *Polygala chamaebuxus* und *Epipactis atrorubens* sowie eine Reihe von licht-, kalk- und teilweise wärmeliebenden Rasenarten. Zu ihnen gehören die Differentialarten der Assoziation, die gegenüber den trockenen Ausbildungen der Buchenmischwälder differenzieren: *Galium traniacum*, *Campanula cespitosa*, *Teucrium chamaedrys*, *Euphorbia cyparissias*, *Acinos alpinus*, *Anthericum ramosum*, *Teucrium montanum* u.a. (Tab. 11, G3), sowie die Arten der *Buphthalmum salicifolium*-Gruppe, insbesondere die namensgebende Art, *Stachys alopecurus*, *Carduus defloratus* und *Knautia dipsacifolia* u.a. (G 2). Soziologisch handelt es sich überwiegend um Arten von Halbtrocken-, seltener Trockenrasen der Festuco-Brometea-(Brometalia-)Ges. sowie um Arten von alpinen Kalk-Magerrasen der Sesleretalia-Ges. Viele von ihnen sind in tieferen Lagen im Mesobromion verbreitet, in höheren in den Sesleretalia.

Am Aufbau der Bodenvegetation beteiligen sich außerdem die Kalkbuchenwaldarten *Helleborus niger*, *Euphorbia amygdaloides*, seltener auch *Mercurialis perennis*, die Laubwaldbegleiter *Cyclamen purpurascens* und teilweise *Carex alba*, die Nadelwaldbegleiter

Hieracium sylvaticum, *Solidago virgaurea* und zerstreut auch *Vaccinium myrtillus* sowie der Kalkschuttbesiedler *Gymnocarpium robertianum*.

Die Moosschicht ist wegen der rasch und häufig austrocknenden Böden unbedeutend (SMETTAN 1981). Es kommen v.a. Xerophyten vor. Die wichtigsten, von Prof. RICEK bestimmten Moose sind:

Xerophyten

Tortella inclinata: calciphiles Moos auf sandigem oder steinigem Boden in sonniger, warmer Lage.

Rhacomitrium canescens: auf verschiedenen Unterlagen (Sand, sandige Erde, Gestein) in sonniger bis halbschattiger Lage.

Ditrichum flexicaule forma *densa*: Neigung zu xerophiler Lebensweise, in sonniger Lage auf trockener sandiger Erde.

Mesophyt

Dicranum rugosum: acidophile Art der Humusböden in schattiger bis sehr heller, ziemlich sonniger Lage, u.a. in bodensauren Nadelwäldern mit *Pinus* und *Picea*.

Systematik

Die Schneeheide-Föhrenwälder (Erico-Pinion) sind floristisch sehr gut charakterisiert - so ELLENBERG (1978). Die weiter verbreiteten Kiefernwaldgesellschaften besitzen jedoch kaum eigene Charakterarten. Manche Trockenrasen- und Feuchtwiesenpflanzen (Festuco-Brometea- und Molinietales-Arten) haben allerdings ihre natürliche Heimstätte in lichten Föhrenwäldern und dürfen zur floristischen Kennzeichnung dieser Wälder mit herangezogen werden, obwohl sie in unbeschatteten Trockenrasen und Wiesen besser gedeihen (ELLENBERG). Das Erico-Pinetum hat keine eigenen Assoziations-Charakterarten.

Von den Verbands- bzw. Ordnungskennarten ist im Gebiet nur *Epipactis atrorubens* eng an das Erico-Pinetum gebunden. *Erica herbacea* und *Polygala chamaebuxus* sowie *Pinus sylvestris* kommen auch in den trockenen Ausbildungen des Fichten-Tannen-Buchenwaldes vor (H.-Ab.-F. *caricetosum albae et calamagrostietosum variae*), erreichen hier aber die größte Stetigkeit und höchsten Deckungswerte. *Carex alba*, eine weitere Verbandscharakterart, ist für die nach ihr benannten Subassoziationen insbesondere des H.-Ab.-

F. charakteristisch und hat hier lediglich eine untergeordnete Bedeutung. Ebenso bezeichnet *Calamagrostis varia* Ausbildungen des Schneeerosen-Fichten-Tannen-Buchengewaldes.

Die floristische Kennzeichnung erfolgt über jene Arten, die innerhalb der montanen Waldgesellschaften nur im Schneeheide-Kiefernwald verbreitet sind. Dazu gehören die Differentialarten der Assoziation (Tab. 11, G3), der typischen Variante und der *Sesleria varia*-Subvariante: *Teucrium chamaedrys*, *Euphorbia cyparissias*, *Phyteuma orbiculare* sowie *Amelanchier ovalis*, *Juniperus communis*, *Frangula alnus* und *Leontodon incanus*. Wie bereits erwähnt, handelt es sich pflanzensoziologisch vor allem um Vertreter der Halbtrockenrasen (Brometalia- und Mesobromion-Charakterarten) und der alpinen Kalk-Magerrasen (Sesleretalia-Ordnungscharakterarten), seltener auch um Arten anderer Gesellschaften (Thlaspietalia, Molinietalia, Geranion).

Soziologie

In den Kalk-Voralpen von Niederösterreich scheidet MARGL (1973) unter den Rotföhrenwäldern ein *Erico-Pinetum piceetosum* (Rotföhren-Fichtenwald) aus, dessen entscheidendes Merkmal das Auftreten der Fichte als unterständiges bis mitherrschendes Bestandsglied ist. Durch die stärkere Beschattung treten die Trennarten des *Erico-Pinetum leontodonetosum* (Geschlossener Rotföhrenwald) zurück, wie *Juniperus communis*, *Amelanchier ovalis*, *Leontodon incanus*, *Scabiosa lucida* u.a. Dies erklärt im Gebiet ihr Vorkommen und das anderer thermophiler Arten in der sonnigeren typischen Variante und ihr Fehlen in den stärker mit Fichten und Lärchen durchsetzten Beständen.

Gliederung

1. *Erico-Pinetum calamagrostietosum varia* WEDELBERGER 1963
(*Calamagrostio-Pinetum sylvestris* WENDELBERGER 1962)
Schneeheide-Waldkiefernwald mit Bergreitgras (MAYER 1974)

Der im Gebiet ausgebildete Schneeheide-Kiefernwald ist dieser Subassoziation zuzuordnen. Für sie gilt daher die Beschreibung der Bestandsstruktur und der Verbreitung.

MAYER führt an, daß die Gesellschaft in den niederschlagsreichen nordöstlichen Kalkvoralpen montan zwischen 500 - 1200 m auf Dolomit- und Kalkgestein mit mullartigen Rendsinen an sonnseitigen, steilen, oft flachgründigen Standorten vorkommt. Charakteristisch für den Alpenostrand ist eine blaugrasreiche Gesellschaft (*E.-P. seslerietosum varia*).

1.1. Typische Variante

Die Bestände spiegeln das typische Bild des Schneeheide-Kiefernwaldes. Sie sind tiefmontan (bis mittelmontan) in Südexposition und Steillage auf Hauptdolomit verbreitet. Gegenüber den anderen Ausbildungen ist eine optimale Beteiligung der genannten Differentialarten des *Erico-Pinetum* gegeben. Teils treten sie schwerpunktmäßig, teils lediglich hier auf, wie *Teucrium chamaedrys*, *Euphorbia cyparissias* und *Phyteuma orbiculare*. Sie differenzieren zusammen mit *Scabiosa lucida*, *Pteridium aquilinum*, *Carex alba* und *Potentilla erecta* die Variante.

Diese kennzeichnen außerdem viele selten bis sehr selten notierte Arten, wiederum hauptsächlich Elemente von Halbtrockenrasen wie *Carlina acaulis*, *Centaurea scabiosa*, *Gentiana aspera*, *Campanula glomerata*, *Hieracium porrifolium*, die in den östlichen Nord- und Zentralalpen endemischen Arten *Dianthus plumarius* ssp. *blandus*, *Seseli austriacum* und *Callianthemum anemonoides*; weiters die Arten alpiner Kalk-Magerrasen *Globularia cordifolia* und *Gentiana clusii*, der Felsspaltenbesiedler *Daphne cneorum* sowie die Begleitarten *Gymnadenia conopsea*, *Clematis alpina*, *Rhamnus catharticus*, *Quercus robur* als Keimling u.a. *Carlina*, *Centaurea* und *Quercus* streuen auch in die *Larix*-Var.

1.1.1. *Sesleria varia*-Subvariante

Mit *Sesleria varia*, *Vincetoxicum hirundinacea*, *Leontodon incanus*, *Amelanchier ovalis*, *Juniperus communis* und *Frangula alnus* sowie der vermehrt auftretenden Mehlbeere verstärkt sich der typische Föhrenwaldcharakter. *Fagus sylvatica* und die reichlich auftretende *Carex alba* deuten auf einen Gesellschaftsanschluß mit dem H.-Ab.-F. *caricetosum albae*, *Calamagrostis varia*-Subvar. und -Var. hin.

Durch *Sesleria varia* ist eine leichte Neigung zu der von MAYER angeführten blaugrasreichen Gesellschaft am Alpenostrand gegeben.

Es kann sich sowohl um einen primären Kieferwald mit Entwicklungstendenz zum Weißseggen-Tannen-Buchenwald handeln oder um einen sekundären, durch Degradation aus einem Buchenmischwald entstandenen. MÜLLER (1974) sieht den Unterschied zwischen primärem und sekundärem Föhrenwald im völligen Fehlen von Laubwaldarten und im verringerten Auftreten von Elementen des Magerrasens bei ersterem.

1.1.2. *Larix decidua*-Subvariante

Die Subvariante vermittelt durch die eingestreute Lärche zur gleichnamigen Variante. Gegenüber der vorigen Subvariante ist sie vor allem negativ durch das Fehlen der genannten Trennarten gekennzeichnet, positiv durch die namensgebende *Larix* und *Origanum vulgare* als schwache Differentialart sowie durch einen höheren Fichtenanteil.

1.2. *Larix decidua*-Variante

Die Verbreitung liegt im mittelmontanen Bereich auf Wettersteinkalk. Rotföhre, Lärche und Fichte bauen Mischbestände auf. Viele typische Kiefernwaldbegleiter und die genannten Differentialarten fehlen. Die Einheit löst mit zurückgehendem Pinion-Charakter die typische Variante ab und stellt den Übergang zum anschließenden Laricetum dar.

1.2.1. Typische Subvariante

1.2.2. *Vaccinium vitis-idaea*-Subvariante

In dieser Subvariante wirken sich im Vergleich zur typischen der Einfluß der Höhenlage und des Fichten-Lärchenwaldes durch die Nadelwaldbegleiter und -arten *Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus*, *Homogyne alpina*, *Luzula sylvatica* und die hochmontane *Campanula scheuchzeri* sowie durch das Fehlen von *Cyclamen purpurascens* stärker aus.

1.3. *Pinus mugo*-Variante

Diese Pioniergesellschaft stockt tiefmontan auf extrem steilen Dolomithängen wie im Schröcksteinergraben und in den Gräben oberhalb von St. Pankraz. Sie wird durch *Pinus mugo* und *Salix glabra* [nach OBERDORFER 1979 Charakterart des *Salicetum glabrae* (*Salicion waldsteinianae*), gern auf Dolomit zwischen *Pinus mugo* z.B. mit *Salix waldsteiniana*; ostalpine Art] charakterisiert. Aufgrund der Höhenlage und des Standortes besteht im Aufbau der Bodenvegetation eine große Ähnlichkeit mit der typischen Variante. So kommen auch hier *Carex alba*, *Potentilla erecta*, *Sesleria varia*, *Amelanchier ovalis* und *Vincetoxicum hirundinacea* vor und von den selten notierten Arten *Leontodon incanus* und *Carlina acaulis*. Der tiefste Standort der Latsche liegt auf 600 m Seehöhe im Schröcksteinergraben. Auf den Felsen wachsen die in den nordöstlichen Kalkalpen endemische *Primula clusiana* und die besonders in den Nördlichen und Südlichen Kalkalpen verbreitete *Primula auricula*.

1.3.1. Typische Subvariante

1.3.2. *Molinia caerulea*-Subvariante

Mit fehlender Föhre und dominierender Latsche vermittelt die Subvariante zum Schneeheide-Latschengebüsch. In dem nur mit einzelnen Fichten durchsetzten und daher sehr aufgelichteten Bestand bildet das Pfeifengras zusammen mit der Schneeheide und dem Bergreitgras eine zur Latschenbestockung recht gegensätzlich anmutende Rasengesellschaft. Weiters kommen hier äußerst selten die Arten *Pulmonaria kernerii* und *Salix waldsteiniana* vor, letztere vermutlich aufgrund des Schluchteinflusses.

Fichten-Forstgesellschaften

Verbreitung und Standort

Fichtenforste sind im gesamten Untersuchungsgebiet auf allen Waldstandorten anzutreffen, mit Ausnahme von edaphischen Extremen, schwerst zugänglichen Lagen oder

des absoluten Schutzwaldes. Entsprechend des Flächenanteils der Gesellschaften siedeln die meisten von ihnen im Bereich des Fichten-Tannen-Buchenmischwaldes.

Die nachfolgend beschriebenen Forste stocken durchwegs auf gut wasserversorgten, nährstoffreichen und vielfach lehmreichen Böden. Die Verbraunte Rendsina und die Braunerde stellen die Hauptbodentypen dar.

Bestandsstruktur

Die Bestandsstruktur ist in Bezug auf den Kronenschluß und Unterwuchs sehr variabel. Sie reicht vom dunklen, undurchdringbaren, vegetationslosen Fichtenforst, das sogenannte *Piceetum nudum*, über die verschiedensten Ausbildungsformen zu weniger dicht geschlossenen Beständen mit beigemischter Rotbuche und artenreicher Buchenwaldflora. Allgemein trifft in der Jugendphase das erstere Extrem zu, mit zunehmendem Alter und bei nicht allzu rigoroser Bewirtschaftung geht die Entwicklung in Richtung einer natürlichen, standortgemäßen Waldgesellschaft.

Nachfolgend sind die tabellarisch erfaßten Fichtenforste beschrieben, bei denen eine Typisierung möglich war.

Es handelt sich meist um einstufige, einheitlich aufgebaute, dicht geschlossene Fichtenreinbestände mittleren Alters (60-80 Jahre). Die Buche ist - wenn auch nur mit äußerst spärlicher Deckung - oftmals in die zweite Baumschicht, seltener bereits in die erste vorgedrungen und/oder zumindest in der Strauchschicht vertreten. Am häufigsten beigemischt sind der Bergahorn oder die Esche. Bei einem Bestandsalter von (20-)40-60 Jahren kann sich das Deckungsverhältnis der Schichten umdrehen: einzelne Alt-Fichten oder Lärchen bilden eine wenig deckende erste und die aufgeforsteten jüngeren Fichten die geschlossene zweite Baumschicht.

Wenn eine Strauchschicht vorhanden ist (durchschnittlich 2% Deckung), besteht sie aus Fichten- und teilweise Buchenverjüngung sowie aus dem eigentlichen Strauch *Daphne mezereum*.

Für den Forstcharakter der Baumschicht ist die Bodenvegetation relativ gut ausgebildet (durchschnittliche Deckung 46%) und artenreich (durchschnittlich 30 Arten). Gemäß der Dichte des Kronenschlusses ergeben sich größere Schwankungen. Laubwaldarten

und -begleiter überwiegen bei weitem. Fast durchgehend verbreitet sind: *Helleborus niger*, *Mercurialis perennis*, *Euphorbia amygdaloides*, *Viola reichenbachiana*, *Salvia glutinosa*, *Brachypodium sylvaticum*, etwas weniger häufig: *Primula elatior*, *Lamium montanum*, *Prenanthes purpurea*, *Sanicula europaea*, *Carex sylvatica* sowie *Senecio fuchsii*, *Mycelis muralis* und *Ranunculus nemorosus*. Zur steten Artengarnitur gehört außerdem noch *Oxalis acetosella*. Weiters tritt noch mit einer gewissen Regelmäßigkeit *Adenostyles glabra* auf. Keimlinge von *Picea* sind fast durchwegs zu finden, etwas weniger oft auch von *Fagus* und *Acer*.

Gliederung

Die Untergliederung beruht auf den Differentialarten des Helleboro-Abieti-Fagetum. Die Bestandstypen entsprechen im wesentlichen den Subassoziationen und die Ausbildungen den Varianten. Sie stimmen in der Artenzusammensetzung der Krautschicht noch soweit mit den jeweiligen Untereinheiten überein, daß diese als deren Ausgangsgesellschaften zu erkennen sind.

1. Fichten-Forstgesellschaften mit *Carex alba*

Die Bestände werden durch die Trennarten der *Carex alba*-Subassoziation differenziert. Die Weißsegge dominiert, als stete Begleiter erweisen sich *Hepatica nobilis* und *Cyclamen purpurascens*, etwas weniger stet ist *Clematis vitalba*.

1.1. Frische *Cardamine trifolia*-Ausbildung

Mit der namensgebenden Art und den frischeliebenden Laubwaldarten *Lamium montanum* und *Dryopteris filix-mas* ist eine große Ähnlichkeit mit der gleichnamigen Variante des H.-Ab.-F. caricetosum albae gegeben.

1.2. Mäßig frische *Calamagrostis varia*-Ausbildung

Für die Ausbildung sind die Arten der gleichnamigen und der *Buphthalmum salicifolium*-Gruppe, darunter vor allem das Reitgras selbst, *Buphthalmum*, *Origanum vulgare*, *Vincetoxicum hirundinacea*, *Clinopidum vulgare*, *Pteridium aquilinum*, *Melica nutans*, *Digitalis grandiflora* und *Rubus saxatilis* charakteristisch. Teilweise beherrscht der Lehmzeiger *Brachypodium sylvaticum* den Vegetationsaspekt. Abweichungen von der *Calamagrostis varia*-Var. sind festzustellen, dennoch läßt sich die Ausbildung mit dieser vergleichen.

2. Fichten-Forstgesellschaften mit *Calamagrostis varia*

Die Bestände sind ebenfalls durch die oben genannten Arten der *Calamagrostis varia*-Gruppe gekennzeichnet; die *Carex alba*-Gruppe fehlt. Sie stocken mittelmontan auf Hauptdolomit. *Cardamine trifolia* und *Lysimachia nemorum* weisen auf die guten Standortverhältnisse auf den Verbraunten Rendsinen hin. Zum H.-Ab.-F. calamagrostietosum variae bestehen floristische Unterschiede: die Licht- und Trockenheitszeiger *Stachys alopecurus* und *Carduus defloratus* treten zurück, *Erica herbacea* sowie die eigentlichen Differentialarten *Senecio abrotanifolius* und *Ranunculus montanus* fehlen. Als Ausgangsgesellschaft für diesen Fichten-Forsttyp ist deshalb am ehesten die zum H.-Ab.-F. typicum überleitende *Brachypodium*-Variante anzusehen und nicht die hochmontan ausgebildeten Varianten der Subassoziation.

3. Fichten-Forstgesellschaft mit *Galium odoratum*

3.1. *Cardamine trifolia*-Ausbildung

Die montanen Fagion-Arten *Galium odoratum*, *Cardamine trifolia* und dem Begleiter *Polygonatum verticillatum* lassen vermuten, daß es sich um eine Verfichtung des H.-Ab.-F. typicum, *Cardamine*-Var., handelt. Für diese Zugehörigkeit spricht auch der regelmäßig vorkommende Kahle Alpendost. Die gehäuft auftretenden Frischezeiger *Lamium montanum*, *Primula elatior* und *Athyrium filix-femina* deuten auf eine gute Wasserversorgung des Bodens hin.

4. Fichten-Forstgesellschaft mit *Lysimachia nemorum*

Ähnlich der lehmreichen Subassoziationsgruppe des H.-Ab.-F. ist dieser Bestandstyp auf Braunerde ausgebildet und durch *Lysimachia nemorum* gekennzeichnet. Stetig sind die bevorzugt bindige Böden besiedelnde *Carex sylvatica* und *Sanicula europaea* sowie *Galium rotundifolium*.

4.1. *Hordelymus europaeus*-Ausbildung

Sie entspricht eindeutig der *Hordelymus*-Var. des H.-Ab.-F. *cardaminetosum trifoliae*.

4.2. Reine Ausbildung

Brachypodium sylvaticum dominiert, *Hordelymus* fehlt. Stattdessen treten Nadelwaldarten und -begleiter auf, wie *Blechnum spicant*, *Polytrichum formosum*, *Vaccinium myrtillus* und *Hieracium sylvaticum*. Durch reichlich *Pteridium aquilinum* werden wechselnde Wasserhaushaltsverhältnisse angezeigt.

5. Fichten-Forstgesellschaften mit *Luzula sylvatica*

Es handelt sich um Aufforstungen im hochmontanen Höhenbereich, die sich durch einen hohen Nadelwaldarten-Anteil auszeichnen. Differenzierenden Charakter haben neben der namengebenden Art noch *Homogyne alpina* und *Dryopteris dilatata*.

5.1. *Helleborus niger*-Ausbildung

Mit *Helleborus niger* und den spärlich deckenden Arten *Euphorbia amygdaloides*, *Lamium montanum*, *Primula elatior* und *Poa nemoralis* sind noch einige Laubwaldarten vertreten. Die Ausbildung dürfte deshalb auf die *Luzula*-Variante des H.-Ab.-F. *typicum* als Ausgangsgesellschaft zurückzuführen sein.

5.2. Reine Ausbildung

Aufgrund fehlender Laubwaldarten im Unterwuchs entspricht die Ausbildung physiognomisch einem natürlich entstandenen Fichtenwald.

Die gegenwärtige Waldbestockung umfaßt einen Komplex von Gesellschaften mit sehr unterschiedlicher anthropogener Beeinflussung, wobei auf vergleichbaren Standorten alle Übergänge von der natürlichen bis zur naturfremden Bestockung auftreten können (HORNSTEIN 1951, aus MAYER 1974).

Ein großes Anliegen von AICHINGER (1952) ist die Überführung naturfremder Fichtenforste, "die durch alle möglichen Schädlinge von Seiten der organischen und anorganischen Welt (Insekten, Pilze, Sturm, Schneebruch) besonders gefährdet sind", in naturnahe Wirtschaftswälder. Dazu führt er Maßnahmen an, die auf die jeweiligen Boden-, Klima- und biotischen Verhältnisse abgestimmt sind.

Die natürlichen Ausgangsgesellschaften haben eine unterschiedliche Resistenz gegenüber anthropogenem Einfluß und einseitiger Fichtendominanz. Physikalisch stabile Standorte mit guter Nährstoffversorgung und ausgeglichenem Wasserhaushalt zeigen geringere Vegetationsveränderungen. An bodensauren, zur Austrocknung oder Vernäsung neigenden Standorten ändert sich hingegen in relativ kurzer Zeit die Bodenvegetation wesentlich. Bei regressiver Entwicklung können lokal auf dem gleichen Standort sehr mannigfaltige Vegetationstypen entstehen. Die Gefahr hypothetischer Schlußfolgerungen ist ohne eingehende Standorts- und Vegetationsvergleiche sowie bestandesgeschichtliche Untersuchungen beträchtlich. Der Kalk-Hangschutt-Fichten-Tannen-Buchenwald zählt insbesondere im Gebirge zu den stabilen Standorten. Auf diesen kann die Bodenvegetation auch nach mehrfachen Fichten-Generationen noch relativ natürlich aufgebaut sein. Durch irreversible Standortsveränderungen kann unter Umständen die ursprüngliche Waldgesellschaft bei einer regressiven natürlichen Entwicklung nicht mehr erreicht werden (Der ganze Abschnitt ist aus MAYER 1974 entnommen).

Es wäre ein großer Fortschritt, wenn die Waldwirtschaft in eine naturnahe Wirtschaftsform zurückgeführt werden könnte, solange dazu noch die Möglichkeit besteht.

Tabelle 5: Gliederung der Verbände Alno-Ulmion und Tilio-Acerion

Verband	Alno-Ulmion		Tilio-Acerion					
Assoziation	Alnetum incanae		Aceri-Fraxinetum		Aruneo-Aceretum		Phyllitido-Aceretum	
Subassoziation	typ.	fraxinet.	typ.	caricetosum albae	Impatiens	saniculet.	typ.	
Zahl der Aufnahmen	1	4	5	3	11	1	4	3

Trennarten der Verbände gegenüber dem Fagion

G1 <i>Corylus avellana</i>	5	5	V	5	V	5	3	5
<i>Asarum europaeum</i>	5	5	IV	4	III	5	2	4
<i>Angelica sylvestris</i>	5	-	II	5	III	-	4	5
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	5	3	II	4	I	-	4	4
<i>Cirsium oleraceum</i>	5	4	I	2	II	-	2	2

Kenn- und Trennarten der Verbände

G2 <i>Impatiens noli-tangere</i>	5	2	III	-	-	5	-	4
<i>Circaea lutetiana</i>	-	3	II	-	-	5	-	4
<i>Stachys sylvatica</i>	5	3	III	-	-	-	-	-
<i>Festuca gigantea</i>	5	3	I	-	I	5	-	-
<i>Mentha longifolia</i>	5	2	II	-	-	-	-	-
<i>Aegopodium podagraria</i>	-	2	II	-	-	-	-	-
G3 <i>Acer pseudoplatanus</i>	-	2	V	4	V	5	5	5
<i>Ulmus glabra</i>	-	3	III	-	III	5	4	5
<i>Fraxinus excelsior</i>	-	5	V	4	V	5	4	5
<i>Salix caprea</i>	-	-	I	4	III	-	4	5

Trennarten der Assoziationsgruppen

G4 <i>Clematis vitalba</i>	5	3	III	5	III	5	-	5
<i>Pulmonaria officinalis</i>	5	2	II	2	III	5	-	-
<i>Astrantia major</i>	5	2	II	-	III	-	2	-
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	5	3	-	-	II	5	-	2
<i>Salix eleagnos</i>	5	-	II	4	I	-	-	-
G5 <i>Brachypodium sylvaticum</i>	-	5	III	5	II	-	-	-
<i>Lysimachia nemorum</i>	-	5	III	4	I	5	2	2
<i>Carex sylvatica</i>	5	4	II	-	I	5	-	-
<i>Eupatorium cannabinum</i>	-	4	III	2	II	-	-	2
<i>Senecio nemorensis</i> ssp. <i>jacquinianus</i>	5	3	II	2	I	-	-	-
<i>Galium album</i>	5	2	I	4	-	-	-	-
G6 <i>Cirsium erisithales</i>	-	-	III	5	III	-	-	-
<i>Petasites albus</i>	-	-	II	4	II	5	-	2
<i>Viburnum lantana</i>	-	-	I	2	II	-	-	-
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	-	-	I	-	II	-	-	-
<i>Salix appendiculata</i>	-	-	II	-	II	-	-	-
<i>Ligustrum vulgare</i>	-	-	I	2	I	-	-	-
<i>Crataegus monogyna</i>	-	2	I	-	I	-	-	-
<i>Hedera helix</i>	-	-	I	-	I	-	-	-

Tabelle 5 - Fortsetzung: Gliederung der Verbände Alno-Ulmion und Tilio-Acerion

Verband	Alno-Ulmion		Tilio-Acerion					
Assoziation	Alnetum incanae		Aceri-Fraxinetum		Arunco-Aceretum		Phyllitido-Aceretum	
Subassoziation	typ.	fraxinet.	typ.	caricetosum albae	impat.	sanicolet.	typ.	
Zahl der Aufnahmen	1	4	5	3	11	1	4	3

G7	<i>Gentiana asclepiadea</i>	-	2	-	-	III	-	5	2
	<i>Lonicera alpigena</i>	-	-	-	-	II	5	3	4
	<i>Polygonatum multiflorum</i>	-	-	I	-	III	-	2	2
	<i>Galium sylvaticum</i>	-	-	-	-	II	-	3	5
	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	-	-	-	-	III	-	3	2
	<i>Lonicera xylosteum</i>	5	-	-	-	II	-	2	2
	<i>Dactylorhiza maculata</i>	-	2	-	-	II	-	3	-
	<i>Adenostyles glabra</i>	-	2	I	2	III	-	3	4
	<i>Valeriana tripteris</i>	-	-	I	-	III	-	4	2
	<i>Gymnocarpium robertianum</i>	-	2	-	-	II	5	5	-
	<i>Asplenium viride</i>	-	-	-	-	III	-	4	2
	<i>Moechringia muscosa</i>	-	-	-	-	I	5	2	-
	<i>Aster bellidiastrum</i>	-	-	-	-	II	5	3	2

Kenn- und Trennarten der Assoziationen

G8	<i>Alnus incana</i>	5	5	I	-	I	-	-	-
	<i>Geum urbanum</i>	-	5	I	-	-	-	-	-
	<i>Silene dioica</i>	-	4	-	-	-	-	-	-
	<i>Scrophularia nodosa</i>	5	3	-	-	-	-	-	-
G9	<i>Knautia dipsacifolia</i>	-	2	III	5	I	-	2	-
	<i>Campanula trachelium</i>	-	2	III	4	I	-	-	-
G10	<i>Aruncus dioicus</i>	-	-	I	-	V	5	4	5
	<i>Aconitum vulparia</i>	-	-	I	-	IV	-	-	-
	<i>Phyteuma spicatum</i>	-	-	-	-	IV	5	2	-
	<i>Listera ovata</i>	5	-	-	-	III	-	2	-
	<i>Lilium martagon</i>	-	-	-	-	III	-	2	-
G11	<i>Phyllitis scolopendrium</i>	-	-	I	-	I	-	3	4
	<i>Lunaria rediviva</i>	5	-	-	-	I	-	-	5
	<i>Polystichum aculeatum</i>	-	-	I	-	II	-	5	4
	<i>Saxifraga rotundifolia</i>	-	-	II	2	-	5	5	4
	<i>Cystopteris fragilis</i>	-	-	I	-	-	-	5	4
	<i>Polypodium vulgare</i>	-	-	I	-	I	-	3	2
	<i>Viola biflora</i>	-	-	-	-	I	-	3	2
	<i>Arabis alpina</i>	-	-	I	-	-	-	3	2

Trennarten der Subassoziation

G12	<i>Carex alba</i>	-	2	II	5	V	-	3	-
	<i>Hepatica nobilis</i>	-	-	II	5	V	-	3	-
	<i>Cyclamen purpurascens</i>	-	2	II	5	IV	-	-	-

Tabelle 6: Gliederung des Helleboro-Abieti-Fagetum caricetosum albae

Differentialarten	Variante		typische				Calama var	
	Subvariante		-	Primula	Quercus	typ.	Calama	Campascheu
	Zahl der Aufnahmen		8	elat	rob	8	var	5
Subass.	G1	Carex alba	V	V	5	V	V	V
		Cyclamen purpurascens	V	V	5	V	V	V
		Hepatica nobilis	II	IV	5	IV	V	V
Artengr.	G2	Fraxinus exelsior	V	IV	5	II	III	I
		Abies alba	II	III	2	IV	II	III
		Sanicula europaea	IV	III	-	I	III	II
		Paris quadrifolia	II	II	-	II	II	-
fri. Ausbdgn.	G3	Primula elatior	V	V	-	-	-	III
		Lamium montanum	V	III	5	-	I	I
		Polystichum aculeatum	III	III	-	II	-	-
		Dryopteris filix-mas	II	III	4	II	II	-
		Ulmus glabra	III	IV	4	II	-	II
		Carex sylvatica	IV	II	2	II	-	I
		Asplenium viride	II	II	-	I	-	-
Var.	G4	Cardamine trifolia	V	II	-	-	-	-
		Galium odoratum	IV	I	-	I	I	III
		Athyrium filix-femina	V	II	-	-	I	-
Artengr.	G5	Calamagrostis varia	I	III	4	IV	III	V
		Melica nutans	-	I	-	II	I	III
		Ranunculus nemorosus	I	I	4	I	III	II
		Cephalanthera damasonium	-	II	2	I	III	II
mäßig frische Ausbdgn.	G6	Clematis vitalba	I	I	5	II	III	I
		Campanula trachelium	II	-	4	II	III	II
Subvar.	G7	Quercus robur	-	-	4	-	-	-
		Pulmonaria officinalis	-	-	4	-	-	-
trockene Ausbdgn.	G8	Digitalis grandiflora	-	I	-	I	III	II
		Rubus saxatilis	-	-	-	I	I	I
		Cirsium erisithales	I	-	2	-	III	II
		Melampyrum sylvaticum	-	I	-	-	III	II
		Pteridium aquilinum	-	-	-	-	II	III
		Buphthalmum salicifolium	-	-	-	-	III	II
		Origanum vulgare	-	-	-	-	II	II
		Sorbus aria	-	I	-	I	III	II
Var.	G9	Pinus sylvestris	-	I	-	II	II	IV
Subvar.	G10	Erica herbacea	-	-	-	II	II	-
		Polygala chamaebuxus	-	-	-	-	IV	II
		Sesleria varia	-	-	-	I	IV	-
Subvar.	G11	Campanula scheuchzeri	-	-	-	I	I	IV

Tabelle 7: Gliederung des Helleboro-Abieti-Fagetum calamagrostietosum variae

Differentialarten	Variante		typ.	Vaccinium myrtillus			Rhodod hirs	Brach sylv
	Subvariante		-	typ.	Polyst acul	Tofiel cal	-	-
	Zahl der Aufnahmen		7	10	3	2	2	2
Calamamagrostis varia- Ausbdgn.	G1	Calamagrostis varia	V	IV	5	5	5	5
		Melica nutans	II	III	3	5	5	3
		Knautia dipsacifolia	I	II	-	3	-	-
		Erica herbacea	V	V	5	5	5	-
Subass.	G2	Senecio abrotanifolius	III	IV	2	-	3	-
		Ranunculus montanus	III	II	3	-	3	-
Artengr.	G3	Stachys alopecurus	V	III	-	-	-	-
		Carduus defloratus	V	IV	-	-	3	-
		Thymus pulegioides	III	II	-	-	-	-
		Scabiosa lucida	III	I	-	-	-	-
Var.	G4	Origanum vulgare	IV	-	-	-	3	-
		Pinus sylvestris	III	-	-	-	-	-
		Buphthalmum salicifolium	III	-	-	-	-	-
		Cirsium erisithales	II	I	-	-	-	3
Var.	G5	Vaccinium myrtillus	III	V	5	5	3	3
		Vaccinium vitis-idaea	III	III	2	5	-	-
		Luzula sylvatica	I	IV	3	5	-	3
		Homogyne alpina	-	II	3	-	-	-
		Blechnum spicant	-	II	2	5	-	-
		Dryopteris dilatata	-	I	3	-	-	-
Subvar.	G6	Polystichum lonchitis	I	IV	2	-	-	-
		Solidago virgaurea	I	III	-	-	-	-
		Potentilla erecta	-	III	-	-	-	-
		Hypericum maculatum	I	III	-	-	-	5
		Leontodon hispidus	-	II	-	-	-	-
		Euphorbia austriaca	-	II	-	-	-	-
		Primula elatior	-	II	-	-	-	3
		Rubus saxatilis	-	II	-	-	-	-
Subvar.	G7	Polystichum aculeatum	-	I	5	-	-	3
Subvar.	G8	Tofieldia calyculata	-	I	-	5	-	-
		Lycopodium annotinum	-	-	-	5	-	-
Var.	G9	Rhododendron hirsutum	-	-	-	3	5	-
Var.	G10	Brachypodium sylvaticum	-	-	-	-	-	3
		Galium odoratum	-	-	-	-	-	3
		Lysimachia nemorum	-	II	-	-	-	3
		Galium rotundifolium	-	-	-	-	-	3
		Carex sylvatica	-	I	-	-	-	3
		Salvia glutinosa	-	-	-	-	-	3

Tabelle 8: Gliederung des Helleboro-Abieti-Fagetum caricetosum ferrugineae

Differentialarten	Variante		Carduus defloratus		Rhododendron hirsutum		typische		Adenostyles alliariae	
	Subvariante		typ.	Pinus mugo	typ.	Carex sylv	Galium odor	typ.	typ.	Chaerovill
	Zahl der Aufnahmen		2	2	1	1	4	7	4	4
Subass.	G1	Carex ferruginea	5	5	5	5	5	V	5	4
		Leucanthemum atratum	5	5	5	-	4	III	4	-
		Soldanella alpina	5	-	-	-	2	III	5	3
		Leontodon hispidus	5	3	5	-	3	II	3	3
		Gentiana pannonica	3	-	-	-	3	I	3	3
		Aster bellidiastrium	-	3	-	-	-	I	3	5
		Euphorbia austriaca	5	3	-	-	2	-	3	-
		Heracleum austriacum	5	-	-	-	3	I	-	-
		Globularia nudicaulis	3	3	-	-	2	-	2	-
		Alchemilla anisiaca	3	3	-	-	-	-	2	2
Charakt.	G2	Viola biflora	5	3	-	-	2	III	4	5
Arten-		Aconitum napellus ssp. neomont.	5	3	-	-	2	III	3	5
kombination		Veratrum album	3	3	5	-	2	III	2	3
Subass.		Saxifraga rotundifolia	-	-	-	5	-	III	2	5
		Senecio subalpinus	5	-	-	-	-	I	2	3
		Deschampsia cespitosa	5	3	-	5	5	III	3	4
		Luzula sylvatica	3	3	5	-	5	V	4	5
		Vaccinium myrtillus	5	-	5	-	4	III	4	4
		Campanula scheuchzeri	5	5	-	-	4	III	2	5
		Hypericum maculatum	5	3	-	5	4	III	3	4
		Calamagrostis varia	-	5	5	5	2	II	4	-
		Melica nutans	3	5	5	-	3	II	4	-
		Knautia dipsacifolia	3	3	-	-	2	I	2	2
Var.	G3	Carduus defloratus	5	5	-	-	3	-	2	-
		Stachys alopecurus	3	3	-	-	2	I	2	-
		Seslesia varia	3	3	5	-	-	I	-	2
		Erica herbacea	5	5	-	-	-	-	4	-
		Senecio abrotanifolius	3	5	5	-	2	-	2	-
		Lotus corniculatus	5	5	-	-	3	I	2	2
		Thymus pulegioides	5	5	-	-	2	-	2	-
		Pimpinella major	3	5	-	-	-	-	-	-
Subvar.	G4	Pinus mugo	-	5	-	-	-	-	2	-
		Rosa pendulina	-	3	-	-	2	-	-	-
Var.	G5	Rhododendron hirsutum	-	-	5	5	-	-	-	-

Tabelle 8 - Fortsetzung: Gliederung des Helleboro-Abieti-Fagetum caricetosum ferrugineae

Differentialarten	Variante		Carduus defloratus		Rhododendron hirsutum		typische		Adenostyles alliariae	
	Subvariante		typ.	Pinus mugo	typ.	Carex sylv	Galium odor	typ.	typ.	Chaero vill
	Zahl der Aufnahmen		2	2	1	1	4	7	4	4
Subvar.	G6	Lycopodium annotinum	-	-	5	-	-	1	-	2
		Huperzia selago	-	-	5	-	-	-	-	-
Subvar.	G7	Carex sylvatica	-	-	-	5	2	-	-	-
		Cardamine trifolia	-	-	-	5	-	-	-	-
		Geranium robertianum	-	-	-	5	-	-	-	-
Subvar.	G8	Galium odoratum	3	-	-	-	5	1	-	-
Var.	G9	Adenostyles alliariae	-	-	-	-	-	-	4	5
		Geranium sylvaticum	-	-	-	-	-	-	2	4
		Galium anisophyllum	-	-	-	-	-	1	3	4
		Asplenium viride	-	3	-	-	-	-	3	2
Subvar.	G10	Chaerophyllum villarsii	-	3	-	-	-	-	-	5
		Trollius europaeus	-	-	-	-	-	-	-	3

Tabelle 9: Gliederung des Helleboro-Abieti-Fagetum typicum

Differentialarten	Variante	Cardamine trifolia		Impatiens noli-tangere		typische		Luzula sylvatica	
	Subvariante	Phyll scol	typ.	typ.	Lysim nem	Allium ursinum	Athyrium fil-f	typ.	-
	Zahl der Aufnahmen	5	6	6	2	1	9	10	9

lehmreiche Ausbgdn	G1	Galium odoratum	II	V	V	3	5	V	IV	-
		Carex sylvatica	I	IV	IV	5	-	III	V	II
		Sanicula europaea	III	I	I	-	5	II	III	II
		Epilobium montanum	-	I	III	3	5	II	-	-
		Veronica chamaedrys	-	I	I	-	-	II	-	-
		Poa nemoralis	-	-	II	-	-	-	I	II
Var.	G2	Cardamine trifolia	V	V	V	3	-	I	-	II
Subvar.	G3	Phyllitis scolopendrium	III	-	I	-	5	-	-	-
		Dryopteris filix-mas	V	-	II	-	-	II	I	I
Var.	G4	Impatiens noli-tangere	-	-	V	-	5	-	-	-
		Circaea lutetiana	-	-	III	-	-	-	-	-
		Circaea alpina	-	-	II	5	5	-	-	-
		Veronica montana	-	-	IV	-	-	-	-	-
		Urtica dioica	-	-	I	3	5	-	-	-
		Myosotis sylvatica	-	-	II	3	-	-	-	-
		Stellaria nemorum	-	-	I	3	-	-	-	-
		Galeopsis speciosa	-	-	II	-	5	-	-	-
Subvar.	G5	Lysimachia nemorum	-	I	I	5	-	-	-	II
Subvar.	G6	Allium ursinum	-	-	I	-	5	-	-	-
Var.	G7	Euphorbia amygdaloides	-	II	-	-	-	II	IV	II
		Phyteuma spicatum	I	-	I	-	-	II	IV	I
Subvar.	G8	Athyrium filix-femina	IV	IV	IV	5	5	V	II	II
		Polystichum aculeatum	I	I	I	-	-	III	I	II
		Mercurialis perennis	V	II	-	-	5	IV	I	II
		Geranium robertianum	II	III	II	5	5	II	-	I
Var.	G9	Luzula sylvatica	-	I	-	3	-	II	II	V
		Deschampsia cespitosa	-	I	-	3	-	III	II	IV
		Campanula scheuchzeri	-	-	-	-	-	-	I	III
		Hieracium sylvaticum	I	II	I	3	-	II	II	II

Tabelle 10: Gliederung der *Lysimachia nemorum*-Subassoziationsgruppe

Differentialarten	Subassoziation		H.-Ab.-F. cardamine- tosum trifoliae		-adenostyletosum alliariae		-luzulet. sylvaticae
	Variante		typ.	Hordel eur	Viola reich	typ.	-
	Zahl der Aufnahmen		7	7	9	8	6
Subass.gr.	G1	<i>Lysimachia nemorum</i>	III	V	IV	II	V
Charakt.	G2	<i>Galium odoratum</i>	V	V	III	II	IV
Arten-		<i>Carex sylvatica</i>	V	IV	II	-	II
kombination		<i>Primula elatior</i>	V	IV	V	IV	III
Subass.gr.		<i>Athyrium filix-femina</i>	V	III	IV	I	III
		<i>Luzula sylvatica</i>	III	V	IV	V	V
		<i>Deschampsia cespitosa</i>	II	V	III	V	V
Artengr.	G3	<i>Viola reichenbachiana</i>	IV	IV	V	I	I
		<i>Lamium montanum</i>	IV	IV	IV	-	-
		<i>Polystichum aculeatum</i>	III	I	III	I	I
		<i>Mercurialis perennis</i>	III	II	III	-	I
		<i>Fragaria vesca</i>	-	III	II	I	-
		<i>Larix decidua</i>	III	III	III	-	I
Subass.	G4	<i>Prenanthes purpurea</i>	IV	V	-	I	II
		<i>Adenostyles glabra</i>	III	V	I	I	I
		<i>Sanicula europaea</i>	IV	III	I	II	-
		<i>Mycelis muralis</i>	III	III	II	-	-
		<i>Hieracium sylvaticum</i>	III	III	I	-	I
Var.	G5	<i>Cardamine trifolia</i>	V	-	II	-	-
		<i>Dryopteris filix-mas</i>	III	-	II	-	-
		<i>Galium rotundifolium</i>	III	I	-	-	I
		<i>Epipactis helleborine</i>	III	-	I	-	-
		<i>Neottia nidus-avis</i>	III	-	-	-	-
Var.	G6	<i>Hordelymus europaeus</i>	II	IV	-	-	-
Subvar.	G7	<i>Adenostyles alliariae</i>	-	I	V	V	II
		<i>Viola biflora</i>	-	I	IV	IV	-
		<i>Aconitum napellus</i> ssp. <i>neomontanum</i>	-	-	IV	II	I
		<i>Saxifraga rotundifolia</i>	-	II	IV	II	I
		<i>Senecio subalpinus</i>	II	-	II	V	I
		<i>Veratrum album</i>	-	I	IV	IV	-
		<i>Chaerophyllum villarsii</i>	I	-	III	II	-
		<i>Senecio nemorensis</i> ssp. <i>nem</i>	-	-	I	III	I
		<i>Valeriana sambucifolia</i>	-	-	II	II	-
		<i>Geranium sylvaticum</i>	-	-	I	II	-
		<i>Stellaria nemorum</i>	-	I	II	II	-
		<i>Astrantia major</i>	-	-	II	II	-

Tabelle 10 - Fortsetzung: Gliederung der *Lysimachia nemorum*-Subassoziationsgruppe

Differentialarten	Subassoziation		EL-Ab.-F. cardamine- tosum trifoliae		-adenostyletosum alliariae		-luzulet. sylvaticae
	Variante		typ.	Hordel eur	Viola reich	typ.	-
	Zahl der Aufnahmen		7	7	9	8	6
Var.	G8	Cortusa matthioli	-	-	III	-	-
		Asplenium viride	I	-	III	I	-
		Arabis alpina	-	-	III	-	-
Var.	G9	Rumex alpestris	-	-	I	III	-
		Senecio rivularis	-	-	-	II	I
		Caltha palustris	-	-	-	II	-

Tabelle 11: Gliederung des Erico-Pinetum calamagrostietosum variae

Differential- und Kennarten	Variante		typische		Larix decidua		Pinus mugo	
	Subvariante		Sesleria varia	Larix decidua	typ.	Vacc. vit-id	typ.	Molinia caerulea
	Zahl der Aufnahmen		6	4	5	3	2	1
Verb.char.	G1	Pinus sylvestris	V	5	IV	5	5	-
		Erica herbacea	V	4	V	5	5	5
		Polygala chamaebuxus	V	4	IV	4	3	5
		Epipactis atrorubens	II	5	II	4	3	-
Subass.	G2	Calamagrostis varia	V	5	V	5	5	5
		Buphthalmum salicifolium	V	5	IV	2	5	5
		Stachys alopecurus	IV	5	V	4	3	-
		Carduus defloratus	IV	4	IV	4	5	5
		Knautia dipsacifolia	III	5	I	4	3	-
		Rubus saxatilis	III	3	II	4	-	-
		Cirsium erisithales	I	3	III	2	-	-
		Digitalis grandiflora	-	3	III	2	3	-
		Laserpitium latifolium	II	3	I	-	3	5
		Melampyrum pratense	-	4	III	2	-	-
		Melica nutans	II	2	II	-	-	-
		Galium anisophyllum	-	2	-	4	-	5
		Coronilla emerus	I	-	-	4	-	-
		Thymus pulegioides	III	-	II	4	3	-
		Sorbus aria	V	2	I	2	5	5
Ass.	G3	Galium truniacum	IV	4	III	-	5	-
		Campanula cespitosa	II	4	III	-	5	-
		Aclis alpinus	III	-	II	4	5	5
		Rhinanthus glacialis	II	2	III	2	-	-
		Anthericum ramosum	I	2	I	-	5	5
		Teucrium montanum	I	-	II	-	3	-
		Galium verum	-	2	I	2	3	-
		Gentiana ciliata	-	3	II	-	-	-
Var.	G4	Teucrium chamaedrys	V	4	I	2	-	-
		Phyteuma orbiculare	III	2	II	-	-	-
		Euphorbia cyparissias	V	4	I	-	-	-
		Scabiosa lucida	V	3	I	-	-	-
		Pteridium aquilinum	II	3	I	-	-	-
		Carex alba	IV	3	-	-	5	-
		Potentilla erecta	V	3	I	-	3	5
Subvar.	G5	Sesleria varia	V	-	-	-	5	5
		Vincetoxicum hirundinacea	V	3	I	-	3	5
		Leontodon incanus	II	-	-	-	3	-
		Amelanchier ovalis	V	2	-	2	3	5
		Juniperus communis	IV	2	-	-	3	-
		Frangula alnus	III	-	I	-	-	-
		Fagus sylvatica	V	2	I	-	3	-

Tabelle 11 - Fortsetzung: Gliederung des Erico-Pinetum calamagrostietosum variae

Differential- und Kennarten	Variante		typische		Larix decidua		Pinus mugo	
	Subvariante		Sesleria varia	Larix decidua	typ.	Vacc. vit-ida	typ.	Molinia caerulea
	Zahl der Aufnahmen		6	4	5	3	2	1
Subvar.	G6	Origanum vulgare	1	4	1	-	-	-
Var.	G7	Larix decidua	-	5	IV	5	-	-
Subvar.	G8	Vaccinium vitis-idaea	1	-	-	5	-	-
		Campanula scheuchzeri	1	2	1	5	-	5
Var.	G9	Pinus mugo	1	-	-	2	5	5
		Salix glabra	1	-	-	-	5	5
Subvar.	G10	Molinia caerulea agg.	1	-	1	-	3	5

Tabelle 11 - Fortsetzung: Gliederung des *Erico-Pinetum calamagrostietosum varia*

Differential- und Kennarten	Variante		typische		Larix decidua		Pinus mugo	
	Subvariante		Sesleria varia	Larix decidua	typ.	Vacc. vit-id	typ.	Molinia caerulea
	Zahl der Aufnahmen		6	4	5	3	2	1
Subvar.	G6	Origanum vulgare	1	4	1	-	-	-
Var.	G7	Larix decidua	-	5	IV	5	-	-
Subvar.	G8	Vaccinium vitis-idaea	1	-	-	5	-	-
		Campanula scheuchzeri	1	2	1	5	-	5
Var.	G9	Pinus mugo	1	-	-	2	5	5
		Salix glabra	1	-	-	-	5	5
Subvar.	G10	Molinia caerulea agg.	1	-	1	-	3	5

Zusammenfassung

Das Sengsengebirge liegt in den nordöstlichen Kalkalpen. Es ist ein markanter, von Nordwest nach Südost streichender, knapp 2000 m hoher von Wettersteinkalk gebildeter Gebirgszug, der sich zwischen der Flyschzone im Norden und den Kalkhochalpen im Süden erstreckt. Nördlich und südlich schließen Dolomitvorberge an. Die Grenze zwischen Wettersteinkalk und Hauptdolomit markieren vor allem südseitig stellenweise schmale Bänder von Lunzer Sandstein und Opponitzer Kalk (Quellhorizonte). Am Nordfuß des Gebirgsstockes treten Jura- und Kreidemulden auf, die aus verunreinigten Kalken, Kalkmergeln und Mergelkalken bestehen. In den größeren Tälern (Rettenbach-, Teichl- und Steyrtal) haben sich Niederterrassen entwickelt, in die sich im Postglazial die Flüsse eintieften.

Der Gebirgszug gehört der Nordtiroler Fazies an und wird von der Reichraminger- und Höllengebirgsdecke aufgebaut. Er ist eine Wettersteinkalk-Antiklinale mit versteiltem Nordflügel, die im Norden den Hauptdolomit-Jura-Vorlagen aufgeschoben ist und im Süden von Lunzer Sandstein und Hauptdolomit überlagert wird (BAUER 1953)¹⁾. Die Nordhänge der Nordseite fallen sehr steil ein (70° N), die Südhänge der Südseite sind wesentlich sanfter geneigt (30° S). Daraus ergeben sich schroffe Gegensätze zwischen Nord- und Südseite.

Das Sengsengebirge ist ein typisches Karstgebiet mit unterirdischer Entwässerung, Höhlen- und Dolinenbildung. An undurchlässigen Schichten treten Quellen aus. Die rezente Verkarstung betrifft vor allem ehemalige Weideflächen: die Großmulden mit den neun Almen und das Gelände über der Waldgrenze der südseitigen Südhänge sowie die Gipfelkuppen (Karstgassen, Trichter, Karren).

Wettersteinkalk und Hauptdolomit sind flächenmäßig am weitesten verbreitet. Auf dem kalkhaltigen Grundgestein stellt die Rendzina den Hauptbodentyp dar. Sie ist je nach Humusform als Moder- und Mullrendzina oder in den Zwischenformen als Mullartige Moder- bzw. Moderartige Mullrendzina ausgebildet sowie als Verbraunte Rendzina. Die Verbreitung der Braunerde und des Kalkstein-Braunlehms stimmt im wesentlichen mit der Verbreitung der verunreinigten Kalke infolge ihres höheren Tongehaltes über

¹⁾ BAUER, F. (1953): Zur Verkarstung des Sengsengebirges in Oberösterreich. - Mitteilungen der Höhlenkommission 1952, S. 7-15. - Wien.

ein. Typisch ist ein mosaikartiger Wechsel zwischen Rendzinen verschiedener Ausbildung und Kalkstein-Braunlehm (Braunerde).

Das Klima ist subozeanisch getönt (1400 bis 2500 mm, im Gebirgsinneren bis zu 3000 mm Jahresniederschlag). Das Niederschlagsmaximum liegt im Sommer bzw. in Hochlagen im Winter als Schnee. In der Niederschlagsverteilung zeigen sich zwischen Luv- und Leeseite große Unterschiede. Die hohe Niederschlagsintensität an der Nordseite ist durch die ausgeprägte Stauwirkung des Gebirgskammes bedingt.

Vegetation

Von den submontanen Tallagen in 450 m Meereshöhe bis in die hochmontanen Berglagen in 1550 m erstreckt sich die Höhenamplitude der tabellarisch erfaßten und kartierten Waldgesellschaften. Bis auf die im Naturschutzgebiet liegenden Waldflächen werden sie forstlich genutzt und sind daher anthropogen stark verfrachtet und in ihrer natürlichen Artenzusammensetzung verändert. Die Wälder um die Almen sind weidebeeinflusst. Gegenwärtig wird noch die Feichtaualm mit Rindern und Pferden beweidet. Von großem wirtschaftlichen Interesse ist die Jagd. Durch den überhöhten Schalenwildbestand entstehen große Verbißschäden, die die natürliche Waldverjüngung beeinträchtigen. Die Wälder sind durch viele Forststraßen erschlossen, teilweise bis in den hochmontanen Bereich. Der Tourismus hält sich bisher in tragbaren Grenzen.

Der Fichten-Tannen-Buchenmischwald stellt die Leitgesellschaft des Untersuchungsgebietes dar. Es handelt sich um die montane Schlußwaldgesellschaft im Randalpenbereich, die den Übergang vom Buchen- zum Nadelwald bildet. Die Benennung als **Helleboro-Abieti-Fagetum** erfolgt nach ZUKRIGL 1973¹⁾. Der Autor bezeichnet die Gesellschaft als montane Höhenform (*Polygonatum verticillatum*-Ausbildung) des Helleboro-Fagetum. Der Schneerosen-Fichten-Tannen-Buchenwald gehört nach MAYER 1974²⁾ zur nordostalpinen Gebietsausbildung des Karbonat-Alpendost-Fichten-Tannen-

¹⁾ ZUKRIGL, K. (1973): Montane und subalpine Waldgesellschaften am Alpenostrand unter mitteleuropäischem, pannonischem und illyrischem Einfluß. - Mitteilungen der SBVA, Heft 101, 387 S. - Wien.

²⁾ MAYER, H. (1974): Wälder des Ostalpenraumes. Standort, Aufbau und waldbauliche Bedeutung der wichtigsten Waldgesellschaften in den Ostalpen samt Vorland. 344 S. - Stuttgart.

Buchenwaldes mit den Trennarten *Helleborus niger* und *Cyclamen purpurascens*. Durch *Cardamine enneaphyllos* erhält er einen leicht südöstlichen Einschlag. Gegenüber den Fageten differenzieren Arten mit montanem Verbreitungsschwerpunkt wie *Polygonatum verticillatum*, *Cardamine trifolia*, *Adenostyles glabra* und *Epilobium montanum*.

Die namengebenden Baumarten Buche, Fichte und Tanne bauen mit wechselnden Mengenverhältnissen die Baumschicht auf. Je nach Höhenlage und Standort sind entweder Edellaubhölzer (Bergahorn, Esche, seltener auch die Bergulme) oder Lichtbaumarten (Lärche, Rotföhre) beigemischt. Die Strauchschicht ist allgemein recht spärlich entwickelt und besteht im wesentlichen aus Baumverjüngung und *Daphne mezereum*. Die Bodenvegetation kann sehr spärlich bis flächendeckend ausgebildet sein, der durchschnittliche Deckungsgrad liegt bei 50 %. Charakteristisch für sie sind die Kalkbuchenwaldarten *Helleborus niger*, *Daphne mezereum*, *Mercurialis perennis*, *Euphorbia amygdaloides* und *Salvia glutinosa*, die Kalkschuttzeiger *Adenostyles glabra*, *Valeriana tripteris*, *Asplenium viride* und *Gymnocarpium robertianum* sowie die Assoziations-Differentialarten *Prenanthes purpurea*, *Cardamine enneaphyllos*, *Daphne laureola*, *Epilobium montanum*, *Polygonatum verticillatum* und andere.

Die frischen Standortsformen kennzeichnen *Cardamine trifolia* und andere frische Bodenverhältnisse anzeigende Laubwaldarten, vor allem Farne: *Lamiastrum montanum*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris filix-mas*, *Polystichum aculeatum*; die frischen, lehmreichen Standortsformen *Galium odoratum* und bindige Böden bevorzugende Laubwaldarten: *Sanicula europaea*, *Carex sylvatica*, *Lysimachia nemorum*; die mäßig frischen bis trockenen, tiefmontanen Rendzinastandorte: *Carex alba*, *Cyclamen purpurascens* und *Hepatica nobilis*; ebensolche, hochmontane Rendzinastandorte: *Calamagrostis varia* und viele andere Licht- und Trockenzeiger sowie Nadelwaldbegleiter; hochmontane, kühle, schneereiche Rendzinastandorte: *Carex ferruginea* und andere bodenfrische Kalk-Rasenarten alternierend mit *Adenostyles alliariae* und anderen Arten der Hochstaudenflur auf feuchteren Braunerde- oder Kalkstein-Braunlehm-Standorten; hochmontane bodensaure Standorte: *Luzula sylvatica* sowie andere Säurezeiger.

Die Untergliederung erfolgt erstens in die *Adenostyles glabra*-Subassoziationsgruppe auf skelettreichen Rendzinastandorten v.a. über Wettersteinkalk und Hauptdolomit mit Kalkschuttzeigern als Trennarten und zweitens in die *Lysimachia nemorum*-Subassoziationsgruppe auf lehmreichen Standorten v.a. über Jurakalken mit kieseligem Anteil, Rhät- und Kreidekalken mit Lehmzeigern (*Lysimachia nemorum* und *Hordelymus europaeus*) als Trennarten. Die Abgrenzung zwischen den Subassoziationsgruppen erfolgt schwerpunktmäßig, denn Kalkschuttzeiger kommen auch in der *Lysimachia*-Gruppe vor

und umgekehrt sind Lehmzeiger auch in der *Adenostyles*-Gruppe vorhanden, insbesondere in der typischen Subassoziation.

Adenostyles glabra-Subassoziationsgruppe

Helleboro-Abieti-Fagetum caricetosum albae

Die Untereinheit ist in der tief-(mittel-)montanen Höhenstufe auf (trockenen) mäßig trockenen bis mäßig hangfrischen (frischen) Rendzinastandorten über Hauptdolomit (Wettersteinkalk) verbreitet. Durch die Differentialarten *Carex alba*, *Cyclamen purpurascens* und *Hepatica nobilis* ist sie gut charakterisiert. Optimal gedeihen Buche und Kalkbuchenwaldarten. Frische- und einige Lehmzeiger sowie Edellaubhölzer kennzeichnen die *Cardamine trifolia*-Variante, Licht- und Trockenzeiger (*Calamagrostis varia*- und *Bupthalmum salicifolium*-Gruppe) sowie Rotföhre und Mehlbeere die *Calamagrostis varia*-Variante. Die typische Variante nimmt die Mittelstellung zwischen den beiden anderen Varianten ein, wobei in den Übergangsbereichen deren Trennarten gemeinsam auftreten.

Helleboro-Abieti-Fagetum calamagrostietosum variae

Die Untereinheit ist in der hoch-(mittel-)montanen Höhenstufe vor allem auf der Südseite des Untersuchungsgebietes auf steilen, sonnigen Oberhängen (typische Variante, sie löst hangaufwärts das H.-Ab.-F. caricetosum albae ab) und schwach geneigten bis ebenen Lagen (*Vaccinium*-Var.) über Wettersteinkalk verbreitet. *Calamagrostis varia*, *Melica nutans*, *Digitalis grandiflora*, *Senecio abrotanifolius* und *Ranunculus montanus* sowie *Erica herbacea* sind für den Unterwuchs der locker geschlossenen, grasreichen Mischbestände aus Fichte, Buche, Tanne und Lärche bezeichnend. Anspruchsvollere Laubwaldarten fehlen. Viele Trockenheitszeiger (*Stachys alopecurus*, *Carduus defloratus*, *Origanum vulgare*, *Bupthalmum salicifolium*), die dominierende *Calamagrostis varia* und *Pinus sylvestris* prägen die typische Variante. Für die im Bereich der Großmulden verbreitete, weidebeeinflusste und von der Fichte beherrschte *Vaccinium myrtillus*-Variante sind neben den genannten Trennarten der Subassoziation *Vaccinium myrtillus et vitis-idaea*, *Luzula sylvatica*, *Homogyne alpina* und *Blechnum spicant* typisch. *Adenostyles glabra* und *Polystichum lonchitis* finden auf den teilweise verkarsteten Böden gute Wachstumsbedingungen. Es handelt sich um Schutzwälder im Übergangsbereich zum subalpinen Lärchenwald. Schattige Steilhänge auf Hauptdolomit besiedelt die *Rhododen-*

dron hirsutum-Variante. Die Brachypodium sylvaticum-Variante vermittelt mit einer gänzlich anderen Artenzusammensetzung zum H.-Ab.-F. typicum.

Helleboro-Abieti-Fagetum caricetosum ferrugineae

Die Untereinheit ist in hochmontanen, mäßig bis sehr steilen Hanglagen mit langer Schneebedeckung überwiegend auf der Nordseite des Untersuchungsgebietes über Wetterstein- und Jurakalk (Rhätkalk und Hauptdolomit) verbreitet. Die hochmontan/subalpinen, bodenfrischen Rasenarten *Carex ferruginea*, *Leucanthemum atratum*, *Soldanella alpina*, *Aster bellidiastrum*, *Heracleum austriacum* u.a. bestimmen die rasenartig geschlossene Bodenvegetation dieser teilweise buchenarmen, aufgelichteten Fichten-Tannen-Buchenwälder. Zur typischen Artengarnitur gehören weiters hochmontan/subalpine Magerrasenarten (*Gentiana pannonica*, *Alchemilla anisiaca*, *Campanula scheuchzeri*, *Hypericum maculatum*), Nadelwaldbegleiter (*Luzula sylvatica*, *Vaccinium myrtillus*), Elemente der Hochstaudenflur (*Saxifraga rotundifolia*, *Viola biflora*), sonstige Feuchtigkeitszeiger (*Deschampsia cespitosa*, *Veratrum album*) und Arten der *Calamagrostis varia*-Gruppe. Die Kalkschuttzeiger sind stärker als in den anderen Subassoziationen vertreten. Die Carduus defloratus-Variante ist durch weitere Differentialarten der Bergreitgras-Ausbildungen gekennzeichnet, die Rhododendron hirsutum-Variante durch die namensgebende Art. In der Adenostyles alliariae-Variante treten die Hochstauden stärker hervor und leiten zur gleichnamigen Subassoziation über. Der typischen Variante fehlen die Trennarten der anderen Varianten.

Helleboro-Abieti-Fagetum typicum

Die Subassoziation besiedelt mittel-(hoch-)montane Hanglagen mittlerer Neigung auf frischen (feuchten), zum Teil lehmreichen Mullböden. Ihre Hauptverbreitung liegt auf den Jura- und Rhätkalken der Sengsengebirgs-Nordseite. Die von der Buche beherrschten, dicht geschlossenen Mischbestände mit eingesprengten Edellaubbäumen und reichlich anspruchsvollen Laubwaldarten zeigen einen ausgeprägten Laubwaldcharakter. Frische und bindige Böden bevorzugende Arten treten besonders hervor: *Galium odoratum*, *Carex sylvatica*, *Sanicula europaea*, *Epilobium montanum*, *Primula elatior*, *Athyrium filix-femina*. Die Untergliederung erfolgt in eine sehr frische, z.T. luftfeuchte Cardamine trifolia-Variante mit *Cardamine*, eine feuchte Impatiens noli-tangere-Variante mit *Impatiens*, *Circaea lutetiana et alpina*, *Veronica montana* und anderen Feuchtezeigern, eine typische Variante und eine hochmontane Luzula sylvatica-Variante mit *Luzula*, *Deschampsia cespitosa* und *Campanula scheuchzeri*, in der die Fichte stärker vertreten ist.

Lysimachia nemorum-Subassoziationsgruppe

Helleboro-Abieti-Fagetum cardaminetosum trifoliae

Die Verbreitung dieser kräuterreichen Untereinheit liegt in der mittelmontanen Höhenstufe auf den schwach bis mäßig geneigten Hängen des Blößenbachtals (Sengsengebirgs-Nordseite). Auf den tiefgründigen Braunerden häufen sich - ähnlich wie bei der typischen Subassoziationsgruppe - die Lehmzeiger, vor allem die die Subassoziationsgruppe benennende *Lysimachia nemorum* und *Sanicula europaea* sowie die Frischezeiger *Primula elatior*, *Lamium montanum* und *Athyrium filix-femina*. *Cardamine trifolia* und *Galium odoratum* gehören ebenfalls zur charakteristischen Artengarnitur. Kalkbuchenwaldarten und Schuttzeiger treten zurück. Die typische Variante bezeichnet fichtenreiche Bestände mit reichlich *Cardamine trifolia* und weiteren Farnen (*Dryopteris filix-mas*, *Polystichum aculeatum*). In der Hordelymus europaeus-Variante kommt zu den anderen Lehmzeigern die für Leimbuchenwälder typische Waldgerste hinzu.

Helleboro-Abieti-Fagetum adenostyletosum alliariae

Es handelt sich um eine hochmontane, feuchte, hochstaudenreiche Standortsform des Schneerosen-Fichten-Tannen-Buchenwaldes, die nordseitig - insbesondere im Gebiet um die Feichtaualm - auf Unterhangmulden, schattigen, sanft geneigten Hängen und Verebnungen ausgebildet ist. Buche und Laubwaldarten treten zugunsten von Fichte, großblättrigen Hochstauden (Arten der hochmontan/subalpinen Hochstaudenflur) und anderen Feuchtezeigern zurück. *Adenostyles alliariae*, *Viola biflora*, *Aconitum napellus* ssp. *neomontanum*, *Saxifraga rotundifolia*, *Chaerophyllum villarsii* und die durch Beweidung geförderten Arten *Veratrum album* und *Deschampsia cespitosa* sowie *Luzula sylvatica* bestimmen den Vegetationsaspekt. Die stark aufgelichteten Bestände sind weidebeeinflusst. Die Viola reichenbachiana-Variante zeichnet ein höherer Laubwaldarten- und guter Buchenanteil aus, die typische Variante ist von stärker hygrophilem Charakter und wird überwiegend von der Fichte aufgebaut.

Helleboro-Abieti-Fagetum luzuletosum sylvaticae

Die auf der Nordseite des Gebirgsstockes im hochmontanen Höhenbereich auf mäßig bis schwach geneigten oder ebenen, durch Beweidung stark verdichteten Standorten verbreitete, artenarme Vegetationseinheit dominieren *Luzula sylvatica* und *Deschampsia cespitosa* bei wechselnder bis fehlender Buchenbeimischung. Sie stellt den Übergang vom Abieti-Fagetum zum Abietetum dar.

Die weiteren Waldgesellschaften, die in der submontanen und montanen Höhenstufe des Untersuchungsgebietes vorkommen, sind edaphisch bedingte Dauergesellschaften.

Alnetum incanae

Als Auwaldgesellschaft ist die Vegetationseinheit äußerst kleinflächig verbreitet: im Unterlauf und Mündungsbereich des Blöttenbaches und auf der linken Uferseite der Krummen Steyrling (Bodinggraben) zwischen 600 und 700 m Seehöhe. Für die üppig entwickelte Bodenvegetation sind viele feuchtigkeitsliebende, großblättrige Stauden, darunter vor allem die Verbandscharakterarten des Alno-Ulmion und Begleiter wie *Stachys sylvatica*, *Festuca gigantea*, *Aegopodium podagraria*, *Mentha longifolia* sowie *Cirsium oleraceum*, *Urtica dioica*, *Senecio nemorensis* ssp. *jacquinianus* typisch. Gut vertreten ist die Gruppe der Lehmzeiger. Es überwiegt die Erlen-Eschenau, das **A. i. fraxinetosum**, gegenüber der reinen Grauerlenau, dem **A. i. typicum**.

Aceri-Fraxinetum

Dieser Edellaubwald kommt im Uferbereich der größeren Bäche in der submontanen Höhenstufe vor. Esche und Bergahorn sind die Hauptbaumarten. Die mehrschichtige Krautschicht dominieren Laubwaldarten und Begleiter frischer, feuchter, nährstoff- und lehmreicher Standorte mit tief- bis sub-(mittel-)montanem Verbreitungsschwerpunkt (*Chaerophyllum hirsutum*, *Angelica sylvestris*, *Cirsium oleraceum*, *Lamium montanum*, *Dryopteris filix-mas*, *Primula elatior*, *Brachypodium sylvaticum*, *Asarum europaeum*, *Pulmonaria officinalis* u.a.). Die frische Standortsform, das **A.-F. typicum**, ist durch Alno-Ulmion-Verbandscharakterarten charakterisiert, die der trockenen Ausbildung, dem **A.-F. caricetosum albae**, fehlen. Diese differenzieren die Arten der *Carex alba*-Gruppe.

Arunco-Aceretum

Die Verbreitung liegt auf mäßig steilen Hängen (seltener im Uferbereich) ostwärts gerichteter enger Täler und Gräben zwischen 500 und 800 m Seehöhe. Die Standorte sind humusreich, feinskeletthaltig bis skelettarm und lehmig. Bergahorn und Esche dominieren den Baumbestand. Die artenreiche Bodenvegetation wird gekennzeichnet durch die Charakterart *Aruncus dioicus*, die Assoziations-Differentialarten *Aconitum vulparia*, *Lilium martagon*, *Listera ovata*, weiters die für die Acereten im Gebiet typischen Arten

(*Lonicera xylosteum et alpigena*, *Polygonatum multiflorum*, *Gentiana asclepiadea*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Dactylorhiza maculata* u.a.) sowie reichlich großblättrige Arten (*Petasites albus*, *Angelica sylvestris*, *Cirsium oleraceum* u.a.). Die trockene **Subassoziation mit *Carex alba*** überwiegt. Die feuchte **Subassoziation mit *Impatiens noli-tangere*** tritt nur im Eselgraben (Innerbreitenau) auf.

Phyllitido-Aceretum

Die Gesellschaft kommt im Untersuchungsgebiet auf nordexponierten, durchwegs sehr steilen Hängen schluchtartiger Täler in der tiefmontanen Stufe vor. Den Gesteinsuntergrund bilden Jurahornsteinkalk und Wettersteinkalk. Die Standorte sind grobblockig und skelettreich (Blockhalden-Schluchtwald). Bergahorn und Buche beherrschen den locker geschlossenen Baumbestand, begleitet von Bergulme, Esche und Fichte. Die artenreiche Krautschicht bestimmen luftfeuchtigkeits- und frischeliebende Laubwaldarten (Farne). Bezeichnend sind die Charakterarten *Phyllitis scolopendrium*, *Lunaria rediviva*, die Blockbesiedler *Cystopteris fragilis* und *Arabis alpina* sowie die Hochstaudenflurelemente *Saxifraga rotundifolia* und *Viola biflora*. Das **Ph.-A. saniculetosum** nimmt eine Mittelstellung zwischen dem Arunco- und Phyllitido-Aceretum ein, das **Ph.-A. typicum** entspricht weitgehend dem charakteristischen Aspekt des Hirschzungen-Bergahornwaldes.

Erico-Pinetum calamagrostietosum variaie

Auf den sonnigen, trockenen, südexponierten, steilen bis sehr steilen Dolomit- und auch Wettersteinkalkhängen der Südseite wird der Fichten-Tannen-Buchenwald vom Schneeheide-Kiefernwald ersetzt. Die stark aufgelichteten Bestände beherrscht *Pinus sylvestris* unter Beimischung von *Picea abies*, mittelmontan auch von *Larix decidua*. Die Strauchschicht spielt eine wesentliche Rolle (*Amelanchier ovalis*, *Frangula alnus* u.a.). Die Krautschicht setzt sich aus Kiefernwaldarten (*Erica herbacea*, *Polygala chamaebuxus*, *Epipactis atrorubens*) und einer Reihe von licht- und kalkliebenden sowie trockenheitsertragenden Rasenarten zusammen (*Galium truniacum*, *Campanula cespitosa*, *Teucrium chamaedrys et montanum*, *Acinos alpinus*, *Anthericum ramosum* u.a.). Die Schneeheide und das Bergreitgras, die Assoziation und Subassoziation benennenden Arten, treten als Dominanten hervor. Die Untergliederung erfolgt in eine tiefmontane auf Hauptdolomit ausgebildete typische Variante, eine mittelmontan auf Wetterstein-

kalk ausgebildete Larix decidua-Variante und eine tiefmontan auf extremen Dolomitsteilhängen ausgebildete Pinus mugo-Variante.

Adenostylo glabrae-Piceetum montanum calamagrostietosum variae

Diese montane Fichtenwaldgesellschaft stockt auf felsigen, blockreichen Wettersteinkalk-Steilhängen. Es handelt sich um absolute Schutzwälder, die aufgrund des initialen Charakters lärchenreich sind. Die Strauchschicht ist teilweise gut ausgebildet (*Pinus mugo*, *Rhododendron hirsutum*, *Salix glabra*). Kalkbuchenwaldarten (*Helleborus niger*-Gruppe), Kalkschuttbesiedler (*Adenostyles glabra*-Gruppe) und die Differentialarten der *Calamagrostis varia*-Ausbildungen bauen die Bodenvegetation auf. Bergreitgras, Schneeheide und Gelber Ziest bestimmen den Vegetationsaspekt. Die Buphthalmum salicifolium-Variante besiedelt südseitige Trockenlagen und zeigt eine enge Verwandtschaft mit dem Kiefernwald, die typische Variante nordseitige Schattenlagen.

Oxali-Abietetum luzuletosum sylvaticae

Es handelt sich um urwaldartige Bestände im Bereich des Feichtauer Almplateaus auf Kalkstein-Braunlehm, die durch Beweidung zu locker bestandenen Fichtenwäldern degradiert sind. Sie stehen in Kontakt mit dem H.-Ab.-F. caricetosum ferrugineae, -luzuletosum sylvaticae und -adenostyletosum alliariae. Die Krautschicht wird von Nadelwaldarten und *Polytrichum formosum* aufgebaut; bezeichnend für die hochmontan/tiefsubalpine Lage ist *Homogyne alpina*. Die Adenostyles glabra-Variante ist als ein verarmtes Abieti-Fagetum luzuletosum sylvaticae anzusehen und die typische Variante als Homogyno-Piceetum luzuletosum sylvaticae. Die Deschampsia cespitosa-Variante mit der namensgebenden Rasenschmiele als Degradations- und Bodenverdichtungszeiger tendiert zum Adenostylo alliariae-Piceetum.

Tabellarisch erfaßt und gegliedert sind ferner Fichten-Forstgesellschaften.

Die Flora des Sengsengebirges weist einige in den nordöstlichen Kalkalpen endemische Arten auf. *Callianthemum anemonoides*, *Galium truniacum*, *Pulmonaria kernerii*, *Euphorbia austriaca*, *Heracleum austriacum*, *Campanula pulla* und *Achillea clusiana* sind im Bereich der montanen Waldgesellschaften verbreitet. Der größere Teil der Endemiten gehört zu den subalpinen und alpinen Pflanzengesellschaften (*Soldanella austriaca*, *Dianthus alpinus*, *Valeriana elongata*, *Primula clusiana* u.a.).

LITERATURVERZEICHNIS

AICHINGER, E., 1952a: Die Rotbuchenwälder als Waldentwicklungstypen. Angew. Pflanzensoz., H.V. - Wien.

- 1952b: Rotföhrenwälder als Waldentwicklungstypen. Angew. Pflanzensoz., H.VI. - Wien.

- 1952c: Fichtenwälder und Fichtenforste als Waldentwicklungstypen. Angew. Pflanzensoz., H.VII. - Wien.

AMPFERER, O. u. W. HAMMER, 1933: Geologische Spezialkarte der Republik Österreich, 1:75.000, Blatt Admont und Hieflau. - Wien (Geol. R.-A.).

AMT DER OÖ. LANDESREGIERUNG, UNTERABTEILUNG WASSERWIRTSCHAFT UND HYDROGRAPHISCHER DIENST: Die Verteilung des Niederschlages in Oberösterreich im Zeitraum 1901 - 1975. Schriftenreihe 1979.

BACHMANN, H., 1982: Die Vegetation des Irrseebeckens. Auftragsarb. d. Landes OÖ., 184 S., 11 Tab. u. 2 Karten. - Unveröffentlicht.

- 1990: Vegetationskartierung Mitteregg. Auftragsarb. d. Landes OÖ., 55 S., 2 Tab. u. 2 Karten. - Unveröffentlicht.

BARTSCH, J.u.M., 1952: Der Schluchtwald und der Bacheschenwald. Angew. Pflanzensoz., H.VIII. - Wien.

BAUER, F., 1953: Zur Verkarstung des Sengsengebirges in Oberösterreich. Mitt. Höhlenkomm. 1952, S. 7-15, 1 Taf. - Wien.

BRAUN-BLANQUET, J., 1964: Pflanzensoziologie, 3. Aufl., 865 S. - Wien - New York.

DUNZENDORFER, W., 1974: Pflanzensoziologie der Wälder und Moore des oberösterreichischen Böhmerwaldes. 110 S. u. 6 Tab. - Linz.

EHRENDORFER, F., 1973: Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl., 318 S. - Stuttgart.

- ELLENBERG, H., 1956: Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. Einf. i. d. Phytol. v. H. WALTER, Bd. IV: Grundlagen der Vegetationsgliederung, 1. Teil, 136 S. - Stuttgart.
- 1974: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Scripta geobotanica IX, 96 S. - Göttingen.
- 1978: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 2. Aufl., 981 S. - Stuttgart.
- ELLENBERG, H. u. KLÖTZLI, F., 1972: Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Mitt. Schweiz. Anst. f. d. Forstl. Versuchsw., Bd. 48/4, S. 587 - 930 u. Tab.
- FINK, J., 1969: Nomenklatur und Systematik der Bodentypen Österreichs. Mitt. Österr. Bodenkdl. Ges., H.13, S. 1 - 93. - Wien.
- GAMS, H., 1973: Kleine Kryptogamenflora. Bd. IV: Die Moos- und Farnpflanzen. 5., erw. Aufl., 248 S. - Stuttgart.
- GEYER, G., 1886: Über das Sengsengebirge und dessen nördliche Vorlagen. Verh.K.K. geol. R.-A., Nr. 10, S. 247 - 253. - Wien.
- 1909: Aus der Umgebung von Molln, Leonstein und Klaus im Steyrtale. Verh. geol. R.-A., 1909, S. 129 - 143, 2 Abb. - Wien.
- 1912: Geologische Spezialkarte der Österr.-Ungar. Monarchie, 1:75000, Blatt Weyer. Mit Erläut. (60 S., 1911b). - Wien (Geol. R.-A.).
- HEGI, G., 1906 ff.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. - Berlin-Hamburg.
- HEGI, G.-H. MERXMÜLLER, 1969: Alpenflora. 23. Aufl., 112 S. - München.
- HEISELMAYER, P., 1976: Inneralpine Laubwälder in Kärnten, der Steiermark und Salzburg. Carinthia II, 166/86. Jhg., S. 309 - 328. - Klagenfurt.
- 1977: Die Wälder im hinteren Kleinarlal - Zeugen einer wärmeren Klimaepoche. Mitt. Ges. f. Salzburger Landesk., Bd. 117, S. 411 - 431.
- HESS, H.E., E. LANDOLT u. R. HIRZEL, 1967 bis 1976: Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. Bd. I-III. 1. u. 2. Aufl., 858 u. 956 u. 876 S. - Basel-Stuttgart.

- HOISLBAUER, G., 1975: Zur Flora und Vegetation im Raum südöstlich von Großraming. Linzer Biol. Beitr. 7, S. 277 - 303.
- HUFNAGL, H., 1954: Die Waldtypen am Nordhang des Toten Gebirges und ihre Stellung im Entwicklungsgang. Angew. Pflanzensoz., Festschr. f. E. AICHINGER, Bd. II. - Wien.
- HUSEN VAN, D., 1975: Die quartäre Entwicklung des Steyrtales und seiner Nebentäler. Jb. OÖ. Mus. ver., Bd. 120, 1. Abh., S. 271 - 289, 2 Abb. u. 2 Karten. - Linz.
- JANCHEN, E., 1956 - 1967: Catalogus Florae Austriae. I. Teil: Pteridophyten und Anthophyten (Farne und Blütenpflanzen). H. 1-4, Ergänzungsb. 1-4. - Wien.
- KLAPP, E., 1974: Taschenbuch der Gräser. 10. Aufl., 260 S. - Berlin-Hamburg.
- KNAPP, R., 1954: Über subalpine Buchenmischwälder in den nördlichen Ostalpen. Ber. Bayer. Botan. Ges., XXX, S. 71 - 84.
- 1967: Experimentelle Soziologie und gegenseitige Beeinflussung der Pflanzen. 2. Aufl., 266 S. - Stuttgart.
- 1970: Einführung in die Pflanzensoziologie. 3. Aufl., 388 S. - Stuttgart.
- KRAL, F., 1979: Spät- und postglaziale Waldgeschichte der Alpen aufgrund der bisherigen Pollenanalysen. Veröff. d. Inst. f. Bodenkultur, 175 S. - Wien.
- KRISAI, R., 1974: Die Vegetationsverhältnisse der Oberösterreichischen Voralpen und des Kobernausser Waldes. Mitt. Bot. Linz, 6. Jhg., H. 1, S. 17 - 25.
- KUBIENA, W., 1953: Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. 1. Ausg., 392 S. - Stuttgart.
- LAHNER, G., 1938: Der geologische Bau der Kalkalpen zwischen der Traun und der Ybbs und zwischen dem Kalkalpenrand und dem Oberen Ennstale. Mitt. f. Erdk., 7. Jhg., Nr. 11/12, S. 124 (49) - 149 (74), 3 Abb. u. 1 Tab. - Linz.
- LEEDER, F. u. M. REITER, 1959: Kleine Flora des Landes Salzburg. Neue Übersicht über die Farn- und Blütenpflanzen. 348 S. - Salzburg.

- LONSING, H., 1977: Stand der floristischen Kartierung in Oberösterreich Ende 1976. Linzer Biol. Beitr., 9/1, S. 1 - 3.
- 1977a: Die Verbreitung der Caryophyllaceen in Oberösterreich. Publ. Bot. Linz (Stapfia), H. 1: 168 S.
- MARGL, H., 1973: Waldgesellschaften und Krummholz auf Dolomit. Angew. Pflanzensoz., Veröff. FBVA., H.21, S. 1 - 50. - Wien.
- MARKGRAF, F., 1932: Der deutsche Buchenwald. Veröff. Geobot. Inst. RÜBEL Zürich, H. 8, S. 15 - 62. - Bern.
- MAYER, H., 1954: Wuchsdynamik im Weißseggen-Buchenwald. Angew. Pflanzensoz., Festschr. f. E. AICHINGER, Bd. II, S. 764 - 964. - Wien.
- 1963: Tannenreiche Wälder am Nordabfall der mittleren Ostalpen. Vegetationsgefälle in montanen Waldgesellschaften von den Chiemgauer und Kitzbüheler Alpen zu den nördlichen Hohen Tauern/Zillertaler Alpen. 208 S. - München-Basel-Wien.
- 1974: Wälder des Ostalpenraumes. Standort, Aufbau und waldbauliche Bedeutung der wichtigsten Waldgesellschaften in den Ostalpen samt Vorland. 344 S. - Stuttgart.
- 1976: Gebirgswaldbau - Schutzwaldpflege. Ein waldbaulicher Beitrag zur Landschaftsökologie und zum Umweltschutz. 435 S. - Stuttgart.
- 1984: Wälder Europas, 691 S. - Stuttgart-New York.
- MAYER, H., R. FELDNER u. W. GRÖBL, 1967: Montane Fichtenwälder auf Hauptdolomit im Naturschutzgebiet "Ammergauer Berge". Jb. Ver. z. Sch. d. Alpenpfl. u. -tiere, 32, S. 20 - 43. - München.
- MAYER, H., M. NEUMANN und W. SCHREMPF, 1979: Der Urwald Rothwald in den Niederösterreichischen Kalkalpen. Jb. Ver. z. Schutze d. Bergwelt, 44, S. 79 - 116.
- MERXMÜLLER, H., 1952: Untersuchungen zur Sippengliederung und Arealbildung in den Alpen. Teil I, Jb. Ver. z. Sch. d. Alpenpfl. u. -tiere, S. 1 - 104.

MEUSEL, H., E. JÄGER u. E. WEINERT, 1965: Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora, Karten. 258 S. - Jena.

MOOR, M., 1952: Die Fagion-Gesellschaften im Schweizer Jura. Beitr. geobot. Landes-
aufn. d. Schweiz, H. 31, 201 S. - Bern.

- 1975: Die soziologisch-systematische Gliederung des Hirschnungen-Ahornwaldes.
Beitr. naturk. Forsch. Südw.-Dtl., Festschrift f. E. OBERDORFER, Bd. 34,
S. 215 - 223. - Karlsruhe.

MUELLER-DOMBOIS, D. u. H. ELLENBERG, 1974: Aims and methods of vegeta-
tions ecology. 547 S. m. Abb. - New York.

MÜLLER, F., 1974: Waldgesellschaften und forstliche Standortseinheiten an den
Nordabhängen des Sengsengebirges und in den Mollner Voralpen. Pflanzensozio-
logische und ökologische Untersuchungen zur Charakterisierung und Differen-
zierung waldbaulicher Behandlungseinheiten in subatlantisch beeinflussten Rand-
alpengebieten. Diss. Hochschule f. Bodenkultur, 247 S., Tab. u. 1 Karte. - Wien.

NEUMANN, A., 1971: *Salix*- und *Populus*-Fundorte in Oberösterreich. Mitt. Bot. Linz,
3. Jhg., H. 1, S. 3 - 10.

NIKL FELD, H., 1979: Vegetationsmuster und Arealtypen der montanen Trockenflora
in den nordöstlichen Alpen. Publ. Bot. Linz (Stapfia), Nr. 4, 229 S.

OBERDORFER, E., 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoz., Bd. 10,
564 S. - Jena.

- 1979: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 4. überarb. u. erw. Aufl. 997 S. -
Stuttgart.

PACHERNEGG, G., 1973: Struktur und Dynamik der alpinen Vegetation auf dem
Hochschwab (NO-Kalkalpen). Dissertationes Botanicae, Bd. 22, 124 S.

PFADENHAUER, J., 1969: Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet des
bayerischen Alpenvorlandes und in den bayerischen Alpen. Dissertationes Botani-
cae, Bd. 3, 213 S. u. 34 Tab.

- RECHINGER, K.H., 1959: Die Flora von Gmunden. Jb. OÖ. Mus.ver., Bd. 104, S. 201 - 266.
- RICEK, E.W., 1971: Die *Polytrichum*-Arten Oberösterreichs. (Bestimmungstabellen, Ökologie, Verbreitung.) Mitt. Bot. Linz, 4. Jhg, H.2, S. 67 - 83.
- 1977: Die Moosflora des Attergaues, Hausruck- und Kobernauberwaldes. Schriftenreihe OÖ. Mus.ver., Bd.6, 243 S. - Linz.
- RITZBERGER, E., 1906 - 1908: Prodrum einer Flora von Oberösterreich. 1. Teil, III. Abt., Verl. Ver. f. Naturk., 64 S. - Linz.
- RUNGE, F., 1980: Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. Eine kleine Übersicht. 6./7. Aufl., 278 S. - Aschendorff Münster.
- RUSSMANN, K., 1977: Vegetation des nordwestlichen Sengsengebirges. Hausarb. Univ. Innsbruck, 86 S., 1 Tab. u. 1 Karte.
- RUTTNER, A., 1968: Ein Beitrag zur Flora des Traunsteins. Jb. ÖAV, S. 65 - 70.
- SAUER, W., 1971: Die Lungenkräuter in Oberösterreich - Bemerkungen zur Verbreitung in Oberösterreich. Mitt. Bot. Linz, Jhg. 3, H.1, S. 69 - 75.
- 1972: Die Gattung *Pulmonaria* in Oberösterreich. Österr. Bot. Zeitschr., 120, S. 33 - 50.
- SCHAUER, T., 1977: Veränderte Waldvegetation in den Wäldern des Nationalparks Berchtesgaden. Jb. Ver. z. Sch. d. Bergwelt, 42. Jhg., 23 S. - München.
- SCHEFFER, F. - P. SCHACHTSCHABEL, 1976: Lehrbuch der Bodenkunde. 9. Aufl., 448 S. - Stuttgart.
- SCHLICHTING, E. u. H.P. BLUME, 1966: Bodenkundliches Praktikum. 209 S. - Hamburg-Berlin.
- SCHMEIL-FITSCHEN, 1973: Flora von Deutschland und seinen angrenzenden Gebieten. 85., durchges. Aufl., 516 S. - Heidelberg.

- SMETTAN, H.W., 1981: Die Pflanzengesellschaften des Kaisergebirges/Tirol. Diss. Univ. Hohenheim, Ver. z. Sch. d. Bergwelt, 191 S., Tab.Teil u. 1 Karte. - München.
- STARKE, P., 1975: Erste Übersicht zur Flora und Vegetation im Raum südwestlich von Großraming. Linzer Biol. Beitr., 7, S. 305 - 318.
- SUNDERMANN, H., 1980: Europäische und mediterrane Orchideen. Eine Bestimmungsflorea mit Berücksichtigung der Ökologie. 3. erw. Aufl., 279 S. - Hildesheim.
- TOLLMANN, A., 1976: Der Bau der Nördlichen Kalkalpen, Orogenstellung und Tektonik. IX, 449 S., 130 Abb., 7 Tafeln i. sep. Anh. - Wien.
- 1976a: Analyse des klassischen nordalpinen Mesozoikums. - Monographie der Nördlichen Kalkalpen. Bd. 2, XVI, 580 S., 256 Abb., 3 Taf. - Wien.
- TSCHERMAK, L., 1940: Gliederung des Waldes der Reichsgaue Salzburg und Oberdonau in natürliche Wuchsbezirke. Centralbl. f. d. ges. Forstw., 66. Jhg, S. 73 - 87.
- 1949: Die natürliche Verbreitung der Fichte, *Picea excelsa* LK., in Österreich. Forstwiss. Centralbl., 68. Jhg., H.10/11, S. 654 - 669.
- 1949a: Die Waldwirtschaft in Österreich. Mitt. Georg. Ges., Bd. 90, S. 50 - 71.
- TÜRK, R., 1974: Beitrag zur epiphytischen Flechtenflora des südlichen Oberösterreich. Mitt. Bot. Linz, 6. Jhg., H.1, S. 27 - 33.
- UEHLINGER, A., 1932: Der Buchenwald in der Schweiz. Veröff. Geobot. Inst. RÜBEL Zürich, H.8, S. 261 - 276. - Bern.
- VIERHAPPER, F., 1932: Die Rotbuchenwälder Österreichs. Veröff. Geobot. Inst. RÜBEL Zürich, H.8: 388 - 442. - Bern.
- WALTER, H., 1968: Die Vegetation der Erde in ökophysiologischer Betrachtung. Bd. II, 1001 S. - Jena.
- WATZL, B., 1973: Beiträge zur Kenntnis der Flora des Attergaues. Verh. zool.-bot. Ges., 86/87, S. 148 - 176. - Wien.

WENDELBERGER, G., 1962: Die Pflanzengesellschaften des Dachstein-Plateaus (einschließlich des Grimming-Stockes). Mitt. Naturwiss. Ver. Stmk., Bd. 92, S. 120 - 178. - Graz.

- 1970: Die Pflanzengesellschaften des Rax-Plateaus. Mitt. Naturwiss. Ver. Stmk., Bd. 100, S. 197 - 239. - Graz.

WENNINGER, H., 1951: Beiträge zur Felsvegetation der Kalkalpen mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse an hochalpinen Nordwänden. Diss. Univ. Wien, 130 S.

WERNECK, H.L., 1937: Oberösterreich im Bilde der Phänologie von 1926 bis 1930. Zentralanst. f. Metereol. u. Geodynamik, Publ. Nr. 143, 38 S. - Wien.

WIRTH, V., 1980: Flechtenflora. 552 S. -Stuttgart.

ZEITLINGER, J., 1954: Versuch einer Gliederung der Eiszeitablagerungen im mittleren Steyrtal. Jb. OÖ. Mus.ver., Bd. 99, S. 189 - 243, 7 Abb., 1 Karte. - Linz.

- 1966: Wald- und Waldwirtschaft um das mittlere Steyrtal. Jb. OÖ. Mus.ver., Bd. 111, S. 415 - 468, 7 Abb. - Linz.

ZUKRIGL, K., 1970: Hochlagenwälder im Alpenostrandgebiet. Mitt. Ostalp.-dinar. Ges. f. Vegetationsk., H.11, S. 257 - 270. - Obergurgl und Innsbruck.

- 1973: Montane und subalpine Waldgesellschaften am Alpenostrand unter mitteleuropäischem, pannonischem und illyrischem Einfluß. Mitt. FBVA., H.101, 387 S. - Wien.

ABKÜRZUNGEN

Neben den allgemein gebräuchlichen wurden insbesondere auf der Vegetationstabelle und den Teilstetigkeitstabellen aus Platzmangel folgende Abkürzungen verwendet:

O, W usw.	Osten, Westen usw.
N', SW' usw.	nördlich, südwestlich usw.
R, L	rechts, links
i.e.S. bzw. s.str.	im engeren Sinne
i.w.S. bzw. s.l.	im weiteren Sinne
±	mehr oder weniger
Ges.	Gesellschaft
Gr.	Gruppe
Bgl.	Begleiter
A.	Art
Ch.	Charakterart
O.Ch.	Ordnungscharakterart
V.Ch.	Verbandscharakterart
Diff. bzw. Diff.A.	Differentialart
Ass.	Assoziation
Subass.	Subassoziation
Subass.gr.	Subassoziationsgruppe
Var.	Variante
Subvar.	Subvariante
Ausbg./Ausbgen	Ausbildung/Ausbildungen
mont.	montan
subalp.	subalpin
lehm.	lehmreich
charakt.	charakteristisch
Verbr.	Verbreitung(s)
Schpkt.	Schwerpunkt
Hochst.flur	Hochstaudenflur
B ₁	erste Baumschicht
B ₂	zweite Baumschicht

S
Kr
K
W
H
R
O
RE
J
k
K
L
N
G
S

Strauchschicht
Krautschicht
Keimlinge
Wettersteinkalk
Hauptdolomit
Rhätkalk
Opponitzerkalk
Reiflengerkalk
Jurakalke
kieselig
Kreidekalke und -mergel
Lunzer Sandstein
Niederterrassenschotter
Geschiebe
Schwemmschotter

siehe Originalbericht
Karte