

Das Durchbruchtal der Wertach im Allgäuer Alpenvorland

Eine Untersuchung der Vegetation und Bewertung des Gebietes
aus dem Blickwinkel des Naturschutzes

von *Hans Peter Strohwasser*

Abseits vom Strom der Erholungssuchenden und auch den Fachleuten ziemlich unbekannt gibt es im Allgäuer Alpenvorland noch ein geschlossenes Stück Landschaft von recht naturnahem Charakter. Dieses, vor allem von Wäldern geprägte Gebiet ist schon seit langem Gegenstand von Naturschutzbemühungen der betroffenen Behörden, die vorliegende Arbeit sollte ihnen als Entscheidungshilfe dienen.

Im Vergleich mit anderen Flußstätern des Alpenvorlandes besticht das Gebiet durch seine Geschlossenheit, Ausdehnung, Unberührtheit und nicht zuletzt durch die teilweise besonders gute Ausbildung und durch den guten Erhaltungszustand von für das Alpenvorland wichtigen Pflanzengesellschaften.

Die besondere Schutzwürdigkeit des Durchbruchtales ergibt sich aus:

— dem ungestörten natürlichen Flußlauf der Wertach,

- dem Vorkommen noch großflächig verbreiteter naturnaher Bergmischwaldbestände inmitten ausgedehnter Fichtenreviere,
- Sonderstandorten mit interessanten Pflanzengesellschaften auf Tuff und Fels (Kiefernwälder, Quellmoore, Tuffmoosgesellschaften) und teilweise für das Alpenvorland seltenen und bedrohten Arten (*Arabis jaquinii*, *Cypripedium calceolus*, *Ophrys insectifera*, *Saxifraga mutata*, *Rhododendrum hirsutum*, *Swertia perennis* und andere),
- ungestörten geologischen Vorgängen, wie dem Wechsel vielgestaltiger Geländeformen durch Hangrutschungen, der Sintertreppenbildung und Entstehung von sogenannten „steinernen Rinnen“ in Bächen durch Kalkausscheidung und der Bildung größerer Tuffkörper mitunter in Form „gefrorener Katarakte“.

INHALTSVERZEICHNIS

I. ZUR EINFÜHRUNG	S. 117	12. Gesellschaften auf Felsen	
IN DAS BEARBEITUNGSGEBIET		13. Sonstiges	
1. Geographische Lage		2. Die Flora im Bearbeitungsgebiet	S. 143
2. Besiedlung durch den Menschen	S. 118	2.1. Artenliste der Blütenpflanzen und Gefäßkryptogamen	
3. Landnutzung		2.2. Arten der Roten Liste	
4. Verkehrserschließung		III. BEWERTUNG DES GEBIETES AUS	S. 145
5. Naturräumliche Gliederung		DEM BLICKWINKEL DES NATUR-	
6. Klima		SCHUTZES UND VORSCHLÄGE FÜR	
7. Geologie	S. 119	DIE KÜNFTIGE BEHANDLUNG	
8. Böden		0. Vorbemerkungen	
9. Geomorphologie und Landschaftsbild	S. 120	1. Kriterien	S. 146
II. VEGETATION UND FLORA	S. 121	1.1. Natürlichkeitsgrad	
1. Die Pflanzengesellschaften		1.2. Verbreitung und Gefährdung der Gesellschaft	
1. Verb. Fagion sylvaticae Tx. et Diem 36		1.3. Bedeutung für den Artenschutz	
1. Ass. Asperulo-Abieti-Fagetum		1.4. Ersetzbarkeit	
entspr. Mayer 74		1.5. Flächengröße	
2. Ass. Luzulo-Abieti-Fagetum		1.6. Geologisch-morphologisch-standörtliche Besonderheiten	
entspr. Mayer 74		2. Bewertung der grundsätzlichen Natur-	S. 147
3. Ass. Taxo-Fagetum Etter 47		schutzwürdigkeit der wichtigsten, für die Wertachschlucht beschriebenen Pflanzen-	
2. Verb. Tilio-Acerion Klika 55	S. 127	gesellschaften	
1. Ass. Aceri-Fraxinetum Etter 47		2.1. Verb. Fagion	
3. Verb. Alno-Padion Knapp 48	S. 130	2.1.1 Asperulo-Abieti-Fagetum	
1. Übergangstyp Tilio-Acerion zu Alno-Padion		2.1.2. Luzulo-Abieti-Fagetum	
2. Bachbegleitende Alno-Padion-Bestände		2.1.3. Taxo-Fagetum	
3. Grauerlenbestände außerhalb der Aue		2.2. Verb. Tilio-Acerion	
4. Ass. Alnetum incanae Aich. et Siegr. 30		2.2.1. Aceri-Fraxinetum	
4. Verb. Thlaspion rotundifolii	S. 133	2.3. Verb. Alno-Padion	
Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26		2.3.1. Übergangstyp Tilio-Acerion zu Alno-Padion	
1. Gesellschaft der Huflattichfluren		2.3.2. Bachbegleitende Alno-Padion-Bestände	
5. Verb. Caricion ferrugineae Br.-Bl. 31	S. 135	2.3.3. Grauerlenbestände außerhalb der Aue	
1. Calamagrostis varia-Rasen		2.3.4. Alnetum incanae	
6. Verb. Erico-Pinion	S. 135	2.4. Verb. Thlaspion rotundifolii	
Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 39		2.4.1. Huflattichfluren	
1. Ass. Calamagrostido variae-Pinetum		2.5. Verb. Caricion ferrugineae	
Oberd. 57		2.5.1. Calamagrostis varia-Rasen	
7. Verb. Cratoneurion commutati	S. 138	2.6. Verb. Erico-Pinion	
W. Koch 28		2.6.1. Calamagrostido variae-Pinetum	
8. Verb. Caricion davallianae Klika 34	S. 140	2.7. Verb. Cratoneurion commutati	
1. Ass. Caricetum davallianae W. Koch 28		2.8. Caricion davallianae	
(2. Ass. Bellidiastro-Saxifragetum mutatae		2.8.1. Caricetum davallianae	
Using et Wigg. 61)		2.9. Verb. Molinion caeruleae	
9. Verb. Molinion caeruleae W. Koch 26	S. 141	2.9.1. Gentiano-Molinetum	
1. Ass. Gentiano-Molinetum Oberd. 57		Übersichtstabelle der Kurzbewertungen	
10. Verb. Magnocaricion W. Koch 26	S. 142	IV. Literaturverzeichnis	
11. Verb. Violion caninae Schwick. 44			S. 116

I. ZUR EINFÜHRUNG IN DAS BEARBEITUNGS- GEBIET

1. Geographische Lage

Die Wertach ist der größte Nebenfluß des Lechs. Die Quellbäche des Flußlaufes entspringen auf etwa 1700 m am 1907 m hohen Kühgundkopf nahe der deutsch-österreichischen Grenze bei Oberjoch. Bei Augsburg mündet die Wertach nach einer Fließstrecke von 150,9 km linksseitig in den Lech. Das Flußgebiet läßt sich in vier Abschnitte zerlegen (WIMMER, 1904):

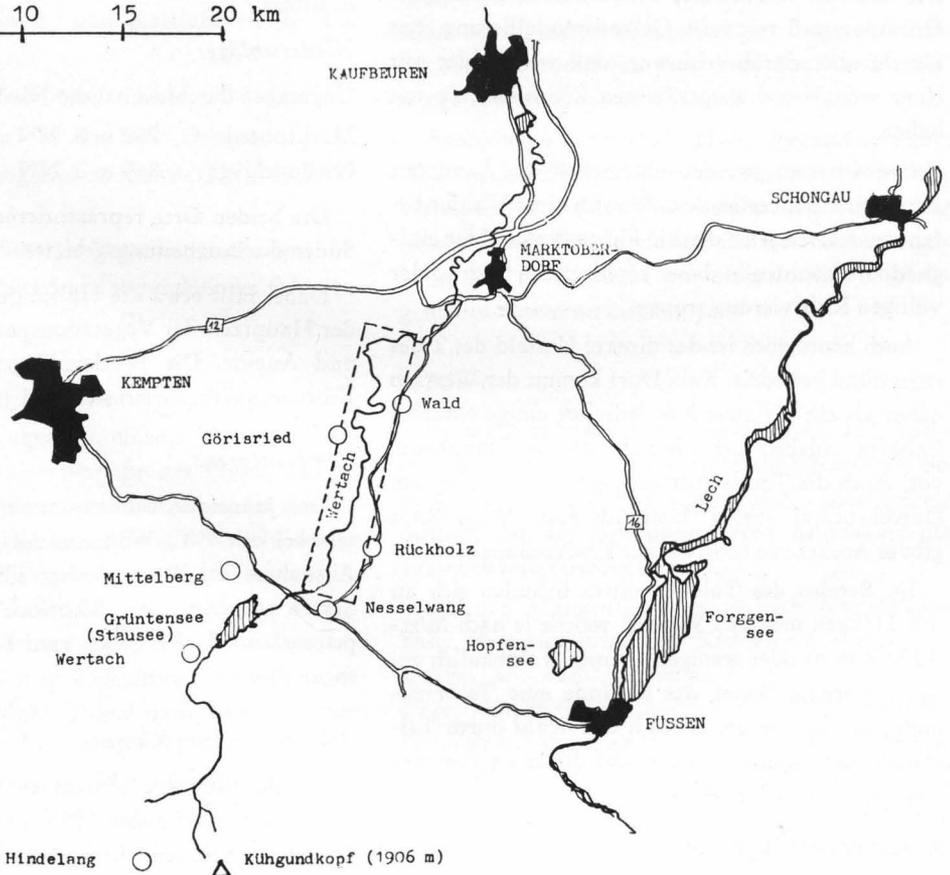
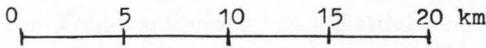
1. Von der Quelle bis zum heutigen Grüntensee, 26,00 km (Gebirgsfluß)
2. Vom Grüntensee bis nach Eschenau, 22,25 km (Durchbruchtal)

3. Von Eschenau bis Stockheim, 54,05 km (mäandrierender Verlauf)

4. Von Stockheim bis zur Mündung bei Augsburg 48,00 km (Unterlauf, schon 1904 von WIMMER in seiner gewässermorphologischen Wertach-Monographie als „regulierter“ Fluß bezeichnet).

Gegenstand der Betrachtungen soll der zweite Abschnitt, das Durchbruchtal sein.

Das Gebiet befindet sich im Bereich der Topographischen Karte 1:50 000, L 8328 (Blatt Marktoberdorf) und hat eine ungefähre Flächengröße von 7,5 qkm (= 750 ha). Politisch gesehen liegt das Durchbruchtal zum größten Teil im Landkreis Ostallgäu. Im Süden hat auch der Landkreis Oberallgäu Anteile.



Übersichtskarte zum Untersuchungsgebiet

2. Besiedlung durch den Menschen

Das Gebiet um die Wertach im Bereich des Durchbruchtales blieb im Gegensatz zu nur wenig nördlich gelegenen Landstrichen, oder zur Füssener Gegend lange unberührt. Bis auf ganz vereinzelte Siedlungsversuche bestand wohl bis ins 15. Jahrhundert ein Urwaldgebiet, das von Marktoberdorf bis an den Alpenrand reichte (DERTSCH, 1949). Die ersten Siedlungen (Rodungen), die um das Jahr 1500 herum urkundlich erwähnt werden, blieben für lange Zeit nur inselhaft Vorposten.

3. Landnutzung

In der späten Besiedlung kann man jedoch nur sehr beschränkt die Ursache für die noch einigermaßen ansehnliche Naturausstattung des Durchbruchtales sehen, denn außerhalb der Schlucht hat die Kultivierung in kurzer Zeit ganze Arbeit geleistet. Das Landschaftsbild besticht zwar durch satte Grüntöne und reizvolle Geländemodellierung, das täuscht aber darüber hinweg, daß wir es hier mit einer weitgehend ausgeräumten Landschaft zu tun haben.

Fettwiesen und -weiden überziehen das Land mit akribischer Säuberlichkeit. Wo sich einst Wälder befanden, starren jetzt dunkle Fichtenforste. Nur einige Moore konnten in dieser regenreichen Gegend der völligen Kultivierung trotzen.

Auch heute noch ist das direkte Umfeld des Tales recht dünn besiedelt. Kein Dorf kommt der Wertach näher als ein bis zwei km, lediglich einige einzelne Gehöfte schieben sich bis nahe an die Hangkante vor. Auch die Touristenströme gehen fast völlig am Durchbruchtal vorbei. Lediglich nahe Maria-Rain gibt es Ansätze zu touristischer Erschließung.

Im Bereich des Taleinschnittes befinden sich an den Hängen meistens Wälder, welche je nach Möglichkeit mehr oder weniger intensiv waldbaulich genutzt werden. Bietet das Gelände eine Talverebnung, so hat hier der Mensch den Wald durch Talwiesen und -weiden ersetzt, auf die er im Sommer meistens Jungvieh treibt.

4. Verkehrserschließung

Alle Straßen verlaufen in großem Abstand zur Wertach. Nur an der Wertachbrücke bei Görisried

ist es auf normaler Straße möglich, mit einem Auto den Fluß zu erreichen. Dem Fluß mit einem Fahrzeug nur näher als 2 km kommen zu wollen, ist vielerorts gar nicht so einfach.

Demzufolge ist das Tal selbst nur sehr schwer erreichbar. Es bestehen nur einige sehr schlechte Stichwege zu den Talweiden, die jedoch häufig mehr und mehr verkommen. Mit Traktoren sind sie oft noch nie befahrbar gewesen und Pferde haben heute nur noch die wenigsten Bauern.

5. Naturräumliche Gliederung

Innerhalb des „Groß-Naturraumes“ „Voralpines Hügel- und Moorland“ bildet das Durchbruchtal der Wertach die Grenze zwischen den naturräumlichen Haupteinheiten „Iller-Vorberge“ und „Lech-Vorberge“.

6. Klima

Niederschläge:

Ungefähre durchschnittliche Niederschlagsmengen:

Marktoberdorf	760 m ü. NN	1100—1200 mm
Niederschläge:	868 m ü. NN	1400—1500 mm

Die beiden Orte repräsentieren den Norden und Süden des Bearbeitungsgebietes.

Dabei fällt etwa die Hälfte der Niederschläge in der Hauptzeit der Vegetationsperiode zwischen Mai und August. Die Niederschlagsminima liegen im Februar, am regenreichsten sind Juni und Juli.

Temperaturen:

Die Jahresdurchschnittstemperatur liegt im Gebiet bei ca. 7° C. Während des ganzen Jahres mit Ausnahme des Winters zeigt sich auf den Klimakarten ein deutliches „Kälteloch“ im Allgäuer Alpenvorland im Vergleich zum Bodenseegebiet und sogar zu Oberbayern.

Allgemeines zum Klima:

Im glücklicherweise ziemlich trockenen Sommer der Geländeaufnahmen 1983, als die Zeitungen voll von Meldungen über Ernteeinbußen waren, gab mir ein Bauer, der gerade zum dritten Mal in diesem Jahr eine reichliche Heuernte einfahren konnte zu

verstehen, noch nie sei auf seinen Wiesen mehr Gras gewachsen als gerade in diesem relativ trockenen Jahr. Wenn es anderswo zu trocken sei, dann sei es hier gerade recht.

Trotz des Niederschlagsreichtums zählt das Alpenvorland aber paradoxerweise zu den sonnenscheinreichsten Gegenden Bayerns, das läßt sich besonders gut in den Wintermonaten erkennen (Klimaatlas von Bayern, 1952). Einer der Gründe dafür ist sicherlich in den häufigen Föhnwetterlagen zu sehen, die direkt am Alpennordrand noch ihre volle Wirkung zeigen.

Kleinklima:

Das Großklima wird aber in diesem tief eingeschnittenen Durchbruchtal mit Sicherheit überträgt durch kleinklimatische Erscheinungen, die typisch sind für Hang- und Tallagen, wie

- Temperaturumkehr und Kaltluftseen im Talgrund
- kühl-humide Bedingungen an Nordhängen
- trocken-warme Süd- und Südwesthänge
- Windberuhigung und andererseits Windverstärkung
- klimatisch begünstigte Mittelhangbereiche
- allgemein erhöhte Luftfeuchtigkeit im Schluchtbereich.

7. Geologie

Aus dem Kalkalpin kommend, durchquert die Wertach die schmalen Bereiche des Flysch und die vom Grünten herüberreichenden Ausläufer der helvetischen Kreide. Die Fortsetzung des Verlaufes der Wertach und die Entstehung des sich hier anschließenden Durchbruchtales hat man sich dann folgendermaßen vorzustellen: „Das zwischeneiszeitliche Wertachtal verlief ursprünglich von Haslach, nordwestlich des heutigen Tales, nach Eichelschwang. Dieses alte Tal wurde in der letzten Vergletscherung (Würmeiszeit) durch eine Moränenaufschüttung bei Haslach verstopft. Die nacheiszeitliche Wertach suchte sich einen neuen Weg im würmeiszeitlichen Moränengelände und schnitt in darunter verborgene harte Molasseschichten ein. Damit wurden schräg-

gestellte Nagelfluhe, Sandsteine und Mergelschichten der unteren Meeresmolasse und der unteren Süßwassermolasse bloßgelegt, die z. T. als eindrucksvolle Felsen jäh aus dem Talgrund aufsteigen.“ (SCHOLZ, 1959)

Dabei handelt es sich hier also noch um gefaltete Molasse, die nur nicht so hoch gehoben wurde, wie etwa der nahe Auerberg oder der Hauchenberg. Diesen einschließlich Moränenüberdeckung etwa 900 m hohen Rücken durchschneidet die Wertach demnach seit der letzten Eiszeit, wobei sie sich durchschnittlich um 60 m, maximal aber 80 bis 100 m tief eingrub.

Für die Bodenbildung sind die Nährstoffverhältnisse in den Molassegesteinen von Interesse. Die Karbonatgehalte jedenfalls waren überaus variabel: Von völlig karbonatfreien Sanden und Sandsteinen zu Konglomeraten mit gemischten Bestandteilen bis zu ungemein CaCO_3 -reichen Mergeln ist dicht nebeneinander alles zu finden. Auf den teilweise enorm hohen Kalkgehalt grundwasserführender Gesteine weist das Auftreten von Tufferscheinungen an Quellen und Bächen hin.

Ansonsten konnten anhand der Vegetation kaum Abhängigkeiten der Pflanzendecke von Nährstoffverhältnissen des Gesteins festgestellt werden. Der entscheidende Standortfaktor für die Zusammensetzung der Pflanzendecke war offensichtlich überwiegend die Wasserversorgung.

8. Böden

In der Aue finden sich Auenrendzina und Auenbraunerde mit teilweise eutrophem Charakter, bedingt durch den nährstoffreichen, abgelagerten Schlick, der aus den ungeklärten Abwässern der Fremdenverkehrsorte stammt.

An den Hängen sind es je nach Karbonatgehalt, Pararendzinen und Rendzinen, sowohl auf Mergel, wie auch auf festem Gestein. In ebeneren Lagen können sich Braunerden entwickeln. Die Edellaubholzwälder stocken auf schwer zu fassenden, grundwasserbeeinflussten Mergelböden, die man wegen ihres hohen Karbonatgehaltes als Rendzina-Gleye bis Gley-Rendzinen ansehen kann. Verkompliziert wird die Bodenansprache noch durch die mögliche Überlagerung der Böden mit „fremdem“,

von oben herabgeschwemmtem Material, und durch nachträgliche Aufkalkung. An den Bächen zieht sich ein Streifen von Gleyböden entlang. Vielfach, besonders an frisch gerutschten Mergelhängen ist man geneigt, von Rohböden zu sprechen, wenn auch die tieferen Horizonte Gley-Fleckung aufweisen können.

9. Geomorphologie und Landschaftsbild

Einige geo- und flußmorphologische Daten aus WIMMER (1904):

- Länge des Durchbruchtales 22,25 km
- Luftlinienentfernung der Anfangs- und Endpunkte 15,50 km
- Durchschnittliche Einschnittstiefe 70 m
- Durchschnittliche Entfernung der Hangoberkanten 300 m
- Durchschnittliches Gefälle der Wertach im Durchbruchtal 4,00‰
- Durchschnittliches Gefälle der gesamten Flußstrecke 4,65‰.

Laut WIMMER (1904) ist die Wertach der baye-
rische Alpenfluß mit dem bei weitem größten Gesamtgefälle. Der Lech hat beispielsweise ein durchschnittliches Gesamtgefälle von 2,25‰.

Abrutschungen

Durch das Hin- und Herpendeln im engen Talgrund schneidet die Wertach vielerorts die Seitenhänge an, was, wenn weiche Mergelschichten betroffen sind, sehr häufig zum Nachrutschen der Hänge führt. Das gleiche passiert auch entlang der vielen Seitenbäche. Dadurch entstehen interessante Geländeformen, auch erhält eine ganze Serie von Pflanzengesellschaften im Zuge der Wiederbesiedlung erst die Existenzmöglichkeit.

Genauso, wie der Fluß erodierend wirkt, landet er aber auch Material an und schafft so neue Standorte für den Grauerlenwald. An dieser Stelle muß erwähnt werden, daß es auch an der Wertach heute nicht mehr mit der Materialanlandung so klappt, wie es das eigentlich sollte, denn der Fluß hat infolge der Geschieberückhaltung durch den Haslacher Speichersee deutliche Eintiefungstendenzen.

Seitentobel

Die zahlreichen Seitenbäche, von denen einige nur zeitweise Wasser führen, haben sich oft sehr ein-
drucksvoll eingeschnitten (rückschreitende Erosion). Die Seitenflanken sind häufig 50—60° steil, bei 30 m Schluchtbreite fließt der Seitenbach mitunter in 30 m Tiefe.

Tuffbildungen

Manche dieser Seitenbäche zeigen sehr schöne Sinter-
treppen. In anderen Fällen entstehen sogenannte „steinerne Rinnen“. Es können aber auch regelrechte Tuffkörper entstehen, die bei besonders intensiver Kalkausfällung und Durchnässung besonders gut sichtbar werden, weil sie vegetationsfrei bleiben.

An etwas weniger lebensfeindlichen Stellen finden sich von Moosgesellschaften samtig überzogene Hügel oder von spärlicher, flachmoorartiger Vegetation bewachsene Flächen. Dort hört man häufig das Wasser glucksend unterirdisch abfließen. Auf durch Verlagerung des Wasserstromes trockener werdenden Tuffen kann die Entwicklung weitergehen zu Rausengesellschaften, Kiefernwald, auch zu Buchen-Tannen-Fichtenwald.

Wasserfälle

Während die meisten Seitenbäche kaskadenfö-
rmige Strecken durchfließen, diese Fälle aber nur selten eine Höhe von einem Meter erreichen, kann man in einem Seitentobel nahe Hirschbühl einen mehrere Meter hohen Wasserfall bestaunen, der sich über einen großen, querstehenden Felsen ergießt.

Felsen

Die Gesteine der Molasse sind sehr verschieden-
artig, einmal weich und mergelig, ein andermal nagelfluhatrig verbacken und hart oder auch aus Sandstein, der allerdings häufig ziemlich leicht verwitterbar ist. Besonders, wenn sich stark geschichtetes Material bei der Faltung senkrecht gestellt hat und freige-
wittert wird, kommt es zu messerscharfen Graten (Flußknie gegenüber Wildberg).

Felsen aus Nagelfluh sind besonders häufig im Gebiet Maria-Rain bis Lohmühle. Mächtige Felswände

aus (z. T. bröseligen) Sandsteinen, welche der Fließrichtung der Wertach scharfe Biegungen aufzwingen, findet man zwischen Görisried und Ried. Diese Felsbildungen prägen nicht nur das Landschaftsbild, sondern sie tragen auch häufig Felsspaltengesellschaften mit vielen Alpenpflanzen, dies gilt vor allem für die Nagelfluhfelsen.

II. VEGETATION UND FLORA

Selbstverständlich zeigt auch das nur schwer zugängliche Durchbruchtal der Wertach deutliche Spuren menschlichen Wirkens, wir befinden uns schließlich in Mitteleuropa. Dennoch finden sich im Gebiet immer wieder Bereiche, die man getrost als naturnah bezeichnen kann. Ein großer Teil des Gebietes unterliegt keiner, oder einer nur extensiven Nutzung und kann sich so weitgehend ohne Beeinflussung durch den Menschen entwickeln. Das gilt z. B. für die Sukzessionsverhältnisse an den oben beschriebenen Hangrutschen. In vielen Bereichen werden schon seit langem keine einzelnen umgestürzten Bäume mehr aus der Schlucht heraustransportiert. Diese Wälder bilden dann oft wilde, in besonderen Fällen sogar urwaldhafte Aspekte.

Durch die Arbeit des Flusses hat sich in den letzten Jahrtausenden dieses Stück Landschaft entwickelt, welches durch seine Standortvielfalt und erschwerte Nutzbarkeit dem Naturfreund eine auch heute noch besonders interessante, abwechslungsreiche und ursprüngliche Pflanzenwelt bietet.

1. Die Pflanzengesellschaften

Im Rahmen dieser Arbeit wurden nicht bearbeitet: Submerse Gesellschaften der Wertach, Saumgesellschaften, Fettwiesen und die offensichtlich künstlichen Fichtenforste.

Methodik: Die vegetationskundliche Bearbeitung beruht auf pflanzensoziologischen Aufnahmen, wobei ich mich an das von BRAUN-BLANQUET (1951) vorgeschlagene Verfahren hielt. Bei der Aufnahme wurden Aufnahmedatum, Exposition, Hangneigung, Flächengröße, Deckungsgrade der Schichten, die Schätzwerte der Kombination aus Dominanz/Abundanz und Soziabilität, sowie bei Wald-

gesellschaften die Humusform notiert. Das Aufnahmematerial stammt aus eigenen Erhebungen. Lediglich 4 Aufnahmen wurden aus PFADENHAUER (1969) übernommen, dem ich an dieser Stelle auch für wertvolle Ratschläge danke.

Zur Erhärtung von Hypothesen über die Bodenverhältnisse wurden nur exemplarische Profile gebohrt und näher untersucht. In der Nomenklatur war ich bemüht, der damalig letzten Auflage der Exkursionsflora von OBERDORFER (1979) zu folgen. Wenn es möglich war, wurden die auf dem Wege der Tabellenarbeit ermittelten Einheiten der Systematik der Pflanzengesellschaften angeschlossen (OBERDORFER, 1979). Das ganze Durchbruchtal wurde dann bis zu den Hangkanten einschließlich der Seitentobel flächig nach diesen gefundenen Einheiten kartiert. Diese Vegetationskarten können an dieser Stelle aus Platzgründen nicht veröffentlicht werden.

Die im folgenden gewählte Numerierung der Pflanzengesellschaften hat keinerlei systematische Bedeutung. Sie dient nur der Übersichtlichkeit innerhalb dieser Arbeit.

1. Verband: Fagion sylvaticae Tx. et Diem 36

1. Assoziation: Asperulo-Abieti-Fagetum entspr. Mayer 74 (Tab. 1)

Literatur und Systematik: Der „Bergmischwald“ mit Buche, Tanne und Fichte im Alpenvorland wird schon von TROLL (1926, S. 126 f.) in Art und Verbreitung beschrieben, ohne ihn einer im engeren Sinne pflanzensoziologischen Behandlung zu unterziehen. OBERDORFER benannte diesen Waldtyp 1950 „Fagetum boreoalpinum“. Er wollte diese Buchen-Tannen-Fichten-Wälder schon durch die Namengebung deutlich von den schon seit 1937 „Abieti-Fagetum“ genannten tannenreichen Buchenwäldern der süddeutschen Mittelgebirge abheben. Merkwürdigerweise stammen einige Aufnahmen dieser „Buchenmischwälder der deutschen Kalkalpen“ auch aus dem Alpenvorland.

SIEDE (1960) benennt floristisch entsprechende Bergmischwälder wieder mit dem alten Namen „Abieti-Fagetum“, um zu einer Vereinheitlichung der Namengebung beizutragen. SEIBERT (1968)

wiederum läßt bis 1000 m ü. NN. eine Berglandausbildung des „Asperulo-Fagetum“ mit *Polygonatum verticillatum* gehen. Dieses soll in größerer Höhe der nördlichen Kalkalpen vom „Aposerido-Fagetum“ (= Fagetum boreoalpinum) abgelöst werden. PETERMANN (1970) führt die Bergmischwälder des Alpenvorlandes ebenfalls als Asperulo-Fagetum, welches er nicht von der Tannen- und Fichtenbeimengung abhängig macht.

MAYER (1974) gibt (ähnlich SIEDE) diesen Wäldern den Namen „Asperulo-Abieti-Fagetum“. Er begründet das folgendermaßen (S. 101 f.): „Unter primär systematischen Aspekten genügt vielleicht die Ausscheidung von tannenreichen Höhengestaltungen homologer Buchenwaldgesellschaften (OBERDORFER und MITARBEITER, 1967; SEIBERT, 1968). Vom ostalpinen Raum aus gesehen ist über wesentliche floristische Unterschiede hinaus die Eigenständigkeit des Abieti-Fagetum durch die charakteristische montane Zonierung tannenreicher Gesellschaften, die relativ großflächige Ausdehnung, die deutlichen Standorts- und Klimaunterschiede zum Buchenwald und die abweichende Genetik begründet.“

Wie weit in das Alpenvorland hinaus sich die Fichte beteiligt, bleibt dabei umstritten. Während LANGER (1958) keinen Zweifel daran läßt, daß sich im bayerisch-schwäbischen Raum Buche, Tanne und Fichte von Natur aus mindestens bis in den nördlichen Jungmoränenbereich hinaus erstrecken, zieht MAYER (1977) die Grenze streng am Alpenrand. Zumindest aber an Sonderstandorten wie hier in der Wertachschlucht findet sich aber ein Bergmischwald, der in jeder Hinsicht den Anforderungen des Asperulo-Abieti-Fagetum entspricht auch noch weit draußen im Alpenvorland. Es sind durchaus edaphische und klimatische Gründe für ein Vorkommen der Fichte an solchen Standorten vorstellbar.

Obwohl die Behandlung der Buchen-Tannen-Fichten-Mischwälder durch MAYER immer noch inhaltliche und formale Probleme aufwirft (ungewöhnliche Nomenklatur), schließe ich mich hier dieser großzügigen und durchgreifenden Betrachtungsweise an.

Ökologie: Im Untersuchungsgebiet findet sich diese „zentrale Waldgesellschaft“ auf verschiedenartigen geologischen Unterlagen, im ganzen Spektrum der Expositionen und Hangneigungen, auf flachgründigen Böden, wie auf tiefgründigen. Der Humus liegt im Mull- oder seltener in Moderzustand vor.

Warum konnten sich hier in der Wertachschlucht nicht ähnlich wie z. B. im Altmühltal deutlicher unterschiedliche Waldgesellschaften an Nord-, Süd-, Ost- oder Westhängen bilden? Es muß irgendwelche nivellierenden Standortfaktoren geben. Dafür kämen in Frage:

- die ausgleichende Wirkung der hohen Niederschlagsmengen, die trockene Bodenverhältnisse kaum aufkommen lassen und so die anderen Standortfaktoren überprägen
- der Schluchtcharakter mit durchschnittlich höherer und gleichmäßigerer Luftfeuchtigkeit und teilweiser Abschirmung der Sonnenstrahlung
- die hier meist feinkörnigen Böden mit guter Wasserhaltekapazität (im Gegensatz zu den Kalksteinrendzinen des Jura, die lokalklimatische Unterschiede häufig noch verstärken).

Auffallend waren die großen Unterschiede der Artenzahlen der einzelnen Aufnahmen. Innerhalb verschiedener Bestände dieser Gesellschaft gab es Aufnahmen mit 8 und Aufnahmen mit 30 Arten. Dafür kann es mehrere Erklärungen geben, etwa ein besonders dichtes Kronendach, oder ein besonders lichtdurchlässiges, welches der Krautschicht günstigere Bedingungen bietet. Das Bestandesalter scheint auch eine gewisse Rolle zu spielen. Die besonders artenarmen Bestände fanden sich merkwürdigerweise immer in Beständen mit sehr alten und mächtigen Baumexemplaren.

In der Krautschicht wachsen vor allem montane Arten, die eher basenreiche, gut mit Nährstoffen versorgte Böden anzeigen. Als Differentialarten wurden in der Tabelle nur die hochmontanen Arten herangezogen, um die Nähe zu OBERDORFERs Aposerido-Fagetum zu betonen, außerdem das zum Abietetum weisende *Galium rotundifolium*, auch wenn diese Arten nicht immer höchstet vorkommen.

Das Auftreten von vorwiegend frischliebenden und basenreichen Böden liebenden Arten versteht sich im Bearbeitungsgebiet gewissermaßen von selbst, wie man an den weiteren Ordnungs- und Klassencharakterarten sowie den Begleitern sehen kann.

Bestandesstruktur: Buche, Tanne und Fichte sind im Bearbeitungsgebiet zu recht unterschiedlichen Verhältnissen gemischt. In der Regel aber weisen Bestände mit vielen Merkmalen von Naturnähe geringere Fichtenanteile auf. Die Baumhöhen bewegen sich immer weit über 30 m, meist um die 40 m, in manchen Fällen sicher noch ein gutes Stück darüber. Eine umgestürzte Tanne mit einem Brusthöhen-durchmesser von 55 cm hatte nach einer Länge von 40 m, wo die Spitze abgebrochen war, noch einen Durchmesser von 20 cm. Gleich daneben standen jedoch Tannen von gut einem Meter Durchmesser. Viele Bestände zeigen urwaldartige Waldbilder, weil dort seit langem keine forstlichen Eingriffe mehr passieren, da die Bringung des Holzes aufgrund der schlechten Erschließung sehr schwierig ist. Die Bäume fallen um, bleiben liegen, andere sterben stehend, werden von Stockschwämmen besetzt und von Spechtlöchern übersät.

Der innere Aufbau ist manchmal hallenförmig, manchmal deutlich geschichtet. Leider verhindert das auch im Durchbruchtal in viel zu hoher Dichte herum-schweifende Rehwild (es soll sich auch eine kleinere Zahl Rotwild in der Schlucht aufhalten) die notwendige Naturverjüngung. Nur in ganz steilen Tobeln, die im Winter auch für das Wild unerreichbar sind, kann sich Buche, Tanne und auch Eibe ohne Verbiß verjüngen. Das bedeutet, daß die bisher von manchen Bauern plenterartig bis femelartig bewirtschafteten Wälder künftig anders genutzt werden müssen, da von den Bauern nur selten und ungern gezäunt wird, um die Naturverjüngung zu gewährleisten.

Verbreitung im Bearbeitungsgebiet und im sonstigen Alpenvorland: Diese Waldgesellschaft durchzieht große Teile des Bearbeitungsgebietes, auch wenn die Bestände in vielen Fällen durch zu starke „Verfichtung“ degradiert erscheinen. Vielerorts kann man jedoch von gut erhaltenen, naturnah anmuten-

den Beständen sprechen, eine Tatsache, die im regionalen und überregionalen Vergleich fast schon sensationell erscheint.

Am Nordrand der Alpen, an vielen Stellen vielleicht noch ähnlich wie im Bearbeitungsgebiet etwas in das Alpenvorland vorgeschoben, wäre diese Gesellschaft auf mittleren Standorten von Natur aus die deutlich vorherrschende Waldgesellschaft. Allerdings sind die Verhältnisse fast überall ähnlich gelagert wie im besonders schlimm „verfichteten“ Allgäu. Ketzlerisch gesagt, sind noch einigermaßen naturnahe Bergmischwaldbestände im Alpenvorland fast noch seltener zu finden als sehenswerte Hochmoore. In den Alpen selbst ist die Welt jedoch keineswegs in Ordnung. Man sehe sich nur die wahrhaft empörenden Waldbilder z. B. der Gegend um Füssen an.

2. Assoziation: Luzulo-Abieti-Fagetum entspr. Mayer 74 (Tab. 1)

Literatur und Systematik: Auch für diese Gesellschaft ergeben sich bei der Literaturdurchsicht einige Ungereimtheiten. Das Luzulo-Fagetum Meus. 37 wird von OBERDORFER (1957 und 1979) nach Höhenstufen zerlegt, collin-submontan in ein Melampyro-Fagetum (mit *Quercus petraea*), montan in ein Luzulo-Fagetum montanum (mit *Abies alba*), hochmontan in ein Polygonato verticillati-Fagetum (mit *Abies alba* und *Picea abies*). Letzteres, welches für das Untersuchungsgebiet in Frage käme, beschreibt er jedoch nur für den Schwarzwald. PETERMANN (1970) stellt in seiner Bearbeitung der montanen Buchenwälder im westbayerischen Alpenvorland fest, er habe auf der ganzen Iller-Lech-Platte keine tannenreichen Bestände seines Luzulo-Fagetums finden können. Die Gründe hierfür lägen in der forstlichen Behandlung dieser Wälder. Auf S. 37 schreibt er jedoch, das Luzulo-Fagetum bliebe aus edaphischen Gründen nur auf die submontanen Lagen beschränkt, daher habe er im Bearbeitungsgebiet seiner Arbeit keine Höhenform mit Tanne und Fichte finden können. Dem könnte ich im Wertachtal einen Bestand entgegenhalten, der ganz den Eindruck eines natürlich bodensauren, artenarmen Buchenwaldes mit Nadelholzeinmischung macht.

Fortsetzung TABELLE 1

Nr. der Aufnahme	17	25	52	20	28	9	13	22	24	1	12	19	26	29	44	53	2	14	63	4	
Verbandskenn- u. Tr.arten																					
<i>Actaea spicata</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Senecio fuchsii</i>	1.1	.	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.
<i>Lonicera alpigena</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ordn. u. Kl.kennarten																					
<i>Mercurialis perennis</i>	2.4	2.3	4.5	3.5	2.4	3.4	2.4	+	2.3	4.5	2.4	.	2.4	.	+	1.3	3.5	.	.	2.4	
<i>Viola reichenbachiana</i>	1.1	.	.	1.1	1.1	+	.	.	.	+	1.1	+	1.1	1.1	+	1.1	1.2	.	.	+	
<i>Carex sylvatica</i>	+	.	.	+	1.2	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	1.2	2.2	2.2	+	.	+
<i>Galium odoratum</i>	.	2.4	2.3	.	1.3	2.4	1.4	.	.	.	2.4	.	.	1.3	.	.	1.1	2.5	+	.	.
<i>Phyteuma spicatum</i>	1.1	1.1	1.1	+	+	+	1.1	+	1.1	.	.	.	1.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melica nutans</i>	+	+	2.3	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1.3	+	.	.	.	.	.	.
<i>Paris quadrifolia</i>	+	.	1.1	1.1	.	+	+	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lamium galeobdolon</i>	2.1	+	2.3	.	.	2.3	.	.	.	1.4	2.4	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sanicula europaea</i>	.	.	.	2.3	1.1	.	1.3	.	.	.	2.1	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.
<i>Primula elatior</i>	1.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.
<i>Bromus ramosus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+	.	.	.	+
<i>Aegopodium podagraria</i>	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anemone nemorosa</i>	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Neottia nidus-avis</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex digitata</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.
<i>Impatiens noli-tangere</i>	.	1.4	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.
<i>Asarum europaeum</i>	1.4	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachypodium sylv.</i>	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.
<i>Mycelis muralis</i>	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.
Begleiter																					
<i>Oxalis acetosella</i>	1.4	3.4	2.3	2.3	2.4	1.2	1.3	1.4	.	2.4	2.4	1.4	2.3	2.3	3.4	2.3	2.5	2.3	1.2	1.1	
<i>Carex alba</i>	.	1.2	2.3	.	1.3	.	1.4	.	3.4	1.3	.	.	1.3	2.3	3.4	.	.	.	.	.
<i>Fragaria vesca</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	1.2	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	2.2	.	.	.	.
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.2	.	1.2	.	.
<i>Hieracium sylvaticum</i>	.	.	+	+	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.
<i>Galium sylvaticum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula pilosa</i>	+	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+	.	.	.
<i>Geranium robertianum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Moose																					
<i>Polytrichum formosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	2.4	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Eurhynchium striatum</i>	.	.	.	3.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.5
<i>Hylocomium splendens</i>	.	.	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Bazzania sp. (trilob. ?)</i>	.	.	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhytidadelphus triquet.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.5
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leucobrium glaucum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

MAYER (1974) beschreibt ein dem Asperulo-Abieti-Fagetum entsprechendes Luzulo-Abieti-Fagetum mit Tanne und Fichte auch für den nördlichen Alpenrand.

Ökologie: Der einzige Bestand dieser Assoziation in der Wertachschlucht stockt auf völlig karbonatfreien, sauren tertiären Sanden auf mäßig bis stark geneigtem Westhang. Der Bodentyp ist als schwach entwickelte Braunerde anzusprechen, die durch Erosionsverluste recht geringe Entwicklungstiefe besitzt. Die Humusform ist Rohhumus.

Die Artenkombination der Krautschicht ist so eindeutig, daß an einer Zuordnung zum Luzulo-Abieti-Fagetum, wenn man schon das MEYERSche System anwenden will, nicht gezweifelt werden kann. Von den einzigen beiden „Basenzeigern“ verhält sich *Elymus europaeus* im Gebiet nach meinen Erfahrungen ohnehin ziemlich bodenvage und von *Prenanthes purpurea* kennt man ja die recht große Amplitude zum Basenarmen hin (AICHINGER, 1967).

Bestandesstruktur: In der Baumschicht des Bestandes herrschen Buche, Tanne und Fichte zu gleichen Teilen, wobei die Baumhöhen zwischen 30—35 m betragen. Eine besonders ausgeprägte 2. Baumschicht oder Strauchschicht ist nicht vorhanden.

Verbreitung im Bearbeitungsgebiet und im sonstigen Alpenvorland: Man kann den Bemerkungen PETERMANNs (1970), er habe auf der ganzen Iller-Lech-Platte keinen Bestand dieser Assoziation gefunden, zumindest entnehmen, daß es nicht mehr viele Anschauungsbeispiele gibt. Auch im Durchbruchtal der Wertach konnte nur ein einziger Bestand kartiert werden. Man sollte auf diesen also besonderes Augenmerk legen.

3. Assoziation: Taxo-Fagetum Etter 47 (Tab. 1)

Literatur und Systematik: Die Gesellschaft wurde erstmals von ETTER (1947) für das schweizerische Mittelland, dann von MOOR (1952) für den Schweizer Jura beschrieben. Unter demselben Namen wurden aber auch schon ganz anders aufgebaute Bestände veröffentlicht (OBERDORFER, 1957). PETERMANN (1970) schlägt ganz ähnliche Bestände in Oberbayern dem Carici-Fagetum zu. Beschreibungen

dieser alpisch getönten Gesellschaft werden auch noch aus der Schwäbischen Alb geliefert.

Ökologie: Das Taxo-Fagetum in der Wertachschlucht stockt auf einem ähnlichen Standort, wie ihn MOOR (1952) als typisch beschreibt. Typisch sind Mergelsteilhänge, stabilisierte Hangoberfläche ohne rezente Rutschungen und ohne Materialzufuhr, Schattenlage. Bezüglich Homogenität und Ausdehnung läßt der Bestand jedoch Wünsche offen.

In gewisser Weise scheint die Gesellschaft eine Mittelstellung zwischen dem Asperulo-Abieti-Fagetum und dem später beschriebenen Calamagrostido-Pinetum einzunehmen. Das gilt nicht nur für die Standortbedingungen, sondern auch für die floristische Ausstattung. Neben vielen Fagion-Elementen zeigen sich auch *Cypripedium calceolus*, *Calamagrostis varia*, *Epipactis atrorubens*, *Carex flacca* und *Sorbus aria*.

Bestandesstruktur: Die Bestände werden von den Autoren durchwegs als „licht“ bezeichnet und das trifft auch auf den hiesigen Bestand zu. Daher erklärt sich auch die starke Beteiligung von *Sorbus aria*. Die Krautschicht konnte sich hier entgegen ETTERs Beschreibung recht gut entwickeln, teilweise wird *Calamagrostis varia* sogar rasenbildend. Unter den Eiben sind die Lichtverhältnisse jedoch ungünstiger.

Verbreitung im Bearbeitungsgebiet und im sonstigen Alpenvorland: Eibenreiche Waldstücke treten an der Wertach zwar immer wieder auf. Eine mit einigermaßen gutem Gewissen als Taxo-Fagetum zu bezeichnende Ausbildung ist allerdings nur an einer einzigen Stelle im Gebiet zu finden. Südlich dieses Vorkommens finden sich auch noch eine Menge Eiben eingestreut in einen deutlich instabilen und inhomogen bewachsenen Steilhänge, der irgendwie den Eindruck einiger mühsam verheilten forstlicher Fehlgänge macht. Die „Lieblingsspeise“ des Wildes, *Taxus baccata*, hat sich also auch hier nur noch deshalb erhalten können, weil dieser Steilhänge im Winter selbst für das Reh schwer begehbar wird. Ansonsten findet sich die Eibe noch in sehr steil eingeschnittenen Seitentobeln, oder über Felsabstürze herunterhängend, außerhalb der Reichweite der hungrigen Mäuler.

Im Alpenvorland ist diese Assoziation vielleicht noch in einigen Tobeln des westlichen Allgäus zu vermuten, seltener vielleicht auch noch in Oberbayern, wie von PETERMANN (1970) angedeutet.

2. Verband: *Tilio-Acerion Klika* 55

1. Assoziation: *Aceri-Fraxinetum* Etter 47

(Tab. 2)

Literatur und Systematik: Das jahrzehntelange (und längst nicht ausgestandene) Ringen um eine sinnvolle systematische Ordnung der edellaubholzreichen Wälder schildert PFADENHAUER (1969) ausführlich. Ich möchte seiner Systematik für mein Bearbeitungsgebiet im wesentlichen folgen, bis auf eine Ausnahme: Ein *Aceri-Fraxinetum* „alluviale“, wie es ETTER (1947) für Auenbereiche beschreibt, scheint doch zu existieren. Viele Arten der Krautschicht deuten darauf hin. Auch Berichte SEIBERTS (1969) zeugen davon.

Außerdem fand ich zwei Bestände, die in überhaupt kein bekanntes Raster passen wollten, sich aber am besten noch dem *Aceri-Fraxinetum* anschließen ließen. (*Agropyron caninum*-*Carduus personatus*-Ausbildung des *Aceri-Fraxinetum*)

Ökologie: „Der große Nährstoffreichtum, sowie ein günstiger Wasserhaushalt der alluvialen Sedimente, des jungdiluvialen Moränenschuttes und Geschiebemergels und der alpennahen Molassehänge mit hoher nachschaffender Kraft begünstigen die rasch wachsenden Edellaubhölzer, sowie zahlreiche nährstoffzeigende Laubwaldpflanzen.“ (PFADENHAUER, 1969, S. 67)

Das *Aceri-Fraxinetum* der Hänge stockt meist auf Rendzina-Gley oder Gley-Rendzina. Die beiden Aufnahmen Nr. 50 und Nr. 65 scheinen ihrer Artenzusammensetzung nach auf recht unreifen Standorten zu stehen, die vielleicht auf Rutschungen oder auf von oben nachrieselndes Material zurückzuführen sind.

Die *Aceri-Fraxinetum*-Bestände der Auen stocken wohl auf Auenbraunerde und haben sich wahrscheinlich aus der Grauerlenaue entwickelt. Daß sie noch bisweilen überschwemmt werden, darauf läßt die Anwesenheit von *Aconitum variegatum*, *Filipendula*

ulmaria, *Tussilago farfara*, *Urtica dioica* und *Senecio alpinus* schließen.

Bestandesstruktur: Bergahorn, Esche und Bergulme bilden die 1. Baumschicht, in der die Ulme jedoch fehlen kann. Im Übergang zu *Fagion*-Gesellschaften mischt sich manchmal noch die Buche in die Bestände, während die Tanne, die mit dem Substrat eigentlich gut zurechtkommen müßte, völlig fehlt. Die Grauerle, die im ganzen Gebiet mit ungeheurer Vitalität auftritt, ist fähig, jede nur angedeutete Lücke, die durch Windwurf, Hangrutsch oder den Zusammenbruch alter Baumexemplare entstanden sein kann, sofort auszufüllen. Dabei tut sie sich natürlich auf den ihr edaphisch sehr entsprechenden Edellaubholzstandorten besonders leicht, die noch dazu häufig am Unterhang, und somit in Auennähe gelegen sind.

Auffällig ist auch die üppig wuchernde Krautschicht. Deren dominierende Arten sind *Mercurialis perennis*, *Lamium galeobdolon*, *Asarum europaeum*, und *Aegopodium podagraria*. Merkwürdigerweise fehlen dem Gebiet *Salvia glutinosa* und *Allium ursinum* fast völlig.

Verbreitung im Bearbeitungsgebiet und im sonstigen Alpenvorland: Nach dem *Asperulo-Abieti-Fagetum* ist das *Aceri-Fraxinetum* die flächenmäßig bedeutendste natürliche Pflanzengesellschaft im Gebiet des Durchbruchtales. Es findet sich bei ausreichenden Wasserverhältnissen vom Talboden über den Unterhang bis hinauf zur oberen Hangkante. Deutlich überwiegt aber das Vorkommen am Unterhang und am Hangfuß.

Wie PFADENHAUER (1969, S. 66—68) und SEIBERT (1969) betonen, ist das *Aceri-Fraxinetum* aber nicht nur eine Waldgesellschaft der Hänge von Moränen und der Faltenmolasse, sondern auch auf den fruchtbaren Schwemmböden der jüngeren Niederterrasse der meisten Alpenflüsse heimisch. Auch SEIBERT vermutet das *Aceri-Fraxinetum* als natürliche Gesellschaft der Flußtäler des Alpenvorlandes, welche dann weiter nördlich in den tieferen Lagen vom *Carpinion*-Verband abgelöst wird. Dabei ist für beide Autoren der Einfluß des Frostes in den Tallagen, nicht jedoch Überschwemmung der ausschlaggebende Standortfaktor, der die Buche nicht

TABELLE 2 **Verband Tilio-Acerion**

- a. Aceri – Fraxinetum (ETTER 47): Hänge und Hangfuß
- b. Aceri – Fraxinetum (ETTER 47): Auenwaldgesellschaft, entspr. etwa A.-F. „alluviale“
- c. Aceri – Fraxinetum (ETTER 47): Ausbildung mit *Agropyron caninum* und *Carduus person.*

Nr. der Aufnahme	a											b		c	
	10	42	5	41	34	39	35	8	15	23	40	43	36	50	65
Exposition	O	O	SO	O	NW	O	SO	O	NO	W	O	-	-	W	SO
Hangneigung (Grad)	45	40	20	40	40	35	30	30	40	5	35	-	-	45	30
Artenzahl (ohne Moose)	23	21	24	26	25	26	17	27	25	19	29	34	28	19	17

Baumarten

Fraxinus excelsior	B1	3	4	4	2	4	4	.	3	3	4	4	2	2	3	4
	B2	2	1	.	.	2	.	.	+	.	.	.	2	.	2	.
	St	.	1	+	.	1	.	.	+	2	.	.	2	.	.	.
	KG	+	+	+	1.1	1.1	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.
Acer pseudoplatanus	B1	2	.	2	1	2	2	3	2	3	.	1	2	.	2	.
	B2	2	1	.	.	2	2	.	.	2	2	.	.	.	2	.
	St	.	1	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.
	KG	.	+	1.1	.	1.1	+	1.1	+	+	+	1.1	.	.	.	.
Ulmus glabra	B1	3	1	.	3	.	.	3	2	.	.	.	2	3	.	.
	B2	2	2	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
	St	.	1	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.
	KG	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fagus sylvatica	B1	2	.	2	1	.	.	2	3	3	.	.	.	.	.	.
	B2	2	.	1	.	2	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.
	St	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	KG	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Picea abies	B1	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	2	2	.	.
	B2	.	.	2°	.	2	1	+	.	2	1°	1	.	.	.	.
	St	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
	KG	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alnus incana	B1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2
	B2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	3	2	2	.
	St	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	.
	KG	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.

Straucharten

Lonicera xylosteum	+	1	+	1	1	.	.	+	+	1	+	1	.	1	2
Corylus avellana	1	2	.	1	2	1	.	.	1	.	2	1	.	2	.
Euonymus latifolius	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+
Lonicera alpigena	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	1	.	.	.
Daphne mezereum	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus padus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
Sambucus nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2

KG

Assoziationstrennarten
(innerhalb Verband)

Aegopodium podagraria	2.3	2.3	3.3	2.3	2.2	.	.	1.2	1.1	2.3	3.4	2.3	2.2	2.3	3.3
Stachys sylvatica	.	1.1	2.1	1.1	.	1.1	1.1	+	.	.	2.1	1.1	1.2	.	1.1
Asarum-europaeum	1.4	1.3	.	.	.	1.1	3.4	+	2.4	.	1.3	1.3	2.2	.	.
Cirsium oleraceum	.	1.1	.	1.1	.	+	.	+	.	.	2.2	1.1	2.2	1.1	+

Sonstige Trennarten

Aconitum napellus (?)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.
Deschampsia caespitosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1.2	1.2	.	.
Chaerophyllum hirsutum	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	1.1	.	1.2	2.2	.	.
Veratrum album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.
Tussilaga farfara	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.
Carex pendula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.
Myosotis palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.

Nr. der Aufnahme 10 42 5 41 34 39 35 8 15 23 40 43 36 50 65

Senetio alpinus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.
Fest gigantea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.
Dactylhoriza maculata	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.
Filipendula ulmaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.	.	.
Agropyron caninum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.5	2.3	.
Carduus personatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	1.1	.
Petasites hybridus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	1.1

Verbandstrennart

Aconitum vulparia	.	1.1	+	.	2.1	.	.	.	1.1	.	.
-------------------	---	-----	---	---	---	---	---	---	-----	---	---	---	-----	---	---

Ordnungs- und Klassenkennarten

Mercurialis perennis	2.4	2.3	3.5	2.3	.	4.5	3.4	2.4	3.4	3.3	2.3	2.3	1.3	3.5	2.3
Lamium galeobdolon	2.4	2.3	2.3	2.2	2.3	3.5	3.4	.	2.3	2.2	2.3	2.3	2.3	.	2.3
Senetio fuchsii	+	1.1	+	1.1	.	1.1	.	1.1	1.1	+	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2
Paris quadrifolia	+	+	+	1.1	1.1	.	1.1	1.1	+	1.1	1.1	.	.	.	.
Brachypodium sylvaticum	.	+	.	+	1.3	1.3	.	.	.	.	1.1	1.1	1.1	2.1	1.2
Carex sylvatica	.	2.2	.	1.2	.	2.2	+	+	1.2	.	1.2	.	.	.	1.2
Impatiens noli tangere	.	.	.	1.2	.	.	2.3	1.3	.	2.3	1.2	1.2	2.3	.	1.2
Petasites albus	.	2.3	.	3.5	1.3	.	.	3.4	2.4	3.3	.	.	.	.	.
Lilium martagon	1.1	.	1.1	.	+	1.1	.	.	1.1	.	1.1	.	.	.	.
Dryopteris filix-mas	.	2.2	.	1.2	1.2	.	1.2	.	.	.	.	1.2	.	.	.
Elymus europaeus	.	1.1	.	1.1	1.1	1.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Melica nutans	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	1.1	.	.	1.1	.
Primula elatior	.	.	.	.	1.1	.	.	+	.	1.1	.	.	1.2	.	.
Festuca altissima	1.1	.	1.1	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Phyteuma spicatum	.	.	+	.	1.1	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Prenanthes purpurea	+	.	.	.	1.1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Actaea spicata	.	.	+	.	1.1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Veronica urticifolia	+	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium odoratum	1.4	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	2.3	.	.	.	.
Carex digitata	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Pulmonaria officinalis	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	+	.	.	.	.	.
Lathraea squammaria	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Campanula trachelium	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.
Athyrium filix-femina	.	1.2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Begleiter

Polygonatum verticillatum	+	+	1.1	.	2.1	.	.	+	1.1	1.1	.	1.1	.	.	.
Galium sylvaticum	.	.	.	+	1.1	1.1	.	.	.	.	1.1	.	.	1.1	.
Listera ovata	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1.3	.	.	.
Knautia dipsacifolia	.	.	.	.	1.1	+	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.
Carex alba	+	.	+	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	3.5	.
Thalictrum aquilegium	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.
Centaurea montana	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Dryopteris carthusiana	.	.	+	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Solidago virgaurea	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Valeriana officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.	.
Mycelis muralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	.	.	.
Geum urbanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.

Moose

Mnium undulatum	.	.	2.5	.	.	.	.	.	.	.	2.4	2.4	.	.	.
Conocephalum conicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.

mehr gedeihen läßt. Auch im Wertachtal wird der Frost eine große Rolle spielen, dennoch scheinen zwei Bestände, die eine Ahorn-Eschen-Baumschicht tragen, zusätzlich auch noch von Überschwemmungen erreicht zu werden. Die sich auf den Talverebnungen einfindenden Wiesen- und Weideflächen waren einstmals auch mit dem *Aceri-Fraxinetum*, evtl. dem *Pruno-Fraxinetum* bewachsen. Die Bestände der Schwemmböden sind jedoch bis auf Fragmente alle zu Grünland umgewandelt worden, genauso ist es diesen Beständen im sonstigen Alpenvorland ergangen. Das *Aceri-Fraxinetum* der Hanglagen hat sich demgegenüber in der Schlucht noch in größeren Flächen erhalten, ist aber außerhalb zumindest regional auch keineswegs häufig anzutreffen, denn die Fichte scheint auch auf Edellaubholzstandorten sehr wüchsig zu sein.

3. Verband: Alno-Padion Knapp 48

Die von mir aus diesem Verband aufgenommenen Bestände lassen sich oft nur gewaltsam einer schon beschriebenen Assoziation anschließen. Eine gewisse Ausnahme bildet das *Alnetum incanae*, die Grauerlenaue alpennaher Flüsse, welche sehr leicht als solche erkennbar ist. Trotzdem stellt auch diese Assoziation vor Probleme, denn es wurden in der Vergangenheit ziemlich verschiedene Bestände unter diesem Namen geführt. Im Rahmen dieser Arbeit wurden vier verschiedene Typen von *Alno-Padion-Gesellschaften* ausgemacht:

1. Übergangstyp zwischen *Alno-Padion* und *Tilio-Acerion* (Tab. 3)

Es handelt sich hier um einen Eschenwald am Hang, in den sich so viele *Alno-Padion-Elemente* einmischen, daß man hier das *Aceri-Fraxinetum* nur noch unter Vorbehalt vermuten kann.

2. Bachbegleitende *Alno-Padion-Bestände* (Tab. 4)

Viele Seitenbäche haben sich schmale aber tiefe Kerbtäler durch den Steilhang hinunter zur Wertach gegraben. Häufig sind die Flanken dieser Kerbtäler wegen der Steilheit (Erosionserscheinungen) und der starken Beschattung durch die angrenzenden Wälder ganz unbewachsen, oder nur spärlich mit *Tussilago farfara* oder *Calamagrostis varia* bewachsen. Sind

TABELLE 3

Waldbestand im Übergang von *Tilio-Acerion* zu

Alno-Padion:
(Aufnahme Nr. 38)
20° 0, 200 m²

Baumarten	
<i>Fraxinus excelsior</i>	B1 4 B2 2 St . KG .
<i>Picea abies</i>	B1 . B2 2 St . KG .
Straucharten	
<i>Lonicera xylosteum</i>	1
<i>Corylus avellana</i>	1
<i>Daphne mezereum</i>	1
KG	
<i>Equisetum palustre</i>	2.3
<i>Caltha palustris</i>	2.2
<i>Carex pendula</i>	1.2
<i>Carex sylvatica</i>	1.2
<i>Aegopodium podagraria</i>	1.2
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1.2
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	1.1
<i>Angelica sylvestris</i>	1.1
<i>Cirsium oleraceum</i>	1.1
<i>Knautia sylvatica</i>	1.1
<i>Primula elatior</i>	1.1
<i>Mycelis muralis</i>	+
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	+
<i>Dactylorhiza maculata</i>	+
<i>Phyteuma spicatum</i>	+
In nassem Loch:	
<i>Petasites hybridus</i>	3.3

die Hänge stabiler, so stocken eigenartigerweise eher *Fagion*-, als *Tilio-Acerion*-Wälder auf ihnen. Sind die Kerbtäler am Grund etwas erweitert, was gar nicht besonders häufig der Fall ist, können sich floristisch, nicht aber standörtlich dem *Pruno-Fraxinetum* vergleichbare Gesellschaften einstellen. Häufig reicht der Platz nicht einmal für die Entwicklung einer eigenen, von Bodenfeuchtigkeit geprägten Baumschicht aus, so daß es sich mehr um Staudengesellschaften handelt, die vom benachbarten Wald beschattet werden. Aufnahme 37 zeigt einen Bestand mit, Aufnahme Nr. 62 einen Bestand ohne eigene Baumschicht.

3. Grauerlenbestände außerhalb der Aue (Tab. 5)

Die Grauerle bildet auch außerhalb der Aue waldartige Bestände. Diese sind aber in der Regel klein-

TABELLE 4

Bachbegleitende, systematisch kaum zuzuordnende Alno-Padion-Gesellschaften, dem Pruno-Fraxinetum Oberd. 53 ähnlich

Aufnahme Nr.	37	62
Exposition	N	W
Hangneigung (Grad)	10	5
Artenzahl (ohne Moose)		

Baumarten

Fraxinus excelsior	B1	3	.
	B2	1	1
	St	1	1
	KG	+	+
Acer pseudoplatanus	B1	1	.
	B2	.	.
	St	.	.
	KG	.	2.1
Ulmus glabra	B1	.	.
	B2	+	.
	St	.	.
	KG	.	+
Fagus sylvatica	B1	.	.
	B2	.	.
	St	+	.
	KG	.	.

Straucharten

Lonicera xylosteum	1	1
Lonicera alpigena	1	1
Viburnum opulus (KG)	1	.
Rosa pendulina	+	.
Viburnum lantana	+	.

KG

Chaerophyllum hiersutum	2.3	2.2
Mercurialis perennis	1.2	2.3
Lamium galeobdolon	1.2	2.2
Caltha palustris	1.2	2.2
Carex sylvatica	1.2	1.2
Deschampsia caespitosa	1.2	1.2
Impatiens noli tangere	1.2	1.1
Paris quadrifolia	1.1	1.1
Knautia sylvatica	1.1	1.1
Brachypodium sylvaticum	1.1	1.1
Filipendula ulmaria	2.2	.
Aruncus dioicus	2.1	.
Cardamine trifolia	1.3	.
Oxalis acetosella	1.3	.
Urtica dioica	1.3	.
Cirsium oleraceum	1.3	.
Gymnocarpium robertianum	1.2	.
Dryopteris carthusiana	1.2	.
Dryopteris filix-mas	1.2	.
Phyteuma spicatum	1.1	.
Carex remota	1.1	.
Thalictrum aquilegifolium	1.1	.
Aconitum vulparia	1.1	.
Polygonatum verticillatum	1.1	.
Astrantia major	1.1	.
Senecio alpinus	1.1	.
Angelica sylvestris	+	.
Equisetum arvense	+	.
Aposeris foetida	+	.
Senecio fuchsii	+	.
Melica nutans	+	.

TABELLE 4 (Fortsetzung)

Aufnahme Nr.	37	62
Exposition	N	W
Hangneigung (Grad)	10	5
Artenzahl (ohne Moose)		

Primula elatior	.	2.2
Stachys sylvatica	.	1.1
Valeriana officinalis	.	1.1
Equisetum arvense	.	1.1
Pulmonaria officinalis	.	1.1
Epipactis helleborine	.	1.1
Elymus europaeus	.	1.1

Moose

Mnium undulatum	1.2	1.3
Conocephalum conicum	+	.

flächig und ihr Vorkommen hängt von Sondererscheinungen verschiedenster Art ab. Möglichkeiten für ihr Auftreten bieten insbesondere frische Hangrutschungen, besonders feuchte und nasse Stellen am Hang, Kahlschlagflächen auf Aceri-Fraxinetum-Standorten und durch menschliches Wirken gestörte und eutrophierte Orte. Aus alledem läßt sich schon der Pioniercharakter und der geringe Reifegrad dieser Bestände erkennen. Auffällig ist der hohe Deckungsgrad einzelner Arten und die Artenarmut der Bestände. Die Krautschicht setzt sich fast nur aus Feuchtezeigern zusammen.

Es gibt jedoch auch andere, hier nicht durch Aufnahmen belegte Typen von Grauerlenbeständen, die z. B. von Calamagrostis varia geprägt sein können und zum Calamagrostido-Pinetum vermitteln. Kahlschlagflächen mit Senecio fuchsii, Atropa belladonna, Eupatorium cannabinum, Juncus inflexus, Deschampsia caespitosa und anderen verbuschen Alnus incana. Auf ungemähten Streuwiesen wandert Alnus incana zusammen mit Rhamnus frangula ein. Oberhalb der Hangkante übernimmt Alnus glutinosa diese Aufgabe, wenn sich die Molineten auf Niedermoor befinden.

Es erscheint unmöglich, diese heterogenen Grauerlenbestände, die von Vegetationskundlern häufig in großem Bogen umgangen werden, als Pflanzengesellschaft aufzufassen, zu spontan und unberechenbar gebärdet sich die Grauerle im Gebiet. SIEDE (1960) versucht jedoch, Gemeinsamkeiten dieser Grauerlenbestände mit den Auenwäldern aufzuzeigen und beschreibt solche Bestände im oberbayeri-

schen Flysch als *Fragaria*- bzw. *Equisetum maximum*-Ausbildungen des *Alnetum incanae*. Eine gründliche Untersuchung der Sukzessionsverhältnisse an solchen Rutschungen im Alpen- und Voralpengebiet wäre sicher eine interessante Aufgabe, zumal eine Menge von Pflanzengesellschaften an der Hangstabilisierung beteiligt sein können.

Diese Grauerlenbestände haben im Wertachdurchbruchtal weite Verbreitung, denn aufgrund der Tätigkeit des Flusses und der zahlreichen Seitenbäche und dank der Rutschgefährdung und hohen Wasserhaltekraft, sowie der zahlreichen Quellaustritte bieten sich zu ihrer Entstehung gute Bedingungen. Ähnliche Verhältnisse sind auch für andere Flußtäler des Alpenvorlandes zu erwarten.

TABELLE 5

Grauerlenbestände außerhalb der Aue (an Hängen)

Aufnahme Nr.	58	60
Exposition	0	0
Hangneigung (in Grad)	15	10
Artenzahl (ohne Moose)	8	11

Baumarten

<i>Alnus incana</i>	4	3
---------------------	---	---

Straucharten

<i>Lonicera xylosteum</i>	.	1
<i>Lonicera alpigena</i>	.	1

KG

<i>Stachys sylvatica</i>	2.2	2.1
<i>Carex pendula</i>	3.3	.
<i>Equisetum arvense</i>	2.4	.
<i>Scirpus sylvaticus</i>	2.3	.
<i>Galium mollugo</i>	2.2	.
<i>Scrophularia nodosa</i>	1.1	.
<i>Juncus effusus</i>	1.1	.
<i>Equisetum maximum</i>	.	4.5
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	.	4.5
<i>Cirsium oleraceum</i>	.	3.1
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	1.2
<i>Knautia sylvatica</i>	.	1.1
<i>Geum urbanum</i>	.	1.1
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	1.1

4. Assoziation: *Alnetum incanae* Aich et. Siegr. 30 (Tab. 6)

Literatur und Systematik: Wie schon oben angedeutet, bestehen große Unklarheiten bezüglich der Spannweite dieser Assoziation, denn was schon alles unter diesem Namen geführt wurde, ist nicht immer

miteinander vergleichbar. Ich verweise in diesem Zusammenhang auf die Arbeiten von MOOR (1958), SIEDE (1960) und SEIBERT (1958).

MOOR (1958) sieht für die Grauerlenauen eine Trennung in ein *Calamagrostido-Alnetum* der Alpentäler von eher mesotrophem Charakter auf grobkörnigen Sedimenten und ein *Equiseto-Alnetum incanae* des Alpenvorlandes vor. SIEDE (1960) führt unter diesem Namen sowohl die Grauerlenwälder der Auen, wie auch als besondere Ausprägungen die der hängigen Pionierstandorte. Zuletzt seien noch die von SEIBERT (1958) beschriebenen Bestände in der Pupplinger Au erwähnt, die ebenfalls einen etwas anderen Charakter haben. Eine systematische und vergleichende Bearbeitung der Grauerlenwälder des Alpenvorlandes fehlt bislang.

Ökologie: Die Gesellschaft stockt auf Auenrendzinen mit sehr hohem Karbonatgehalt und Müllumus. Das Substrat ist oft so feinkörnig, und die Nährstoffgehalte dermaßen üppig, daß sich der Verdacht aufdrängt, im Urzustand wären diese Auwälder anders geartet gewesen. Die großen Schmutzfrachten aus Abwasserbelastung, Erosion und überdüngtem Weideland müssen sich ja auch verändernd auswirken. Für das Bearbeitungsgebiet vermute ich im Naturzustand Grauerlenwälder vom Typ des *Calamagrosti-Alnetum* MOOR 1958.

Besonders kennzeichnende Arten der Krautschicht sind *Chaerophyllum hirsutum*, *Petasites hybridus*, *Cirsium oleraceum*, *Aegopodium podagraria*, *Lamium galeobdolon*, *Aconitum variegatum* und *Senecio alpinus*. Die Artenzahlen können sehr hoch werden, weil sich eine Menge „zufällige“ in die Gesellschaft einmischen. Neben Arten aus den Buchenwäldern treten auch noch subalpine und alpine Arten in Erscheinung, z. B. *Viola biflora* oder *Tozzia alpina*. Bemerkenswert ist, daß sich unter Fichtenforsten auf Auenböden die Krautvegetation nur sehr wenig verändert, so daß man nicht auf kahler Nadelstreu läuft, sondern sich durch einen üppig wuchernden, hüfthohen Pflanzenteppich bewegen muß.

Bestandesstruktur: Der Grauerlenauwald wird manchmal niederwaldartig genutzt, das gilt besonders für die Galeriewälder entlang der Talwiesen, es

finden sich aber auch größerflächige Hochwälder. Immer fällt die Einschichtigkeit der Bestände ins Auge, auch in offenbar völlig ungenutzten Beständen. Die Grauerle scheint alle Bestandeslücken in kürzester Zeit durch ihr rapides Jugendwachstum sofort zu schließen. Wie aus der Tabelle ersichtlich, gibt es dabei strauchreiche und völlig strauchfreie Bestände. Die Krautschicht wächst immer außerordentlich üppig.

Verbreitung im Bearbeitungsgebiet und im sonstigen Alpenvorland: In der meist engen Wertachschlucht kann sich naturgegebenmaßen nur an wenigen Stellen eine wirklich großflächige Grauerlenau bilden, denn am Talgrund verbleibt häufig nicht viel Platz. Viele Bestände sind mit Sicherheit der Kultivierung zum Opfer gefallen und zu Weiden umgewandelt worden, oft auch mit Fichten aufgeforstet worden.

Die verminderte Geschiebeführung, bewirkt durch den Haslacher Speichersee, führt auch schon im Durchbruchtal zu Eintiefungstendenzen, die dazu führen werden, daß die jetzigen Auenstandorte trockenfallen werden, die Wertach mehr noch als bisher in ihrer Rinne verbleibt und die bei Hochwasser überfluteten Bereiche immer kleiner werden. An dieser Stelle möchte ich aber an die gigantischen Geschiebemengen erinnern, die in naher Zukunft von den Alpen herunter zu kommen drohen, wenn es nicht gelingt, das in die Alpen vordringende Waldsterben zu stoppen und die Zerstörung des Gebirgswaldes durch das Wild zu verhindern. Alle Hochwasserdämme im Alpenvorland, alle Stauseen würden von den Wassermassen und den Materialfrachten, die bei starken Niederschlägen von den entwaldeten Alpen herunterstürzten, hoffnungslos überfordert. Städte und Dörfer entlang der Flüsse bis weit in das Vorland hinaus würden zerstört, Kulturland und Ernten vernichtet werden. Wer Schwierigkeiten hat, sich dies alles vorzustellen, der verfolge aufmerksam die jährlichen Schreckensnachrichten aus Nordindien und Bangla Desh, wo sich durch Entwaldung im Himalaya regelmäßig Überschwemmungskatastrophen ereignen.

4. Verband: *Thlaspion rotundifolii*

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

1. Gesellschaft der Huflattichfluren auf Mergelhangerutschungen (Tab. 7)

Literatur und Systematik: In der synsystematischen Einordnung solcher Huflattichfluren bin ich SIEDE (1960) gefolgt, die in dieser Arbeit eine neue Assoziation beschrieb. Solche Huflattichfluren waren bis dahin so gut wie gar nicht pflanzensoziologisch bearbeitet worden. Die Huflattichfluren des Wertachgebietes unterscheiden sich zwar vom beschriebenen *Staticifolio-Tussilaginetum*, lassen sich aber auch bestenfalls in das *Thlaspion* eingliedern.

Ökologie: Huflattichfluren besiedeln im Gebiet durch Rutschungen offengelegtes, unbelebtes Mergelmaterial (Rohböden) des angeschnittenen Oligozän und Miozän mit sehr hohen Karbonatgehalten. Für die Rutschungen ist meistens eine Vernässung des Hanges durch Quellaustritte oder das Erodieren eines Baches oder der Wertach selbst verantwortlich. Die Tabelle 7 zeigt einen schon weit fortgeschrittenen Zustand, eingeschlossen in einen Bergmischwaldbestand, was sich auch in der Artenkombination widerspiegelt. In anderen Fällen mischen sich jedoch Arten des *Caricion ferrugineae* und des *Calamagrostido-Pinetum* unter die Huflattichbestände und lenken die Entwicklung in eine andere Richtung.

TABELLE 6

Alnetum incanae Aich. et Siegr. 30

Aufnahme Nr.	49	51	3	18
Exposition	-	-	-	-
Hangneigung (in Grad)	-	-	-	-
Artenzahl (ohne Moose)	19	24	43	16

Baumarten

<i>Alnus incana</i>	B1	5	5	4	2
	B2	.	.	.	.
	St	.	.	+	.
	KG	.	.	+	.
<i>Picea abies</i>	St	.	.	+	.

Straucharten

<i>Prunus padus</i>	.	2	+	.
<i>Lonicera xylosteum</i>	.	1	+	.
<i>Daphne mezereum</i>	.	.	+	.
<i>Sambucus nigra</i>	.	.	+	.
<i>Rhamnus frangula</i>	.	.	+	.
<i>Euonymus latifolius</i>	.	.	+	.

TABELLE 6 (Fortsetzung)

Aufnahme Nr.	49	51	3	18
Exposition	-	-	-	-
Hangneigung (in Grad)	-	-	-	-
Artenzahl (ohne Moose)	19	24	43	16

KG

Chaerophyllum hirsutum	1.2	3.3	1.3	3.3
Petasites hybridus	1.3	3.2	2.1	3.3
Cirsium oleraceum	1.1	1.1	1.3	1.1
Aegopodium podagraria	3.4	2.3	1.3	+
Lamium maculatum	2.3	1.1	+	+
Urtica dioica	2.3	2.1	1.3	.
Senecio fuchsii	1.1	1.1	1.4	.
Festuca gigantea	1.2	1.2	+	.
Stachys sylvatica	3.4	2.1	.	+
Impatiens noli tangere	2.2	1.1	.	+
Lamium galeobdolon	.	3.3	1.3	+
Senecio alpinus	1.2	1.2	.	.
Astrantia major	1.1	+	.	.
Deschampsia caespitosa	+	+	.	.
Mercurialis perennis	2.4	.	4.5	.
Aconitum variegatum	1.1	.	+	.
Brachypodium sylvaticum	.	1.1	1.2	.
Thalictrum aquilegifolium	.	1.1	.	1.1
Silene dioica	.	.	+	1.1
Valeriana officinalis	.	.	+	1.1
Primula elatior	.	.	+	+
Phalaris arundinacea	2.4	.	.	.
Eupatorium cannabinum	1.1	.	.	.
Aconitum vulparia	+	.	.	.
Chaerophyllum aureum	.	1.3	.	.
Heracleum sphondylium	.	1.1	.	.
Agropyron caninum	.	1.1	.	.
Knautia sylvatica	.	1.1	.	.
Angelica sylvestris	.	1.1	.	.
Allium ursinum	.	.	1.4	.

Asarum europaeum	.	.	1.3	.
Anemone nemorosa	.	.	1.2	.
Leucjum vernum	.	.	1.2	.
Ranunculus ficaria	.	.	1.2	.
Veratrum album	.	.	1.1	.
Carex sylvatica	.	.	+	.
Paris quadrifolia	.	.	+	.
Lilium martagon	.	.	+	.
Pulmonaria officinalis	.	.	+	.
Filipendula ulmaria	.	.	+	.
Aposeris foetida	.	.	+	.
Geum rivale	.	.	+	.
Lathraea squammaria	.	.	+	.
Chrysosplenium altern.	.	.	+	.
Viola biflora	.	.	+	.
Cardamine trifolia	.	.	+	.
Listera ovata	.	.	+	.
Stellaria nemorum	.	.	+	.
Tozzia alpina	.	.	.	1.2
Galium mollugo	.	.	.	1.2
Caltha palustris	.	.	.	+

Moose

Mnium undulatum	3.4	1.2	1.5	2.4
Conocephalum conicum	.	.	+	3.4



Abb. 4 Nur an wenigen Stellen erlauben das enge Tal und der wirtschaftende Mensch das Auftreten großflächiger Grauerlenwälder (Nordwestlich Rückholz).

Verbreitung im Bearbeitungsgebiet und im sonstigen Alpenvorland: Wahrscheinlich sind diese Huflattichfluren im Alpenvorland fast ganz auf die Flußtäler gebunden. Neuerdings werden auch in Kiesgruben und auf Aufschüttungen Flächen besiedelt. Im Flyschgebiet ein verhaßter Anblick (jedenfalls den Landnutzern) und auch von „Naturfreunden“ wegen der floristischen Armut nicht besonders hoch geschätzt, zeigt das pure Vorhandensein dieser vegetationsfreien oder von Huflattichfluren überzogenen Hänge in Flußtälern dem Vegetationskundler und wahren Naturfreund, daß hier dem Gebiet noch etwas von seiner ursprünglichen Dynamik innewohnen darf. Dem anderen zeigt es möglicherweise ein übersehenes Betätigungsfeld.

TABELLE 7

Fortgeschrittenes Entwicklungsstadium einer Huflattichflur aus dem Verband *Thlaspion rotundifolii* Br.-Bl. et J. 26

Aufnahme Nr.	59
Exposition	0
Hangneigung (in Grad)	40
Artenzahl	14
Gesamtbedeckung in %	40
<hr/>	
<i>Tussilago farfara</i> (Char.)	3.3
<i>Fragaria vesca</i>	2.1
<i>Equisetum arvense</i>	2.1
<i>Senecio fuchsii</i>	1.2
<i>Carex sylvatica</i>	1.2
<i>Solidago virgaurea</i>	1.1
<i>Impatiens noli tangere</i>	1.1
<i>Veronica latifolia</i>	1.1
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1.1
<i>Mycelis muralis</i>	1.1
<i>Prunella vulgaris</i>	1.1
<i>Knautia sylvatica</i>	1.1
<i>Epilobium parviflorum</i>	1.1
<i>Acer pseudoplatanus</i> KG	1.1

5. Verband: *Caricion ferrugineae* Br.-Bl. 31

1. *Calamagrostis varia*-Rasen (Tab. 8)

Literatur und Systematik: Rasengesellschaften, die diesen *Calamagrostis varia*-Rasen ähnlich sind, führt OBERDORFER (1978) im Verband *Caricion ferrugineae* auf. Es sind dies das *Caricetum ferrugineae* (die subalpine Rostseggenhalde) und ein *Laserpitio-Calamagrostietum variae* (jurassische Buntreitgrashalde). Ein Vergleich mit den beiden Assoziationen zeigt zwar gewisse Unterschiede, erlaubt aber doch anhand einiger gemeinsamer Verbandsdifferentialarten eine Zuordnung zum *Caricion ferrugineae*.

Ökologie: Die *Calamagrostis varia*-Rasen scheinen häufig als zweite Stufe der Hangkonsolidierung auf die Huflattichfluren zu folgen. Die Sukzession kann jedoch auch direkt über *Calamagrostis varia* laufen, vor allem auf schon lange instabilen Hängen, auf denen schon in der Nachbarschaft *Calamagrostis varia* wächst.

Diese Gesellschaft kann im Gebiet als Zeiger instabiler Standorte gewertet werden. Außerdem zeigt sie karbonatreiche, gut mit Wasser versorgte Mergelstandorte an. Die Böden sind nicht weit vom Rohbodenstadium entfernt.

Im Artengefüge fallen besonders dealpine Arten, Wechselfeuchtezeiger und einige Arten der Kalkflachmoore auf. Diese Arten sind in der Sukzessionsreihe die direkte Vorstufe zu den *Calamagrostido-Pineten*. Sie ziehen sich aber auch weit in die Bergmischwälder der extremen, besonnten Steilhänge hinein und werfen dabei große Probleme bei der pflanzensoziologischen Behandlung, speziell Kartierung solcher Wälder auf.

Verbreitung im Bearbeitungsgebiet und im sonstigen Alpenvorland: Diese Rasen nehmen einen recht hohen Flächenanteil des Bearbeitungsgebietes ein. In Nachbarschaft zu Tufferscheinungen, ja auf ihnen selbst, wenn sie trockengefallen sind, auf frischen Mergelhangrutschungen, in Verzahnung mit Kiefernwäldern und sogar in sehr steilen, lichten Partien des Bergmischwaldes, überall finden sich diese Rasen oder Fragmente davon.

Über die allgemeine Verbreitung im Alpenvorland wage ich keine Aussage, möchte aber bemerken, in welch angenehmen (floristischen) Kontrast die *Calamagrostis*-Rasen der Hänge zu den immergrünen Fettwiesen oberhalb der Hangkante außerhalb des Durchbruchtales stehen.

6. Verband: *Erico-Pinion* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 39

1. Assoziation: *Calamagrostido (variae)*-Pinetum Oberd. 57 (Tab. 9)

Literatur und Systematik: Um die Entscheidung, ob die Kiefernwälder der Wertachschlucht noch dem *Erico-Pinetum* oder dem *Molinio-Pinetum* zugehören, komme ich durch das *Calamagrostido-Pinetum*

herum. Diese floristisch zwischen obigem liegende Assoziation befreit insbesondere vom Umgang mit dem Molinio-Pinetum. Während SCHMID (1936) mit seinem dem Molinio-Pinetum zugrundeliegen-

TABELLE 8

„*Calamagrostis varia*-Rasen“.

Wiederbesiedlung abgerutschter *Erico-Pinion*-Standorte, möglicherweise dem Verband *Caricion ferruginei* Br.-Bl. 31 zuzuordnen. (Leider keine Aufnahme *Calamagrostis variareicherer* Bestände)

Aufnahme Nr.	45	48
Exposition	W	W
Hangneigung (in Grad)	30	30
Artenzahl	16	28
Gesamtbedeckung d. Fl. in %	40	70

Gehölze

<i>Alnus incana</i> (St)	1	2
<i>Picea abies</i> (St)	.	1
<i>Pinus sylvestris</i> (KG)	.	1.1
<i>Juniperus communis</i>	.	1
<i>Ligustrum vulgare</i>	.	+

KG**Verbandsdifferentialarten**

<i>Calamagrostis varia</i>	1.2	1.2
<i>Tofieldia calyculata</i>	1.1	1.1
<i>Campanula cochlearifolia</i>	.	2.2
<i>Knautia sylvatica</i>	.	+
(<i>Molinia coerulea</i>)	+	.

Ordnungs- und Klassenchar.

<i>Sesleria varia</i>	.	2.2
-----------------------	---	-----

Begleiter

<i>Carex flacca</i>	1.1	1.1
<i>Aster bellidiflorus</i>	1.1	1.1
<i>Prunella grandiflora</i>	1.1	1.1
<i>Tussilago farfara</i>	2.3	.
<i>Juncus articulatus</i>	2.2	.
<i>Pinguicula</i> sp.	1.1	.
<i>Primula farinosa</i>	1.1	.
<i>Equisetum arvense</i>	1.2	.
<i>Carex (eu-) flava</i>	1.2	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	1.2	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	.
<i>Juncus inflexus</i>	+	.
<i>Thymus</i> sp.	.	2.3
<i>Erica carnea</i>	.	2.2
<i>Carex sempervirens</i>	.	1.2
<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>commutata</i>	.	1.2
<i>Leontodon hispidus</i>	.	1.1
<i>Galium pumilum</i>	.	1.1
<i>Polygala chamaebuxus</i>	.	1.1
<i>Gentiana lutea</i>	.	1.1
<i>Briza media</i>	.	1.1
<i>Lotus corniculatus</i>	.	1.1
<i>Linum catharticum</i>	.	1.1
<i>Buphtalmum salicifolium</i>	.	1.1
<i>Plantago lanceolata</i>	.	+
<i>Epipactis atrorubens</i>	.	+
<i>Gymnadenia conopsea</i>	.	+

den *Pineto-Molinietum litoralis* noch ausdrücklich die Kiefernwälder auf „durch ihre Hanglage nie zur Reife gelangenden, humusarmen Molasseböden“ meint, beschreibt SEIBERT (1958, 1962, 1968) einen Pfeifgras-Kiefernwald auf „jungen und jüngsten Talablagerungen“, an deren Ursprünglichkeit jedoch von mehreren Seiten gezweifelt wird. Andererseits nennt SEIBERT (1968) als Standort des *Calamagrostido-Pinetum* „Kalk- und Dolomitgesteine“. Das widerspricht jedoch der Beschreibung des Begründers dieser Assoziation, OBERDORFER (1957), der das *Calamagrostido-Pinetum* als „alpine Pioniergesellschaft an steilen (bewegten) Mergelhängen (Mergelrutschen) auf schweren, wechselfeuchten und kalkhaltigen Tonböden in der hochmontanen Buchen- oder Fichtenstufe des Jura und der nördlichen Kalkalpen“ beschreibt.

Ökologie: Diese Standortbeschreibung trifft auch hervorragend auf die Verhältnisse im Bearbeitungsgebiet zu. Es handelt sich hier um sehr tonreiche (Para-)Rendzinen. Wo stark erodiert wird, fällt die Entwicklung auch zum Rohbodenstadium zurück. Der Oberboden erreicht nie eine solche Humusanreicherung, daß er sich dunkelbraun oder schwärzlich verfärben könnte. Die Karbonatgehalte sind zwar an der Oberfläche infolge der Auswaschung etwas reduziert, erreichen aber schon nach wenigen cm sehr hohe Werte. Von etwas geringer Wasserversorgung, wie sie so oft beim *Erico-Pinion* festgestellt werden kann, ist bei dieser Gesellschaft nichts festzustellen, denn von reichlicher Wasserversorgung künden *Tofieldia calyculata*, *Deschampsia caespitosa*, *Primula farinosa*, *Gentiana asclepiadea* und andere, die sich in oder am Rand dieser Gesellschaft aufhalten, sowie die enge Verzahnung mit *Molinion*-Gesellschaften, *Tufferscheinungen* oder *Davallseggenriedern*. In diesem Zusammenhang ist interessant, daß *Molinia arundinacea* bzw. *litoralis*, die sonst für diese Mergelhang-Pineten so bezeichnend ist, im Bearbeitungsgebiet, zumindest aber in den Kiefernwäldern nicht auftritt. *Molinia caerulea* übernimmt dafür (wenn auch seltener und spärlicher) diese Rolle. In Tab. 9 sind die Aufnahmen nach abnehmender Wasserversorgung geordnet. Links stehen die Bestände auf Mergel, Nr. 16 zeigt eine Aufnahme auf Nagelfluh.

Aufnahme Nr. 31 ganz rechts zeigt einen Bestand auf trockengefallenem Kalktuff, also auf recht festem, keineswegs rutschigem Substrat.

Doch nicht nur edaphische Gründe sind maßgeblich am Entstehen dieser Kiefernwälder beteiligt. Mit Sicherheit ist auch der Klimafaktor entscheidend, denn auffälligerweise wurden alle Aufnahmen von S- bis SW-exponierten Hängen gewonnen. Der dort höhere Strahlungsgenuß und die damit verbundene zeitweilig mögliche Austrocknung kann den leichten Wechselfeuchtecharakter, der dieser Gesellschaft auch in der Literatur häufig zugesprochen wird, begründen. Außerdem ist die höhere Einstrahlung Grund für das Vorkommen einiger thermophiler Elemente und vielleicht auch der Kiefer selbst, die sich gegenüber der Fichte so gewisse Vorteile bewahren kann, denn diese würde solche labilen Standorte in Nordexposition sicherlich ohne die Kiefer besiedeln.

Es sei noch angemerkt, daß sich dieses Calamagrostido-Pinetum nicht nur auf Mergel, sondern auch auf sonnigen Felsen einfindet. Die Kenn- und Trennarten der Assoziation treten dann etwas zurück. Aber auch auf reinem Quelltuff bildet diese Gesellschaft Bestände. Wenn sich nämlich die Richtung des strömenden Wassers verändert, wird auch die Kalkausscheidung auf andere Flächen verlegt. Die ehemaligen Flächen der Tuffbildung und wasserüberrieselten Cratoneurion-Gesellschaften werden etwas trockener, Arten des Caricion davallianae und des Gentiano-Molinetum finden sich ein, und zuletzt besiedeln sich die abgetrockneten Flächen mit Gräsern und Kräutern der Calamagrostis-Rasen. Im Zuge dieser Entwicklung kann sich auch die Kiefer ansiedeln.

Bestandesstruktur: Wie bei allen Kiefernwäldern dringt durch die Baumschicht relativ viel Licht auf den Boden und dies ermöglicht einer lichthungrigen und artenreichen Krautschicht, sowie vielen Sträuchern gute Entwicklungsbedingungen. Der lichte Eindruck brachte frühere Bearbeiter sogar auf den Gedanken, diesen Gesellschaften je nach Ausbildung als Molinetum litoralis (SCHERRER 25 p. p.) oder Calamagrostidetum varia (KUHN 37), also als baumüberstandene Rasengesellschaften anzusehen. Die Flächen sind dabei in Anfangsstadien nur zu 20%,

später bis maximal 70% von Baumwuchs bedeckt, der sich aus Pinus sylvestris, Pinus uncinata, Picea abies, Sorbus aria, seltener Alnus incana zusammensetzt. In der Krautschicht dominiert ganz eindeutig Calamagrostis varia, die Charakterart, nur selten gelangt Sesleria varia zu ähnlich hohen Deckungsgraden. Vielleicht könnte man Cypridium calceolus, den Frauenschuh, als lokale Charakterart dieser Kiefernwälder ansehen, auch wenn dieser nicht in allen Aufnahmeflächen vertreten ist, denn beim Durchstreifen des Gebietes kündigte diese Art mit hoher Wahrscheinlichkeit das Antreffen eines neuen Bestandes des Calamagrostido-Pinetum an.

Verbreitung im Bearbeitungsgebiet und im sonstigen Alpenvorland: Die Kiefer kann sich von Natur aus kleinflächig in die Hangwälder der von den Alpenflüssen angeschnittenen Molasseerhebungen und Moränen einmischen. Doch sind diese Vorkommen oft nur als Einzelstämme innerhalb von Fagion-Gesellschaften anzusehen. Die Bildung echter Waldgesellschaften des Erico-Pinion-Verbandes ist dagegen eine wesentlich seltenere Erscheinung, auch im in dieser Hinsicht relativ verwöhnten oberbayerischen Raum. Im Allgäu ist das Auftreten solcher natürlichen Kiefernwälder ganz besonders bemerkenswert. Westlich des Lechs nämlich klingen die Kiefernorkommen nach RUBNER (1955) deutlich aus. Kiefernwaldgesellschaften an den Hängen von Flußtälern sind sonst noch vom Lech (Litzauer Schleife), von einigen Stellen an der Isar südlich von München, aus dem Mangfalltal (ZÖTTL, 1952) und noch vom Ammerdurchbruch bekannt. Für die Wertachschlucht sind die Kiefernwälder zwar ein prägendes Element, nehmen aber einen insgesamt nur geringen Flächenanteil ein. Ganz besonders bemerkenswert ist dabei, daß in einem Fall die Baumschicht aus der aufrechten Spirke (Pinus uncinata) zusammengesetzt wird. Für DORR (1967) und sein Bearbeitungsgebiet der „Flora des Allgäus“, das sich vom Bodensee bis zum Lech weit ins Alpenvorland erstreckt, gibt es außerhalb der Wertach und der Moore nur noch einen Fundort, nämlich am Lech (s. a. BRESINSKY, 1965, S. 22). Auf oberbayerischem Gebiet kann man noch das Wimbachgries, das Lindergries und möglicherweise noch das Durchbruchtal der Ammer nennen.

TABELLE 9: Verband Erico-Pinion Br.-Bl. et al. 39
Assoziation Calamogrostido (variae-) -
Pinetum Oberd. 57

Nr. der Aufnahme	46	47	21	33	16	31
Exposition	SW	SW	S	W	SW	SW
Hangneigung (in Grad)	30	35	55	40	65	20
Artenzahl (ohne Moose)	26	36	23	27	27	18
Aufnahmefl. in m ²	150	200	100	300	150	200
Baumarten						
Pinus sylvestris	B	2	3	3	3	2
	St	.	.	+	.	+
	KG	.	.	+	.	.
Picea abies	B	.	1	1	2	1
	St	1	.	1	1	.
	KG	.	+	+	2.1	.
Sorbus aria	B	.	2	+	1	.
	St	.	.	.	+	+
	KG	.	.	.	+	.
Pinus uncinata	B	.	.	.	3	.
	St	.	.	.	1	.
	KG	.	.	.	1	.
Alnus incana	B	1	1	.	1	.
	St	.	.	.	1	.
	KG	.	.	.	2.1	.
Sorbus aucuparia	St	.	.	+	.	.
	KG	.	.	.	1.1	.
Fagus sylvatica	KG	.	.	1.1	.	.
Populus tremula	KG	.	.	.	1.1	.

Straucharten

Juniperus communis	2	2	2	+	.	.
Viburnum lantana	.	1	.	1	+	.
Salix sp.	.	.	2	.	+	.
Ligustrum vulgare	.	1	.	.	1	1
Amelanchier ovalis	.	.	.	+	+	.
Rosa pendulina	.	1	.	.	.	.
Daphne mezereum	.	.	+	.	.	.
Berberis vulgaris	.	.	+	.	.	.
Corylus avellana	.	.	.	.	+	.

KG**Ass.charakterart**

Calamagrostis varia	4.5	4.5	4.5	4.5	3.5	3.5
---------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Ass.differentialart

Gentiana lutea	.	1.1
----------------	---	-----	---	---	---	---

Verbandscharakterarten

Erica carnea	1.1	2.3	.	3.3	2.3	.
Polygala chamaebuxus	1.1	1.1	1.1	1.1	.	.
Aquilegia atrata	.	+	.	.	.	1.1

Ord. + Kl.charakterart

Epipactis atrorubens	.	+	.	+	+	1.1
----------------------	---	---	---	---	---	-----

Begleiter**dealpine und praealpine(p)**

Sesleria varia	.	2.2	3.3	2.1	3.4	1.1
Aster bellidiastrum	1.1	.	1.1	1.1	.	.
Tofieldia calyculata	1.1	1.1	.	1.1	.	1.1
Buphtalmum salicifolium	1.1	1.1	.	.	.	1.1
Pimpinella alpina (P)	1.1	1.1	.	.	.	.
Centaurea montana	.	1.1	.	1.1	.	.
Saxifraga mutata	.	.	.	+	1.1	.
Gentiana asclepiadea	.	+	.	+	.	1.1

TABELLE 9 (Fortsetzung)

Nr. der Aufnahme	46	47	21	33	16	31
Exposition	SW	SW	S	W	SW	SW
Hangneigung (in Grad)	30	35	55	40	65	20
Artenzahl (ohne Moose)	26	36	23	27	27	18
Aufnahmefl. in m ²	150	200	100	300	150	200
Primula farinosa	1.1	.	.	.	.	.
Gentiana verna	1.1	.	.	.	.	.
Stachys alpina (p)	.	(+)	.	.	.	.
Carex sempervirens	.	.	+	.	.	.
Campanula cochleariifolia	.	.	.	+	.	.
Dryas octopetala	.	.	.	+	.	.
Carduus defloratus	.	.	.	.	+	.
Thesium sp.	.	.	.	.	+	.
Wechselfeuchte- und Feuchtezeiger (*)						
Carex flacca	.	1.1	1.1	2.1	+	1.1
Molinia caerulea	1.2	.	.	.	1.2	2.2
Linum catharticum	1.1	1.1	.	.	.	.
Briza media	1.1	1.1	.	.	.	.
Cirsium palustre*	1.1	.	.	.	+	.
Gymnadenia conopsea	1.1	.	+	.	.	.
Deschampsia caespitosa(*)	+	.	.	.	.	.
Carex flava*	1.1	.	.	.	.	.
Primula elatior*	.	1.1	.	.	.	.
Equisetum arvense*	.	.	.	.	.	1.1

Magerkeitszeiger

Potentilla erecta	1.1	1.1	+	.	+	+
Thymus sp.	1.1	.	.	+	+	.
Brachypodium pinnatum	+	+	.	.	1.1	+
Festuca rubra ssp.comm.	.	1.2	.	.	1.2	.
Campanula rotundifolia	1.1	.	.	.	+	.
Hippocrepis comosa	.	.	+	.	+	.
Prunella grandiflora	1.1	.	.	.	.	.
Galium pumilum	.	1.1	.	.	.	.
Danthonia decumbens	.	1.1	.	.	.	.

Quercu-Fagetea-Arten

(Carex digitata)	.	.	+	.	1.3	.
Hepatica nobilis	.	+	.	.	.	.
Bromus ramosus	.	+	.	.	.	.
Mercurialis perennis	.	1.2	.	.	.	.
Brachypodium sylvaticum	.	+	.	.	.	.
Epipactis hebeborine	.	.	.	+	.	.

Sonstige Begleiter

Fragaria vesca	.	+	+	1.1	+	.
Melica nutans	.	+	+	.	+	.
Cypripedium calceolus	.	.	1.1	+	.	.
Leontodon hispidus	1.1	.	.	.	.	.
Prunella vulgaris	.	1.1	.	.	.	.
Carex montana	.	.	+	.	.	.
Knautia sylvatica	.	.	.	1.1	.	1.1
Carex alba	.	.	.	.	.	1.3
Dactylorhiza maculata	.	.	.	.	.	+

**7. Verband: Cratoneurion commutati W. Koch 28
(Tab. 10)**

Literatur und Systematik: Durch die hohe Zahl an Verbands-, Ordnungs- und Klassencharakter-

arten gibt es an einer Zuordnung zu diesem Verband keinen Zweifel. Schwieriger wird die Zuordnung zu einer der von BRAUN (1968) beschriebenen Assoziationen. Ohne ein gründlicheres Bearbeiten dieser Tuffgesellschaften möchte ich diesbezüglich keinen Versuch unternehmen. Für den Zweck und den Maßstab dieser Arbeit sollte aber die Bestimmung der Verbandszugehörigkeit und der Verweis auf die Aufnahmen der Tab. 10 genügen.

Ökologie: Die Ausprägung solcher Tuffgesellschaften hängt sehr vom Lichtgenuß ab. Die Tuffe können in Form „steinerner Rinnen“ ganz im Waldesschatten, teilweise bedeckt durch Laub- und Nadelstreu, versetzt mit nur wenigen Cratoneurion-Moosen, vorkommen. In anderen Fällen bilden sich aber durch sich immer wieder verlagernde Wasserläufe breite Tuffhänge, regelrechte „Tuffkegel“ oder auch „gefrorene Katarakte“. Sind die Verhältnisse so oder ähnlich, wird die Waldvegetation immer weiter nach außen gedrängt, die Tuffflächen erhalten das volle Licht, werden nicht mehr von Streu bedeckt und können so ihren floristischen Reichtum erst richtig entfalten. Solche Flächen sind dann, besonders bei intensiver Berieselung und Kalkausfällung überaus spektakulär anzusehende Naturerscheinungen von mehreren 100 qm Größe.

Neben einigen Moosen (*Philonotis calcarea*, *Brachythecium rivulare* oder *Cratoneuron commutatum*) kann sich nur eine kleine Zahl höherer Pflanzenarten auf diesem Substrat behaupten. Zu den erfolgreichsten Besiedlern zählen *Aster bellidiastrum*, *Sesleria varia*, *Toffieldia calyculata*, *Pinguicula vulgaris*, *Molinia caerulea* und auch die für das gesamte Alpenvorland sehr seltene (BRAUN, 1968) *Arabis jaquinii*. VOLLMANN (1914) konnte noch einige Fundorte im Alpenvorland aufzählen, so auch aus der Ammerschlucht. In der Flora des Allgäus von DÖRR (1964—1980) wird für diese Art im Alpenvorland zwischen Bodensee und Lech kein einziger Nachweis erbracht.

Für Gehölze sind die Lebensbedingungen erwartungsgemäß noch ungünstiger als für Kräuter und Gräser. Fichten und Kiefern, die vom Wasserstrom und der Kalkausfällung erreicht werden, sehen alleamt chlorotisch aus und zeigen Krüppelwuchs. Be-

achtlich gut, sogar baumförmig gedeiht dagegen *Salix elaeagnos*. Auch *Lingustrum vulgare*, welcher immer wieder in Kiefernwald und *Calamagrostis varia*-Rasen auftaucht, kann ziemlich weit in die „aktiven“ Tuffbereiche eindringen. Ansonsten gelingt es aber keiner anderen Gehölzart, dort zu überdauern. Ist der Tuff trockengefallen, wird er von der Pflanzendecke langsam abgebaut, und mit der Zeit kann dann auf diesen Flächen sogar wieder der Buchen-Tannen-Fichten-Wald entstehen.

Verbreitung im Bearbeitungsgebiet und im sonstigen Alpenvorland: In der Wertachschlucht gibt es Tufferscheinungen recht häufig, einige von größerer Ausdehnung verdienen jedoch ein ganz besonderes

TABELLE 10

**Tuffbesiedelnde Gesellschaften des Verbandes
Cratoneuron commutati (Poelt 54) Hübschm. 67**

Aufnahme Nr.	7	68	70	69
Fläche der Aufnahme in m ²	50	15	10	3

Verbandscharakterarten

M				
<i>Cratoneuron commutatum</i>	x	x	x	x
(<i>Arabis jaquinii</i>)	1.2	1.1	.	.
M				
<i>Philonotis calcarea</i>	.	x	x	.
M				
<i>Catoscopium nigratum</i>	.	x	.	.
M				
<i>Bryum ventricosum</i>	x	.	.	.

Ordnungscharakterarten

M				
<i>Brachythecium rivulare</i>	.	.	.	x

Begleiter

<i>Aster bellidiastrum</i>	1.1	+	.	.
<i>Pinguicula vulgaris</i>	+	1.1	.	.
<i>Salix elaeagnos</i>	2	+	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i> KG	2.1	.	.	.
<i>Sesleria varia</i>	2.2	.	.	.
M				
<i>Drepanocladus revolvens</i>	x	.	.	.
M				
<i>Acrocladium cuspidatum</i>	x	.	.	.
<i>Gentiana asclepiadea</i>	+	.	.	.
<i>Carex flacca</i>	+	.	.	.
<i>Equisetum arvense</i>	+	.	.	.
<i>Cirsium palustre</i>	+	.	.	.
<i>Toffieldia calyculata</i>	.	+	.	.
<i>Primula farinosa</i>	.	+	.	.
<i>Ligustrum vulgare</i>	.	.	+	.
M				
<i>Mnium punctatum</i>	.	.	.	+
<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	.	+	.

x = vorhanden, aber keine Mengenschätzung.

Augenmerk. Ähnliches kann man im wesentlichen aus einigen anderen Flußtäälern erwarten, wo entsprechende geologische Bedingungen herrschen. Bekannt geworden sind sie besonders aus der Ammerschlucht, aber auch an der Iller nördlich von Altusried kann man solche Gesellschaften finden. BRAUN (1968) erwähnt u. a. noch Vorkommen aus dem Lechtal, Pähler Schlucht bei Weilheim, Surtal, Mainsinger Schlucht bei Starnberg und aus der Tölzer Gegend.

8. Verband: *Caricion davallianae* Klika 34

1. Assoziation: *Caricetum davallianae*

W. Koch 28 (Tab. 11)

Literatur und Systematik: Die Gesellschaft wird übereinstimmend als eine Quellmoor-Gesellschaft auf Tuff oder nur relativ geringmächtigen Torfschichten bezeichnet (BRAUN, 1968; OBERDORFER, 1978). Von BRAUN werden die Verhältnisse, die auch im Wertachtal herrschen, besonders treffend geschildert. In der Tat siedelt diese Gesellschaft in ihrer Subassoziaton „typicum“ (BRAUN, 1968, S. 79) im Bearbeitungsgebiet fast ausschließlich im Kontakt zu den Cratoneurion-Gesellschaften der Quelltuffe.

Carex davalliana hat eine weite soziologische Amplitude und kann in allen möglichen Gesellschaften der Kalkflachmoore und auch noch darüber hinaus vorkommen. Trotzdem wird sie von OBERDORFER (1978, S. 253) als schwache Charakterart der Assoziation *Caricetum davallianae* verwendet, aber definitionsgemäß nur „in ihrer optimalen Massenentfaltung und in Verbindung mit einer bezeichnenden Artenkombination“. Demzufolge ist die Zuordnung von Aufnahme Nr. 56 in Tab. 11 zum *Caricetum davallianae* möglicherweise problematisch, man könnte sie auch als Übergang zum Molinion betrachten.

Ökologie: Die Gesellschaft kommt im Gebiet auf waldfreudlichen Tuffstandorten vor, was deutlich wird am krüppeligen Wuchs und Chlorosen an benachbarten Fichten und Kiefern. Somit sind diese Ausbildungen der Gesellschaft durchaus als natürliche, vom Wirken des Menschen unabhängige Pflanzengesellschaften anzusehen, ganz im Gegensatz zu Vorkommen der Gesellschaften in trockeneren La-

gen, die durch Mahd entstanden sein können.

Die Standortbedingungen können sich durch Verlagerung des Wasserstromes oder der Quellschüttungsstellen verändern. Bei Austrocknung kann die Entwicklung in Richtung *Calamagrostis varia*-Rasen gehen, bei abgeschwächter Durchfeuchtung (Wechsel-feuchte?) stellen sich Molinion-Arten ein. Verstärkte Durchfeuchtung und Kalkabschaltung bringt selbst das *Caricetum davallianae* zum Verschwinden und Moose des Cratoneurion-Verbandes übernehmen die Szene.

Das *Caricetum davallianae* geht häufig fließend in das voralpine *Gentiano-Molinetum* über. Es soll sich von diesem vor allem durch eine wesentlich geringere Artenvielfalt und durch das weitgehende Fehlen allgemein verbreiteter Wiesenarten abheben (BRAUN, 1970). Diese Bedingung wird zumindest von Aufnahme 55 eindeutig erfüllt, diese Artenkombination ist auch typisch für die Gesellschaft in der Wertachtal. Aus floristischer Sicht ist ein Davallseggenried mit *Swertia perennis* und *Equisetum hiemale* nördlich von Maria-Rain besonders bemerkenswert.

Verbreitung im Bearbeitungsgebiet und im sonstigen Alpenvorland: Die Vorkommen im Bearbeitungsgebiet sind meist recht kleinflächig oder nur schwach im Übergang zum *Gentiano-Molinetum* ausgebildet. Der Kontakt zu den „offenen“ Tuffen ist ebenfalls eng, so daß vielerorts im Komplex kartiert werden mußte.

Obwohl die Assoziation laut BRAUN (1968) die am weitesten verbreitete Kalkflachmoorgesellschaft in Südbayern ist — was natürlich noch wenig über die absolute Häufigkeit des Vorkommens besagt —, soll sie im Moränengebiet des Alpenvorlandes eigenartigerweise nur im engeren Bereich des Iller-Wertach-Gebietes vorkommen, da sie in Gebieten mit dem *Primulo-Schoenetum ferruginei* auffallend zurücktritt. Trotz dieses Verbreitungsschwerpunktes der Assoziation im Allgäu muß ihr Vorkommen auch hier, wie fast überall, als zumindest bemerkenswert eingestuft werden, denn auch das Allgäu hat eine Welle von Flurbereinigungsverfahren und Intensivierungsversuchen erlebt und ist auch nicht mehr das, was es aus floristischer und vegetationskundlicher Sicht vielleicht einmal war.

2. Assoziation: *Bellidastro-Saxifragetum mutatae* Using. et Wigg. 61

Obwohl die wesentlichen Arten, die diese sehr seltene Gesellschaft zusammensetzen, alle im Gebiet vorhanden sind, auch in unmittelbarer Nähe zueinander, konnte während dieser Bearbeitung trotz intensiven Suchens, wie auch von BRAUN (1968, S. 70) berichtet, kein Nachweis einer Vergesellschaftung dieser Arten im Sinne einer Kalkflachmoorgesellschaft erbracht werden. Die seltene *Saxifraga mutata* kommt im Gebiet nach meinen Nachforschungen nur als Felsspaltenspflanze und Pionier auf abgerutschten Mergelhängen vor.

TABELLE 11

Verband Caricion davallianae Klika 34

Assoziation Caricetum davallianae Dut. 24

Aufnahme Nr.	55	56
Fläche in m ²	80	200
Artenzahl	15	26

Assoziationscharakterart

<i>Carex davalliana</i>	3.2	1.2
-------------------------	-----	-----

Verbandscharakterart

<i>Primula farinosa</i>	1.1	1.1
-------------------------	-----	-----

Ordnungscharakterarten

<i>Tofieldia calyculata</i>	2.1	1.1
<i>Carex flava</i>	1.1	1.1
<i>Pinguicula vulgaris</i>	1.1	1.1
<i>Parnassia palustris</i>	1.1	1.1

Klassencharakterart

<i>Eriophorum angustifolium</i>	1.1	1.1
---------------------------------	-----	-----

Begleiter

<i>Molinia caerulea</i>	2.2	2.2
<i>Carex flacca</i>	2.2	1.1
<i>Aster bellidiastrum</i>	1.1	1.1
<i>Gentiana asclepiadea</i>	1.1	1.1
<i>Potentilla erecta</i>	1.1	1.1
<i>Sesleria varia</i>	2.2	.
<i>Equisetum arvense</i>	1.1	.
<i>Linum catharticum</i>	1.1	.
<i>Equisetum palustre</i>	.	3.3
<i>Epipactis palustris</i>	.	2.3
<i>Juncus articulatus</i>	.	2.1
<i>Juncus inflexus</i>	.	1.2
<i>Briza media</i>	.	1.1
<i>Dactylorhiza maculata</i>	.	1.1
<i>Succisa pratensis</i>	.	1.1
<i>Salix repens</i>	.	1.1
<i>Triglochin palustre</i>	.	+
<i>Polygala amarella</i> (?)	.	+
<i>Sanguisorba officinalis</i>	.	+
<i>Angelica sylvestris</i>	.	+
<i>Prunella grandiflora</i>	.	+
<i>Gymnadenia conopsea</i>	.	+

9. Verband: *Molinion caeruleae* W. Koch 26

1. Assoziation: *Gentiano-Molinietum* Oberd. 57

Literatur und Systematik: Diese „praealpine“ Schwalbenwurzencian-Pfeifengraswiese wurde von OBERDORFER (1950) zum ersten Mal aus dem Allgäu beschrieben als „Molinietum praealpinum“, 1957 dann als *Asclepiadeo-Molinietum* zusammenfassend überarbeitet und veröffentlicht. BRAUN (1968) betont die Nachbarschaft des *Molinion*-Verbandes zu den Kalkflachmooren und stellt dabei für den südbayerischen Raum dies „Gentiano-Molinietum“ in den Vordergrund. Von dieser Verwandtschaft zeugt insbesondere das *Gentiano-Molinietum caricetosum davallianae* Görs 61.

Ökologie: *Molinion*-Gesellschaften sind bekanntlich auf eine Mahd im Herbst angewiesen, sollen sie sich nicht zu Waldgesellschaften zurückentwickeln. Ich habe aber im Bearbeitungsgebiet immer wieder den Eindruck gewonnen, daß Artenkombinationen, die dem *Gentiano-Molinietum* eher entsprachen, als dem *Caricetum davallianae*, durchaus auch auf von Natur aus waldfreudlichen Standorten natürlich vorkommen können. Dies betrifft vor allem die Tuffstandorte. Die Fundstellen solcher Bestände befinden sich zudem immer schwer zugänglich mitten im Wald, sind oft sehr kleinflächig, saumartig um das *Caricetum davallianae* angeordnet und wurden mit großer Wahrscheinlichkeit niemals streuwiesenartig genutzt. Die Streuwiesen am Hangfuß oder an der oberen Hangkante, die nicht auf feuchtem Tuff stehen, werden nicht mehr gemäht und entwickeln sich zu Hochstaudenfluren oder verbuschen zunehmend.

Die Aufnahme Nr. 56 in Tab. 11 markiert den Übergang vom *Caricetum davallianae* zum *Gentiano-Molinietum*. Die Kennart *Carex davalliana* tritt deutlich zurück, *Molinion*-Arten machen sich breit. Allerdings kann noch kein Eindringen allgemein verbreiteter Wiesenarten festgestellt werden, so daß die Gesellschaft noch zu den Kalkflachmooren gestellt werden konnte. Von typischen *Molinietum* kann hier leider keine Aufnahme geliefert werden.

Verbreitung im Bearbeitungsgebiet und im sonstigen Alpenvorland: Den rapiden Rückgang dieser

artenreichen und attraktiven Pflanzengesellschaft beklagen Pflanzenfreunde schon seit langem, so auch BRAUN (1968). In den seither vergangenen Jahren hat sich der Rückgang aber sicher noch beschleunigt und die einstmals künstlich geschaffenen Streuwiesen haben auch im Algäu erhebliche Teile ihres Vorkommens eingebüßt. Es wird eben unweigerlich dazu kommen, daß nur einige wenige Reservate dieser archaischen Wirtschaftswiesen für das zukünftige Studium übrigbleiben werden, wie ELLENBERG (1978) illusionslos feststellt.

Die Erhaltung von Streuwiesen ist für den Naturschutz zweifellos eine Aufgabe, doch gerade am Rande der Alpen gibt es noch größere Probleme. Es sollte zu allererst um die Erhaltung von ursprünglichen Pflanzengesellschaften mit hohem Natürlichkeitsgrad gehen. Daß sich die Streuwiesenflora im Wertachtal wahrscheinlich auch unabhängig von landwirtschaftlicher Nutzung und von Naturschutzpflege auf Tuffflächen erhalten kann, macht diese Bestände besonders wertvoll.

10. Verband: *Magnocaricion* W. Koch 26

Viele Standorte für Gesellschaften dieses Verbandes kann dieses steile Kerbtal nicht bieten. Vereinzelt finden sich Schilfbestände oder Großseggenbestände aus *Carex acutiformis*, *Carex rostrata*, *Carex riparia* oder *Carex elata*.

11. Verband: *Violion caninae* Schwick. 44 (Tab. 12)

An den Hangkanten im Übergang von Wald zu den Weiden können sich, wenn außerhalb des Weidezaunes gelegen, kleinere Flächen von Borstgrasrasen bilden. Diese sind zwar weder besonders artenreich oder gut ausgeprägt, bringen aber noch einige weitere Komponenten in das Mosaik der Vegetation des Wertachtals ein, und tragen etwas zur Erhöhung der sogenannten Strukturdiversität des Gebietes bei.

12. Gesellschaften auf Felsen (ohne Verbandszuordnung)

Auf den Felsen aus Nagelfluh und Sandstein finden sich Felsspaltengesellschaften mit attraktiven, z. T. auch für das Alpenvorland recht seltenen Ar-

TABELLE 12

Verband *Violion caninae* Schwick. 44
Assoziation *Polygalo-Nardetum* Oberd. 57 cm

Aufnahme Nr. 66
Fläche der Aufnahme (m²) 35
Ebene Lage

Verbandsdiff.

Pimpinella saxifraga 1.1

Ordnungschar.

Nardus stricta 4.5
Arnica montana 1.2
Hypericum maculatum 1.1

Klassenchar.

Calluna vulgaris 1.2

Begleiter

Agrostis tenuis 2.3
Vaccinium myrtillus 1.2
Potentilla erecta 1.1
Luzula campestris 1.1
Campanula rotundifolia 1.1
Trifolium medium 1.1
Hieracium sp. 1.1

+ randl. von der einen Seite Wiesen-, von der anderen Seite Waldarten eindringend.

ten. Die auffälligsten dealpinen Arten, die sich im Durchbruchtal am Aufbau dieser Fels(spalten)gesellschaften beteiligen, sind: *Erica carnea*, *Saxifraga mutata*, *Saxifraga aizoides* (DÖRR, mdl.), *Primula auricula*, *Aster bellidiastrum*, *Sesleria varia*, *Dryas octopetala*, *Calamagrostis varia*, *Rhododendron hirsutum* (DÖRR, 1964—1980), *Asplenium viride*, *Asplenium trichomanes*.

13. Sonstiges

Außer den bisher beschriebenen Pflanzengesellschaften wurden noch ohne weitere Differenzierung Kahlschlagfluren aus der Klasse *Epilobietea angustifolii* Tx. et Prsg. in Tx. 50 und die künstlichen Fichtenforste kartiert.

Zu den Fichtenforsten wäre zu sagen, daß sie manchmal ein wie üblich trostloses Bild mit artenarmer Krautschicht abgeben. Häufig aber, besonders auf frischen bis feuchten und nährstoffreichen Böden in der Aue und am Hang zeigen sich aber Waldbilder von fast üppiger Lebenskraft. Dort kann man den Eindruck bekommen, die Fichtenüberschirmung konnte die natürliche Artenkombination der Krautschicht kaum verändern. Wie ganz klar erkennbar

war, ist für die unterschiedlichen Verhältnisse unter Fichtenforsten weniger die Mineralkräftigkeit der Böden, als deren Wasserhaushalt verantwortlich. Durch die Artenkombination dürfte auch nachgewiesen sein, daß es sich bei den Fichtenwäldern keineswegs, wie schon vermutet wurde, um ein naturnahes Bazzanio-Piceetum handelt. Der Standort wäre von Natur aus vom Aceri-Fraxinetum besiedelt.

TABELLE 13

Aufnahme aus einem Fichtenforst

Aufnahme Nr.	64
Fläche der Aufn. (m ²)	400
Exposition	N
Hangneigung in Grad	30

B	
Picea abies	5
St	
Lonicera xylosteum	2
Sambucus nigra	2
Sorbus aucuparia	2
KG	
Mercurialis perennis	3.4
Lamium galeobdolon	3.3
Aegopodium podagraria	2.3
Senecio fuchsii	2.2
Dryopteris carthusiana	1.2
Cirsium oleraceum	1.2
Primula elatior	1.2
Stachys sylvatica	1.2
Paris quadrifolia	1.1
Oxalis acetosella	1.1
M	
Mnium undulatum	} 90%
Plagiochila asplenoides	
Eurhynchium swartzii?	

Verschiedentlich finden sich im Gebiet auf kleineren Waldlichtungen auch Versumpfungen mit und ohne anmoorigen Böden, mit soziologisch kaum faßbarer Artenausstattung. Sie pendeln gewissermaßen zwischen Magnocaricion, Molinion, Alno-Padion und Flachmoor hin und her. Ein Versuch, diese Waldsümpfe zu systematisieren, wird in der Klasse Montio-Cardaminetea im Verband Cardaminomontion unternommen, der jedoch kaum Anhaltspunkte bietet, die Bestände des Bearbeitungsgebietes sinnvoll einzufügen. Als Beispiele möglicher Ausbildungen sei auf die Tabellen 14 und 15 verwiesen.

Zuletzt wären noch natürliche, sehr kleinflächige Trockenrasen, z. B. auf Felsnasen nahe Maria-Rain, zu vermuten, wo DÖRR (1964—1980) auch Ophrys insectifera fand. Ob diese Flächen aber den anspruchsvollen Namen „Xerobromion“ verdienen, ist Ansichtssache.

TABELLE 14

Waldsumpf an Quellaustritt Boden(an-)moorig

Aufnahme Nr.	6
Aufn.Fläche (m ²)	80
Caltha palustris	3.4
Carex riparia	3.4
Carex paniculata	2.2
Ajuga reptans	1.3
Primula elatior	1.2
Equisetum maximum	1.2
Equisetum sylvaticum	1.1
Filipendula ulmaria	+
Cirsium palustre	+
Angelica sylvestris	+
Listera ovata	+
Cardamine amara	+
Scirpus sylvaticus	+

TABELLE 15

Mehr zu Molinion und Flachmooren neigender Waldsumpf auf(an-?) moorigem Boden

Aufnahme Nr.	27
Aufnahmefläche (m ²)	50
Menyanthes trifoliata	4.5
Equisetum maximum	2.3
Valeriana officinalis	2.3
Eupatorium cannabinum	2.3
Caltha palustris	2.2
Myosotis palustris	2.1
Molinia caerulea	2.1
Angelica sylvestris	2.1
Epipactis palustris	1.3
Juncus articulatus	1.2
Carex panicea	1.2
Carex rostrata	1.2
Galium boreale	1.1
Equisetum palustre	1.1
Succisa pratensis	1.1
Cirsium oleraceum	1.1
Dactylorhiza maculata	+
Mentha aquatica	+
Lythrum salicaria	+
Cardamine amara	+
M	
Mnium undulatum	4.5

Alnus incana und Rhamnus frangula eindringend

2. Die Flora im Bearbeitungsgebiet

2.1. Artenliste der Blütenpflanzen und Gefäß-Kryptogamen

Abies alba	Agrostis tenuis
Acer platanoides	Ajuga genevensis
Acer pseudoplatanus	Ajuga reptans
Achillea millefolium	Alchemilla monticola
Achillea ptarmica	Alchemilla subcrenata
Aconitum variegatum	Alchemilla vulgaris
Aconitum vulparia	Allium carinatum
Actaea spicata	Allium ursinum
Aegopodium podagraria	Alnus glutinosa
Agropyron caninum	Alnus incana

Amelanchier ovalis	Carex paniculata	Festuca rubra ssp. comm.	Lonicera nigra
Anemone nemorosa	Carex pendula	Filipendula ulmaria	Lonicera xylosteum
Angelica sylvestris	Carex remota	Fragaria vesca	Lotus corniculatus
Antennaria dioica	Carex rostrata	Fraxinus excelsior	Luzula campestris
Anthyllis vulneraria	Carex sempervirens		Luzula luzulina
Aposeris foetida	Carex sylvatica	Galium boreale	Luzula luzuloides
Aquilegia atrata	Carex umbrosa	Galium mollugo	Luzula pilosa
Aquilegia vulgaris	Carlina acaulis	Galium odoratum	Lythrum salicaria
Arabis jaquini	Carlina vulgaris	Galium pumilum	
Arnica montana	Carum carvi	Galium rotundifolium	Maianthemum bifolium
Artemisia vulgaris	Centaurea jacea	Galium sylvaticum	Malus sylvestris
Aruncus dioicus	Centaurea montana	Gentiana asclepiadea	Matricaria discoidea
Asarum europaeum	Centaurea scabiosa	Gentiana clusii	Melica nutans
Asplenium trichomanes	Chaerophyllum hirsutum	Gentiana lutea	Mentha aquatica
Asplenium viride	Chrysosplenium	Gentiana verna	Menyanthes trifoliata
Aster bellidiastrum	alternifolium	Gentianella germanica	Mercurialis perennis
Astrantia major	Cirsium oleraceum	Gentiana pneumonanthe	Molinia arundinacea
Athyrium filix-femina	Cirsium palustre	Geranium robertianum	Molinia caerulea
Atropa belladonna	Coldchicum autumnale	Geum rivale	Mycelis muralis
Avenochloa pratensis	Cornus sanguinea	Geum urbanum	Myosotis palustris
	Coronilla vaginalis	Gnaphalium sylvaticum	
Berberis vulgaris	Corylus avellana	Gymnadenia conopsea	Nardus stricta
Betula pendula	Crepis aurea	Gymnocarpium	Neottia nidus avis
Biscutella laevigata	Crepis mollis	robertianum	
Blechnum spicant	Crocus albiflorus		Odontites rubra
Brachypodium pinnatum	Cruciata glabra	Hedera helix	Ophrys insectifera
Brachypodium sylvaticum	Cypripedium calceolus	Helianthemum	Orchis morio
Briza media	Chaerophyllum aureum	nummularium	Orchis ustulata
Bromus ramosus		Hepatica nobilis	Orobanche gracilis
ssp. benekenii	Dactylis glomerata	Heracleum sphondylium	Orobanche lutea
ssp. ramosus	Dactylorhiza maculata	Hieracium humile	Oxalis acetosella
Buphtalmum salicifolium	Danthonia decumbens	Hieracium murorum	
	Daphne mezereum	Hieracium stacticifolium	Paris quadrifolia
Calamagrostis epigeios	Deschampsia caespitosa	Hieracium sylvaticum	Parnassia palustris
Calamagrostis varia	Dryopteris carthusiana	Hippocrepis comosa	Petasites albus
Calamintha clinopodium	Dryopteris filix-mas	Hypericum maculatum	Petasites hybridus
Callitriche sp.	Dryas octopetala	Hypochoeris maculata	Phalaris arundinacea
Calluna vulgaris			Phragmites communis
Caltha palustris	Elymus europaeus	Impatiens noli-tangere	Phyteuma orbiculare
Calycocorsus stipitatus	Epilobium angustifolium		Phyteuma spicatum
Campanula cochleariifolia	Epilobium hirsutum	Juncus articulatus	Picea abies
Campanula rotundifolia	Epilobium parviflorum	Juncus effusus	Pimpinella major
Campanula scheuchzeri	Epipactis atrorubens	Juncus inflexus	Pimpinella saxifraga
Campanula trachelium	Epipactis helleborine	Juniperus communis	Pinguicula alpina
Cardamine amara	Epipactis palustris		Pinguicula vulgaris
Cardamine pratensis	Equisetum arvense	Knautia arvensis	Pinus sylvestris
Cardamine trifolia	Equisetum hiemale	Knautia dipsacifolia	Pinus uncinata
Carduus defloratus	Equisetum maximum	Koeleria pyramidata	Plantago lanceolata
Carduus nutans	Equisetum palustre		Plantago major
Carduus personatus	Equisetum sylvaticum	Lamium galeobdolon	Platanthera bifolia
Carex acutiformis	Erica carnea	Lamium maculatum	Pleurospermum
Carex alba	Eriophorum angustifolium	Lamium purpureum	austriacum
Carex davalliana	Eunymus latifolius	Laserpitium latifolium	Poa alpina
Carex digitata	Eupatorium cannabinum	Lathraea squammaria	Polygala amarella
Carex elata	Euphrasia picta	Lathyrus pratensis	Polygala chamaebuxus
Carex flacca		Leontodon hispidus	Polygala comosa
Carex flava	Fagus sylvatica	Leucojum vernalis	Polygala serpyllifolia
Carex flava x hostiana	Festuca altissima	Ligustrum vulgare	Polygala vulgaris
Carex montana	Festuca amethystina	Lilium martagon	Polygonatum multiflorum
Carex ornithopoda	Festuca arundinacea	Linum catharticum	Polygonatum odoratum
Carex panicea	Festuca gigantea	Listera ovata	Polygonatum
		Lonicera alpigena	

verticillatum	Senecio fuchsii
Polygonum viviparum	Sesleria varia
Polystichum lonchitis	Silene dioeca
Populus tremula	Solanum dulcamara
Potentilla erecta	Solidago gigantea
Prenanthes purpurea	Solidago virgaurea
Primula auricula	Sorbus aria
Primula elatior	Sorbus aucuparia
Primula farinosa	Stachys alpina
Prunella grandiflora	Stachys sylvatica
Prunella vulgaris	Stellaria nemorum
Prunus avium	Streptopus amplexifolius
Prunus padus	Succisa pratensis
Prunus spinosa	Swertia perennis
Pteridium aquilium	
Pulmonaria officinalis	Taraxacum officinale
	Taraxacum palustre
Ranunculus aconitifolius	Taxus baccata
Ranunculus ficaria	Thalictrum aquilegifolium
Ranunculus trichophyllum	Thesium alpinum
Ranunculus lanuginosus	Thesium pyrenaicum
Ranunculus nemorosus	Thymus sp.
Rhamnus frangula	Tofieldia calyculata
Rhianthus minor	Tozzia alpina
Rhododendron hirsutum	Tragopogon pratensis
Ribes alpinum	Trifolium medium
Rosa pendulina	Trifolium montanum
Rosa tomenosa	Triglochin palustre
Rubus saxatilis	Trollius europaeus
	Tussilago farfara
Salix appendiculata	
Salix caprea	Ulmus glabra
Salix elaeagnos	Urtica dioica
Salix myrtilloides	Utriculario minor
Salix repens	
Salvia glutinosa	Vaccinium myrtillus
Sambucus nigra	Valeriana dioeca
Sanguisorba minor	Valeriana montana
Sanguisorba officinalis	Valeriana officinalis
Sanicula europaea	Veratrum album
Saxifraga aizoides	Veronica serpyllifolia
Saxifraga mutata	Veronica urticifolia
Scabiosa columbaria	Viburnum lantana
Schoenus ferrugineus	Viburnum opulus
Scirpus sylvaticus	Vinca minor
Scorzonera humilis	Viola biflora
Scrophularia nodosa	Viola canina
Senecio alpinus	Viola reichenbachiana

Diese Artenliste ist nicht annähernd vollständig, denn z. B. Wiesengesellschaften, Säume, submerse Gesellschaften wurden kaum untersucht.

Außer eigenen Notizen standen als Informationsquellen zur Verfügung: DÖRR (1964—1982), BRE-SINSKY (1965), SCHOLZ (1959).

2.2. Arten der Roten Liste

Nach einem Vergleich der Artenliste mit der ROTEN LISTE BEDROHTER FARN- UND BLÜ-

TENPFLANZEN IN BAYERN (1983) ergaben sich 13 Arten der Gefährdungsstufe 2 und 25 Arten der Gefährdungsstufe 3 für die Wertachschlucht.

Maßstab einer Beurteilung der floristischen Ausstattung eines Gebietes kann jedoch nicht die Rote Liste alleine sein. Bekanntlich erfolgt dort die Bewertung innerhalb politischer Grenzen. Das kann den Nachteil haben, daß z. B. die Vorkommen alpiner Arten weit draußen im Alpenvorland nicht gefährdet erscheinen, obwohl sie dort kurz vor dem Erlöschen sein können. Von einer Roten Liste, die die Naturräume zur Bezugsebene hätte, ist man jedoch noch weit entfernt. So kommt es, daß an anderer Stelle für das Gebiet und den Naturraum so bedeutende Arten wie *Arabis jaquinii*, *Erica carnea* oder *Tozzia alpina* keine Erwähnung finden.

Arten der Gefährdungsstufe 2 (gefährdete Arten)

<i>Achillea ptarmica</i>	<i>Orchis ustulata</i>
<i>Arnica montana</i>	<i>Primula farinosa</i>
<i>Cypripedium calceolus</i>	<i>Saxifraga mutata</i>
<i>Gentiana clusii</i>	<i>Scorzonera humilis</i>
<i>Gentiana lutea</i>	<i>Swertia perennis</i>
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	<i>Taxus baccata</i>
<i>Orchis morio</i>	

Arten der Gefährdungsstufe 3 (attraktive Arten)

<i>Aconitum variegatum</i>	<i>Gymnadenia conopsea</i>
<i>Aconitum vulparia</i>	<i>Juniperus communis</i>
<i>Aquilegia atrata</i>	<i>Leucjum vernum</i>
<i>Aquilegia vulgaris</i>	<i>Lilium martagon</i>
<i>Aruncus dioicus</i>	<i>Listera ovata</i>
<i>Carlina acaulis</i>	<i>Neottia nidus-avis</i>
<i>Dactylorhiza maculata</i>	<i>Ophrys insectifera</i>
<i>Epipactis atrorubens</i>	<i>Pinus uncinata</i>
<i>Epipactis helleborine</i>	<i>Platanthera bifolia</i>
<i>Epipactis palustris</i>	<i>Primula auricula</i>
<i>Gentiana asclepiadea</i>	<i>Rhododendron hirsutum</i>
<i>Gentiana verna</i>	<i>Trollius europaeus</i>
<i>Gentianella germanica</i>	

III. BEWERTUNG DES GEBIETES AUS DEM BLICKWINKEL DES NATURSCHUTZES UND VORSCHLÄGE FÜR DIE KÜNFTIGE BEHANDLUNG

0. Vorbemerkungen

Diese Arbeit wurde ursprünglich zu dem Zweck begonnen, den Naturschutzbehörden als Entscheidungshilfe bei künftigen Unterschutzstellungsmaßnahmen zu dienen. Dazu war es zweckmäßig, eine Bewertung der Vegetation auf Grundlage der

Vegetationskarten durchzuführen. Diese Bewertung führte dann zu Schutzgebietskarten. Außer der Vegetation wurden auch geologisch-geomorphologisch-standörtliche Besonderheiten berücksichtigt. Die Tierwelt konnte aus grundsätzlichen Gründen nicht zum Maßstab einer solchen Bewertung werden, da dies eine Untersuchung des ganzen Tierartenspektrums erfordert hätte, wenn die Aufgabe konsequent durchgeführt werden sollte. Eine solche Bearbeitung ist mir aber bisher nicht einmal bekannt geworden. So steht diese Bewertung leider nur auf einem Bein, sie steht aber wenigstens auf diesem, was man keineswegs bei allen ähnlichen Bewertungen erwarten kann. Über die Ermittlung der erforderlichen Schutzgebiete hinaus könnte die Vegetationskarte in einigen Jahren die Wirksamkeit oder Unwirksamkeit künftiger Verordnungen überprüfbar machen, sowie als zusätzliches Beweismittel bei Verstößen gegen die Verordnungen zum Schutz des Gebietes dienen. Nicht zuletzt hoffe ich, hiermit einen kleinen Beitrag zur vegetationskundlichen Durchforschung des bayerischen Alpenvorlandes geleistet zu haben.

Im folgenden werden die schon vorgestellten Pflanzengesellschaften, die durch die Vegetationskarte schon in Lage und teilweise auch im Erhaltungszustand dargestellt sind, der Reihe nach durchgegangen und auf bestimmte naturschutzrelevante Kriterien hin untersucht.

1. Kriterien

Folgende Kriterien waren entscheidend für die Bewertung der Naturschutzwürdigkeit:

1.1. Natürlichkeitsgrad

Mit diesem Begriff sind zwei verschiedene Vorstellungen verbunden:

- a) der Natürlichkeitsgrad der Pflanzengesellschaft an sich, so wie es etwa die Skala von ELLENBERG (1963) zum Ausdruck bringt

unberührt	bedingt naturfern
natürlich	naturfern
naturnah	naturfremd
bedingt naturnah	künstlich
<hr/>	<hr/>
= naturbetont	= kulturbetont

- b) Außerdem muß bei der Beurteilung des Natürlichkeitsgrades einer Gesellschaft auch deren aktueller Zustand, eventuelle anthropogene Degradationserscheinungen und Zerstörungen berücksichtigt werden. Die Natürlichkeit des Bestandes wird also gesondert zu betrachten sein.

1.2. Verbreitung und Gefährdung der Gesellschaft (überregional, regional, lokal)

Selten vorkommende Pflanzengesellschaften sind meistens stärker gefährdet als weitverbreitete. Das muß aber nicht unbedingt der Fall sein. Ein Beispiel: Natürliche Felsspaltengesellschaften waren im Alpenvorland schon immer nur an wenigen Punkten zu finden. Viel gefährdeter sind heute aber die noch einigermaßen zahlreich vorhandenen Streuwiesen, von denen es in absehbarer Zeit nicht mehr viele geben wird.

Ich werde im folgenden versuchen, die vermutliche überregionale, regionale und lokale Verbreitung der Gesellschaft, sowie die Veränderungen der Verbreitung über die Zeit zu beurteilen, um einen Verdacht auf Schutzbedürftigkeit zu erhärten oder zu entkräften.

1.3. Bedeutung für den Artenschutz

Die Gesellschaften werden jeweils auf seltene oder gefährdete Arten, auf überregionaler, regionaler und lokaler Ebene, untersucht. Für die Einschätzung der überregionalen Gefährdung steht die Rote Liste (1983) zur Verfügung, für die lokale und regionale Ebene mußten die Literatur, Befragungen von Experten und eigene Vermutungen herangezogen werden. In der Literatur fand ich besonders wertvolle Angaben in DÖRR (1964—1980), HEGI (1912/1975), VOLLMANN (1914), BRESINSKY (1965), BRAUN (1968), PFADENHAUER (1969) und OBERDORFER (1979).

1.4. Ersetzbarkeit

Einige der Gesellschaften sind so empfindlich, daß eine Beschädigung des Bestandes oder des Standortes in absehbaren Zeiträumen nicht wieder auszugleichen wäre (Kahlschlag eines gut ausgeprägten, naturnahen Bergmischwaldbestandes, Beschädigung eines

Tuffkegels durch Tuffabbau oder Eutrophierung des durch Oligotrophie geprägten Standortes). Andere wiederum vertragen einen Eingriff ohne weiteres (ein Kahlhieb in der Grauerlenaue verändert weder Bodenzustand noch Krautschicht nennenswert, die Bäume selbst sind nach ganz wenigen Jahren wieder da. Selbst Erdbewegungen im Bereich der Aue wären ohne dauerhaft nachteilige Folgen, würden gewissermaßen ins System passen). Die Ersetzbarkeit (Wiederbeschaffbarkeit) ist bei der Aufstellung einer Prioritätenliste unbedingt zu berücksichtigen.

1.5. Flächengröße

Es hat keinen Sinn, einen noch bestehenden Bestand schützen zu wollen, welcher aufgrund seiner geringen Flächenausdehnung völlig von Randwirkungen überlagert ist und dessen Schicksal ohnehin besiegelt scheint. Man wird die Anstrengungen auf großflächigere, stabilere Flächen konzentrieren müssen.

1.6. Geologisch-geomorphologisch-standörtliche Besonderheiten

Auch solche Besonderheiten können, wenn bedroht, für eine Unterschutzstellung sprechen, denn die Natur besteht ja nicht nur aus belebten Erscheinungen.

Auf früher verwendete Kriterien wie „Maturität“ (SEIBERT, 1980) oder „Stabilität“ soll hier verzichtet werden. Es erscheint mir völlig absurd, den relativ instabilen Systemen Auwald oder Calamagrostido-Pinetum auf Mergelhangrutschungen irgendwelche Punktabzüge gegenüber stabileren Pflanzengesellschaften zu verrechnen. Man ist in manchen Fällen sogar geneigt, gerade den instabilen, dynamischeren Systemen gegenüber den stabilen, weniger gefährdeten Gesellschaften den Vorzug zu geben.

Meistens wird in solchen Überlegungen der Artenvielfalt eine entscheidende Bedeutung beim Vergleich verschiedener Pflanzengesellschaften zugesprochen. Die Artenvielfalt kann aber selbst beim Vergleich von verschiedenen Beständen einer Gesellschaft nur dann den Ausschlag geben, wenn die hinzukommenden Arten als typisch und positiv bewert

tet werden können, sie ist keinesfalls ein absolutes Kriterium. Zusammenfassend weise ich auf die meines Erachtens dominierende Rolle des „Natürlichkeitsgrades“ bei solchen Bewertungen hin, denn was wir betreiben ist Naturschutz und nichts anderes. Unserer Landschaft fehlen aber heute gerade die wirklich natürlichen Elemente. Auch die 30% Waldanteil in Bayern können nur selten als naturnah angesehen werden.

Daraus ergibt sich, daß die angeführten Kriterien unterschiedlich gewichtet werden müssen. Trotzdem werde ich nicht in den Fehler verfallen, in einem fragwürdigen, pseudo-präzisen Verfahren die unterschiedlich gewichteten Kriterien quantifizierbar zu machen und miteinander zu verrechnen (SEIBERT, 1980, und WITSCHHEL, 1979), sondern versuchen, verbal zu begründen und lediglich in einer einfachen Tabelle mit Plus- und Minussymbolen eine Zusammenfassung zu geben.

2. Bewertung der grundsätzlichen Naturschutzwürdigkeit der wichtigsten für die Wertachschlucht beschriebenen Pflanzengesellschaften

Zeichenerklärung für die Übersichtstabellen:

N = Natürlichkeitsgrad, G = Verbreitung und Gefährdung der Gesellschaft, A = Bedeutung für den Artenschutz, E = Ersetzbarkeit/Wiederbeschaffbarkeit. ++ = aus diesem Grund unbedingt für strenge Schutzmaßnahmen sprechend, + = aus diesem Grund für strenge Schutzmaßnahmen sprechend, ± = aus diesem Grund weder besonders für, noch besonders gegen strenge Schutzmaßnahmen sprechend, — = aus diesem Grund eher gegen strenge Schutzmaßnahmen sprechend, — — = aus diesem Grund ganz besonders gegen strenge Schutzmaßnahmen sprechend.

2.1. Verband: Fagion sylvaticae

2.1.1. Asperulo-Abieti-Fagetum

$$(N++ / G+ / A± / E++)$$

Natürlichkeitsgrad: Gute Bestände verdienen zweifellos die Bezeichnung „naturnah“, aber auch genutzte, leicht verlichtete Bestände sind dem Naturzustand näher als alle ihrer Ersatzgesellschaften.

Verbreitung und Gefährdung der Gesellschaft

Man sollte erwarten können, daß wenigstens einige wenige Bestände dieser einst großflächig verbreiteten Waldgesellschaft für die Zukunft erhalten werden können. Doch die Beispiele noch gut erhaltener Bergmischwaldbestände sind äußerst knapp. KÜHNE (mdl.) berichtete von den Schwierigkeiten, im Rahmen der Auswahl von Naturwaldreservaten dieses Waldtyps überhaupt einige wenige repräsentative, gut ausgebildete Bestände zu finden. Einer dieser ausgewählten Bestände liegt im Bearbeitungsgebiet. Die Gefährdung der Gesellschaft ist als ziemlich hoch einzustufen, denn über kurz oder lang gehen die meisten der noch verbliebenen Bestände den Weg, den die vielen Fichtenforsten schon hinter sich haben. Die Entwicklung scheint fast unaufhaltbar, denn nicht nur der Mensch, sondern auch das Wild fügt (durch das Verschulden einzelner Menschen) den noch verbliebenen Beständen laufend Schaden zu. In der Naturverjüngung kommen derzeit auf den meisten Flächen fast nur noch Fichten hoch. Schnelle Maßnahmen, z. B. durch strenge Schutzverordnungen könnten aber vielleicht noch helfen, wenn nicht alle Aktionen dadurch sinnlos werden, daß das Waldsterben auch im Bearbeitungsgebiet Einzug hält.

Bedeutung für den Artenschutz: In Wäldern dieser Gesellschaft finden sich eigentlich kaum Pflanzenarten, die von sich aus eine Unterschutzstellung erzwingen könnten. Eine Ausnahme bildet vielleicht *Taxus baccata*, die sogar in der Roten Liste geführt wird. Auch die Tanne ist dabei, zu einer bedrohten Art zu werden. Sie ist heute nur noch in wenigen Wäldern anzutreffen, obwohl sie früher selbstverständlich im Dreiklang Buche, Tanne, Fichte beteiligt war. Die Tendenz ist weiter rückläufig, da Waldsterben und Wildverbiß, sowie eine gewisse forstliche Geringschätzung dieser waldbaulich so wertvollen Holzart heftig zusetzen. Auch so gesehen spräche also einiges dafür, dieser Art und dieser Waldgesellschaft mehr Schutz zukommen zu lassen, als bisher.

Ersetzbarkeit: Wir sind hier in Mitteleuropa zwar in einer günstigeren Situation als in großen Bereichen des tropischen Regenwaldes. Die Wiederher-

stellung eines Zustandes aber, der nur entfernt an natürliche Verhältnisse erinnern kann aus einer Ersatzgesellschaft (Fichtenforst, Kahlschlagflur), würde trotzdem, auch unter günstigsten Bedingungen weit über 100 Jahre dauern.

Zusammenfassung: Diese Waldgesellschaft stellt eines der bevorzugtesten Schutzobjekte des Gebietes dar. Voraussetzung dafür sollte nur eine gewisse Mindestgröße des Bestandes und ein Waldbild sein, das in seiner Artenausstattung als naturnah zu bezeichnen ist und vielleicht auch in der Bestandesstruktur noch einige zusätzliche Merkmale von Naturnähe hat. Solche können stehende und liegende Baumleichen, kräftige und gemischte Naturverjüngung, oder auch alte, große Baumexemplare sein.

2.1.2. Luzulo-Abieti-Fagetum

(N++ / G++ / A— / E++)

Natürlichkeitsgrad: Für mich bestehen keine Zweifel, daß dieser einzige artenarme Buchen-Tannen-Fichtenwald-Bestand im Wertachdurchbruchtal Ergebnis seiner Standortbedingungen ist. Auch das Bestandesbild weist eher in diese Richtung.

Verbreitung und Gefährdung der Gesellschaft
Die Aussagen von PETERMANN (1970, S. 55) belegen, daß diese Ausprägung des Buchen-Tannen-Fichtenwaldes immer schon zumindest selten war.

Bedeutung für den Artenschutz: Noch weniger als das Asperulo-Abieti-Fagetum kann diese Gesellschaft ihre Schutzwürdigkeit mit dem Vorkommen seltener Arten begründen, denn die vorkommenden Arten sind weit verbreitet.

Ersetzbarkeit: Hier gilt das gleiche wie für das Asperulo-Abieti-Fagetum.

Zusammenfassung: Wegen des wahrscheinlich noch größeren Seltenheitswertes scheinen Schutzmaßnahmen für das Luzulo-Abieti-Fagetum vielleicht noch dringlicher als für das Asperulo-Abieti-Fagetum.

2.1.3. Taxo-Fagetum

(N++ / G++ / A++ / E++)

Natürlichkeitsgrad: Der Bestand ist, was Artenausstattung betrifft, den von ETTER (1947) und MOOR (1952) beschriebenen Eiben-Buchenwäldern

sehr ähnlich. Auch der Standort kommt dem einigermaßen nahe, so daß an der Natürlichkeit wenig zweifelhaft ist.

Verbreitung und Gefährdung der Gesellschaft

Die besonderen standörtlichen Voraussetzungen, das Auftreten der Eibe mit der uns eigentümlich vorkommenden Krautschicht, all das spricht nicht gerade für ein häufiges Auftreten der Gesellschaft im Alpenvorland. Aufnahmen sind außerhalb der Schweiz noch aus der Alb bekannt geworden, im Alpenvorland könnte man zwei Aufnahmen aus PETERMANN (1970) noch in diese Richtung interpretieren. Es handelt sich um eine insgesamt schon immer recht seltene Assoziation.

Bedeutung für den Artenschutz: Im Gegensatz zu den vorher beschriebenen Waldgesellschaften versammeln sich in dieser Gesellschaft einige Arten, die nicht gerade weit verbreitet sind, oder gemein zu nennen sind, z. B. *Cypripedium calceolus*, *Aster bellidiastrum*, *Lilium martagon*, *Taxus baccata* oder für das Alpenvorland *Centaurea montana*.

Ersetzbarkeit: Die Wiederbeschaffbarkeit, gerade nach einem Kahlhieb, ist sehr schwer zu beurteilen. Allein die Eibe wieder anzusiedeln, dürfte ein Problem sein. Vielleicht käme auch der ganze Hang in Bewegung und dies machte alle Überlegungen überflüssig.

Zusammenfassung: Eine so seltene Gesellschaft mit so interessanten Arten sollte unbedingt geschützt werden.

2.2. Verband *Tilio-Acerion*

2.2.1. *Aceri-Fraxinetum*

(N++ / G+++ / A— / E++)

Natürlichkeitsgrad: Die Gesellschaft ist von Natur aus eine im Gebiet weit verbreitete, deren Einzelbestände sich manchmal fast unbewirtschaftet geben, die manchmal aber auch wie nicht ganz durchgewachsene Niederwälder aussehen.

Verbreitung und Gefährdung der Gesellschaft

Man muß regional auch hier lange suchen, um noch guterhaltene Bestände anzutreffen. Auch diese Standorte lassen sich nämlich in Fichtenforste um-

wandeln, welche man dann an der üppigen Krautschicht erkennen kann.

Bedeutung für den Artenschutz: Die diese Gesellschaft aufbauenden Arten sind durchwegs auf frischen bis nassen Standorten weitverbreitete Arten.

Ersetzbarkeit: Ähnlich *Asperulo-Abieti-Fagetum*.

Zusammenfassung: Einige Bestände dieser Assoziation sind im Bearbeitungsgebiet in guter Form erhalten. Diese sollten unbedingt in der 1. Schutzkategorie erfaßt werden.

2.3. Verband *Alno-Padion*

(N(+)+ / G+ / A± / E+)

2.3.1. Übergangstyp zwischen *Tilio-Acerion* und *Alno-Padion* Waldgesellschaften

Wegen geringerer Bedeutung der Gesellschaft nur die Tabelle.

2.3.2. Bachbegleitende *Alno-Padion*-Bestände

(N++ / G± / A± / E±)

2.3.3. Grauerlenbestände außerhalb der Aue

(N(+)+ / G± / A± / E—)

Natürlichkeitsgrad: Die Bestände sind teils natürlichen Ursprungs, teils durch menschliches Verschulden entstanden, was sich jedoch floristisch nicht bemerkbar macht. Die Flächen unterliegen dann keiner Nutzung.

Verbreitung und Gefährdung der Gesellschaft
Bei der überaus starken Vitalität müssen solche Bestände nicht nur in vielen Flußtäälern der Alpenflüsse, sondern auch auf Molassehängen des Alpenvorlandes und im Flysch (SIEDE, 1960) weite Verbreitung haben. Dafür sprechen auch Hinweise PFADENHAUERS (1969), der die aggressive Rolle der Grauerle in gestörten *Tilio-Acerion*-Gesellschaften erwähnt.

Bedeutung für den Artenschutz: Die Bestände werden überwiegend von weitverbreiteten hygrophilen Arten aufgebaut.

Ersetzbarkeit: Schon in der Entstehungsweise liegt die relativ leichte Ersetzbarkeit solcher Bestände begründet.

Zusammenfassung: Trotz der eher negativen Erfüllung der (vegetationskundlich-)naturschutzrelevanten Kriterien sind es interessante Flächen von großer Wildheit, die keinerlei Nutzung unterliegen, sich frei entwickeln können und daher für den Naturschutz von Interesse sein können.

2.3.4. Alnetum incanae (N+ / G+ / A+ / E±)

Natürlichkeitsgrad: Das Alnetum incanae ist die natürliche Auenwald-Gesellschaft der Alpenflüsse im Alpenvorland. Dennoch sind die Bestände heute überwiegend in einem Zustand, der bezüglich Naturnähe zu wünschen übrig läßt. Es sind aber weniger waldbauliche Gründe dafür anzuführen, als vielmehr die Gewässerbelastung, die mit Sicherheit eine Artenverschiebung zugunsten von Eutrophierungszeigern und ruderalen Elementen bewirkt.

Verbreitung und Gefährdung der Gesellschaft
Die Grauerlenwälder der Alpenflüsse mußten an vielen Stellen bereits der Kultivierung weichen. Man kann das Vorhandensein eines Stückes Grauerlenauwaldes zwar noch nicht als Rarität bezeichnen, trotzdem ist ein mehr oder weniger durchgängiges Band von 20 km Länge nicht mehr häufig zu finden.

Bedeutung für den Artenschutz: Die floristische Grundausstattung gibt wenig Anlaß, nur aus diesem Grund Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Allerdings finden sich in der Krautschicht immer wieder Alpenpflanzen als Bestandteile (z. T. Schwemmlinge) ein, die für das Alpenvorland eine Bereicherung darstellen. In diesem Zusammenhang könnte man nennen: Aconitum variegatum, Tozzia alpina, Viola biflora, Veratrum album.

Ersetzbarkeit: Es gehört zum System des Wildflusses, Material abzugraben und woanders wieder aufzuschütten. Meist sind davon Flächen des Grauerlenwaldes betroffen. Daraus leitet sich schon die sehr leichte Ersetzbarkeit dieser Waldgesellschaft ab. Auch schwere Eingriffe in die Baumschicht werden in ganz wenigen Jahren wieder ausgeglichen.

Zusammenfassung: Sollte es sich zeigen, daß die Umwandlung von Auwaldflächen in Grünland oder Fichtenforste nicht durch die LSG-Verordnung unterbunden werden kann, sollten strengere Maßnahmen für den Schutz dieser unverzichtbaren Pflan-

zengesellschaft ergriffen werden. Gefahren drohen auch von der Gewässerverschmutzung, vor allem durch den Fremdenverkehrsort Nesselwang, der immer noch über keine Kläranlage verfügt, sowie von der zunehmenden Eintiefung des Flusses.

2.4. Verband: Thlaspion rotundifolii

2.4.1. Huflattichfluren auf Mergelhangrutschungen (N(+)+ / G- / A- / E-)

Natürlichkeitsgrad: Diese Rutschhangfluren gehören völlig selbstverständlich zu einem so steil eingeschnittenen Flußtal in der Molasse. Ihre Verbreitung wurde aber durch menschliche Einflüsse noch vergrößert, z. B. durch Kahlhiebe auf Schutzwaldstandorten mit der Folge von Erdbeben. In ihrer Artenkombination sehen solche Huflattichfluren aber nicht anders aus, wie die „natürlich“ entstandener Rutschhänge.

Verbreitung und Gefährdung der Gesellschaft
Solche Huflattichfluren, nicht zu verwechseln mit den Huflattichbeständen der Ruderalfluren, entstehen heute vor allem anthropogen bedingt, z. B. im Zusammenhang mit dem Straßen- und Wegebau in hängigem Gelände. Da es an solchen Baumaßnahmen keinen Mangel hat (Halblech-Gebiet), muß man auch nicht sehr um den Fortbestand dieser Fluren fürchten. In ihren eigenen Herkunftsgebieten aber haben Huflattichfluren heute oft keine Entstehungsmöglichkeiten mehr, da die Flußläufe meistens in steinerne Rinnen gefaßt worden sind, die das erodieren am Hang nicht mehr zulassen.

Bedeutung für den Artenschutz: Keine.

Ersetzbarkeit: Es dürfte kein Problem sein, solche Huflattichfluren künstlich entstehen zu lassen.

Zusammenfassung: Der wilde, ursprüngliche Charakter der Schlucht wird auch von den Abrutschstandorten geprägt, diese sollten in jedem Fall als wertvoller Bestandteil des Durchbruchtales erhalten bleiben. Allerdings ist zu deren Erhaltung kein spezieller Schutz notwendig. Flächen, die in einem NSG-Vorschlag enthalten sind, bieten aber die Möglichkeit, eine durchgängige Sukzession bis zur Klimaxgesellschaft beobachten zu können, wenn es der Standort zuläßt.

2.5. Verband: *Caricio ferrugineae*

2.5.1. *Calamagrostis varia*-Rasen

(N(+)+ / G+ / A+ / E±)

Natürlichkeitsgrad: In ebener und flach geneigter Lage sind diese Rasen eher ein Anzeichen für menschliche Eingriffe, als für besondere Naturnähe, denn die meisten dieser Flächen würden dann von Natur aus von Buchenwäldern eingenommen. Die Natürlichkeit der Rasen auf steileren Hängen ist aber ganz anders zu beurteilen. Diese bilden dort mit Sicherheit ein natürliches Sukzessionsstadium in der Folge der Huflattichfluren.

Verbreitung und Gefährdung der Gesellschaft
Im Alpengebiet sind diese Rasen weit verbreitet. Im Bereich des Alpenvorlandes dürften die meisten Vorkommen in den steil eingeschnittenen Flußtälern liegen. Im Wertachtal sind diese Rasen weit verbreitet und auch kaum gefährdet. Sie haben sich gegenüber dem Naturzustand sogar vermehren können.

Bedeutung für den Artenschutz: Besonders im Kontakt zum *Calamagrostido-Pinetum* und zu Tuffgesellschaften sind diese Rasen floristisch außerordentlich interessant. Ich erwähne nur die Arten *Cypripedium calceolus*, *Gentiana lutea*, *Gentiana asclepiadea*, *Epipactis atrorubens*, *Carex sempervirens*.

Ersetzbarkeit: Als Rasen mit Pioniereigenschaften setzen sich diese im Falle einer Zerstörung leicht wieder aus dem Artenreservoir des *Calamagrostido-Pinetum* und der Tuffgesellschaften zusammen.

Zusammenfassung: Zur Erhaltung der Gesellschaft sind keine speziellen Maßnahmen erforderlich.

2.6. Verband: *Erico-Pinion*

2.6.1. *Calamagrostido-Pinetum*

(N++ / G++ / A++ / E+)

Natürlichkeitsgrad: Diese Kiefernwälder haben Pioniercharakter und können als natürliches Bindeglied zwischen den *Calamagrostis*-Rasen und Buchenwaldgesellschaften auftreten. Sie sind ein besonders markantes und auch unbeeinflusstes, d. h. naturnahes Element der Wertachschlucht, denn häufig wird ihr kein Holz entnommen.

Verbreitung und Gefährdung der Gesellschaft

Wirklich deutlich ausgeprägte Kiefernwälder gibt es im Bereich der Wertachschlucht nur wenige. Im regionalen und überregionalen Vergleich dürfte die Wertachschlucht jedoch einer der Verbreitungsschwerpunkte der recht seltenen Pflanzengesellschaften sein, denn es kommen nur wenige Stellen für die Existenz dieser Gesellschaft in Frage. BRAUN (1973) berichtet von einem Einzelvorkommen der Gesellschaft für das bodenkundliche Blatt Buchenberg bei Kempten. Die bekannteren Kiefernwälder bei Füssen und in Oberbayern gehören dagegen einem anderen Typ, dem *Erico-Pinetum*, an. Obwohl es sich hier um eine (schon immer) sehr seltene Pflanzengesellschaft handelt, ist die Gefährdung nicht ganz so hoch, wie man meinen könnte, denn die Standorte sind meist an übersteilen, felsigen, oder rutschigen, auch etwas geneigten Partien, so daß sie vor forstlicher Beeinflussung oft gut geschützt sind, zumal einige der Waldbesitzer den klaren Schutzwaldcharakter angesichts der niedrigen Erträge von sich aus berücksichtigen (Bäuerin, mdl.). Daß es dennoch Wege gibt, solche Flächen zu nutzen, beweist ein Fall, in dem eine solche Fläche als Viehweide für zwei Stück Jungvieh genutzt wird. Das hat den Vorteil einer starken Erhöhung der Artenzahl, aber auch den Nachteil der Entfernung vom Naturzustand.

Bedeutung für den Artenschutz: In der Gesellschaft kommen eine Menge an zumindest regional selteneren Arten vor. Dazu gehören *Amelanchier ovalis*, *Gentiana lutea*, *Erica carnea*, *Carex sempervirens*, *Epipactis atrorubens*, *Cypripedium calceolus*, *Saxifraga mutata*, und als ganz große Besonderheit die aufrechte Spirke, die hier außerhalb der Moore einen Waldbestand aufbauen kann.

Ersetzbarkeit: Es droht immer die Gefahr, daß die Hänge, auf denen die Gesellschaft stockt, ins Rutschen geraten, besonders wenn Bäume entfernt werden. Die Gesellschaft würde sich dann wahrscheinlich neu bilden können, von Nachbarflächen einwandern, es würde nur eine gewisse Zeit dauern. Schwerwiegend wäre es nur beim *Pinus mugo*-Bestand, weil diese Art dann für immer im Gebiet erloschen wäre.

Zusammenfassung: Der Schutz dieser Wälder (völliges Nutzungsverbot) ist eine der vordringlichsten Aufgaben im Gebiet. Gerade der Bestand mit *Pinus uncinata* sollte bevorzugte Behandlung genießen.

2.7. Verband: *Cratoneurion commutati*

(N++ / G(+)+ / A++ / E++)

Natürlichkeitsgrad: Über den besonders natürlichen Charakter der Tuffgesellschaften des *Cratoneurion*-Verbandes wird es wohl keine Zweifel geben. Viele der Bestände im Durchbruchtal verdienen, wenn auch nicht das Attribut „unberührt“, so doch zumindest „natürlich“.

Verbreitung und Gefährdung der Gesellschaft

Es ist nicht davon auszugehen, daß diese Gesellschaften besonders große Verbreitung haben, denn es sind schon ganz besondere Standortbedingungen zur Bildung solcher Tuffkörper nötig. Die aktuelle Gefährdung noch gut erhaltener Bestände ist etwas geringer einzuschätzen, als die der Buchen- oder Edellaubholzwälder, denn niemand manipuliert absichtlich an den Beständen herum. Aufforstung kommt nicht in Frage. Als Gefahrenquellen sind aber zu vermuten: Beschädigungen durch Maschinen bei der Holzbringung, Abbau des Tuffkörpers, sowie übermäßige Trittbelastung durch Vieh und Erholungssuchende. Gerade an der interessantesten Fläche soll der neu ausgebaute „Schwäbisch-Bayerische Wanderweg“ vorbeigeführt werden. Eine der größten Gefahrenquellen für die Gesellschaft dürfte die mögliche Eutrophierung sein, denn kaum eine andere ist so an extrem kalk-oligotrophe Verhältnisse gebunden wie diese.

Bedeutung für den Artenschutz: Einige Moose, deren allgemeine Verbreitung aber nur sehr ungefähr bekannt ist, kommen schwerpunktmäßig auf solchen Tuffkörpern vor. Dazu gesellt sich noch eine den Kalkflachmooren ähnliche Artenkombination höherer Pflanzen, z. B. *Pinguicula vulgaris*, *Tofieldia calyculata*, *Primula farinosa*, *Aster bellidiastrum* und andere. Die floristisch aber interessanteste Art ist *Arabis jaquinii* (= *A. soyeri* ssp. *jaquinii*), eine, wie BRAUN (1968) bemerkt, für das Alpenvorland sehr seltene Art.

Ersetzbarkeit: Insgesamt muß die Ersetzbarkeit wohl als recht gering eingeschätzt werden, denkt man daran, wie langsam die Tuff-Neubildung im Falle einer Zerstörung verlaufen würde. Auch die Rückkehr zu einem oligotrophen Zustand nach Eutrophierung wird häufig unmöglich sein, wenn einmal Hochstauden und Gebüsche Einzug gehalten haben.

Zusammenfassung: Gerade die besseren Tuffflächen beherbergen so gute Bestände, und sind auch als Standort so interessant, daß sie bevorzugt als Naturdenkmal ausgewiesen werden sollten.

2.8. Verband: *Caricion davallianae*

2.8.1. *Caricetum davallianae*

(N++ / G(+)+ / A++ / E++)

Natürlichkeitsgrad: Im Gegensatz zu vielen Vorkommen dieser Gesellschaft auf trockeneren Standorten muß sie hier vielfach als natürliche bzw. naturnahe Gesellschaft gelten, denn die meisten dieser Bestände sind nicht aus Mahd hervorgegangen.

Verbreitung und Gefährdung der Gesellschaft

Die Gesellschaft ist laut BRAUN (1968) die am weitesten verbreitete Gesellschaft der Kalkflachmoore in Südbayern. Im Jungmoränengebiet soll sie aber auf das Iller-Wertach-Gebiet beschränkt sein. Im direkten Umfeld des Bearbeitungsgebietes gibt es jedoch kaum viele Standorte für die Gesellschaft.

Bedeutung für den Artenschutz: Die Arten des *Caricetum davallianae* sind zwar heute noch im Alpenvorland einigermaßen häufig anzutreffen, doch werden fortgesetzte Trockenlegung und Aufdüngung bewirken, daß die noch bestehenden Streuwiesen und Kalkflachmoore zu sehr seltenen Schutzobjekten geraten und mit ihnen ihre Flora. So müssen gerade die natürlichen Standorte des *Caricetum davallianae* von besonderem Interesse für den Artenschutz sein, da die Arten hier auch ohne organisierte Mahd erhalten bleiben werden.

Ersetzbarkeit: Die Rückführung von aufgedüngten, entwässerten oder maschinell beschädigten Flächen in einen ungestörten Zustand dürfte schier unmöglich sein.

Zusammenfassung: Ohne Zweifel sind gute Bestände dieser Assoziation, zumal wenn sie natürlichen Ursprungs sind, Schutzobjekte ersten Ranges.

2.9. Verband: Molinion caeruleae

2.9.1. Gentiano-Molinetum

(N(+)+ / G+ / A++ / E+)

Natürlichkeitsgrad: Allem Anschein nach gibt es dem Gentiano-Molinetum ähnliche Artenkombinationen auch von Natur aus, also ohne regelmäßige Mahd und zwar auf Tuff im Kontakt zum Davallseggenried. Sehr vieles spricht dagegen, daß diese Gesellschaft hier, abgelegen, mitten im Wald, sehr kleinflächig, aus Mahd hervorgegangen sein soll.

Verbreitung und Gefährdung der Gesellschaft:

Das Gentiano-Molinetum erfreut sich im Alpenvorland immer noch einigermaßen weiter Verbreitung. In dieser Form aber, unabhängig von Mahd, und sehr stark mit Kalkflachmoorarten ausgestattet, wird man die Gesellschaft nicht sehr häufig antreffen.

Bedeutung für den Artenschutz: Ähnlich Caricetum davallianae.

Ersetzbarkeit: Ähnlich Caricetum davallianae.

Zusammenfassung: Wegen der nicht übermäßig hohen Gefährdung erscheint eine Unterschutzstellung speziell im Komplex mit Waldgesellschaften, Cratoneurion-Gesellschaften, oder/und Davallseggenriedern zweckmäßig.

Die fehlenden Gesellschaften können in der *Übersichtstabelle* gefunden werden.

Übersichtstabelle der Kurzbewertungen

Pflanzengesellschaft	N	G	A	E
Asperulo-Abieti-Fagetum	++	+	±	++
Luzulo-Abieti-Fagetum	++	++	—	++
Taxo-Fagetum	++	++	++	++
Aceri-Fraxinetum	++	+	—	++
Übergangstyp Alno-P.-Tilio-A.	(+)+	+	±	+
Bachbegleitende Alno-P.-Best.	++	±	±	±
Grauerlenbestände außerh. Aue	(+)+	±	±	---
Alnetum incanae	+	+	+	±
Huflattichfluren	(+)+	—	—	---
Calamagrostis varia-Rasen	(+)+	+	+	±
Calamagrostido-Pinetum	++	++	++	+
Cratoneurion commutati	++	(+)+	++	++
Caricetum davallianae	++	(+)+	++	++
Gentiano-Molinetum	(+)+	+	++	+
Cynosurion	---	---	---	---
Magnocaricion	++	+	±	+
Violion caninae	—	—	+	—
Gesellschaften auf Felsen	++	+	++	±

IV. LITERATURVERZEICHNIS

- Aichinger, E., 1967: Pflanzen als forstliche Standortsanzeiger. Wien.
- Attenberger, J., 1954: Mischwald im Vorland der Alpen. Hamburg u. Berlin.
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1974: Rote Liste bedrohter Farn- und Blütenpflanzen in Bayern. Schriftenreihe Naturschutz u. Landschaftspflege, Heft 4, München.
- Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, 1983: Rote Liste bedrohter Farn- und Blütenpflanzen in Bayern. München.
- Braun, W., 1968: Die Kalkflachmoore und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften im bayerischen Alpenvorland. Diss. Bot. 1, Lehre.
- 1970: Bestimmungübersicht für die Kalkflachmoore und deren wichtigste Kontaktgesellschaften im bayer. Alpenvorland. Ber. Bayer. Bot. Ges. 42, München.
- 1973: Die Pflanzendecke. Bodenkarte von Bayern 1:25000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 8327 Buchenberg, München.
- Bresinsky, A., 1965: Zur Kenntnis des circumalpinen Florenelements im Vorland nördlich der Alpen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 38, München.
- Dertsch, R., 1949: Schwäbische Siedlungsgeschichte. Kempten.
- Deutscher Wetterdienst in der US-Zone, 1952: Klimaatlas von Bayern. Bad Kissingen.
- Dörr, E., 1964—1982: Flora des Allgäus. Ber. Bayer. Bot. Ges. 37—53, München.
- Ellenberg, H., 1978: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. Stuttgart.
- Etter, H., 1947: Über die Waldvegetation am Südoststrand des schweizerischen Mittellandes. Mitt. d. schweiz. Anst. f. d. forstl. Vers.wes. 25. 1., Zürich.
- Hegi, G., 1908 ff.: Flora von Mitteleuropa. 7 Bde., mit Neuauflagen bis 1975, München, Berlin.
- Hornstein, F. von, 1958: Wald und Mensch. Ravensburg.
- Jerz, H., 1973: Bodenkarte von Bayern 1:25 000. Erläuterungen zum Blatt 8327, Buchenberg, München.
- Koch, W., 1925: Die Vegetationseinheiten der Linthebene unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Nordostschweiz. Jahrb. naturw. Ges. St. Gallen 61, St. Gallen.
- Langer, H., 1958: Zur Waldgeschichte von Bayerisch-Schwaben. 9. Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Augsburg, Augsburg.
- Mayer, H., 1974: Wälder des Ostalpenraumes. Stuttgart.
- Meynen, E. und Schmithüsen, J., 1953: Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. 1. Lieferung, Remagen 1953.
- Moore, M., 1952: Die Fagion-Gesellschaft im Schweizer Jura. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 31, Bern.
- 1958: Pflanzengesellschaften schweizerischer Flußauen. Mitt. schweiz. Anst. f. d. forstl. Vers.wes. 34, 4, Zürich.
- Müller, F. und Scholz, U., 1965: Ehe denn die Berge wurden. Geschichte, Gesteine und Gestalt der Allgäuer Landschaft, Kempten.
- Oberdorfer, E., 1950: Beitrag zur Vegetationskunde des Allgäus. Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutschland 12, Karlsruhe.
- 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Jena.
- 1977: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil 1, 2. Aufl., Stuttgart.
- 1978: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil 2, 2. Aufl., Stuttgart.
- 1979: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 4. überarb. u. erweit. Aufl., Stuttgart.
- Petermann, R., 1970: Montane Buchenwälder im westbayerischen Alpenvorland zwischen Iller und Ammersee. Diss. Bot. 8, Lehre.
- Pfadenhauer, J., 1969: Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet des Bayer. Alpenvorlandes und in den Bayer. Alpen. Diss. Bot. 3, Lehre.
- Rubner, K., 1951: Der Schneeheide-Kiefernwald in den bayerischen Alpen. Allgem. Forstzeitschr. Nr. 41, München.
- Schmid, E., 1936: Die Reliktföhrenwälder der Alpen. Beitr. z. geobot. Landesaufn. d. Schweiz 21, Bern.
- Scholz, U., 1959: Exkursionsbericht Wertachdurchbruch. Mitt. d. naturw. Arbeitskr. Kempten/Allgäu, 3. Jg. Folge 2, Kempten.
- Sendtner, O., 1854: Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. München.
- Seibert, P., 1958: Die Pflanzengesellschaften im Naturschutzgebiet „Pupplinger Au“. Landschaftspflege und Vegetationskunde, München.
- 1962: Die Auenvegetation an der Isar nördl. von München und ihre Beeinflussung durch den Menschen. Landschaftspflege und Vegetationskunde, Heft 3, München.
- 1966: Kiefernwälder des Erico-Pinion im Bayerischen Alpenvorland. Angew. Pflanzensoziologie 19, Wien.
- 1968: Übersichtskarte der natürlichen Vegetationsgebiete von Bayern, 1:500 000 mit Erläuterungen. Schriftenr. f. Vegetationskunde 3, Bad Godesberg.

- 1969: Über das *Aceri-Fraxinetum* als vikariierende Gesellschaft des *Galio-Carpinetum* am Rande der Bayerischen Alpen. *Vegetatio* 17, Den Haag.
- 1980: Ökologische Bewertung von homogenen Landschaftsteilen, Ökosystemen und Pflanzengesellschaften. Ber. ANL 4, Laufen.
- Siede, E., 1960: Untersuchungen über die Pflanzengesellschaften im Flyschgebiet Oberbayerns. Landschaftspflege und Vegetationskunde, Heft 2, München.
- Troll, K., 1926: Die natürlichen Wälder im Gebiet des Isarvorlandgletschers. Mitt. Geogr. Ges. München 19, München.
- Vollmann, F., 1914: Flora von Bayern. Stuttgart.
- Wimmer, G., 1904: Die Wertach. Ein Beitrag zur bayerischen Landeskunde, München.
- Witschel, M., 1979: Entwicklung eines Modells zur Bestimmung des Naturschutzwerts schutzwürdiger Gebiete, durchgeführt am Beispiel der Xerothermvegetation Südbadens. *Landschaft u. Stadt* 11, (4), 147—162, Stuttgart.
- Zöttl, H., 1952: Zur Verbreitung des Schneeheide-Kiefernwaldes im bayerischen Alpenvorland. Ber. Bay. Bot. Ges. 29, S. 92—95, München.

Anschrift des Verfassers:

Hans Peter Strohwasser
Frühlingstraße 29
8100 Garmisch-Partenkirchen



Abb. 1 Blick über die Wertachschlucht nahe bei Hirschbühl. Er soll einen Eindruck von der Tiefe des Einschnittes, vom Mischwaldcharakter und vom Landschaftsbild vermitteln.



Abb. 2 *Aceri-Fraxinetum* nahe Wildberg. Schon im Frühjahr schießt die üppige Krautschicht sehr dicht. Viele dieser Bestände lassen noch eine frühere niederwaldartige Bewirtschaftung erkennen.



Abb. 3 Lichtes, beweidetes Calamograstido-Pinetum in einem Seitental südwestlich von Wald. Der Bestand wäre von Natur aus weniger licht und hätte einen knapp hüfthohen rasenartigen Unterwuchs. Es wird ihm kein Holz entnommen, da sonst die Rutschgefahr zu groß wäre. Die Beweidung erhöht hier zwar die Artenzahl, sollte aber trotzdem unterbleiben.



Abb. 5 Seitentobel bei Hirschbühl. Nach den Huflattichfluren (Mittelgrund) haben *Calamagrostis varia*-Rasen, versetzt mit jungen Fichten, die Rutschflächen eingenommen. (Vordergrund). Im Hintergrund ist schemenhaft die dritte Phase einer idealen Sukzessionsreihe, das *Calamagrostido-Pinetum* (in Ansätzen) zu sehen.



Abb. 6 Besonders schönes Beispiel eines Bachbettes aus Sintertreppen (westlich von Häusern).



Abb. 7 „Gefrorene Katarakte“ an einem Tuffhang im Kessen graben nördlich von Rückholz. Auf den etwas trockneren „Inseln“ können *Sesleria varia* und einige Arten der Kalkflachmoore gedeihen. Das Gehölz, welches mit diesen extremen Verhältnissen am besten zurechtkommt, ist mit Abstand *Salix elaeagnos* (links oben) welche sogar baumartigen Wuchs erreicht.



Abb. 8 Das Durchbruchtal der Wertach. Blick über die Wertach-Schlucht nach Norden am Flußknie gegenüber Wildberg.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt](#)

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: [49_1984](#)

Autor(en)/Author(s): Strohwasser Hans Peter

Artikel/Article: [Das Durchbruchtal der Wertach im Allgäuer Alpenvorland 115-162](#)