

**Zeitschrift:** Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich

**Herausgeber:** Geobotanisches Institut, Stiftung Rübel (Zürich)

**Band:** 126 (1995)

**Artikel:** Waldgesellschaften und Waldstandorte im St. Galler Berggebiet = Woodland communities and woodland sites in the mountainous region of canton of St. Gallen in eastern Switzerland

**Autor:** Frey, Hans-Ulrich

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-308990>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 03.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

**Waldgesellschaften und Waldstandorte  
im St. Galler Berggebiet**

*Woodland Communities and Woodland Sites in the  
Mountainous Region of Canton of St. Gallen  
in Eastern Switzerland*

Hans-Ulrich FREY

1995

## Für Stephan

Alle Bücher dieser Welt  
Bringen dir kein Glück,  
Doch sie weisen dich geheim  
in dich selbst zurück.

Dort ist alles, was du brauchst,  
Sonne, Stern und Mond,  
Denn das Licht, danach du frugst,  
In dir selber wohnt.

Weisheit, die du lang gesucht  
In den Büchereien,  
Leuchtet jetzt aus jedem Blatt -  
Denn nun ist sie dein.

Hermann Hesse,  
Stufen

## INHALTSVERZEICHNIS

	<b>Vorwort</b>	<b>5</b>
<b>1.</b>	<b>Einleitung</b>	<b>7</b>
1.1.	Problemstellung	7
1.1.1.	Gedanken zu einer Fragestellung	7
1.1.2.	Konkrete Fragestellung und Ansprüche	10
1.2.	Charakterisierung des Untersuchungsgebietes	11
1.2.1.	Klima	11
1.2.2.	Geologie	14
1.2.3.	Ein Höhenstufenmodell	19
<b>2.</b>	<b>Methodik</b>	<b>22</b>
2.1.	Grundlagen	22
2.1.1.	"Natürliche" oder "aufgesetzte" Systeme	22
2.1.2.	"Idealbilder" und "Anschauende Urteilskraft"	23
2.1.3.	Hypothesen und Vorstellungen der "potentiell natürlichen Vegetation"	25
2.1.4.	Gefahr des Intensionsverlustes	29
2.1.5.	Räumliche Verteilung der Vegetationsaufnahmen und Autokorrelation	30
2.2.	Konkrete Vorgehensweise	32
2.2.1.	Vorbereitung	32
2.2.2.	Erste Feldaufnahmen	33
2.2.3.	Verarbeitung der Vegetationsaufnahmen	35
2.2.4.	Überprüfen der Einheiten mit Hilfe von Kartierungen	39
2.2.5.	Verbesserung des Systems	41
2.2.6.	Zeigerwert-Analysen und Korrespondenz-Analysen	41
<b>3.</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>43</b>
3.1.	Systematische Gliederung der Einheiten	43
3.2.	Typusblätter	47
3.3.	Ökogramme	186
3.4.	Zeigerwertanalysen	186
3.5.	Ordinationen der Korrespondenzanalysen	193
3.5.1.	Korrespondenzanalyse der Vegetationstabelle 1	193
3.5.2.	Korrespondenzanalyse der Vegetationstabelle 2	197
3.5.3.	Korrespondenzanalyse der Vegetationstabelle 3	199
3.5.4.	Korrespondenzanalyse der Vegetationstabelle 4	199
3.5.5.	Korrespondenzanalyse der Vegetationstabelle 5	201
3.5.6.	Korrespondenzanalyse der Vegetationstabelle 6	203
3.6.	Netzschlüssel	205
3.7.	Kartierungen	214
<b>4.</b>	<b>Diskussion</b>	<b>215</b>
4.1.	Beurteilung des verwendeten Aufnahmematerials	215
4.1.1.	Die Aufnahmen von KUOCH (1954)	215
4.1.2.	Die Aufnahmen von LINDER (1970/1971)	216
4.1.3.	Die Aufnahmen von MOOR (1975a,b)	217
4.1.4.	Die Aufnahmen von ROTH (1977)	217
4.1.5.	Die Aufnahmen von SCHMIDER und BURNAND (1988)	217
4.1.6.	Die Aufnahmen von TREPP (1947/1979/1981)	218

4.2.	Syntaxonomie und Anschluss an andere Systeme	218
4.2.1.	Grundsätzliche Bemerkungen	218
4.2.2.	Syntaxonomische Diskussion der einzelnen Einheiten	219
4.3.	Die angewendeten Methoden	265
4.3.1.	Die Idealbilder und das Problem der Objektivität	266
4.3.2.	Abhängigkeit von den Vorstellungen der Autoren	267
4.3.3.	Das Problem der "mittleren" Einheiten	268
4.3.4.	Flächige Überprüfungen sind notwendig	269
4.3.5.	Gradienten oder Klassen?	270
	<b>Zusammenfassung - Summary</b>	<b>271</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>273</b>
	<b>Anhang</b>	<b>279</b>
	<b>Beilagen:</b> Vegetationstabellen 1-6	
	Stetigkeitstabellen 1-6	
	Testkartierungen 1-14	

## VORWORT

Der Anstoss zu dieser Arbeit gab Kantonsoberförster Werner Suter, St.Gallen, der im Jahre 1988 Absicht zeigte, in der Bergregion des Kantons St.Gallen "pflanzensoziologische" Kartierungen durchzuführen. Schon bald war klar, dass zu diesem Zweck grundlegende Abklärungen durchzuführen seien. Der kurz darauf vom Kantonforstamt erteilte Auftrag zur Bearbeitung der "Waldgesellschaften und Waldstandorte der Bergregion des Kantons St.Gallen" ging an die Bürogemeinschaft von H.U. Frey und M. Frehner. Nach einigen z.T. krankheitsbedingten Verzögerungen konnte im Frühjahr 1992 ein ausgetestetes System von "Waldgesellschaften und Waldstandorten" dem Auftraggeber übergeben werden. Für die grosszügige Finanzierung dieser Arbeit, das grosse Vertrauen, das den Bearbeitern entgegengebracht worden ist, sowie die Geduld und das Verständnis für die Verzögerungen und den beachtlichen Mehraufwand sei an dieser Stelle Herrn Kantonsoberförster W. Suter herzlich gedankt. Während der gesamten Bearbeitungszeit stand Prof. Dr. F. Klötzli mit seinem riesigen Erfahrungsschatz für zahlreiche angeregte Diskussionen zur Verfügung. Auf einigen Exkursionen konnten Probleme zudem vor Ort besprochen werden. Ebenfalls grossen Dank schulde ich dem ehemaligen Leiter des Geobotanischen Institutes der ETH Zürich, Herrn Prof. Dr. E. Landolt, der es mir ermöglichte, die Arbeit weiter auszubauen und als Dissertation an der ETH einzureichen. Auch seinem Nachfolger als Vorsteher des Geobotanischen Institutes der ETH Zürich, Herrn Prof. Dr. P. Edwards, bin ich zu Dank verpflichtet; er ermöglichte mir die Arbeit an seinem Institut zu beenden.

Die folgenden Personen (alphabetisch) haben mit ihren wertvollen Beiträgen entscheidend zum Gelingen dieser nicht immer einfachen Arbeit beigetragen. An dieser Stelle sei ihnen ein herzlicher Dank ausgesprochen:

Markus Bichsel, dipl. Forsting. ETH, Schiers, Vegetationsaufnahmen, Fachberatung; Dr. Hans-Ruedi Binz, Geobot. Inst. ETH, EDV-Programme; Dr. Jacques Burnand, Fachdiskussionen; Susy Dreyer, Geobot. Inst. ETH, Vorbereitung der Publikation; Stephan Burkhardt, Vättis, Korrekturen; Erika Frehner, Sargans, Digitalisierung der Vegetationsaufnahmen, Graphische Bearbeitung der Kartierungen; Monika Frehner, dipl. Forsting. ETH, Sargans, Vegetationsaufnahmen, Fachberatung; Otto Holzgang, Dipl. Natw. ETH, Zürich, Textbearbeitung; Bruno Kägi, lic.phil II, Netstal, Kartierungen; Dr. Peter Lüscher, WSL, Beratung in Fragen der Bodenkunde; Thomas Preiswerk, Dipl. Arch. HTL, Zürich, Textbearbeitung, Kartierungen; Andreas

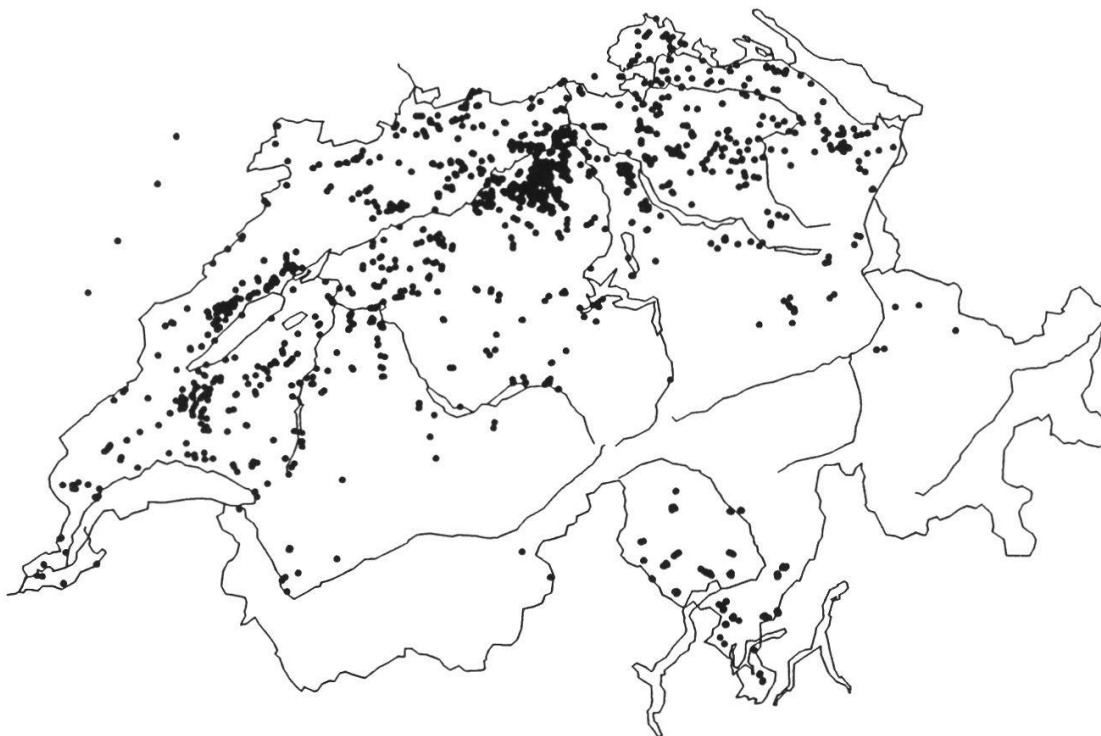
Rudow, Zürich, Textbearbeitung; Urs Rutishauser, Dipl. Forsting. ETH, Kartierungen; Peter Ryser, Geobot. Inst. ETH, Englische Übersetzung; Uwe Sailer, Dipl. Natw. ETH, Zürich, Kartierungen; Rolf Stocker, Zürich, Textbearbeitung; Brächt Wasser, dipl. Forsting. ETH, Thun, Vegetationsaufnahmen, Kartierungen; PD Dr. Otto Wildi, WSL, EDV-Programme; Christian Wisemann, Dipl. Natw. ETH; Kartierungen; Thomas Wohlgemuth, Dipl. Natw. ETH, WSL; Vegetationskundliche Datenbank, Kartierungen.

## 1. EINLEITUNG

### 1.1. PROBLEMSTELLUNG

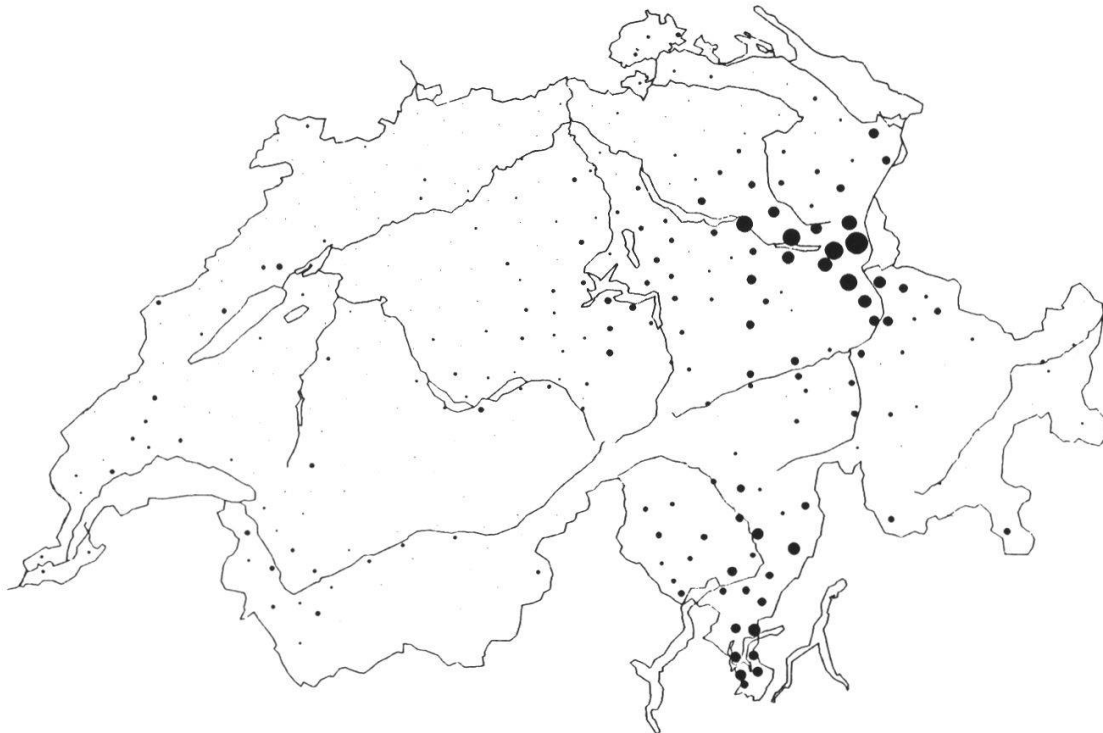
#### 1.1.1. Gedanken zu einer Fragestellung

Im Jahre 1974 erschien eine gesamtschweizerische Übersicht über die Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz (ELLENBERG und KLÖTZLI 1972). Für diese Arbeit wurden alle damals zur Verfügung stehenden pflanzensoziologischen Vegetationsaufnahmen (ca. 6'500) mit einem statistischen Verfahren zu 71 Einheiten gruppiert. Standortliche, bestandesphysiognomische oder pflanzengeographische Überlegungen haben die Auswertung nicht beeinflusst. Das verwendete Aufnahmematerial weist z.T. starke räumliche Konzentrationen auf. So stammt beispielsweise der Grossteil der Aufnahmen der Buchenwälder aus dem schweizerischen Mittelland und dem Jura.



**Fig. 1.** Herkunft des Aufnahmematerials der Buchenwaldeinheiten 1-3, 6-17 der Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz (ELLENBERG und KLÖTZLI 1972).  
*Origin of the relevés of the beech wood units 1-3, 6-17 of the woodland communities of Switzerland (ELLENBERG und KLÖTZLI 1972).*

Sie konzentrieren sich zudem im Gebiet des westlichen Aargauer Mittellandes (vgl. Fig. 1). Es stellt sich nun die Frage, wie gut sich diese Vorstellungen auf andere Gebiete übertragen lassen, ob beispielsweise die Buchenwälder der Föhntäler plausibel erfasst werden können. Diese tief in die Alpen eingeschnittenen Täler weisen ein anderes Klima und eine andere Zusammensetzung der Flora auf als das Mittelland und der Jura. So fehlen beispielsweise die beiden namensgebenden Arten des von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) beschriebenen und im Mittelland und Jura verbreiteten *Pulmonario-Fagetum melittetosum* in den östlichen Randalpen und in den Föhntälern gänzlich (WELTEN und SUTTER 1982). Andererseits sind Arten, die in den Buchenwäldern der Föhntäler häufig anzutreffen sind wie *Cyclamen europaeum* und *Asperula taurina*, im Mittelland nicht vorhanden. Fig. 2 zeigt die Verbrei-



67	<i>Polystichum braunii</i>	492	<i>Dentaria bulbifera</i>	1601	<i>Asperula taurina</i>
178	<i>Fallopia dumetorum</i>	495	<i>Dentaria polyphylla</i>	1696	<i>Campanula latifolia</i>
257	<i>Stellaria neglecta</i>	700	<i>Agrimonia procera</i>	2014	<i>Hieracium racemosum</i>
349	<i>Helleborus viridis</i>	1005	<i>Euonymus latifolia</i>	2430	<i>Carex divulsa</i>
388	<i>Ranunculus polyanthemophyllus</i>	1262	<i>Cyclamen purpurascens</i>	2557	<i>Orchis pallens</i>

**Fig. 2.** Verbreitung einiger Waldpflanzen der Region Sargans (am Verbreitungsmuster von *Cardamine kitaibelii* korrelierte Waldpflanzen; grösster Punkt: Kartierfläche mit allen 15 Arten; vgl. Text).

*Distribution of some woodland species of the region of Sargans (correlated with the distribution of Cardamine kitaibelii; the largest point indicates the mapping area with all 15 species; see text).*

tung einiger Waldpflanzen der Region Sargans: Aus dem in EDV-Form (WOHLGEMUTH 1993) vorhandenen Florenatlas (WELTEN und SUTTER 1982) wurden die Verbreitungsmuster der in LANDOLT (1991) als "Waldpflanzen" genannten Arten am Verbreitungsmuster von *Cardamine kitaibelii*, einer für das Gebiet typischen und häufigen Art, korreliert. Dargestellt sind die 15 best korrelierten Arten mit ähnlicher Verbreitung wie *Cardamine kitaibelii*. Der grösste Punkt bezeichnet diejenige Kartierfläche, die alle 15 Arten umfasst (*Polystichum braunii*, *Polygonum dumetorum*, *Stellaria neglecta*, *Helleborus viridis*, *Ranunculus polyanthemophyllus*, *Cardamine bulbifera*, *Cardamine kitaibelii*, *Agrimonia procera*, *Evonymus latifolia*, *Cyclamen europaeum*, *Asperula taurina*, *Campanula latifolia*, *Hieracium racemosum*, *Carex divulsa*, *Orchis pallens*). Aufgrund dieser einfachen Auswertung darf vermutet werden, dass die Waldflora des Sarganserlandes eine gewisse Eigenständigkeit aufweist und eher Bezüge zur Südschweiz als zum Jura und Mittelland zeigt. Dies wirkt sich vermutlich auch auf die Waldgesellschaften dieser Region aus. Verschiedene Testansprachen mit dem Werk von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) haben diese Vermutung auch bald bestärkt.

Nachdem in den vergangenen Jahren die Waldflächen einiger Mittelland- und Jura-Kantone pflanzensoziologisch kartiert worden sind, wurden immer mehr Stimmen laut, die ähnliche Werke auch für die Bergregion forderten. Während für Mittelland und Jura Gliederungssysteme vorlagen, die lediglich angepasst werden mussten (FREHNER 1963, KLÖTZLI 1968, MOOR 1952), führten Kartierungen in den Bergregionen immer wieder zu Neudefinitionen und Anpassungen (z.B. BURGER 1982, SCHMIDER und BURNAND 1988, FREY 1991). Alle diese Arbeiten sind als Gutachten von privatwirtschaftlichen Beratungsorganisationen erstellt worden und umfassen keine publizierten Vegetationstabellen, die sich auf ausgewertete Einzelaufnahmen berufen. Auf der anderen Seite kann festgestellt werden, dass die grösseren wissenschaftlichen Grundlagenarbeiten, die zur Bildung der Systeme geführt haben, relativ alt sind. Neuere, umfangreichere Arbeiten mit tabellarisch verarbeiteten Vegetationsaufnahmen stehen eigentlich nur aus der Westschweiz zur Verfügung (LINGG 1986, PLUMETTAZ-CLOT 1988, CLOT 1989). Mit Ausnahme von FREHNER (1963) sind die aufgestellten Systeme nie flächenhaft überprüft worden.

Seit einiger Zeit stehen leistungsfähige EDV-Anlagen und umfangreiche Statistikprogramme zur rationellen Auswertung von Vegetationsaufnahmen zur Verfügung. Es stellt sich die Frage, ob sich mit diesen Programmen aus umfangreichen Datensätzen Systeme ableiten lassen, mit denen plausible Zuordnungen verschiedenster realer Bestände möglich sind.

Von KUOCH (1954) stehen beispielsweise zahlreiche Vegetationsaufnahmen aus dem Verbreitungsgebiet der Weisstanne aus den Alpen zur Verfügung. In ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) haben sie die Bildung der Tannen- und Tannen-Buchenwaldgesellschaften stark beeinflusst. Immerhin stammen ca. 10% aller ausgewerteten Aufnahmen aus der Arbeit von KUOCH (1954). Können diese Aufnahmen ohne weiteres mit neu aufgenommenen Beständen verglichen werden?

### **1.1.2. Konkrete Fragestellung und Ansprüche**

Für die Bergregion des Kantons St.Gallen soll nun ein System von Waldgesellschaften und Waldstandorten erstellt werden, das ungefähr den folgenden Ansprüchen genügt:

- \* Als Grundlage für die waldbauliche Entscheidung soll mit der standörtlichen und floristischen Ansprache eines Bestandes die Vorstellung der "potentiell natürlichen Wald-Vegetation" ermöglicht werden.
- \* Die "potentiell natürliche Wald-Vegetation" und nicht die aktuell vorhandene soll gegliedert werden.
- \* Die ökologische Typisierung soll auf "Waldbestandesstufe" erfolgen (Der Standort ist ev. aus einem Mosaik von Kleinstandorten zusammengesetzt).
- \* Es sollen nur auf Basis floristischer und standörtlicher Kriterien waldbaulich relevante Einheiten gebildet werden. Die Einheiten sollen sich durch ein unterschiedliches Verhalten der Baumarten auszeichnen (Baumartenzusammensetzung, Struktur, Dynamik, Verjüngung). Ebenso sollen naturschützerische Aspekte zur Bildung von Einheiten beitragen.
- \* Die gesamte Fläche des Untersuchungsgebietes soll abgedeckt werden. Eine Kartierung der Einheiten soll auf einer beliebigen Fläche des Untersuchungsgebietes möglich sein.
- \* Das System soll soweit ausgebaut werden, dass eine Ansprache als plausibel und nachvollziehbar empfunden werden und nicht nur vom Autor selbst durchgeführt werden kann. Das System soll einem breiteren Anwenderkreis zugänglich sein.
- \* Das System soll mit terrestrischen Kartierungen getestet und überprüft werden.
- \* Die Anzahl der gebildeten Standortseinheiten soll in einem überschau-

baren Bereich verbleiben, jedoch eine möglichst präzise Ansprache ermöglichen.

- \* Die Verwertbarkeit älterer Aufnahmen zur Neugliederung soll überprüft werden.
- \* Die herkömmlichen Verfahren zur Typisierung sollen kritisch beurteilt werden.
- \* Der Anschluss an bestehende Systeme soll möglich sein.
- \* Zur Definition der Einheiten soll nur Datenmaterial, das einen Bezug zum Untersuchungsgebiet hat, beigezogen werden. Auf überlieferte, im Gebiete nicht nachgewiesene Vorstellungen soll verzichtet werden.
- \* Es sollen standörtliche, physiognomische und floristische Kriterien gleichermaßen einbezogen werden (keine rein floristische "Pflanzensoziologie")

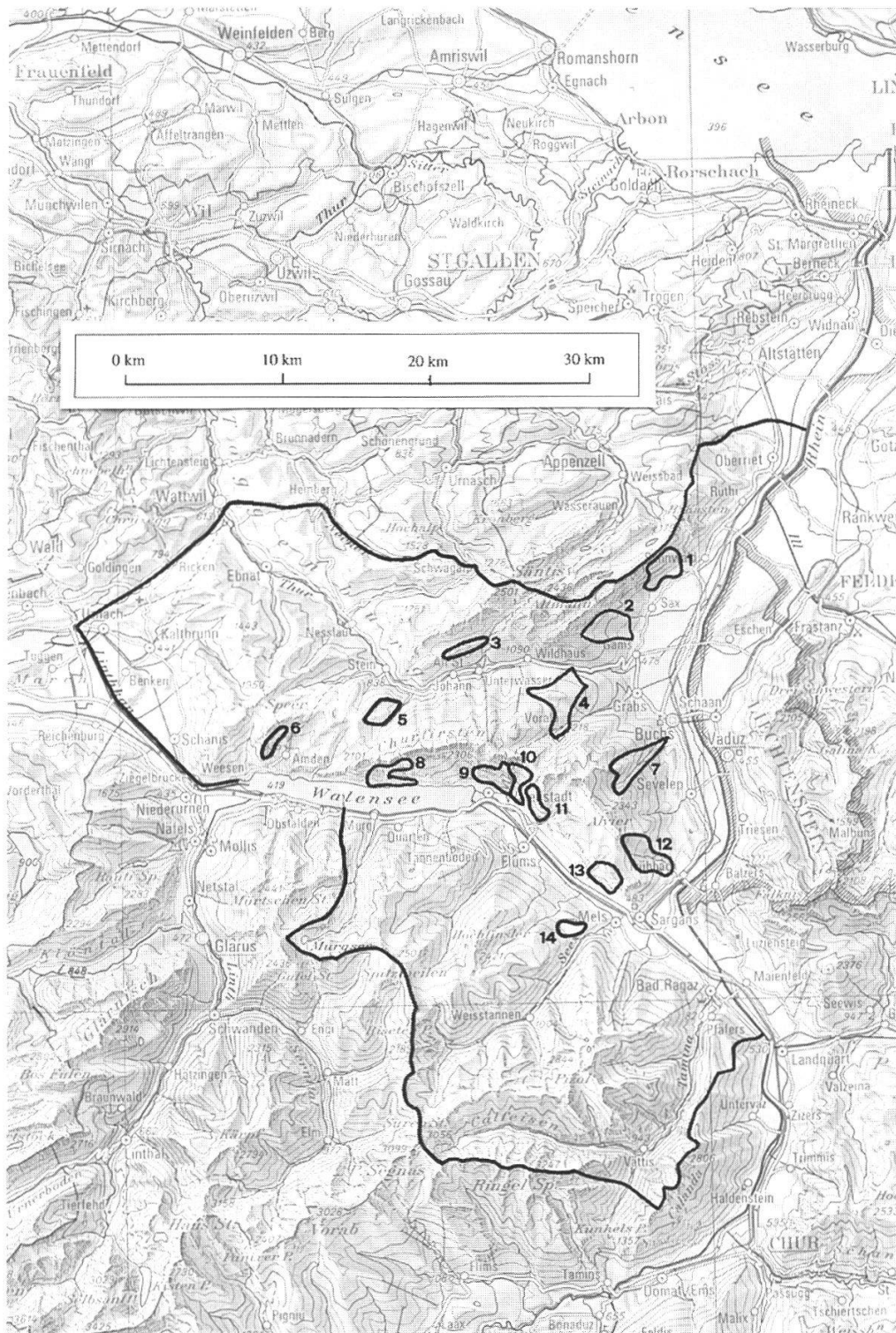
## **1.2. CHARAKTERISIERUNG DES UNTERSUCHUNGS- GEBIETES**

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung bilden die Waldgesellschaften und Waldstandorte des in Fig. 3 dargestellten Gebietes, das eine Gesamtfläche von ca. 1'150 km<sup>2</sup> aufweist. Die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes folgt in erster Linie politischen Grenzen und weniger pflanzengeographischen bzw. naturräumlichen Überlegungen. So verläuft die Grenze nur gerade zwischen Uznach und Hemberg sowie bei Oberriet nicht entlang von Landes- oder Kantonsgrenzen.

### **1.2.1. Klima**

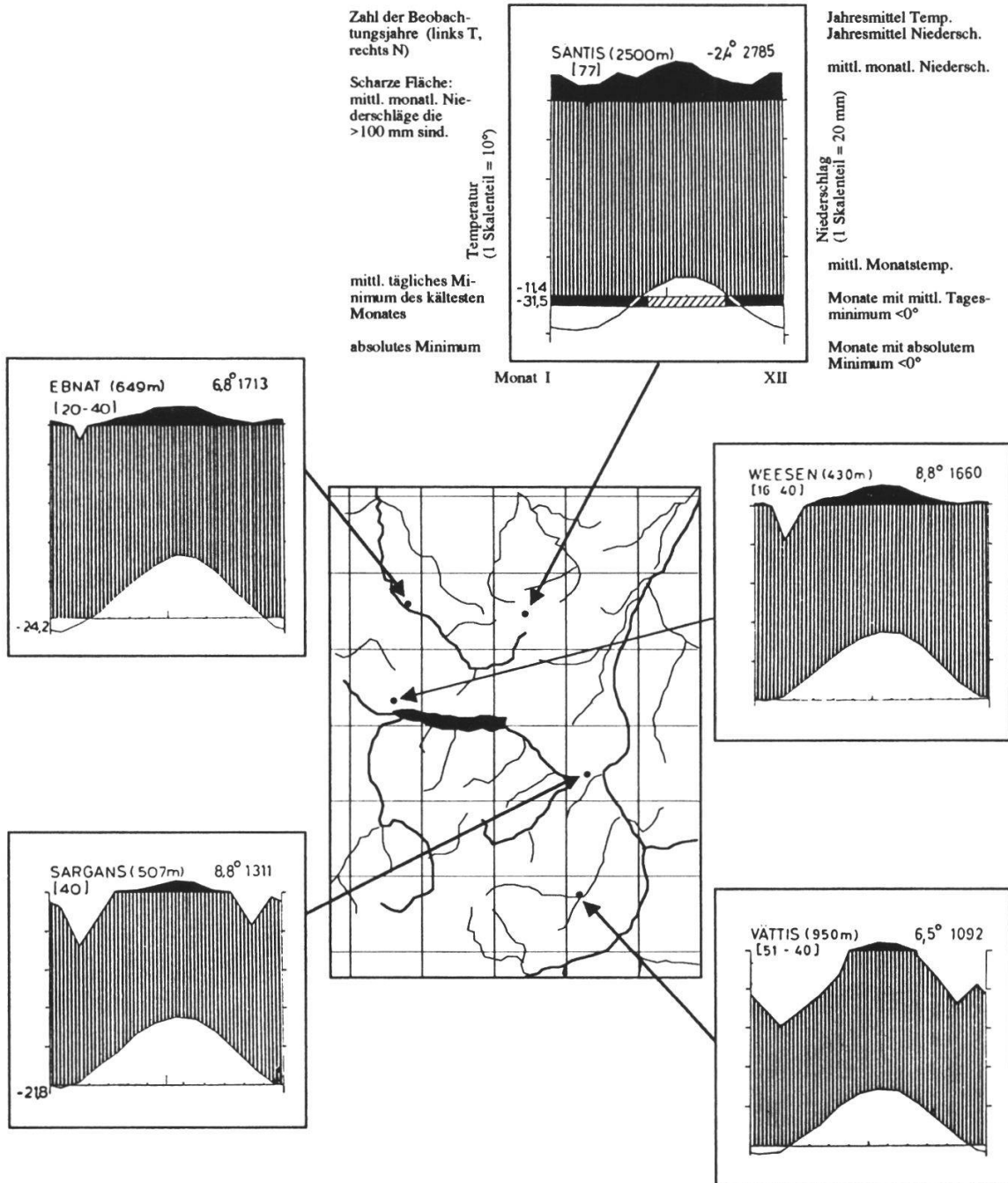
Klimatisch gesehen weist das Untersuchungsgebiet drei unterschiedliche Zonen auf (vgl. Fig. 4):

Der NW-Teil des Untersuchungsgebietes (Schänis, Ricken, oberes Toggenburg bis Wildhaus, Säntisgebiet) weist ein typisch ozeanisches Randalpenklima auf. Winde aus W-Richtung herrschen vor und bringen häufig feuchte Luftmassen, die sich mit der von NW nach SE zunehmenden Höhe abkühlen und zu hohen Niederschlagswerten führen (vgl. Fig. 4, Klimadiagramm Ebnat und Säntis).



**Fig. 3.** Abgrenzung des Untersuchungsgebietes und Lage der einzelnen Testkartierungen. (Reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie vom 20.6.1995).  
*Borders of the study area and locations of the test mappings.*

- |                            |                    |                  |
|----------------------------|--------------------|------------------|
| 1. Frümsen                 | 6. Amden-Furggelen | 11. Berschis     |
| 2. Gams                    | 7. Buchs-Tobelbach | 12. Wartau       |
| 3. Alt St. Johann-Lauiberg | 8. Quinten         | 13. Mels-Spina   |
| 4. Grabserberg             | 9. Walenstadt      | 14. Mels-Chapfen |
| 5. Amden-Laubwald          | 10. Tscherlach     |                  |



**Fig. 4.** Klimatische Charakterisierung des Untersuchungsgebietes; Klimadiagramme nach WALTER und LIETH (1960-67).  
 Characteristics of the climate in the area; climate diagrams from WALTER and LIETH (1960-67).

Die Region Walensee, unteres Seeztal, oberes St.Galler Rheintal und Bündner Herrschaft sind als typische Föhnregionen zu bezeichnen. Der in dieser Region stark trocken-adiabatische S-Föhn weht relativ selten (höchstens einige dutzend Tage im Jahr), dafür mit hohen Windgeschwindigkeiten. Vorherrschend in diesen Tälern sind W-Winde, die auch die meisten Niederschläge bringen. Bei gleichbleibender Meereshöhe nehmen die Niederschläge von Weesen über Walenstadt nach Sargans deutlich ab (gegen W abschirmende Wirkung der Gebirge). Obwohl der Föhn relativ selten weht, hat er eine grosse Wirkung auf die Vegetation. Während den wenigen jährlichen Spitzenereignissen vermag er besonders an Prallhängen (Seeztal und Walensee, rechte Talseite) die Standorte stark auszutrocknen. Durch die Wirkung des Föhns ist auch die Jahres-Durchschnittstemperatur in den typischen Föhntälern höher als auf gleicher Höhe am Alpennordrand. Die Vegetationsperiode wird dabei entscheidend verlängert. So sind typisch colline Klimaverhältnisse in den Föhntälern keine Seltenheit (Lindenwälder, Eichenwälder, Rebbaugebiete). Zusätzlich wirkt sich der Walensee stark mildernd auf das Lokalklima aus, was wiederum die Vegetationszeit verlängert.

Ein wiederum ganz anderes Klima weist das hintere Taminatal (Vättis) auf. Das Tal ist bereits derart gut von den von Westen her kommenden Niederschlagsfronten abgeschirmt, dass ein relativ kontinentaler Klimacharakter entsteht. Der hintere Teil des Tales liegt bereits im klimatischen Grenzbereich der Buchenverbreitung und zeigt eine ganz andere Waldvegetation als das übrige Untersuchungsgebiet. Dieser Teil des Untersuchungsgebietes kann bereits zu den Zwischenalpen im Sinne von KUOCH (1954) gerechnet werden. Im westlich parallel verlaufenden Weisstannental sind die Niederschläge noch wesentlich höher. Dieses Tal weist ein deutlich ozeanischeres Klima auf.

### **1.2.2. Geologie**

Die geologischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet sind sehr vielfältig (vgl. Fig. 5). Dominiert wird das Gebiet von verschiedenen Gesteinsschichten der helvetischen Decken. Im hinteren Taminatal, bei Vättis, tritt sogar etwas vom kristallinen Sockel zutage. Im NW des Untersuchungsgebietes (Speer, Ricken) werden die nicht mehr den Alpen zugerechneten Gebirge durch Molasseablagerungen gebildet. Nachfolgend sind die verschiedenen Gesteinsserien mit den wichtigsten, die Waldstufe des Untersuchungsgebietes betreffenden Schichten beschrieben. Als Grundlage diente die Übersicht von IMPER (1989a) sowie die allgemeine Beschreibungen von LABHART (1992). Die

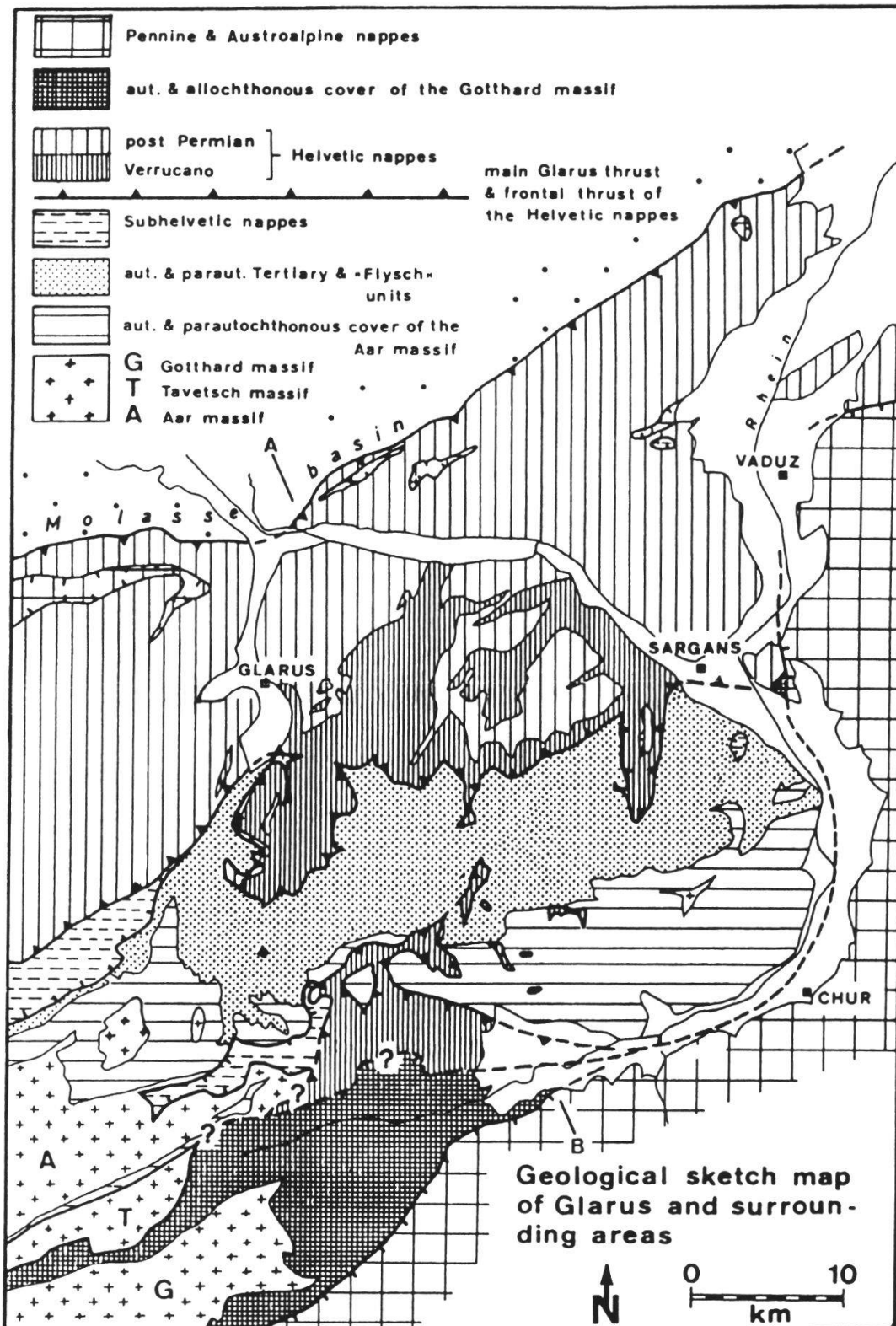


Fig. 5. Geologische Übersichtskarte des Untersuchungsgebietes (aus IMPER, 1989b).  
Geological sketch map of the study area (from IMPER, 1989b).

Zusammenstellung folgt den Angaben von FREHNER in FREY (1992b). Für jene Schichten, die im Bereich der Testkartierungen liegen, wurde versucht, eine Tendenz der Standortsentwicklung anzugeben. Die Kenntnisse sind z.Z. lückenhaft, vermögen jedoch bereits wertvolle Hinweise zu standortkundlichen Interpretationen zu liefern. Die Angaben zur Bodenentwicklung beziehen sich auf flache bis mässig geneigte Lagen, die keine rezenten Bodenbewegungen zeigen.

#### *A: Kristallin*

Einzig bei Vättis tritt das Aarmassiv sehr kleinflächig an die Oberfläche. Es besteht aus verschiedenen, mehr oder weniger stark verformten kristallinen Gesteinen (Kalifeldspat-reicher Syenit, Muskowitgneise etc.). Das Gestein verwittert schlecht und führt zu sauren Standorten.

#### *B: Helvetische Decken*

##### *B.a: Perm*

Mächtige Verrucanoschichten sind zwischen dem Mürtschenstock und dem Pizol aufgeschlossen. Unter dem Sammelbegriff "Verrucano" sind Konglomerate, Sandsteine und Tonschiefer, die im Perm abgelagert wurden, zu verstehen. Die Farben variieren von rötlich zu grünlich, grau und violett. In der Regel führt der Verrucano-Untergrund zu stark verbraunten und sehr sauren Böden:

Schönbühlschiefer: Sehr feine, monotone Tonschieferlagen, violett bis "stierenblutrot", oft mit geringmächtigen Silt- und Sandsteinlagen.

Chapfensandstein: Quarz und Feldspat in einer tonig-serizitischen, karbonatischen Grundmasse.

Chapfensernifit: Rote, massige, gut gebankte Brekzien und Feinbrekzien, stellenweise stark von Quarzadern durchzogen, mit sand- und siltreichen Zwischenlagen.

##### *B.b: Trias*

Triasaufschlüsse finden sich verstreut in höheren Lagen auf der linken Seite des Seeztales, südlich des Walensees und bei Vättis im Übergang zum Kristallin.

Melsersandstein: Sandstein aus Quarz, Kieselgesteinen, bildet oft steile Wände.

Rötidolomit: Hellgelb-grauer Dolomit, teilweise kalkfrei.

Rauhacke: Stark poröses Gestein aus Dolomit, Melsersandstein und Verrucano, sehr leicht verwitterbar.

Quartenschiefer: Sehen dem Schönbühlschiefer zum Verwechseln ähnlich und weisen ähnliche Eigenschaften auf.

### *B.c: Jura*

Die Juraschichten bilden vom Gonzen bis zu den Churfürsten mächtige Felswände, auch im hinteren Taminatal und im Flumserberggebiet sind diese Schichten gut sichtbar.

#### Lias:

- Cardinienschichten und Prodkammserie:  
Wechselreiche Schichtserie von vorwiegend tonschieferigen und feinsandigen Gesteinen; teilweise kalkhaltig.
- Spitzmeilenserie: Sandsteine, Mergel, Kalke, Eisenoolithe, Schiefer, Kieselkalke.
- Sexmorserie: Graue Mergel, Kieselkalke und Grobsandkalke.

#### Dogger:

- Molser-Serie: Mergeltonschiefer und Kalkschiefer.
- Bommerserie (Eisensandstein):  
Sandige Tonschiefer, Eisensandstein, Kalksandsteine, rote Echinodermenbrekzie und Tonschiefer verwittern in der Regel rasch und bilden gründige, stark verbrauchte Böden, die rötlich gefärbt und stark sandig sind.
- Raischiben-Serie: Sandkalke und Kalksandsteine.

#### Malm:

- Schiltsschichten: Blauschwarzer, meist deutlich fleckiger Schieferkalk mit Tonhäutchen. Das Gestein verwittert relativ schnell; die Böden sind gründig, tonreich und neigen auf Kuppenlage zur Versauerung.
- Quintenerkalk: Fein- bis grobbankiger, dunkler Kalk mit Tonhäutchenzwischenlagen. Er bildet hohe, steil aufsteigende Felswände (z.B. Gonzenwand). Die Standorte auf Quintenerkalk sind immer carbonatreich. Je nach Feinheit und Tongehalt der einzelnen Schicht entstehen tonarme Rendzinen oder tonige, gründige, skelettärmere, stärker verbrauchte Böden.
- Zementsteinschichten:  
Dichte, graue Kalkbänke und schwarze Mergelschiefer bilden verbrauchte, carbonatreiche Böden.

### *B.d: Kreide*

Die Kreideschichten bilden das Säntismassiv sowie das Alvier- und Churfürstengebiet bis zum Mattstock.

- Palfrieser-Formation (Valangien-Mergel):  
Feinkörnige, bräunlichgraue, dünnbankige Schiefer; carbonathaltig; nur in Anrissen und Bachtobeln aufgeschlossen. Dort bilden sie meist das Substrat für die typischen, wechselfeuchten, oft rutschigen Mergelstandorte.
- Disphyoidekalk-Formation (Valangien-Kalk):  
Kalk mit heller Anwitterungsfarbe
- Helvetische Kieselkalk-Formation:  
Mergeliger, sandiger Kalk mit viel Kieselsäure. Das Gestein ist oft relativ hart, das Carbonat wird rasch ausgewaschen, die Kiesel-

säurebestandteile verwittern langsam. Bei ruhigen Standortsverhältnissen neigen die Böden trotz z.T. erheblichem Skelettanteil zur starken Versauerung.

Drusberg-Mergel-Formation:

Mergelschiefer, kalkige Bänke. Verwittert relativ rasch und bildet verbrauchte Böden.

Schrattenkalke:

Massive Kalkwände, bildet oft metertiefe Karren. Das Gestein ist sehr ton- und kieselarm und neigt nicht zur Ausbildung eines weit entwickelten Bodens. Typisches Ausgangsmaterial für Humuscarbonatböden.

Gault:

Mergelsandsteine mit Tonhäutchen; dunkelgrauer, leicht carbonathaltiger, grober, rostig anwitternder Sandstein; bräunlicher, beinahe carbonatfreier Sandstein. Das Gestein verwittert sehr rasch und führt zu sandigen, stark verbrauchten und versauerten Standorten.

Seewer-Formation: Seewerkalk: Dicht, hellgrau anwitternd, splitterig brechend, mit zahlreichen Tonhäutchen. Seewerschiefer: Dünnblättriger bis schieferiger Mergelkalk; bildet basenreiche, z.T. tonige Standorte.

Amdener Mergel-Formation:

Sehr schlecht aufgeschlossene, weiche Siltmergelschiefer (Leibodenmergel und Leistmergel). Sie verwittern rasch und bilden gründige, produktive Standorte.

### *C. Flysch*

Zwischen dem Weisstannental und dem Taminatal, bei Wildhaus und bei Amden sind mächtige Flyschschichten aufgeschlossen. Flysch ist ein Sammelbegriff für verschiedene Gesteine (Sandsteine, Mergel, Tonschiefer). Flysch verwittert sehr leicht. Er kann carbonathaltig oder carbonatfrei sein. Weiche Bergformen, Rutschungen und Sackungen sind häufig. Die Böden sind in der Regel stark tonig und neigen besonders stark zur Vernässung. Namentlich in höherer und flacher Lage sind die häufig pseudovergleyten oder vergleyten Böden auch im Bereich basenreicher Schichten oberflächlich versauert.

### *D. Molasse*

Die Molasse besteht aus Abtragungsprodukten der werdenden Alpen. Nahe der Alpen wurde grobes Material abgelagert (Nagelfluh, Brekzien), mit zunehmender Entfernung von den Alpen nehmen Sandsteine und Mergel zu. Die Zusammensetzung der Gesteine richtet sich nach dem Einzugsgebiet der damaligen Alpenflüsse. Das Molassegebiet befindet sich nordwestlich der Linie Weesen-Altstätten. Der Grossteil des Untersuchungsgebietes liegt im Bereich der unteren Süßwassermolasse und umfasst vielfältigste Gesteinschichten, die von rasch verwitternden Mergelbänken über Sandsteine bis zu harten Nagelfluhfelsen reichen. Die Schichten sind unterschiedlich basen-

reich. Im Bereich der verfalteten oder in Schuppen zerlegten subalpinen Molasse der alpinen Kontaktzone entsteht oft ein sehr bewegtes Relief mit einem raschen Wechsel von unterschiedlichsten Standorten. Die Bandbreite der Böden reicht von oberflächlich stark versauerten, oft pseudovergleyten Ausprägungen in flacher Lage über gründige, mässig verbräunte Profile zu flachgründigen, zeitweise austrocknenden Felsstandorten und rutschigen, basenreichen, wechselfeuchten Mergelsteilhängen.

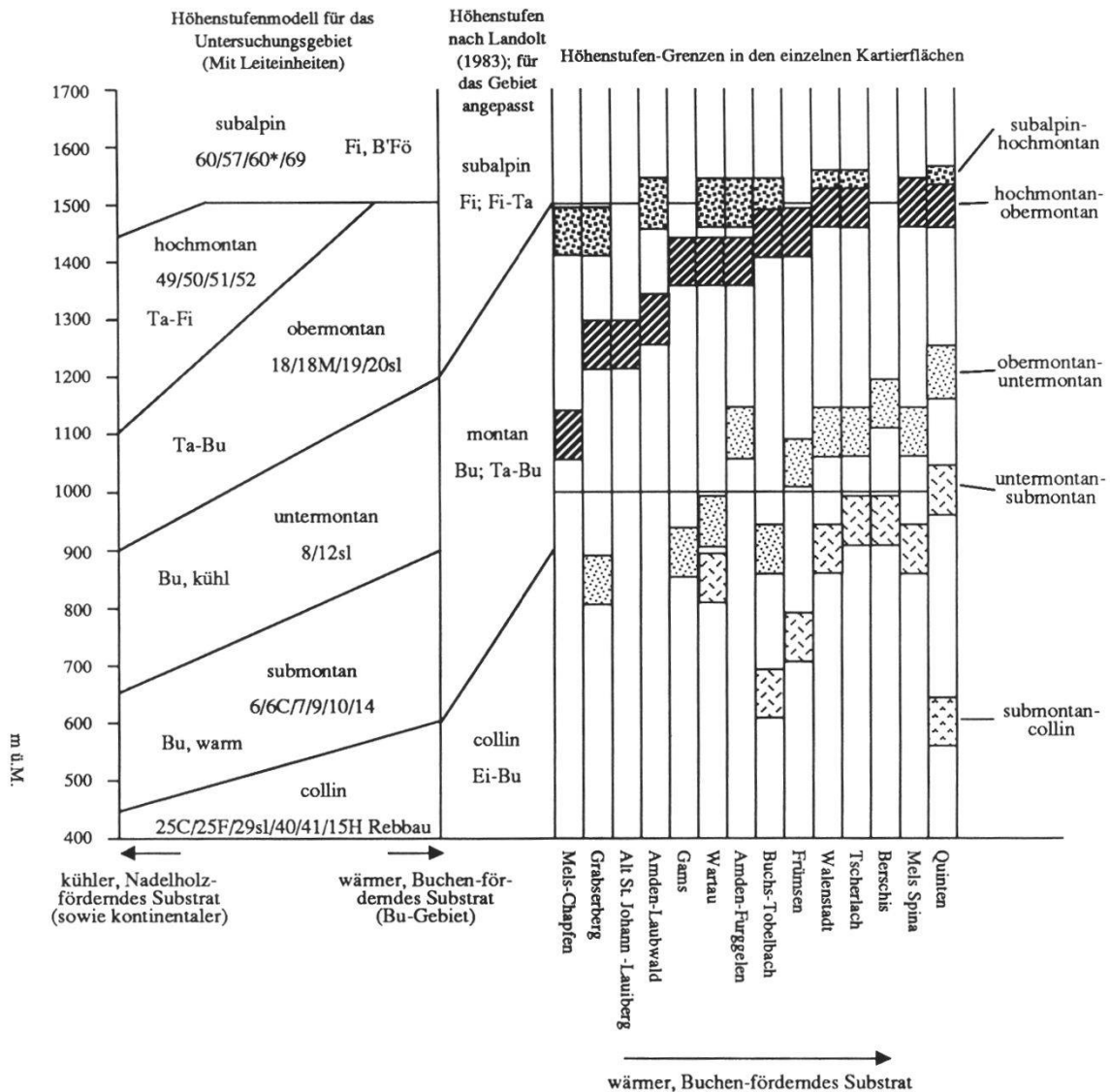
#### *E. Quartäre Ablagerungen*

Während der Eiszeit wurden im ganzen Gebiet Moränen abgelagert. Die Zusammensetzung der Moränen entspricht dem Einzugsgebiet des jeweiligen Gletschers, Grundmoränen können sehr tonreich und verdichtet sein, teilweise bilden sich darauf ähnliche Böden wie auf Flysch, Mergel und Schiefer (verässte Standorte). Die Becken- und Talfüllungen im Rheintal, Seeztal und Linthgebiet bestehen in tieferen Lagen mehrheitlich aus Silt und Sand, in höheren Horizonten aus Schotter. An vielen Stellen findet sich Gehängeschutt oder Bachschutt, wodurch oft geologische Grenzen verdeckt werden.

### **1.2.3. Ein Höhenstufenmodell**

Zur besseren biogeographischen Charakterisierung eines Gebietes werden seit alters Höhenstufen verwendet. Bereits 1813 wurde von WAHLENBERG (zit. in LANDOLT 1983) ein detailliertes System von 7 Stufen aufgestellt, das sich an der Höhenverbreitung wichtiger Baum- und Kulturarten orientiert. So wird z.B. bereits eine "subalpine Region" als "Gebiete oberhalb der oberen Buchengrenze" definiert. In der Folge wurden von verschiedenen Autoren unzählige, mehr oder weniger abweichende Systeme formuliert, die zu einer gewissen Verwirrung geführt haben. LANDOLT (1983) schlägt für die Schweiz ein System vor, das sich wiederum an weit verbreiteten Arten orientiert und das auch Nicht-Spezialisten eine einfach nachvollziehbare Ansprache der Höhenstufen ermöglicht. Für waldökologische Betrachtungen bereitet die Gliederung nach LANDOLT jedoch gewisse Probleme. Für die nördlichen Randalpen wird die untere Grenze der subalpinen Stufe mit der oberen Grenze der Buche (mindestens in Gruppen in der oberen Baumschicht vertreten) definiert. Somit werden alle zonalen, natürlichen Fichten- und Fichten-Tannenwälder als subalpin bezeichnet. Bezüglich des verjüngungsökologischen Verhaltens der Baumarten und der Bestandesstrukturen weist diese Stufe somit eine enorme Bandbreite auf und sollte mindestens für waldbauliche

Zwecke aufgeteilt werden. In der forstlichen Praxis werden nur jene Wälder als "subalpin" oder als "Gebirgswälder" aufgefasst, deren Bestandesstruktur rottig aufgebaut ist, deren Standorte aus einem Mosaik von unterschiedlichsten Kleinstandorten gebildet werden und deren Verjüngung durch die Wärme als Minimumfaktor örtlich und zeitlich beschränkt ist. Natürliche, zonale Nadelwälder der tieferen Lagen, bei denen diese Merkmale nicht



**Fig. 6.** Höhenstufenmodell (Wald) für das Untersuchungsgebiet. Die Zuordnung zu den Höhenstufen erfolgt mit Leiteinheiten über floristisch-strukturelle Kriterien; Vergleich mit den Höhenstufen nach LANDOLT (1983); Lage der Höhenstufengrenzen in den Kartierflächen.

*Model of the altitude belts (woodlands) in the study area; floristic-structural criteria are used; comparison with the altitude belts of LANDOLT (1983); location of the borders of the altitude belts in the mapped areas.*

zutreffen, werden als "montan" oder als "Bergwälder" bezeichnet (vgl. OTT et al. 1991). Diese Auffassung wurde im Prinzip bereits durch die Begriffe *Piceetum subalpinum* und *Piceetum montanum* von BRAUN-BLANQUET et al. (1954) begründet. Auch in ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) werden einige zonale Nadelwälder der Montanstufe zugeordnet. Leider werden die Höhenstufen dort jedoch nirgends klar definiert. In der vorliegenden Arbeit wird die untere Grenze der subalpinen Stufe über die erwähnten strukturell-physiognomischen Merkmale definiert. Die zonalen Nadelwälder, die diese Merkmale nicht aufweisen werden als "hochmontan" bezeichnet (vgl. Fig. 6). Die Gliederung der Höhenstufen wird nicht wie bei LANDOLT (1983) an einzelnen Arten aufgehängt, sondern analog zu KUOCH (1954, 1984) über charakteristische Leiteinheiten definiert. Die Merkmale dieser Einheiten umfassen gleichzeitig die Merkmale der Höhenstufen. In Fig. 6 sind die Höhenstufengrenzen, wie sie in den Gebieten der Testkartierungen (vgl. Fig. 3) vorgefunden wurden, eingezeichnet. Es fällt auf, dass auf Buchen-förderndem Substrat (Kalk) und in wärmeren Gebieten (Südhänge) überhaupt keine hochmontane Stufe vorhanden ist. Bestände mit einem erheblichen Buchenanteil (obermontan, Stufe der Tannen-Buchenwälder) dringen dort bis auf Höhen von über 1500 m ü.M. vor und grenzen direkt an die subalpinen Nadelwälder. Auf Nadelholz-förderndem Substrat (Verrucano, Flysch) liegt die obere Buchengrenze wesentlich tiefer; es schiebt sich die hochmontane Höhenstufe ein. Der Vorteil des hier vorgeschlagenen Systems liegt darin, dass die Grenze zwischen montaner und subalpiner Stufe tatsächliche Höhenstufen im klimatischen, substratunabhängigen Sinne sind.

Bei LANDOLT (1983) schliesst unter der montanen Stufe direkt die colline Stufe an, sie wird durch die Höhengrenze der Eiche nach oben abgegrenzt. Dabei ist zu beachten, dass es sich nicht nur um natürliche Eichenwaldstandorte (Herrschaftsbereich der Eiche), sondern nur um den Potenzbereich der Eiche (ELLENBERG 1963) handelt. Die Buchenwälder der tieferen Lagen, die nicht ein deutlich kühl geprägtes Klima aufweisen, werden in diesem Modell ebenfalls der collinen Stufe zugeordnet. In der vorliegenden Arbeit wurden diese Buchenwälder in Anlehnung an ELLENBERG (1963) und ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) einer submontanen Stufe zugeordnet. Die buchendominierten Wälder der tieferen Lagen mit kühlerem Klimagepräge werden in einer untermontanen Stufe vereinigt. Die deutlich thermophilen, buchenfreien Laubmischwälder werden hier als höchste Ausläufer einer weiter unten anschliessenden Eichenwaldstufe angesehen und als collin bezeichnet.

## **2. METHODIK**

### **2.1. GRUNDLAGEN**

Damit überhaupt ein System von Waldgesellschaften und Waldstandorten aufgestellt werden kann, müssen einige theoretische Überlegungen angestellt werden. Zur Systematisierung der Vegetation hat sich in Mitteleuropa, mit Ausnahme des angelsächsischen Sprachraumes, die Methodik der Pflanzensoziologie im Sinne BRAUN-BLANQUET'S (1964) breit etabliert. Floristisch ähnliche Abschnitte der Vegetationsdecke werden dabei zu Typen zusammengefasst. Definiert werden diese Typen durch eine Zahl von real existierenden, floristisch beschriebenen Pflanzenbeständen. In einem System von zahlreichen Hierarchiestufen werden die Typen angeordnet, wobei von der grundlegenden Einheit, der sogenannten Assoziation, ausgegangen wird, einer Gesellschaft mit einer bestimmten floristischen Zusammensetzung, einheitlicher Physiognomie und einheitlichen Standortbedingungen. Diese pflanzensoziologische Methodik wird als "Schule Zürich-Montpellier" bezeichnet und wurde von BRAUN-BLANQUET (1964) eingehend beschrieben.

#### **2.1.1. "Natürliche" oder "aufgesetzte" Systeme**

In sehr vielen sich dieser Methodik bedienenden pflanzensoziologischen Arbeiten wird davon ausgegangen, dass sich die beschriebenen Systeme wie "natürliche" Systeme verhielten und mit induktiven Methoden direkt aus der Natur ableiten liessen (z.B. GLAHN 1968), also immanent seien. Daraus folgt die Vorstellung der organischen Wesenheit von Pflanzengesellschaften (TANSLEY 1920). Obwohl kaum je ausgesprochen, sind sehr viele Arbeiten der BRAUN-BLANQUET-Schule diesem Gedankengut verpflichtet. In der vorliegenden Arbeit wird vom "individualistischen Konzept" ausgegangen, das den Vorstellungen von GLEASON (1926) zugrunde liegt: Die Vegetation wird als Vielzahl von Populationen aufgefasst, die individuell auf verschiedene Standortfaktoren reagieren. Daraus resultiert die Vorstellung eines viel-dimensionalen Gradientsystems im Sinne einer Continuum-Theorie - eine Vorstellung, die seit langer Zeit in der angelsächsischen Wissenschaft breite Anerkennung gefunden hat. WHITTAKER (z.B. 1967) stellt mit seinen grossräumig angelegten Transektaufnahmen den Aufbau der Waldvegetation der Great Smokey Mountains als System von verschiedenen Gradienten dar.

Später kommentiert er seine Untersuchungen (WHITTAKER 1973): "Die Ergebnisse dieser Gradientanalysen führen zur Auffassung der Vegetation als ein komplexes Kontinuum, ein abstraktes Muster von untereinander zusammenhängenden Standortsgradienten, Art-Populationen und Gesellschaftsmerkmalen. Die Evolution der Arten strebt einer zerstreuten oder 'individualistischen', sich breit überlappenden Verteilung zu, die für die Komplexität und Kontinuität der Vegetationsstruktur verantwortlich ist." Die Hypothese des gradientartigen Vegetationsaufbaues konnte mit diesen Gradientanalysen belegt werden. Dies spricht aber noch nicht gegen ein Typensystem, das durch einen schöpferischen Prozess gebildet werden muss, um gewisse Bereiche der Gradienten mit charakteristischen Merkmalen zu bezeichnen und mitteilbar zu machen. Mit den Gradientanalysen konnte lediglich aufgezeigt werden, dass die Vegetation nicht in Gesellschaften im Sinne von organischen Einheiten gegliedert ist. Wird die Vegetation als Gradientsystem aufgefasst, so kann die von einer Typisierung erwünschte Abgrenzung im Prinzip frei gewählt werden. Da die Gradienten offenbar manchmal steiler und manchmal flacher verlaufen, können die Zentren der Typen mehr oder weniger plausibel gelegt werden. Nach diesem Ansatz sind die Typen nicht in der Natur immanent, es sind vielmehr nach Zweckmässigkeit definierte Begriffe, die der Natur von aussen aufgesetzt werden (z.B. WAGNER 1968). Die Typen sind somit "Gedankliche Konstruktionen", deren Güte sich allein an der subjektiv empfundenen Leichtigkeit misst, mit der die in der Natur vorgefundenen Verhältnisse erklärt werden können.

Als Grundlage für eine möglichst zutreffende Typisierung müssten die Gradienten der Waldvegetation einer bestimmten Region mit herkömmlichen naturwissenschaftlichen Methoden (z.B. stratifizierte systematische Stichproben) möglichst lückenlos erfasst und dargestellt werden. Sind die Gradienten einmal bekannt, so können beliebig viele Typen gebildet werden. Dieses Vorgehen dürfte im günstigsten Falle derart aufwendig sein, dass die Erfassung der wichtigsten Gradienten eines grösseren Untersuchungsgebietes mit vernünftigem zeitlichem Aufwand kaum realisiert werden kann.

### **2.1.2. "Idealbilder" und "Anschauende Urteilskraft"**

VAHLE und DETTMAR (1988) versuchen, den Typus der pflanzensoziologischen Methodik und dessen Erkennen mit der "Anschauenden Urteilskraft", wie sie GOETHE gefasst hat, in Verbindung zu bringen: GOETHE versuchte, die Vielfalt einer Gruppe von Organismen auf eine allgemeine Grundform

zurückzuführen. Dieser als Idee entstehende, allgemeine Organismus, der alle besonderen Ausprägungen in sich begreift, ist der GOETHE'sche Typus (STEINER, 1886). Werden einzelne Pflanzenbestände durch Gruppierung zu einer Vegetationseinheit zusammengefasst, so kann ebenfalls ein solcher Typus entstehen; eine Vorstellung einer Vegetation, die in dieser Form in der Natur nirgends zu existieren braucht, die aber in realen Beständen ohne weiteres wiedererkannt werden kann, da sie alle Merkmale der individuellen Einzelbestände umfasst. Diese Vorstellung muss wohl auch durch Merkmale des Standortes und der Physiognomie ergänzt werden. Solche Typen wurden von FREY (1992a) als "Idealbilder" bezeichnet. Diese haben nichts zu tun mit "idealisierten Bildern", wie sie aus der Auswertung einseitig charakterartenreicher Bestände entstehen können und von KLÖTZLI (1972) kritisiert werden. Verbindet man formalisierte Artenlisten durch statistische Gruppierungsverfahren zu Vegetationseinheiten, so können wohl keine Idealbilder entstehen, da das Wissen um die schöpferische Absicht der Auswahl der Aufnahmeorte in diesen Prozessen verloren geht (Intensionsverlust). Vegetationstabellen sind jedoch wertvoll, um die Erscheinungs-Bandbreite der Idealbilder mit realen Beständen zu belegen. Gelingt es, die Idealbilder mitteilbar zu machen, können Vegetationen verständlich angesprochen und auskartiert werden. So können beispielsweise mit den Typus-Beschreibungen von MOOR (1952) viele seiner Typen ohne eingehende floristische Analyse im Gelände ohne Schwierigkeiten erkannt werden. GOETHE bezeichnete das unmittelbare Erkennen des Typus in der individuellen Erscheinung als "anschauende Urteilskraft". Im Gegensatz dazu steht der analytische Weg, der durch Kombination von Einzelmerkmalen, z.B. mit Hilfe einer Vegetationstabelle, zur Zuordnung zu einem Typus gelangt. Wenn davon ausgegangen wird, dass sich die Vegetation wie ein Continuum verhält und die pflanzensoziologischen Systeme keine "natürlichen" sind, dann muss der analytische Weg der Ansprache unweigerlich zu Schwierigkeiten führen, da die einzelnen Pflanzen, und damit auch die Definitionsmerkmale, individuell auf die unterschiedlichen Standortfaktoren reagieren. Eine Zuordnung ist nur über Ähnlichkeitsbeziehungen möglich oder verbleibt im Gutachtlichen. Wird die Zuordnung am Auftreten von ausgewählten Einzelarten aufgehängt, so bereitet sie in der Regel keine Schwierigkeiten. Solche Systeme funktionieren meist sehr gut (z.B. WERLEN, 1994), sie haben jedoch den Nachteil, dass sie häufig nur schlecht über die standörtlichen und physiognomischen Verhältnisse (z.B. Verhalten der Baumarten) Auskunft geben und sind für differenzierte Aussagen meist unbrauchbar.

Viele der älteren Autoren dürften ihre Systeme mit Hilfe von Idealbildern geschaffen haben. Leider wurde jedoch kaum auf diesen wichtigen methodischen Prozess hingewiesen, es wurde vielmehr der Eindruck eines wertfreien Datensatzes erweckt, aus dem sich die Typen, quasi naturgegeben, durch geschicktes tabellarisches Anordnen von Aufnahmen und Arten in Tabellen ableiten lassen.

### **2.1.3. Hypothesen und Vorstellungen der "potentiell natürlichen Vegetation"**

Als wichtige Grundlage des hier zu schaffenden Systems dienten die zahlreichen aus der Literatur vorhandenen Vegetationsaufnahmen. Dabei gilt es zu beachten, dass diese Aufnahmen in der Regel weder systematisch noch zufällig erhoben worden sind, also keinesfalls ein "wertfreies" Datenmaterial darstellen. Vielmehr widerspiegelt jede Aufnahme eine Hypothese eines Typus, die der jeweilige Autor vor Augen hatte, als er jene paar Quadratmeter aus einem vergleichsweise unermesslichen Untersuchungsgebiete auswählte. Die Typenbildung geschieht also nicht erst mit der Anordnung der Aufnahmen in der Vegetationstabelle, wie von ELLENBERG (1956) in seiner "Tabellenarbeit" dargestellt wird. Auch von statistischen Gruppierungsverfahren dürfen wir selbstverständlich nicht erwarten, dass die gefundenen Typen wertfrei sind und die wirklichen Verhältnisse darstellen; auch sie spiegeln nur die Hypothesen der Autoren. Bei der Verwertung älterer Aufnahmen ist es notwendig, die zugrundeliegenden Hypothesen oder Idealbilder zu kennen und in die Auswertung einzubeziehen. Dies kann in den meisten Fällen nicht durch die Daten selbst geschehen, da die Überlegungen, die zur Auswahl eines bestimmten Aufnahmeortes geführt haben, oft nicht überliefert sind. Der aus einer Gruppe von Aufnahmen abstrahierte und standörtlich-strukturell beschriebene Typus, der für manche Aufnahmen vorliegt, vermag wertvolle Hinweise zu liefern, liegt aber oftmals derart weit vom Aufnahme-Bestand entfernt, dass die Aufnahme ohne Wissen um die Verhältnisse vor Ort nur sehr schwer interpretiert werden kann.

Bei Vegetationsaufnahmen aus Wäldern wirkt sich die Problematik der zugrundeliegenden Hypothesen besonders gravierend aus, da im Gegensatz zu anderen Ökosystemen in der Regel nicht die aktuell vorhandene Vegetation gegliedert wird, sondern ein System entworfen wird, das nach Ansicht des jeweiligen Autors einem vom Menschen möglichst nicht beeinflussten Zustand entspricht. Die Meinungen, wie eine solche, von den Autoren meist

als "potentiell natürliche Vegetation" bezeichnete Vegetation auszusehen hat, sind recht spekulativ. TÜXEN (1956) versteht unter "heutiger potentiell natürlicher Vegetation" eine Vegetation, "... die sich unter den heute vorhandenen Lebensbedingungen einstellen würde, wenn die menschliche Wirkung beseitigt würde ..., sozusagen schlagartig in das neue Gleichgewicht eingeschaltet gedacht würde ..., sie ist nie vorhanden gewesen und kann nur gedacht werden...". In der Schweiz sind nach LEIBUNDGUT (1993) nur zwei äusserst kleine Flächen (Derborence/VS und Scatlé/GR) vorhanden, die seiner Auffassung von "Urwald" genügen und als Referenz für eine "potentiell natürliche Vegetation" hergezogen werden könnten. Diese Flächen können jedoch bei der gegenwärtig sehr hohen Wilddichte des schweizerischen Alpenraumes und der damit bedingten Baumartenentmischung kaum mehr als Urwald bezeichnet werden, wenn davon ausgegangen wird, dass diese Erscheinung anthropogen bedingt ist. Die Vorstellungen einer "potentiell natürlichen Waldvegetation" der Schweiz sind einem enormen zeitlichen Wandel unterworfen und sind stark ideologisch behaftet.

Um die enorme Wirkung auf die Auswahl der Aufnahmeorte aufzuzeigen, seien kurz zwei Beispiele angesprochen:

In seiner Karte des Südostrandes des schweizerischen Mittellandes (Region Zürich) sieht ETTER (1947) mehr als die Hälfte der Fläche als "Vegetation mit Sukzessionstendenz zum *Quercus-Carpinetum*". Buchen-Bestände dieses Gebietes wurden als anthropogen begünstigt gewertet und wahrscheinlich kaum mit Aufnahmen abgedeckt.

Nach dem radikalen Anschauungswandel zu Beginn der Sechziger-Jahre (FREHNER 1963; KLÖTZLI 1968) werden die tieferen Lagen des Kantons Zürich weitgehend als potentielle Buchenwälder angesehen. Eichen-Hagebuchen-Wälder werden nur noch für edaphische Sonderstandorte genannt. Anlässlich der pflanzensoziologischen Waldkartierung der achtziger Jahre wurde nur noch 1% der Waldfläche des Kantons Zürich dem *Galio-Carpinetum* zugesprochen; hingegen über 45% dem *Galio odorati-Fagetum* (SCHMIDER et al. 1993). Viele der Eichen-Hagebuchen-Bestände werden jetzt als anthropogen begünstigte, ehemalige Mittelwälder aufgefasst. In solchen Beständen werden kaum mehr Vegetationsaufnahmen, die eine Typisierung zum Ziele haben, durchgeführt; man beschränkt sich auf Buchenbestände.

Ein anderes Beispiel: In seiner Beschreibung des *Piceetum montanum galietosum* bemerkt BRAUN-BLANQUET et al. (1954), dass im Areal dieser Assoziation (Prätigau, Churer-Becken, Bündner Oberland) häufig Buchen vorkommen. Diese Buchen wären aus heutiger Sicht wichtiges Indiz, um potentielle

Buchenstandorte zu vermuten und gerade dort eine Vegetationsaufnahme zu machen. BRAUN-BLANQUET behauptet jedoch, die Buchen seien in der Regel durch forstliche Eingriffe begünstigt worden. Deshalb hat er Bestände mit Buchen konsequent gemieden und seine Aufnahmen oftmals in Bestände gelegt, die nach unserer heutigen Auffassung als anthropogen verlichtete Tannen-Buchen-Standorte aufgefasst und die für eine Gliederung kaum mehr mit Aufnahmen abgedeckt würden.

Im Gegensatz zu BRAUN-BLANQUET, der Zeit seiner intensiven Bearbeitung der Vegetation der Schweiz den Buchenwäldern nur gerade 11 Vegetationsaufnahmen widmete (BRAUN-BLANQUET 1932), sind Buchenwälder heute offenbar von viel grösserem Interesse. So sind in der vegetationskundlichen Datenbank (WOHLGEMUTH 1992) von den ca. 6'500 erfassten Vegetationsaufnahmen ca. 35 % im Sinne von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) buchenfähigen Standorten zuzurechnen.

Neuere Arbeiten der Waldvegetationskunde der Schweiz verpflichten sich der von ELLENBERG (1963) zum Durchbruch verholten Betrachtungsweise der Ökogramme. Für verschiedene Baumarten stellt er einen Potenzbereich, ein Potenzoptimum und, soweit sinnvoll, einen Herrschaftsbereich dar. Betrachtet man das Ökogramm der Buche (submontane Stufe mit gemässigt-subozeanischem Klima), so fällt auf, dass sich im Gegensatz zu den übrigen Baumarten die drei Bereiche nahezu decken. Diese Vorstellung ist Grundlage für den in den neueren Arbeiten feststellbaren "fagozentrischen" Blickwinkel: Es wird davon ausgegangen, dass das festgestellte Vorhandensein von Buchen in den meisten Fällen bereits genügt, um die Vorstellung einer "potentiell natürlichen Vegetation" zu postulieren, bei der die Buche mindestens erheblich am Bestandaufbau beteiligt ist. Diesem gedanklichen Hintergrund verpflichtet sich auch die vorliegende Arbeit.

Da in der Schweiz kaum Bestände mit eindeutigem Urwald-Charakter aufgenommen werden können, sollte der Begriff der "potentiell natürlichen Vegetation" nur mit Vorsicht angewandt werden. In der vorliegenden Arbeit werden zur Bildung der Vorstellungen der "potentiell natürlichen Vegetation" ebenfalls Bestände herbeigezogen, die durchaus Spuren einer Bewirtschaftung aufweisen können. Dabei darf jedoch die Baumartenzusammensetzung nicht von den Vorstellungen des natürlichen Zustandes abweichen. Diese leiten sich aus dem standörtlichen Verhalten der einzelnen Baumarten unter Konkurrenzdruck ab. Es dürfen zudem keine Standortsveränderungen vorhanden sein, die sich eindeutig auf eine frühere, standortsfremde Bestockung zurückführen lassen. Diese Auffassung deckt sich ungefähr mit dem Begriff

des "Naturwaldes", wie ihn KORPEL (1995) versteht: "Für den Charakter des Naturwaldes kann ein solches Mass äusserer Einflüsse ... zugelassen werden, welches ... die Regeneration in den ursprünglichen Zustand erlaubt". Werden Idealbilder des "Naturwaldes" formuliert, muss Klarheit herrschen, auf welchen Entwicklungszustand sie sich beziehen. Bei den meisten Wald-Vegetationsaufnahmen des Untersuchungsgebietes wurden Bestände aufgesucht, die etwa der von LEIBUNDGUT (1959) beschriebenen "Optimalphase" entsprechen und z.T. bereits Auflichtungen im Sinne von Zerfallerscheinungen aufweisen. Die aus diesen Aufnahmen abgeleiteten Typen widerspiegeln deshalb nur eine Optimalphase der "potentiell natürlichen Vegetation".

Weiter muss beachtet werden, dass sich die Zusammensetzung der Waldvegetation der Schweiz in der letzten Zeit offenbar stark verändert hat. KUHN et al. (1987) haben bei der Wiederaufnahme ca. 40-jähriger Vegetationsaufnahmen eine deutliche Abnahme der Artenzahl sowie eine stärker Stickstoff- und Schatten-zeigende Vegetation festgestellt. Dies mag wohl auf eine Veränderung der Umweltbedingungen sowie auf eine andere Bewirtschaftung zurückzuführen sein. Da die von KUHN et al. untersuchten Bestände ursprünglich mit bestimmten Absichten subjektiv ausgewählt wurden, muss immerhin vermutet werden, dass damals tendenziell eher lichte und artenreiche Bestände aufgenommen wurden, da sie bewusst als Grundlage für die Bildung einer Typus-Vorstellung ausgewählt wurden. Die Arbeit, für die die Aufnahmen ursprünglich verwendet wurden, verpflichtete sich einer Charakterartenlehre, die an ausgewählten Arten ein besonderes Interesse zeigt. Artenreiche Bestände sind für die Darstellung der Bandbreite eines Typus wesentlich attraktiver als artenarme. In Typen, die aus artenreichen Beständen gebildet wurden, können artenarme Bestände wesentlich besser erkannt werden als umgekehrt. Mit grösster Wahrscheinlichkeit würden die Autoren unter gleichen methodologischen Rahmenbedingungen heute ganz andere Bestände aufnehmen als sie damals ausgewählt hatten. Streng genommen kann somit lediglich ausgesagt werden, dass sich der untersuchte Bestand und nicht die gesamte Vegetation verändert hat.

Zur Zeit werden auf einem Transekt durch die ganze Schweiz in grossem Umfange ältere Vegetationsaufnahmen wiederholt, um allfällige Vegetationsveränderungen im Rahmen von Klimaveränderungen aufzuzeigen (KLÖTZLI, in Vorb.). Erste Auswertungen zeigen erstaunliche Veränderungen, die sich bereits nach kurzer Zeit einstellen.

Die Vermutung liegt nahe, dass die Vegetation ein wesentlich grösseres dyna-

misches Moment in sich birgt, als bei den bisherigen Betrachtungsweisen vermittelt worden ist. Eine Vegetationsaufnahme stellt lediglich eine Momentaufnahme dar, die am ehesten mit einer Photographie von am Himmel vorbeiziehenden Wolken verglichen werden kann (KLÖTZLI, mündl. Mitt.).

Für die Bildung eines Typus ist es somit notwendig, möglichst viele Aufnahmen aus verschiedenen Phasen der Vegetationsveränderung einzubeziehen und diese mit standörtlichen Merkmalen zu untermauern. Solange nicht schlüssig aufgezeigt werden kann, dass sich die Vegetation nicht nur ändert, sondern sich rasch in eine bestimmte Richtung entwickelt, können ältere Vegetationsaufnahmen wertvolle Dienste zur Darstellung der Bandbreite eines Typus leisten, obwohl sich die realen Bestände allenfalls stark verändert haben. Deshalb sollten sie nach Möglichkeit mit neuem Material ergänzt werden. Zudem sollten die Absichten des jeweiligen Autors rekonstruiert und in die Auswertung eingebracht werden.

#### **2.1.4. Gefahr des Intentionsverlustes**

Nach diesem kleinen Exkurs wird klar, dass Wald-Vegetationsaufnahmen unterschiedlichster Autoren nicht nur als formalisierte Artenlisten nach statistischen Kriterien miteinander verglichen und gruppiert werden sollten, damit ein brauchbares System von Typen erzielt werden kann. Vielmehr muss der geistige Hintergrund jeder Aufnahme aufgearbeitet und in die Analyse eingebracht werden. Bei Typen, die auf diese Art entstanden sind, kann meistens verstanden werden, was "gemeint" ist - eine unbedingte Voraussetzung, wenn die Typen für Feldansprachen im Rahmen von Kartierungen verwendet werden sollten. Typen, die aus statistischen Gruppierungen formalisierter Daten entstanden sind, haben die ursprüngliche Intention verloren, sie sind nur schwer erfassbar und werden bei einer Feldansprache häufig als "unpassend" empfunden.

Ein treffendes Beispiel hierzu dürften wohl die rein analytisch, durch Sichtlochkartenvergleich formalisierter Artenlisten gebildeten 71 Einheiten von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) sein. Bei der Anwendung dieses Werkes kann oft festgestellt werden, dass ein plausibles Bild der Einheit erst dann entsteht, wenn über die genannten Synonyme und die Angaben über das verwendete Aufnahmematerial der Zugang zur Originalliteratur ermöglicht wird. Die Typen der zugrundeliegenden Literatur wurden fast durchwegs ohne "Intentionsverlust" mit Hilfe von "Idealbildern" gebildet und werden deshalb häufig als "plausibler" empfunden.

Der analytische Ansatz hat den grossen Vorteil, dass der Weg von den formalisierten Vegetationsaufnahmen bis zur Typenbildung, also die pflanzensoziologische "Tabellenarbeit", methodisch einwandfrei mit Hilfe von Algorithmen nachvollzogen werden kann. Eine solche Arbeit erhebt dann meist den Anspruch der wissenschaftlichen Objektivität, obwohl die Aufnahmeorte der zugrundeliegenden Vegetationsaufnahmen oft nach sehr subjektiven Kriterien ins Gelände gelegt wurden. Um tatsächlich eine möglichst grosse Objektivität zu erreichen, müssten die Aufnahmen zufällig oder systematisch über das Untersuchungsgebiet verteilt werden; eine Voraussetzung, die in kaum einer der grösseren pflanzensoziologischen Arbeiten vorhanden ist.

### **2.1.5. Räumliche Verteilung der Vegetationsaufnahmen und Autokorrelation**

Eine Typusvorstellung sollte nach Möglichkeit durch mehrere Vegetationsaufnahmen belegt werden. Dabei spielt die räumliche Verteilung der Aufnahmen im Untersuchungsgebiet eine wichtige Rolle. Wenn davon ausgegangen wird, dass ein Typus im gesamten Untersuchungsgebiet vorkommen kann, dann sollte das Aufnahmematerial, das zur Bildung eines Typus herangezogen wird, möglichst regelmässig über das gesamte Untersuchungsgebiet verteilt sein. Wird ein weit verbreiteter potentieller Typus nur mit Material gefasst, das aus einer kleinen Ecke seines Verbreitungsgebietes stammt, so besteht die Gefahr, dass die Verhältnisse in der gegenüberliegenden Ecke nicht befriedigend erklärt werden können. Die mässig trockenen Standortverhältnisse des warmen Kalk-Buchenwaldes, der von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) als *Pulmonario-Fagetum melittetosum* beschrieben wurde, kommen im Untersuchungsgebiet häufig vor; sie können jedoch mit den vorhandenen floristischen Definitionen nur unbefriedigend angesprochen werden, da die Typusvorstellungen aus Jura- und Mittelland-Aufnahmen gebildet wurden (vgl. Fig. 1). Das Areal dieser Gesellschaft umfasst somit eigentlich nur Teile der Jura- und Mittellandregion. Das vorliegende Untersuchungsgebiet liegt klar ausserhalb dieser Region. Es ist deshalb nicht weiter verwunderlich, wenn die Typusvorstellungen hier als unzutreffend empfunden werden. Würde der zugrunde liegende Datensatz um eine genügend grosse Zahl von Aufnahmen aus den nordalpinen Föhntälern ergänzt, so würde sich je nach Auswertungsmethodik entweder die Definition ändern, oder ein neuer Typus müsste gebildet werden.

Wegen des hohen Niederschlagsgradienten und der petrographischen Vielfalt

des Untersuchungsgebietes darf davon ausgegangen werden, dass mindestens ein Teil der zu schaffenden Typen nur in gewissen Bereichen des Gebietes gefunden werden können, dort dafür sehr verbreitet sind und in anderen Teilen über grosse Flächen völlig fehlen. Von einer nicht repräsentativen räumlichen Verteilung sollte erst gesprochen werden, wenn die Vegetationsaufnahmen eines Typus nicht über sein gesamtes Verbreitungsgebiet verteilt sind; dabei genügt es nicht, festzustellen, dass die Aufnahmen eines Typus nur aus einem Teil des gesamten Untersuchungsgebietes stammen.

Streng genommen sollte das Verbreitungsmuster eines Typus bereits bekannt sein, wenn die für seine Definition notwendigen Bestände ausgewählt werden. Dies ist wohl nur mit einer ausgesprochen guten, vorgängig erworbenen Kenntnis der zu bearbeitenden Region möglich. Um diesem Problem zu begegnen, kann das Untersuchungsgebiet in zahlreiche Teilgebiete aufgeteilt werden, die beispielsweise einheitliche petrographische oder klimatische Verhältnisse aufweisen. Für jede dieser Teilflächen kann ein möglichst vollständiges Typensystem aufgestellt werden. Gewisse Typen können später mit ähnlichen Typen anderer Teilgebiete zu weitverbreiteten Typen zusammengefasst werden.

Ein anderer Weg zur Lösung dieser Probleme besteht darin, dass in einem ersten Schritt ein provisorisches System, das zunächst räumliche Lücken aufweist, erschaffen wird, das mit Hilfe von Testkartierungen, die über das gesamte Untersuchungsgebiet verteilt sind, überprüft und, sofern notwendig, mit zusätzlichen Aufnahmen ergänzt wird. So können die Typusvorstellungen sukzessive soweit verfeinert werden, dass ein idealisierter Typus entsteht, der alle gebietsspezifischen Besonderheiten einschliesst und in seinem gesamten Verbreitungsbereich als "zutreffend" empfunden wird. Ein Simulationsmodell zwischen Standortfaktoren und Vegetationseinheiten, wie es BRZEZIECKI et al. (1993) für die Verbreitung der Waldgesellschaften der Schweiz beschrieben haben, könnte mit dem provisorischen System geeicht werden, um die potentielle Verbreitung einer Einheit im Untersuchungsgebiet abzuschätzen. Aber gerade für seltene, sich azonal verhaltende Einheiten liefern solche Simulationen wohl nicht die gewünschten Aussagen.

Bei der Verwendung von Aufnahmematerial der Literatur wird oft vernachlässigt, dass sich die jeweilige Arbeit auf ein bestimmtes Untersuchungsgebiet bezieht, und dass dieses nicht immer problemlos verändert werden darf. Namentlich wenn aus einem ursprünglich sehr kleinen Untersuchungsgebiet sehr viele Vegetationsaufnahmen vorliegen (z.B. LINDER 1970, 1971), können diese die Typusvorstellungen einer späteren Auswertung mit viel

grösserem Untersuchungsgebiet stark beeinflussen; so stammen ca. 100 der 180 Aufnahmen des *Milio-Fagetum* von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972), das im gesamten Mittelland und den nördlichen Voralpen sehr häufig ist (nach SCHMIDER et al. (1993) sind mehr als 12% der Waldfläche des Kantons Zürich dem *Milio-Fagetum* zuzurechnen), aus dem verhältnismässig sehr kleinen westlichen Aargauer Mittelland.

Werden die Aufnahmeorte etwas genauer unter die Lupe genommen, so kann oft Erstaunliches festgestellt werden: 13 der 24 das Untersuchungsgebiet betreffenden Vegetationsaufnahmen von MOOR (1975b) stammen aus einem Abschnitt des Leisbachtobels (Gemeinde Alt St.Johann/SG), der weniger als 2 km umfasst! Einige dieser Aufnahmen dürften aus demselben Bestand stammen und sind sich in ihren Merkmalen wohl sehr ähnlich. Wird aus diesen Aufnahmen ein Typus gebildet, so erscheint er in einer Vegetationstabelle als sehr einheitlich, kann aber unter Umständen in anderen Gebieten nur mit Mühe wiedererkannt werden.

Solche Probleme der "Räumlichen Autokorrelation" sind sehr vielen pflanzensoziologischen Arbeiten eigen. Mit Hilfe statistischer Methoden (z.B. LEGENDRE und FORTIN 1989) können Ähnlichkeitsdistanzen mit geographischen Distanzen von Vegetationsaufnahmen verglichen werden. Daraus kann eine kritische Distanz abgeleitet werden, die nicht unterschritten werden darf, wenn zwei Aufnahmen des gleichen Typs nahe beieinander liegen.

## **2.2. KONKRETE VORGEHENSWEISE**

### **2.2.1. Vorbereitung**

In einem ersten Schritt wurden alle Vegetationsaufnahmen der Wälder des Untersuchungsgebietes (inkl. Nachbargebiete mit ähnlichen Verhältnissen) zusammengetragen. Insgesamt konnte damit ein Datensatz von über 480 Aufnahmen erarbeitet werden (KOCH 1926; KUOCH 1954, LINDER 1970, 1971; MOOR 1975a,b; ROTH 1977; SCHMIDER und BURNAND, 1988; TREPP 1947, 1979, 1981). Diese Aufnahmen wurden einzeln gesichtet und daraus ein provisorisches System von möglichst plausiblen Idealbildern formuliert. Auf zahlreichen Geländebegehungen, die das Untersuchungsgebiet in seiner Breite mehr oder weniger erfassten, wurden Lücken aufgedeckt und die Idealbilder um weitere Hypothesen ergänzt. Wichtig in diesem Prozess waren die zahlreichen Diskussionen mit pflanzensoziologisch tätigen Personen (M. Bichsel, Schiers;

M. Frehner, Sargans; F. Klötzli, Zürich).

## **2.2.2. Erste Feldaufnahmen**

### **2.2.2.1. Vegetationsaufnahmen**

Innerhalb einer Feldperiode wurden insgesamt 179 Vegetationsaufnahmen der "Schule Zürich-Montpellier" (BRAUN-BLANQUET 1964) ins Feld gelegt. Die Auswahl der Aufnahmeorte geschah mit Hilfe der vorgängig formulierten Idealbilder: Es wurden Bestände aufgesucht, die den Typusvorstellungen möglichst nahe kamen. Das System der Idealbilder wurde im Laufe der Aufnahmeperiode laufend kritisch überprüft und ergänzt. Es wurde darauf geachtet, dass jeder Typus nach Möglichkeit mehrfach erfasst wurde. Die Vegetationsaufnahmen sollen als Grundlage zu einem System dienen, das die "potentiell natürliche Vegetation" (vgl. Kap. 2.1.3.) des Untersuchungsgebietes gliedert. Diese Vorstellungen sind nach TÜXEN (1956) eindeutig spekulativ und fliessen in der vorliegenden Arbeit über die Idealbilder in die Auswahl der Aufnahmeorte ein. Die Bestände können somit als reale Ausprägungen der Vorstellung der "potentiell natürliche Vegetation" aufgefasst werden. Es wurden in erster Linie Bestände aufgenommen, deren Baumartenzusammensetzung vermutlich keiner anthropogenen Beeinflussung unterlagen. Diese Beurteilung geschah über die Vorstellungen der von ELLENBERG (1963) vorgeschlagenen Begriffe des Potenzbereiches, des Potenzoptimums und des allfälligen Herrschaftsbereiches der einzelnen Baumarten (vgl. Kap. 2.1.3.). Die aufgenommenen Bestände, die sich im Sinne von LEIBUNDGUT (1959) in der Optimalphase befanden, sind durchwegs relativ alt.

Um der "räumlichen Autokorrelation" zu begegnen, wurde beachtet, dass erst wieder eine Vegetationsaufnahme gemacht wurde, wenn die Standortverhältnisse mindestens einmal derart stark gewechselt hatten, dass ein anderer Typ vermutet werden musste. Blieben die Verhältnisse über grössere Flächen ähnlich, so wurde mindestens 300 m gegangen, bis wieder eine Aufnahme gemacht wurde. Die Grösse der Aufnahmefläche wurde je nach Vegetationstyp neu gewählt. Sie stellt eine Kombination zwischen standörtlicher Homogenität und "minimaler Waldeinheit" dar. So sind die Aufnahmen der Laubwaldstufe kleiner (ca. 200 m<sup>2</sup>) und standörtlich homogener als jene gegen die Waldgrenze hin gelegenen, wo kleinstandörtliche Unterschiede immer deutlicher werden und sich die Bäume auf günstigen Kleinstandorten zusammenrotten. Zugunsten einer minimalen Waldeinheit, die aus Baum-Rotten und

kleinen Blössen besteht, wurden dort relativ grosse Vegetationsaufnahmen (z.T. mehr als 500 m<sup>2</sup>) gewählt. Sie umfassen meist mehrere, an sich unterscheidbare Kleinstandorte. Diese Methode musste gewählt werden, damit die neuen Aufnahmen mit jenen der Literatur verglichen werden konnten.

Aufgenommen wurden alle Farn- und Blütenpflanzen. Die Nomenklatur folgt HESS et al. (1976-80). Die Moose wurden gesammelt und anschliessend im Labor mit der Flora von BERTSCH (1966) bestimmt. Nur die in Tab. 1 enthaltenen, leicht bestimmbaren Moose sind in den Datensatz aufgenommen worden. Die übrigen Moose sind als Herbarbelege beim Autor einsehbar.

Zwischen Mitte Mai und Anfangs August 1989 wurde die erste Serie der Vegetationsaufnahmen durchgeführt. Alle Bestände sind nur einmalig aufgesucht worden. Damit eine möglichst vollständige Liste der vorkommenden Arten erstellt werden konnte, erfolgten die Aufnahmen mit folgendem Zeitraster: Im ersten Monat wurden in erster Linie Standorte auf frischen, nährstoff- und kalkreichen Böden der tieferen Lagen erfasst, damit die dort verbreiteten, diagnostisch wichtigen Frühjahrsgeophyten noch angetroffen werden konnten (KELLER 1992). Mitte der Feldperiode wurden saurere und trockenere Standorte der tieferen und mittleren Lagen sowie die frischen, nährstoffreichen Standorte der kühleren Lagen aufgenommen. Vorallem gegen Ende der Feldperiode erfolgte die Bearbeitung der zwergstrauchreichen Bestände sowie der höchsten Lagen.

#### **2.2.2.2. Ansprache der Böden**

Bei jeder Vegetationsaufnahme wurde der Boden bezüglich Humusformen und mineralischer Bodenhorizonte gutachtlich mit Hilfe makromorphologischer Merkmale angesprochen. Die Ansprache geschah einerseits an geöffneten Bodenprofilen, andererseits mit Hilfe von Bohrkernen. Die pH-Verhältnisse wurden mit Indikator (HELLIGE) in verschiedenen Tiefen bestimmt. Mit Hilfe der in Fig. 7 wiedergegebenen Definitionsmatrizen wurde aus den festgestellten Merkmalen ein Bodentyp abgeleitet. Diese feldmässigen Ansprachen sollten in erster Linie zur Abdeckung des bodenkundlichen Spektrums der später zu bildenden Typen dienen. In einem weiteren Schritt war ursprünglich vorgesehen, auf den für jede Einheit zu bestimmenden Typusflächen ein Referenzprofil zu öffnen, eingehend zu beschreiben und mit Laborwerten über Wasserspeichervermögen und pH-Verhältnisse zu ergänzen. Auf dieses Vorhaben musste jedoch vorerst aus zeitlichen und finanziellen Gründen verzichtet werden. Während den später erfolgten Testkartie-

rungen wurden immer wieder Bohrkernentnahmen, die die Vorstellungen über die Bodenverhältnisse der einzelnen Typen laufend ergänzten.

### 2.2.2.3. Weitere Erhebungen

Neben den üblichen Daten über Meereshöhe, Exposition und Hangneigung wurde auf jeder Fläche ein Bestandesprofil skizziert, das später für die Darstellung der "idealisierten Bestandesprofile" der Typen benutzt werden konnte. An Referenzbäumen wurden Höhenmessungen durchgeführt; für die übrigen Bäume wurden die Höhen abgeschätzt. Jeder Bestand wurde zudem quer zur Falllinie fotografiert.

### 2.2.3. Verarbeitung der Vegetationsaufnahmen

In einem ersten Schritt wurden alle Aufnahmen der Literatur EDV-mässig erfasst und in "ORIGDA"-Datenstruktur (WILDI und ORLOCI 1983) gebracht, so dass sie mit dem Programmpaket MULVA (WILDI und ORLOCI 1983) bearbeitet, mit verschiedenen multivariaten Statistikmethoden analysiert und dargestellt werden konnten. Aus verarbeitungstechnischen Gründen sind die verschiedenen Schichten der Baum- und Straucharten zusammengefasst worden: Baum- und Strauchschicht der Baumarten wurden zusammengefasst,

**Tab. 1.** Für die Auswertung verwendete Moose.  
*Moss species included in the analysis.*

<i>Acrocladium cuspidatum</i>	<i>Mnium affine</i>
<i>Atrichum undulatum</i>	<i>Mnium spinosum</i>
<i>Aulacomnium palustre</i>	<i>Mnium undulatum</i>
<i>Barbilophozia lycopodioides</i>	<i>Neckera crispa</i>
<i>Bazzania trilobata</i>	<i>Pellia epiphylla</i>
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	<i>Plagiochila asplenioides</i>
<i>Cratoneurum commutatum</i>	<i>Plagiothecium undulatum</i>
<i>Ctenidium molluscum</i>	<i>Pleurozium schreberi</i>
<i>Dicranodontium denudatum</i>	<i>Polytrichum commune</i>
<i>Dicranella heteromalla</i>	<i>Polytrichum formosum</i>
<i>Dicranum scoparium</i>	<i>Polytrichum juniperinum</i>
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	<i>Polytrichum strictum</i>
<i>Eurhynchium striatum</i>	<i>Ptilium crista-castrensis</i>
<i>Eurhynchium swartzii</i>	<i>Rhytidiadelphus loreus</i>
<i>Fegatella conica</i>	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>
<i>Fissidens taxifolius</i>	<i>Rhytidium rugosum</i>
<i>Hookeria lucens</i>	<i>Scleropodium purum</i>
<i>Hylocomium splendens</i>	<i>Sphagnum spec.</i>
<i>Hylocomium umbratum</i>	<i>Thamnobryum alopecurum</i>
<i>Hypnum cupressiforme</i>	<i>Thuidium tamariscinum</i>
<i>Isoetecium myurum</i>	<i>Tortella tortuosa</i>
<i>Leucobryum glaucum</i>	

wobei der jeweils höhere Deckungswert zur Anwendung kam. Baumarten in der Krautschicht wurden weggelassen. Bei den Straucharten sind Strauch- und Krautschicht unter Verwendung des höheren Deckungswertes zusammengefasst worden. Die Nomenklatur der Farn- und Blütenpflanzen wurde auch für die Literaturlisten an HESS et al. (1976-80) angepasst. Die Moose sind auf die in Tab. 1 wiedergegebenen Arten reduziert. In den Aufnahmen von KUOCH (1954) sind zahlreiche Arten in Klammern notiert (Arten, die unmittelbar ausserhalb der eigentlichen Aufnahmefläche festgestellt werden konnten). Da die abgesehenen Flächen in der Regel sehr gross (z.T. 1'500 m<sup>2</sup>) und zudem sehr artenreich sind, wurden diese Arten weggelassen. So konnte ein Datensatz von insgesamt 659 Aufnahme- und 564 verschiedenen Artpositionen zusammengestellt werden (Grunddatensatz).

In einem weiteren Schritt wurde der gesamte Grunddatensatz mit dem von WILDI (1989) vorgeschlagenen numerischen Lösungsweg für pflanzensoziologische Tabellenarbeit bearbeitet. Als Grundlage für diesen Ansatz wurde der in ELLENBERG (1956) zur Darstellung der Tabellenarbeit verwendete Datensatz mit verschiedenen multivariaten Methoden (Gruppierungs- und Gradientenanalysen; Programmpaket MULVA-4) solange bearbeitet, bis eine Tabelle vorlag, die der ELLENBERG'schen "differenzierten Tabelle" möglichst nahe kam. Als wichtigster Algorithmus zur Gruppierung der Vegetationsaufnahmen fand eine Minimum-Varianz-Clusteranalyse Anwendung. Alle im folgenden beschriebenen multivariaten Analysen wurden mit dem Programmpaket MULVA-4, Version 2.05, der Forschungsanstalt für Wald, Schnee- und Landschaft, Birmensdorf durchgeführt; die zugrunde liegenden Algorithmen sowie Lösungsstrategien sind in WILDI (1983) und WOHLGEMUTH (1990) festgehalten und werden hier nicht gesondert abgehandelt.

Der Grunddatensatz wurde in 15 Aufnahme- und 30 Artgruppen gegliedert; die Artenliste wurde auf die 200 bestdifferenzierenden Arten reduziert (JANCEY's Ranking). Die so entstandene geordnete Tabelle wurde bezüglich Plausibilität gutachtlich überprüft. Die auf den ersten Blick sehr gut differenzierte Tabelle weist bei näherer Betrachtung Gruppierungen auf, die, verglichen mit den Typusvorstellungen der Idealbilder, als unplausibel verworfen werden mussten; so konnten beispielsweise saure Buchenwälder nicht von sauren Eichen- oder Föhrenwäldern getrennt werden; Tannen-Buchen-Wälder wurden auf zahlreiche Gruppen verteilt und sind dort mit Beständen ganz anderer Vegetationen vermischt. Auch Versuche mit unterschiedlicher Zahl von Gruppen, anderen Ähnlichkeitsmassen und verschiedener Gewichtung der Deckungswerte ergaben keine zufriedenstellenden Lösungen.

Humushorizonte und Humusformen:

	Oberirdische Pflanzenreste	organische Feinsubstanz				
Streuhorizont L	> 90%	max. 10 %	+ / -	+ / -	+ / -	In Wasser ent-standene Humusform; Verwesung; unterschiedliche Humifizierung; Konservierung
Fermentationshorizont F	30% - 90%	10% - 70%				
Humusstoffhorizont H	max 30%	> 70%				
Humushaltige Mineral-Erde Ah	deutlich dunkel verfärbt, gekrümelt					
			Mull	Moder	Rohhumus/Tangel	Torf

Mineralische Bodenhorizonte, Abfolgen und Typen:		Skelet-Anteil	Feinerde	Hohlräume	Schutt-Bewegung	Vermischung der org. Subst.	Humusbildung (organ. Auflagehorizont)	Bodenfeuchte / Profilidiffrenz.	Bodenfeuchte / Vermischung	Durchlässigkeit	Typische Abfolge der mineralischen Bodenhorizonte	Humusformen Rohh. Moder Mull hydromorph
Robböden	Gesteinsböden										A <sub>i</sub> - [A <sub>h</sub> ] - C	
	Humus-Gesteinsböden (Kalk: Humus-Carbonatboden)					1)					A <sub>(h)</sub> - AC - C	
	Regosol (Mischgest.)    Rendzina (Kalk)										A <sub>h</sub> - AC - C <sub>v</sub> - C	
Verwitterungsböden	Braunerde										A/A <sub>h</sub> /A <sub>hh</sub> - B <sub>v</sub> - C	
	Parabraunerde										A/A <sub>h</sub> /A <sub>hh</sub> - (E) - B <sub>v</sub> - B <sub>t</sub> - C	
	Podsol										A <sub>h</sub> E - E - B <sub>h</sub> - B <sub>fe</sub> - BC - C	
	Pseudogley			hydromorph							A <sub>h</sub> - S <sub>w</sub> - S <sub>d</sub> - BC - C	
	Hanggley										A <sub>h</sub> / A <sub>a</sub> - G <sub>o</sub> - G <sub>r</sub> - C	
Stagnogley										A <sub>a</sub> - S <sub>w</sub> E - S <sub>d</sub> - C		

Horizontbeschreibungen (Definitionen und Merkmale):

1) Auf Blockschutt sind z.T. mächtige organische Auflagen vorhanden

- |  |   |
|--|---|
| <b>A</b> Oberbodenhorizont (Mineralerde mit organischem Material)                      | <b>E</b> Auswaschungshorizont , gebleicht (helle Farbe), verarmt                |
| <b>A<sub>i</sub></b> Initiales Mineralisches Material mit Pflanzenresten               | <b>S</b> Stauwasserhorizont (Fahl-Rot-Färbung, Rostflecken, Mangankonkretionen) |
| <b>A<sub>h</sub></b> humushaltige Mineralerde, deutlich dunkle Farbe (Krümelgefüge)    | <b>S<sub>w</sub></b> Stauwasserleiter   |
| <b>A<sub>hh</sub></b> schwärzliche Farbe (Hemmung in der Vermischung)                  | <b>S<sub>d</sub></b> Staukörper (stark verdichtet)                              |
| <b>A<sub>a</sub></b> Anmoorhorizont, feucht bis nass, dunkel, z.T. anaerob             | <b>G</b> Gleyhorizont   |
| <b>B</b> verwitterterMineralerdehorizont, braun gefärbt (Anreicherung)                 | <b>G<sub>o</sub></b> Rostflecken  |
| <b>B<sub>v</sub></b> deutliche Braunfärbung  | <b>G<sub>r</sub></b> Reduktionsfarben (grau, bläulich)                          |
| <b>B<sub>fe</sub></b> rötliche Färbung, Anreicherung von Eisen nach Verlagerung        | <b>T</b> Torfhorizont   |
| <b>B<sub>h</sub></b> schwärzliche Färbung, Anreicherung von organischem Material       | ( ) Merkmal undeutlich ausgebildet  |
| <b>B<sub>t</sub></b> Tonanreicherung nach Verlagerung (Tonhäute, prismatisches Gefüge) | / Merkmale, Horizonte nebeneinander getrennt vorhande                           |
| <b>C</b> Ausgangsmaterial (Untergrund, keine Bodenbildung)                             | [ ] Merkmal diskontinuierlich ausgebildet                                       |
| <b>C<sub>v</sub></b> beginnende Gesteinsverwitterung                                   |   |

(nach Lüscher, 1991; Richard et al., 1978)

Fig. 7. Verwendete Bodenmerkmale und Bodenkundliche Definitionen.  
Soil characteristics and pedological definitions used in the present study.

In einem nächsten Schritt wurde jede der 659 Aufnahmen einzeln als alphabetisch sortierte Artenliste mit Deckungswerten, Syntaxon des Autors, Meereshöhe, Exposition und Hangneigung (vgl. Typusaufnahmen in den Einheitsbeschreibungen) ausgedruckt. Mit einer gutachtlichen Beurteilung jeder Aufnahme wurde der Datensatz in 6 Teildatensätze aufgeteilt:

- Alle Wälder der tieferen Lagen, in denen die Buche dominant und bestandesbildend auftritt
- Tannen-, Buchen-, Fichtenmischwälder der höheren Lagen, bei denen die Buche noch am Bestandaufbau beteiligt ist, jedoch nicht mehr reine Bestände auszubilden vermag
- Eschen- Ahorn- sowie Weisserlenwälder, die mindestens zeitweise vernässte Standortverhältnisse aufweisen
- Ahorn-, bzw. Linden-Schuttwälder sowie Eichenwälder
- Fichten-, Tannen-Fichtenwälder der höheren Lagen sowie Arvenwälder
- Wald- und Bergföhrenwälder

Diese Aufteilung widerspiegelt sich in den Vegetationstabellen 1-6 (vgl. Beilage). Beim grösseren Teil der Aufnahmen bereitete die Zuordnung keine Schwierigkeiten. War die Zugehörigkeit nicht klar, so wurde zuerst die geographische Lage im Untersuchungsgebiet mit Hilfe der Kenntnisse der Umgebung (Idealbilder) beurteilt. Konnte noch keine Entscheidung gefällt werden, so wurde mit Hilfe einer Ähnlichkeitsmatrix aller Aufnahmen diejenige Aufnahme gesucht, die die kürzeste Ähnlichkeitsdistanz zur fraglichen Aufnahme aufwies. Nun wurde die Zugehörigkeit der ähnlichsten Aufnahme beurteilt, was meist problemlos möglich war und eine Entscheidungshilfe für die fragliche Aufnahme lieferte.

101 Aufnahmen, die nicht zugeordnet werden konnten, wurden weggelassen. Es handelt sich dabei in erster Linie um Aufnahmen von LINDER (1970/71) und ROTH (1977), die wohl eher zufällig als mit idealtypischen Vorstellungen ausgewählt wurden. Es sind "Übergänge" von mehreren, bereits belegten Typen und stammen aus kleinen Teilgebieten, die mit überaus vielen Aufnahmen abgedeckt sind; sie sind wohl stark räumlich autokorreliert. Ebenfalls weggelassen wurden Aufnahmen, die eine eindeutig stark anthropogen beeinflusste Vegetation dokumentieren sowie solche, die eine Vegetation beschreiben, die nicht Gegenstand dieser Arbeit ist (z.B. baumfreie Hochstaudenfluren).

Analog der Bildung der sechs Hauptgruppen wurde nun jeder der Teildaten-

sätze in eine plausible Zahl von Einheiten aufgeteilt. Die idealtypischen Vorstellungen spielten dabei eine zunehmend wichtige Rolle. So konnten in einer ersten Version 66 Einheiten gebildet werden. Für Einheitspaare, die schwer zu trennen waren, namentlich für Bereiche mit Gradientencharakter, wurde die Gruppierung mit Hilfe einer Minimum-Varianz-Clusteranalyse durchgeführt.

Erst nachdem die Gruppierung der Aufnahmen abgeschlossen war, wurden zur Definition der festgelegten Einheiten Gruppen von Differentialarten gesucht. Zu diesem Zweck wurden alle Arten wiederum mit Hilfe einer Clusteranalyse gruppiert. Mit einem JANCEY'S-Ranking wurden die "besten" Differentialarten der gefundenen Aufnahmegruppen herausgesucht. Die so erzeugte Tabelle musste wiederum gutachtlich überarbeitet werden, da für eine Feldansprache einer Einheit nicht alle Arten gleich gewichtet werden. So sind weniger verbreitete Arten mit geringeren Deckungswerten für Standortdiagnosen oftmals wertvoller als Arten, die häufiger und stetiger auftreten.

Die Reihenfolge der Einheiten in den geordneten Vegetationstabellen folgt in erster Linie einem abnehmenden Säuregradienten. In Vegetationstabelle 4 verläuft der Gradient von kühl-feuchten Hochstauden-Ahornwäldern über Lindenwälder zu trocken-sauren Eichenwäldern. Die Einheiten der Tabelle 3 verlaufen von feuchten über nasse Laubmischwälder der Hanglagen zu immer extremeren Auenstandorten.

#### **2.2.4. Überprüfen der Einheiten mit Hilfe von Kartierungen**

Die Plausibilität der ausgeschiedenen Einheiten wurde in erster Linie mit Hilfe von Kartierungen überprüft. Damit die in den Vegetationstabellen dargestellten Einheiten im Gelände problemlos wiedergefunden werden konnten, wurde anlässlich der ersten Kartierperiode (vgl. Tab. 2) für die Hälfte der Einheiten ein Typusblatt erstellt, worin die der Typisierung zugrunde liegenden Idealbilder vermittelt werden (vgl. Kap. 3.2). Die nur schwer zu lesenden Vegetationstabellen wurden zu sogenannten Netzschlüsseln zusammengefasst (vgl. Kap. 3.7). In der ersten Kartierperiode dienten diese Schlüssel als wichtigste Kartiergrundlage. Damit die Kartierungen auch wirklich alle Schwierigkeiten aufzeigen können, wurde mit einem Team von 3 bis 6 botanisch ausgebildeten Personen unterschiedlichster Kartiererfahrung gearbeitet (vgl. Tab. 2). Die Kartierenden erhielten eine knappe Einführung in das System der Einheiten und kartierten möglichst bald selbständig. Kartierende ohne Erfahrungen wurden in einer ersten Phase begleitet. In einem ersten Überblick über die

jeweilige Kartierfläche wurden die zonalen Hauptwaldstandorte mit ihren ungefähren Höhenverbreitungen bestimmt und im Team diskutiert. Die Kartierperimeter wurden anschliessend nach der von BURNAND et al. (1986) vorgeschlagenen Methode zur Erfassung von Waldgesellschaften flächig begangen. Sofern die Topographie dies zulies, wurden die Flächen höhenlinienparallel im Abstand von ca. 30 bis 50 m abgeschritten. Dabei wurde laufend die zutreffendste Einheit bestimmt. Veränderte sich die Vegetation, so wurde rückblickend eine möglichst plausible Grenze gutachtlich gezogen. In der Regel wurden nur Flächen mit einer minimalen Ausdehnung von ca. 20 auf 40 m ausgeschieden. Bei wiederholtem Auftreten von Einheiten mit kleinerer Ausdehnung kam eine Mosaikdarstellung zur Anwendung. Die ausgeschiedenen Flächen wurden auf topographischen Grundlagenplänen im Massstab 1:5'000 mit 10 m Höhenlinienabstand übertragen. Auf diese Weise wurden im ersten Sommer 1'390 ha kartiert. Die Kartierenden wurden vom Autoren regelmässig bei den Kartierarbeiten besucht. Dies diente einerseits der kritischen Überprüfung der Kartierungen, andererseits konnten aufgetretene Schwierigkeiten diskutiert und die Typusvorstellungen verfeinert werden.

**Tab. 2.** Flächen der einzelnen Kartierungen nach Feldperioden.  
*Areas of test mappings (ordered according to time of field work).*

Kartierfläche:	Fläche (ha)	Fläche (ha)	Fläche (ha)	Anzahl Kartierende
	1990	1991	1992	
1. Frümisen	330			5
2. Gams	370			5
3. Alt St. Johann-Lauiberg		138		3
4. Grabserberg		684		6
5. Amden-Laubwald			143	4
6. Amden-Furggelen	90			4
7. Buchs-Tobelbach			295	6
8. Quinten	190			4
9. Walenstadt	220			3
10. Tscherlach	110			3
11. Berschis	80			4
12. Wartau		382		5
13. Mels-Spina			237	5
14. Mels-Chapfen		113		3
<b>Total ha:</b>	<b>1390</b>	<b>1317</b>	<b>675</b>	

### **2.2.5. Verbesserung des Systems**

Während der Periode der ersten Testkartierungen wurden die Schlüssel und in erster Linie die Idealbilder laufend den neu gewonnenen Erfahrungen angepasst. Es wurde vor allem festgestellt, dass jene Einheiten, die noch über keine Typusblätter verfügten, bei der Ansprache wesentlich mehr Schwierigkeiten bereiteten, als solche, bei denen die Idealbilder bereits konkret ausformuliert waren. Zur Vervollständigung der Bandbreiten der Einheiten wurden laufend Zusatzaufnahmen durchgeführt. Ebenso wurden Orte, die den Typusvorstellungen besonders nahe kamen, aufgenommen.

Für die zweite Kartierperiode wurden Schlüssel und Typusblätter grundlegend überarbeitet und weiter vervollständigt. Während des zweiten Kartiersommers konnten wiederum 1'317 ha in Gebieten mit z.T. neuen Standortverhältnissen in ähnlicher Art und Weise kartiert werden (vgl. Tab. 2). Die gewonnenen Erfahrungen wurden wiederum in einer Gesamtbearbeitung der Schlüssel und Typusblätter verarbeitet. Mit Ausnahme einer leicht abweichenden soziologischen Nomenklatur sowie einer anderen bodenkundlichen Terminologie entsprach diese Version weitgehend der vorliegenden.

In einer dritten Kartierperiode wurden nochmals 675 ha mit z.T. anderen Kartierenden aufgenommen. Mit Befriedigung konnte festgestellt werden, dass Schlüssel und Idealbilder nicht mehr geändert werden mussten. In der Folge wurden nun die Vegetationstabellen gründlich überarbeitet und um 32 zusätzliche Aufnahmen erweitert.

### **2.2.6. Zeigerwert-Analysen und Korrespondenz-Analysen**

Neben den Testkartierungen, die in erster Linie den Bezug des aufgestellten synthetischen Systems zur realen Vegetation des Untersuchungsgebietes aufzeigen, wurde das System zusätzlich anhand der zur Verfügung stehenden Daten analytisch getestet. Der Vorteil solcher Analysen liegt wohl darin, dass sie methodisch nachvollziehbar sind. Sie analysieren das System jedoch nur im Bereich der Vegetationsaufnahmen, die bereits zur Definition des Systems verwendet worden sind. Im Gegensatz zu den Testkartierungen vermögen sie lediglich Aufschluss über die Güte der Tabellenarbeit und der floristischen Differenzierbarkeit der vorgeschlagenen Einheiten zu geben. Über die Leichtigkeit, mit der die Verhältnisse in der realen Vegetation erklärt werden können, liefern sie keine Angaben.

Für jede der 590 letztendlich verwendeten Vegetationsaufnahmen wurde der mittlere Zeigerwert der Feuchte- (F), Nährstoff- (N) und Reaktionszahl (R) nach LANDOLT (1977) berechnet. Die Zeigerwerte der einzelnen Arten wurden den Deckungswerten entsprechend linear gewichtet. Die Zeigerwerte der Baumarten wurden weggelassen, da sie mit den in der Regel sehr hohen Deckungswerten die Analyse stark beeinflussen und häufig die standörtlichen Verhältnisse der jeweiligen Bestände schlecht charakterisieren. Anschliessend wurde der mittlere Zeigerwert je Einheit berechnet. Um eine Ahnung über die Verteilung der einzelnen Aufnahmen innerhalb der Einheit zu erhalten, wurde für jeden Mittelwert eine Standardabweichung berechnet. Die Mittelwerte der Einheiten mit den Bereichen wurden nun je Vegetationstabelle in F/R-Diagramme eingezeichnet (vgl. Fig. 11/12). Mathematisch gesehen ist die vorgeschlagene Analyse zweifelhaft, handelt es sich doch bei Zeigerwerten um ordinale und nicht um kardinale Grössen, die im Prinzip nicht gemittelt werden dürfen. Erfahrungsgemäss liefern jedoch die vorgeschlagenen Berechnungen Hinweise, die zur ökologischen Charakterisierung recht brauchbar sind. MÖLLER (1987) entwickelte mit dem Reaktionszahlindex eine Methode, mit der diese Probleme umgangen werden können. Allerdings bezieht sich die Methode auf die Zeigerwerte von ELLENBERG (1979). Bezüglich Aussagekraft bietet der Reaktionszahlindex offenbar keine Vorteile gegenüber den gemittelten Werten.

Um die Ähnlichkeitsbeziehungen zwischen den einzelnen Aufnahmen darzustellen, wurde für jede Vegetationstabelle eine Korrespondenzanalyse gerechnet und als Ordination dargestellt (vgl. Fig. 13-18). Die Berechnungen wurden wiederum mit MULVA-4 (vgl. Kap. 2.2.3) durchgeführt. Die Deckungswerte der einzelnen Arten wurden durch die Quadratwurzel der linearen Werte gewichtet. Als Ähnlichkeitsmass im Teilprogramm RESE (Ähnlichkeitsmatrix) diente das unzentrierte Skalarprodukt (Standardmethode). Für die Korrespondenzanalyse (Teilprogramm PCAB) wurde die "normale" Methode angewandt (vgl. WOHLGEMUTH, 1990). Den als Ordination der ersten drei Achsen dargestellten Werten der einzelnen Vegetationsaufnahmen wurden die Einheitszugehörigkeiten der tabellarischen Auswertungen zugeordnet. Auf die Darstellung weiterer Achsen wurde aus Platzgründen verzichtet. Die Korrespondenzanalysen wie auch die Zeigerwertanalysen wurden erst nach Beendigung der Tabellenarbeit durchgeführt und haben die Bildung der Typen nicht beeinflusst.

### 3. ERGEBNISSE

Damit die eingangs formulierten Zielsetzungen erreicht werden können, spielt die Darstellung der gefundenen Typen eine besonders wichtige Rolle. Bewusst wurde versucht, die im Mittelpunkt der gesamten Arbeit stehenden, leider nur schwer verständlichen Vegetationstabellen 1-6 (vgl. Beilagen) auf ganz unterschiedliche Weisen dem Leser näher zu bringen. Besonderen Wert wurde dabei auf eine möglichst präzise Wiedergabe der Idealbilder, die der Typisierung zugrunde liegen, gelegt.

#### 3.1. SYSTEMATISCHE GLIEDERUNG DER EINHEITEN

Pflanzensoziologische Einheiten sollten im Sinne der Schule Zürich-Montpellier (BRAUN-BLANQUET 1964), ausgehend von der Assoziation als Grundeinheit, hierarchisch nach oben und nach unten gegliedert werden. In der synoptischen Übersicht der Tabelle 3 wurde versucht, alle in der vorliegenden Arbeit beschriebenen Einheiten hierarchisch darzustellen und in einem übergeordneten System, das in Vegetationsklassen gipfelt, zusammenzufassen. Für die höheren Einheiten (Unterverband bis Klassen) wurde mit einigen Abweichungen das z.Z. aktuellste, wohlüberlegteste und für das vorliegende Untersuchungsgebiet zutreffendste System von OBERDORFER (1992) übernommen (vgl. Kap. 4.2). Leider erschien die Übersicht über die Pflanzengesellschaften Österreichs von MUCINA et al. (1993) erst, nachdem die syntaxonomischen Arbeiten bereits beendet waren (vgl. Kap. 4.2), sodass das Werk nicht mehr rezipiert werden konnte. Zahlreiche der dort vorgeschlagenen Änderungen und Neubenennungen erscheinen im Zusammenhang mit den Verhältnissen des Untersuchungsgebietes unpassend; es hätte nochmals eine umfangreiche Diskussion geführt werden müssen.

Im Sinne von ELLENBERG (1956) ist die Aufstellung abstrakter Einheiten eine Frage der Zweckmässigkeit und der Übereinkunft. Sie sollten in erster Linie das Verständnis der Vegetationsdecke erleichtern. "Letzten Endes wählen wir diejenige Denkform aus, mit deren Hilfe es uns gelingt, die Naturzusammenhänge möglichst einfach, einheitlich und in sich widerspruchslös aufzuzeigen... Wir halten an ihnen fest, solange sie unseren Bedürfnissen genügen, wir sind jederzeit bereit, sie abzuwandeln, wenn der Nachweis geglückt ist, dass die Abwandlung uns weiterführt" (ZIMMERMANN 1931; zit. in KLÖTZLI 1972).

Bei der Benennung der Assoziationen wurde nach folgenden Kriterien vorgegangen:

Es wurden nur Namen von Pflanzen verwendet, die im Untersuchungsgebiet vorkommen und für die Einheit typisch sind oder mindestens in dieser Einheit immer wieder anzutreffen sind.

Ausser bei den Tannen-Buchenwäldern und Fichten-Tannenwäldern, wo auf die von MAYER (1969) vorgeschlagenen trinären Namen zurückgegriffen wurde, folgt die Namengebung dem "Code of phytosociological nomenclature" (BARKMAN et al. 1986).

Soweit möglich wurden die Einheitsnamen der in der Schweiz weit verbreiteten Übersicht über die Waldgesellschaften und Waldstandorte (ELLENBERG und KLÖTZLI 1972) verwendet. In diesem Werke werden einige Standortstypen genannt, die wohl in der St. Galler Bergregion vorkommen, jedoch nur mit Aufnahmen aus floristisch anderen Teilen der Schweiz belegt sind. Bei stark abweichender floristischer Zusammensetzung der Bestände wurde deshalb die Nomenklatur angepasst. Damit auch bei abweichender Nomenklatur der Anschluss zur gesamtschweizerischen Übersicht gewährleistet bleibt, folgt die Numerierung der Einheiten den analogen Standortstypen der gesamtschweizerischen Übersicht. Die Waldgesellschaften von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) werden zu diesem Zweck nicht als soziologische Einheiten, sondern als bestimmte Standortstypen aufgefasst. Dabei werden neue Typen, die nicht in der Übersicht enthalten sind, mit der Nummer der nächst verwandten Einheit bezeichnet und mit einem Stern versehen. Handelt es sich nur um Verfeinerungen des Systems von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972), also um Einheiten, die im Prinzip als Teil einer Standortseinheit der Übersicht aufgefasst werden können, wurde der entsprechenden Nummer ein Buchstabe beigefügt. Handelt es sich um einen Grossbuchstaben, so steht er als Abkürzung für eine typische Art. Mit kleinen Buchstaben wurden standörtliche Abweichungen im Sinne der in der Schweiz verbreiteten Abkürzungen (z.B. SCHMIDER et al. 1993), bezeichnet.

Um Verwirrungen zu vermeiden, wurden die in der pflanzensoziologischen Nomenklatur verwendeten Artnamen der "Liste der Gefässpflanzen Mitteleuropas" (EHRENDORFER 1973) angepasst. Alle übrigen Namen der Farn- und Blütenpflanzen richten sich nach der Nomenklatur von HESS et al. (1976-80).

**Tab. 3.** Systematische Übersicht der Waldgesellschaften im St.Galler Berggebiet.  
*Syntaxonomical overview of the woodland communities in the mountainous region of St.Gallen.*

<i>Quercus-Fagetea</i> (Klasse)		
<i>Fagetalia-silvaticae</i> (Ordnung)		
<i>Fagion-silvaticae</i> (Verband)		
<i>Luzulo-Fagenion</i> (Unterverband)		
<i>Luzulo niveae-Fagetum</i> (Ass.)		
<i>Luzulo niveae-Fagetum typicum</i> (nordalpine Variante)	1*	
<i>Luzulo niveae-Fagetum typicum</i> , Höhengausbildung	1*h	
<i>Luzulo niveae-Fagetum leucobryetosum</i>	2*	
<i>Galio odorati-Fagenion</i> (Unterverband)		
<i>Galio odorati-Fagetum</i> (Ass.)		
<i>Galio odorati-Fagetum typicum</i>	7	
<i>Galio odorati-Fagetum typicum</i> , Ausbildung mit <i>Allium ursinum</i>	7g	
<i>Galio odorati-Fagetum luzuletosum</i>	6	
<i>Galio odorati-Fagetum luzuletosum</i> , Ausbildung mit <i>Carex montana</i>	6C	
<i>Lathyro-Fagetum</i> (Ass.)		
<i>Lathyro-Fagetum typicum</i>	9	
<i>Lathyro-Fagetum typicum</i> , Ausbildung mit <i>Allium ursinum</i>	9g	
<i>Lathyro-Fagetum caricetosum albae</i>	10	
<i>Lathyro-Fagetum caricetosum flacca</i>	10w	
<i>Aro-Fagetum</i> (Ass.)		11
<i>Lonicero alpigenae-Fagenion</i> (Unterverband)		
<i>Milio-Fagetum</i> (Ass.) (Frehner 63)		
<i>Milio-Fagetum luzuletosum niveae</i>	8	
<i>Milio-Fagetum luzuletosum niveae</i> , Ausbildung mit <i>Allium ursinum</i>	8g	
<i>Mercurialio-Fagetum</i> (Ass.)		
<i>Mercurialio-Fagetum typicum</i>	12	
<i>Mercurialio-Fagetum typicum</i> , Ausbildung mit <i>Allium ursinum</i>	12g	
<i>Mercurialio-Fagetum dentarietosum polyphyllae</i>	12C	
<i>Mercurialio-Fagetum dentarietosum polyphyllae</i> , Ausb. mit <i>Allium ursinum</i>	12Cg	
<i>Mercurialio-Fagetum adenostyletosum glabrae</i>	12*	
<i>Mercurialio-Fagetum adenostyletosum glabrae</i> , Ausb. mit <i>Allium ursinum</i>	12*g	
<i>Mercurialio-Fagetum adenostyletosum glabrae</i> , Ausb. mit Schutt	13h	
<i>Cephalanthero-Fagenion</i> (Unterverband)		
<i>Carici (albae)-Fagetum</i> (Ass.)		
<i>Carici-Fagetum typicum</i>	14	
<i>Carici-Fagetum caricetosum montanae</i>	15	
<i>Carici-Fagetum caricetosum humilis</i>	15H	
<i>Seslerio-Fagetum</i> (Moor 52 em. Th. Müller) (Ass.)		
<i>Seslerio-Fagetum anthericetosum</i>	16*	
<i>Seslerio-Fagetum calamagrostietosum varia</i>	17	
<i>Abieti-Fagenion</i> (Unterverband)		
<i>Festuco-Abieti-Fagetum</i> (Ass.)		18
<i>Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum</i> (Ass.)		
<i>Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum typicum</i>	18M	
<i>Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum caricetosum albae</i>	18*	
<i>Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum calamagrostietosum varia</i>	18w	
<i>Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum calamagrostietosum varia</i> , Ausb. mit <i>Carex ferruginea</i>	18v	
<i>Luzulo silvaticae-Abieti-Fagetum</i> (Ass.)		19
<i>Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum</i> (Ass.)		
<i>Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum typicum</i>	20	
<i>Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum allietosum</i>	20g	

<i>Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum dentarietosum polyphyllae</i>	20C
<i>Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum elymetosum</i>	20E
<i>Aceri-Fagetum</i> (Ass.)	21
<i>Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani</i> (Verband)	
<i>Lunario-Acerenion pseudoplatani</i> (Unterverband)	
<i>Sorbo-Aceretum</i> (Ass.) (Mehlbeer-Ahornwald)	23
<i>Ulmo-Aceretum</i> (Ass.)	
<i>Ulmo-Aceretum typicum</i>	24*
<i>Ulmo-Aceretum mercurialietosum</i>	24+
<i>Ulmo-Aceretum asperuletosum taurinae</i>	24
<i>Ulmo-Aceretum calamagrostietosum variae</i>	24C
<i>Phyllitido-Aceretum</i> (Ass.)	
<i>Phyllitido-Aceretum typicum</i>	22
<i>Phyllitido-Aceretum lunarietosum</i>	22L
<i>Phyllitido-Aceretum allietosum</i>	22*
<i>Arunco-Aceretum</i> (Moor 52) (Ass.)	
<i>Arunco-Aceretum adoxetosum</i>	22A
<i>Corydalido-Aceretum</i> (Ass.)	22C
<i>Tilienion platyphylli</i> (Unterverband)	
<i>Asperulo taurinae-Tilietum</i> (Ass.)	
<i>Asperulo taurinae-Tilietum typicum</i>	25
<i>Asperulo taurinae-Tilietum tametosum</i>	25C
<i>Asperulo taurinae-Tilietum aegopodietosum</i>	25F
<i>Alno-Ulmion</i> (Verband)	
<i>Aceri-Fraxinetum</i> (Ass.)	26
<i>Aceri-Fraxinetum</i> , Ausb. mit <i>Petasites albus</i>	26h
<i>Carici remotae-Fraxinetum</i> (Ass.) (Koch 26)	
<i>Carici remotae-Fraxinetum equisetosum telmatejae</i>	27
<i>Carici remotae-Fraxinetum equisetosum telmatejae</i> , Ausb. mit <i>Petasites albus</i>	27h
<i>Adenostylo-Alnetum incanae</i> (Ass.)	27*
<i>Ulmo-Fraxinetum</i> (Ass.)	
<i>Ulmo-Fraxinetum typicum</i>	29
<i>Ulmo-Fraxinetum caricetosum albae</i>	29C
<i>Ulmo-Fraxinetum impatientetosum</i>	29*
<i>Pruno-Fraxinetum</i> (Ass.)	30
<i>Quercetalia pubescenti-petraeae</i> (Ordnung)	
<i>Quercion pubescenti-petraeae</i> (Verband)	
<i>Teucrio-Quercetum</i> (Ass.)	
<i>Teucrio-Quercetum typicum</i>	40*
<i>Teucrio-Quercetum tilietosum</i>	40+
<i>Luzulo niveae-Quercetum</i> (Ass.)	41*
<i>Vaccinio-Piceetea</i> (Klasse)	
<i>Vaccinio-Piceetalia</i> (Ordnung)	
<i>Vaccinio-Piceion</i> (Verband)	
<i>Vaccinio-Abietenion</i> (Unterverband)	
<i>Vaccinio myrtilli-Abieti-Piceetum</i> (Ass.)	
<i>Vaccinio myrtilli-Abieti-Piceetum typicum</i>	46
<i>Vaccinio myrtilli-Abieti-Piceetum sphagnetosum</i>	46*
<i>Asplenio-Abieti-Piceetum</i> (Ass.)	48
<i>Equiseto-Abieti-Piceetum</i> (Ass.)	49
<i>Adenostylo-Abieti-Piceetum</i> (Ass.)	50
<i>Galio-Abieti-Piceetum</i> (Ass.)	51
(Labkraut-Tannen-Fichtenwald)	
<i>Galio-Abieti-Piceetum</i> , farnreiche Ausbildung	51D
<i>Carici albae-Abieti-Piceetum</i> (Ass.)	52
<i>Calamagrostio variae-Abieti-Piceetum</i> (Ass.)	60*
<i>Vaccinio-Piceenion</i> (Unterverband)	

<i>Sphagno-Piceetum</i> (Ass.)	56
<i>Homogyno-Piceetum</i> (Ass.)	57
<i>Homogyno-Piceetum</i> , Block-Ausbildung	57BL
<i>Adenostylo-Piceetum</i> (Ass.)	60
<i>Rhododendro-Vaccinienion</i> (Unterverband)	
<i>Rhododendro ferrugineae-Pinetum montanae</i> (Ass.)	70
<i>Sphagno-Pinetum cembrae</i> (Ass.)	72
<i>Dicrano-Pinion</i> (Verband)	
<i>Dicrano-Pinenion</i> (Unterverband)	
<i>Calluno-Pinetum silvestris</i> (Ass.)	68
<i>Piceo-Vaccinienion uliginosi</i> (Unterverband)	
<i>Sphagno-Pinetum montanae</i> (Ass.)	71
<i>Erico-Pinetea</i> (Klasse)	
<i>Erico-Pinetalia</i> (Ordnung)	
<i>Erico-Pinion</i> (Verband)	
<i>Polygalo chamaebuxi-Piceetum</i> (Ass.)	53
<i>Molinio-Pinetum silvestris</i> (Ass.)	61
<i>Erico-Pinetum silvestris</i> (Ass.)	65
<i>Ligustro-Pinetum silvestris</i> (Ass.)	66
<i>Rhododendro hirsuti-Pinetum montanae</i> (Ass.)	69

### 3.2. TYPUSBLÄTTER

Für alle gefundenen Haupteinheiten, für die Aufnahmematerial zur Verfügung stand, wurden die idealtypischen Vorstellungen in sogenannten Typusblättern dargestellt. Sie sollen dazu dienen, die vorgefundenen und mit den Tabellen und den Netzschlüsseln angesprochenen floristischen Verhältnisse standörtlich und physiognomisch zu überprüfen.

In einer kleinen Übersichtskarte werden die Herkunftsorte des zur Verfügung stehenden Aufnahmematerials dargestellt (Punkte). Wenn keine genauen Angaben vorhanden waren, wurden die Punkte nicht eingezeichnet. Mit Dreiecken sind die Testkartierungen bezeichnet, bei denen die Einheit angesprochen worden ist (inkl. Übergänge zu anderen Einheiten). Die Angaben in diesen Verbreitungskarten geben keinen Aufschluss über die gesamte Verbreitung der Einheiten im Untersuchungsgebiet; sie können auch in Regionen auftreten, aus denen zur Zeit kein Aufnahmematerial zur Verfügung steht. Sind die Punkte von den Dreiecken räumlich stark getrennt, so besteht die Gefahr, dass das hier vermittelte Idealbild stark regional geprägt ist und in den Kartiergebieten als wenig "zutreffend" empfunden wird.

Die graphischen Angaben bezüglich Höhenverbreitung, Exposition und Hangneigung widerspiegeln ebenfalls nur die Verhältnisse der zur Verfügung stehenden Aufnahmen. Die Typusvorstellungen über diese Standortfaktoren finden sich in den standörtlichen und physiognomischen Beschreibungen

sowie in den idealisierten Bestandesprofilen. Mit diesen Angaben wurde versucht, die der Typisierung zugrunde liegenden Idealbilder allgemein zugänglich zu machen.

Die Angaben über "typische Arten" sind nicht als Differential- oder Charakterarten zu verstehen; es sind lediglich Arten, die sehr häufig in dieser Einheit anzutreffen sind. Sie können durchaus auch in anderen Einheiten häufig vorgefunden werden.

Mit den Angaben zur "Abgrenzung" wurde versucht, die häufigsten Übergänge und Verwechslungsmöglichkeiten mit klaren Kriterien zu umreißen. Bei Ansprachen mit dem Schlüssel liefern diese Angaben wertvolle Hinweise, um Verwechslungen zu vermeiden, insbesondere bei schlüsselübergreifenden Anspracheproblemen. Sie sollen dazu dienen, dass die Typen im Gradientensystem von unterschiedlichen Kartierern an möglichst derselben Stelle gegeneinander abgegrenzt werden.

Graphisch dargestellt liefern die Verwandtschafts-Ökogramme wertvolle Hinweise, welche Einheiten zu erwarten sind, wenn sich wichtige Standortsfaktoren ändern. Es ist jedoch zu beachten, dass sich bei nahe verwandten Einheiten oft nicht nur ein einziger Faktor ändert. So werden beispielsweise die Gesellschaften mit zunehmender Höhe auch gleichzeitig immer etwas feuchter.

Für jede Einheit ist zudem eine Typus-Aufnahme angegeben; also jene real existierende Aufnahmefläche, die dem formulierten Idealbild am nächsten kommt.

Mit den Angaben von "Systematik und Tabellen" wird einerseits die Position der Einheit in den Vegetations-Tabellen 1-6, andererseits die soziologisch-hierarchische Zugehörigkeit nach der Übersicht von Tabelle 3 gegeben. Mit dem idealisierten Bestandesprofil wurde versucht, die idealtypischen Bestandesvorstellungen graphisch darzustellen. Diese Bestandesprofile richten sich nicht nach einem tatsächlich vorgefundenen Bestand, sie sind vielmehr Synthese der während den Aufnahmen und den Kartierungen gesammelten Erfahrungen. Ähnlich verhält es sich mit den Angaben zur Wuchshöhe der Bäume. Während der Aufnahmeperiode wurden immer wieder Bestandesoberhöhen gemessen und notiert. Die Angaben auf den Blättern entsprechen jedoch nicht einem berechneten Mittelwert, sie sind vielmehr Ausdruck einer im Felde gewonnenen Erfahrung.

Waldbauliche Angaben und Empfehlungen zur forstlichen Bewirtschaftung wären wohl sehr wünschenswert. Da die hier wiedergegebenen standörtlichen Vorstellungen nicht auf der real vorhanden, sondern auf einer "potentiell

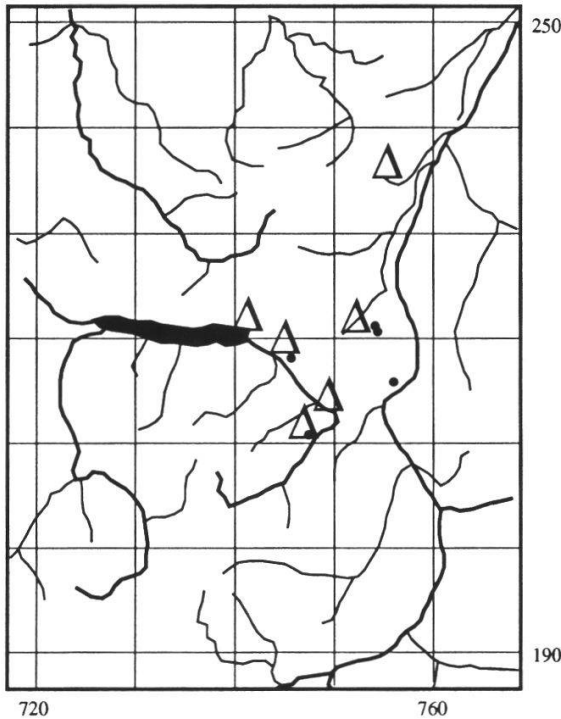
natürlichen Vegetation" abstützen, muss eine Massnahmenbeurteilung vor Ort dem Waldbauer selbst überlassen werden. Seine eigenen Beobachtungen über den Zustand der Bestände und die aus der Standortsansprache gefundenen Erkenntnisse über den "potentiell natürlichen" Wald erlauben ihm, eine für jeden Bestand individuelle waldbauliche Synthese zu finden. Die Standortsansprache soll ihm bei seiner waldbaulichen Entscheidung als Hilfe beistehen, kann ihm jedoch den eigenen Entscheid nicht abnehmen. Für sämtliche der 14 Testgebiete liegen ausführliche waldbauliche Beschreibungen vor (FREY und FREHNER 1992-93). Auf die ursprünglich geplante Synthese dieser Kommentare je Einheit musste leider aus zeitlichen Gründen vorerst verzichtet werden.

1\*

Luzulo niveae-Fagetum typicum  
(Typischer Schneesimsen-Buchenwald)

Weitere Einheiten: -leucobryetosum (2\*)  
-Höhenausbildung (1h\*)

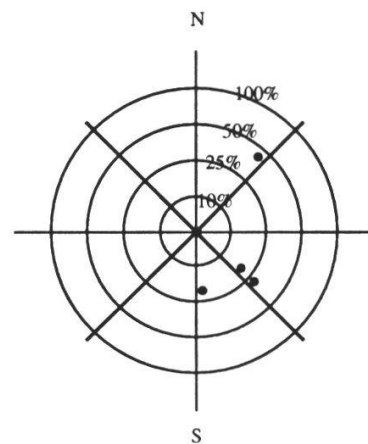
Herkunft der Aufnahmen:



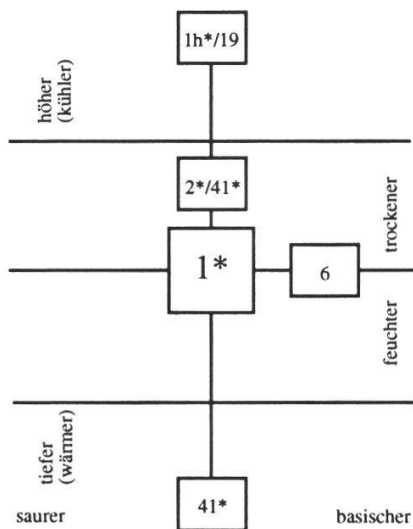
Höhe:  
(m ü.M.)



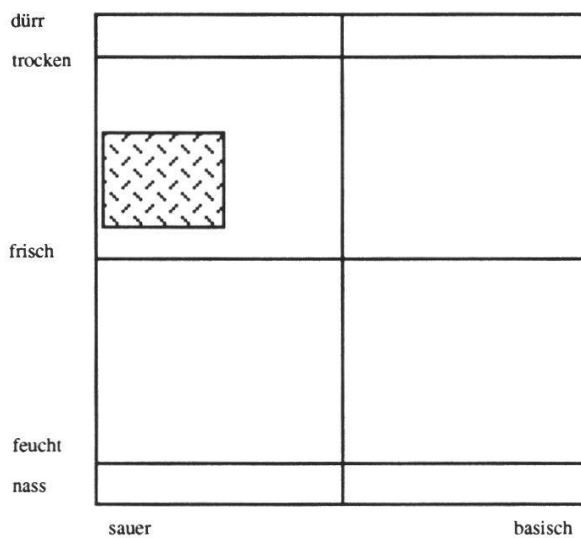
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Submontane und untermontane Stufe, selten in der Obermontan-Stufe (1h\*); auf Kuppen und v.a. S- und W-exponierten Hängen im Bereich der sauren Moränen, Molasse und z.T. auf stabilisiertem Schutt der carbonatarmer Kieselkalke sowie auf Verrucano. Stark saure Braunerden, oft mit mächtiger organischer Auflage (Moder-Braunerden). Häufig ist die Einheit auch an den weniger stark der Strahlung ausgesetzten Lagen im Bereich des **Luzulo niveae-Quercetum (41\*)** zu finden.

**Physiognomie:** Mässig wüchsige Buchenwälder (max. 25 m), oft mit Föhre und kaum ausgebildeter Strauchschicht; auffallend wenig Kräuter, dafür viel Zwergsträucher und Grasartige; stark deckende Mooschicht.

**Typische Arten:** *Vaccinium myrtillus*, *Luzula nivea*, *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Prenanthes purpurea*, *Pteridium aquilinum* etc.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Galio odorati-Fagetum luzuletosum (6)** durch Fehlen von *Galium odoratum*, *Lamium montanum*, *Phyteuma spicatum*, *Carex silvatica* und durch das Vorhandensein von *Vaccinium myrtillus*

Gegen das **Luzulo silvaticae-Abieti-Fagetum (19)** durch das Fehlen von *Festuca altissima*, *Polygonatum verticillatum*, *Homogyne alpina*, *Blechnum spicant*, *Hylocomium splendens* sowie *Lamium montanum*, *Athyrium filix-femina* und *Galium odoratum*

Gegen das **Luzulo niveae-Quercetum (41\*)** durch das Fehlen von viel *Calluna vulgaris* sowie *Molinia litoralis*, *Hieracium sabaudum*, *Festuca ovina* und *Lathyrus niger*

**Untereinheiten: Luzulo niveae-Fagetum leucobryetosum (2\*):** Auf besonders deutlichen Kuppen entstehen oft Bestände, bei denen *Vaccinium myrtillus* und *Luzula nivea* stark zurückweichen und die Mooschicht dominanter wird. Die Streu wird hier regelmässig durch den Wind weggeblasen. Typisch ist *Leucobryum glaucum* und *Melampyrum pratense*.

**Luzulo niveae-Fagetum typicum, Höhengausbildung (1h\*):** Diese Ausbildung erscheint in der Abieti-Fagetum-Stufe und ist natürlicherweise reicher an Fichte und Tanne; sie weist aber im Gegensatz zum **Luzulo silvaticae-Abieti-Fagetum (19)** keine mesischen Arten auf (vgl. oben). Dafür sind häufig Arten der Nadelwälder wie *Lycopodium spec.*, *Homogyne alpina* etc. schwach beigemischt.

**Typusaufnahme:**

Aufnahme Nr. 9031, 800 m ü.M. 20% S

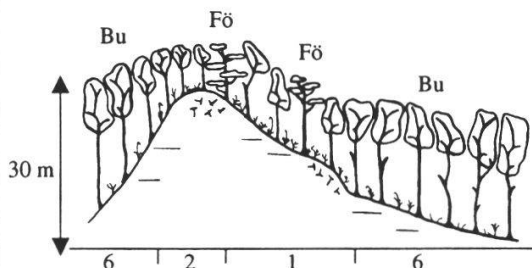
CAREX	MONTA	+	HYPNU	CUPRE	R	MONOT	HYPOP	+	PTERI	AQUIL	1	VACCI	MYRTI	3
DICRA	SCOPA	+	LONIC	NIGRA	+	PICEA	EXCEL	2	QUERC	PETRA	1	VERON	LATIF	+
FAGUS	SILVA	5	LUZUL	NIVEA	1	PINUS	SILVE	1	RUBUS	FRUTI	1	VERON	OFFIC	+
GALIU	ROTUN	+	LUZUL	PILOS	+	POLYT	FORMO	1	SOLID	VIRGA	1	VIOLA	SILVA	+
HIERA	MUROR	+	MELAM	FRATE	+	PRENA	PURPU	1	SORBU	AUCUP	+			

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 1.1

- Querco-Fagetea (Kl.)
- Fagetalia-silvaticae (Ord.)
- Fagion-silvaticae (Verb.)
- Luzulo-Fagenion (UV)

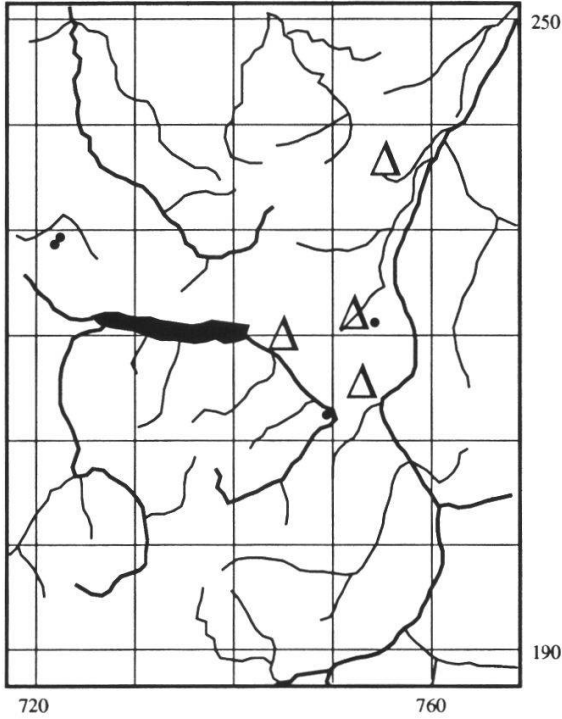
**Idealisiertes Bestandesprofil:**



# 6

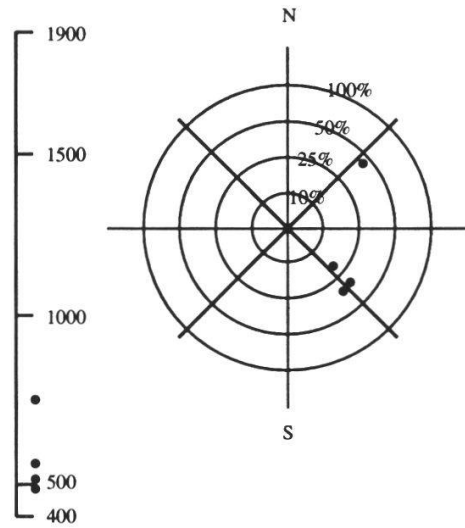
## Galio odorati-Fagetum luzuletosum (Typischer Waldmeister-Buchenwald)

Herkunft der Aufnahmen:

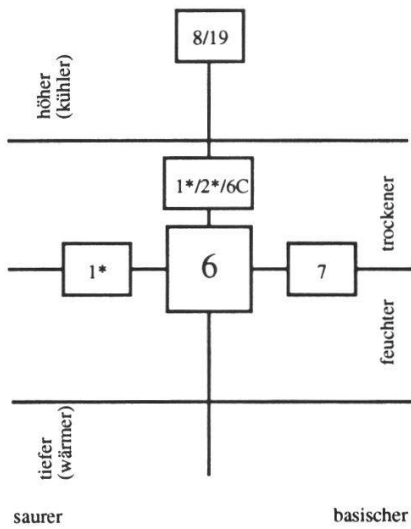


Höhe:  
(m ü.M.)

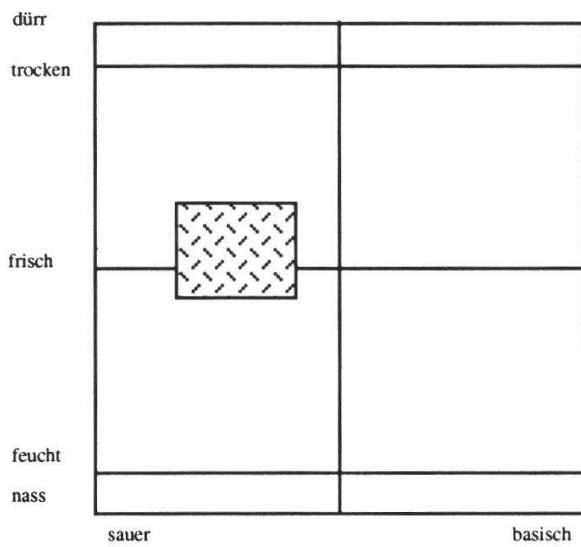
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



Waldgesellschaften und Waldstandorte im St. Galler Berggebiet

**Standort:** Leiteinheit der submontanen Stufe; auf nur mässig geneigten Hängen aller Expositionen. Auf carbonatarmem Untergrund, v.a. im Bereich der Moränen und Molasse in den unteren Lagen der Verrucano-Zone sowie auf Eisensandstein, Gault und Kieselkalk. Frische, nur mässig saure Moder-Braunerden, deren organische Auflage oft unterbrochen ist.

**Physiognomie:** Wüchsige Buchen-Hallenwälder (ca. 30 m) mit schwach entwickelter Strauchschicht, jedoch häufig mit üppigem Brombeer-Bewuchs. Die Krautschicht ist im Gegensatz zum **Luzulo niveae-Fagetum s.l. (1\*/1h\*/2\*)** wesentlich ärmer an Zwergsträuchern, auch die dort dominanten Moospolster treten stark zurück. Dafür treten vermehrt krautige Pflanzen auf. Die Krautschicht ist oft spärlich entwickelt und die nackte Bodenoberfläche ist nur mit einer geringen Streuschicht des Vorjahres bedeckt.

**Typische Arten:** *Luzula nivea*, *Prenanthes purpurea*, wenig *Polytrichum formosum*, *Galium odoratum*, *Phyteuma spicatum*, *Viola silvatica* und *Polygonatum multiflorum*

**Abgrenzung:**

Gegen das **Luzulo niveae-Fagetum s.l. (1\*/1h\*/2\*)** durch Fehlen einer üppig entwickelten, säurezeigenden Moosschicht (*Polytrichum spec.*, *Dicranum spec. etc.*) und durch ein höchstens noch spärliches Auftreten von *Vaccinium myrtillus* sowie durch das stete Auftreten von anspruchsvolleren Arten wie *Galium odoratum*, *Phyteuma spicatum* etc.

Gegen das **Galio odorati-Fagetum typicum (7)** durch das höchstete Vorhandensein von *Luzula nivea* sowie durch eine wesentlich spärlichere Krautschicht

Gegen das **Milio-Fagetum luzuletosum niveae (8)** durch das Fehlen von deutlich montaneren Arten wie *Veronica latifolia*, *Veronica officinalis*, *Polystichum lobatum*, *Aruncus silvester* und *Valeriana tripteris*. In diesen Beständen ist die Krautschicht oft noch spärlicher ausgebildet, sodass die Zeigerarten kaum höchstet auftreten.

**Typusaufnahme:**

Aufnahme Nr. 8019, 690 m ü.M., 35% E

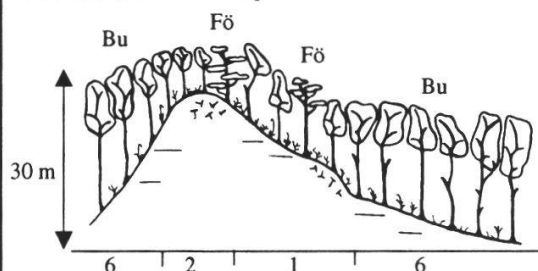
ABIES	ALBA	2	HIERA	MUROR	1	SENEC	FUCHS	R
ACER	PLATA	1	ILEX	AQUIF	1	VERON	LATIF	+
ANEMO	NEMOR	+	LUZUL	SILV	2	VERON	MONTA	1
ATHYR	FILIX	R	LUZUL	NIVEA	2	VIOLA	SILVA	1
ATRIC	UNDUL	R	OXALI	ACETO	1			
CAREX	DIGIT	+	PHYTE	SPICA	2			
CAREX	SILVA	1	PRENA	PURPU	2			
FAGUS	SILVA	5	ROSA	ARVEN	+			
GALIU	ODORA	1	RUBUS	FRUTI	+			
HEDER	HELIX	+	SANIC	EUROP	+			

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 1.2

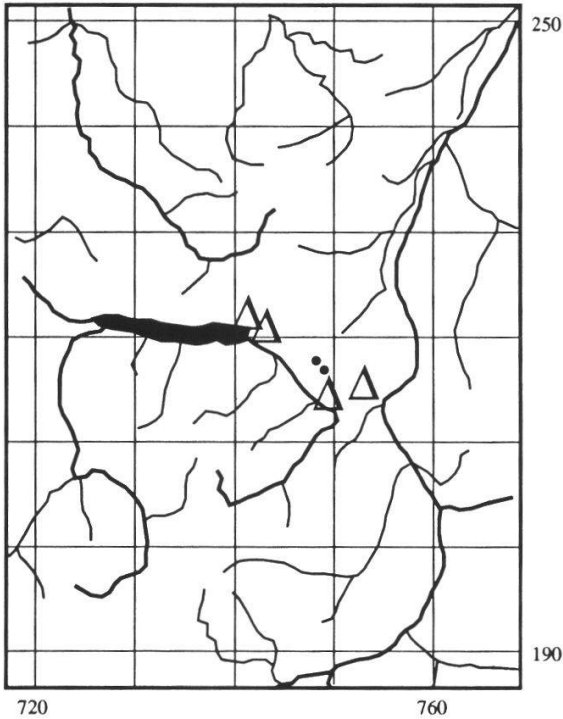
Querco-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Fagion-silvaticae (Verb.)  
Galio odorati-Fagenion (UV)

**Idealisiertes Bestandesprofil:**

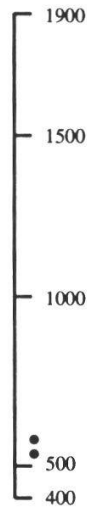


# 6C Galio odorati-Fagetum luzuletosum, Ausbildung mit Carex montana (Waldmeister-Buchenwald mit Hainsimse, Ausbildung mit Bergsegge)

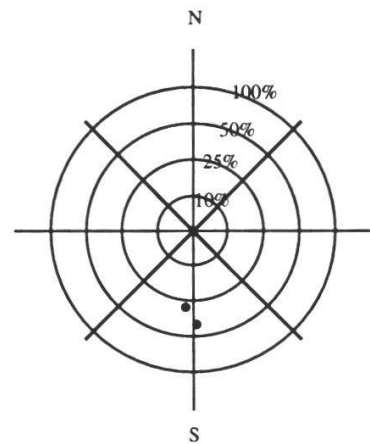
Herkunft der Aufnahmen:



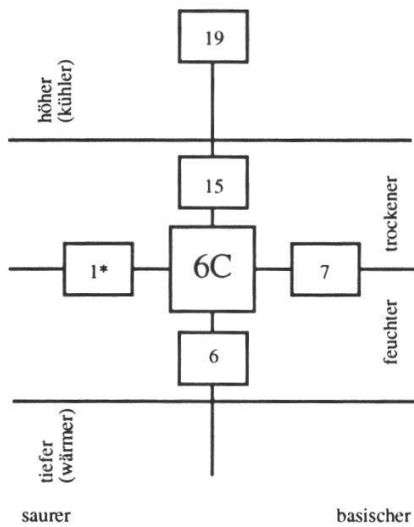
Höhe:  
(m ü.M.)



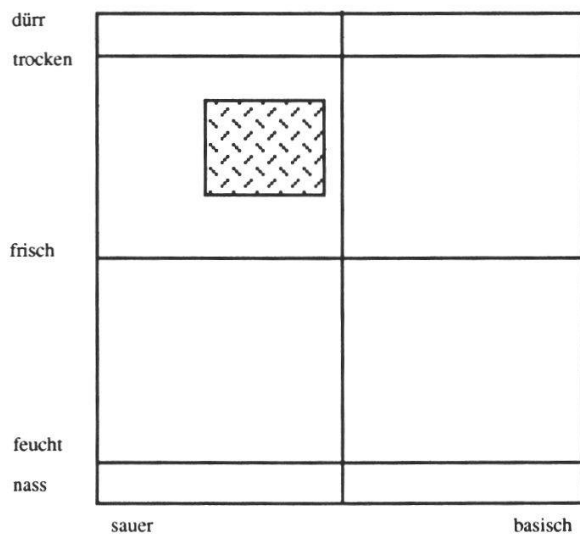
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Leiteinheit der submontanen Stufe; auf S- bis W-exponierten, konsolidierten Schutthalden der Bommerserie (Eisensandstein). Besonders häufig auf flachen Hangschultern und leichten Kuppen. Die Böden sind verbraunt und tiefgründig. Durch die z.T. erheblich wirkende Sommer-trockenheit auf die oberen Bodenhorizonte fallen sämtliche Frischezeiger in der Krautschicht aus. Der Standort erscheint wesentlich trockener als jener der typischen Ausbildung; der Boden ist aber viel gründiger als jener des konstanter trockenem **Carici-Fagetum caricetosum montanae (15)**. Die häufig nackt zu Tage tretende, verbraunte, zeitweise stark ausgetrocknete Feinerde weist meist keine organische Auflage auf (Braunerde); die biologische Aktivität ist relativ gering. Die Einheit musste speziell zur Kartierung der anspruchsvollen Buchenwälder im Bereich der genannten Schichten eingeführt werden.

**Physiognomie:** Im Naturwald mässig bis gut wüchsige, reine Buchenbestände (ca. 25 m), die nur eine äusserst spärlich ausgebildete Krautschicht und meist keine Strauchschicht aufweisen. Die Bestände sind aber deutlich wüchsiger als jene des benachbarten **Carici-Fagetum caricetosum montanae (15)**. Ausgedehntere Moospolster sind kaum anzutreffen.

**Typische Arten:** Spärlich eingestreute *Carex montana*-Horste, wenig *Luzula nivea* und *Galium odoratum*

**Abgrenzung:**

Gegen das **Carici-Fagetum caricetosum montanae (15)** durch die deutlich bessere Wuchskraft der Buchen und den viel gründigeren Boden

Gegen das **Galio odorati-Fagetum luzuletosum (6)** durch eine wesentlich ärmer ausgebildete Krautschicht sowie das weitgehende Fehlen der Frischezeiger und das Auftreten von *Carex montana*

Gegen das **Luzulo niveae-Fagetum s.l. (1\*/1h\*/2\*)** durch das Fehlen einer Moderauflage sowie durch das Fehlen von *Vaccinium spec.* und einer ausgeprägten Moosschicht

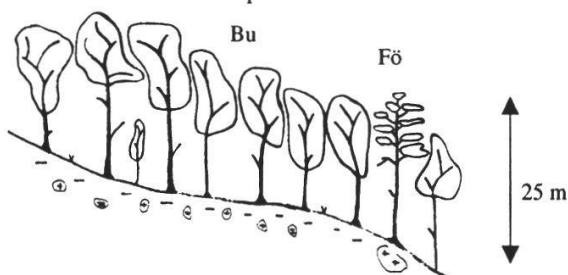
Typusaufnahme: Aufnahme Nr. 9201, 540 m ü.M. 40% S

CAREX DIGITATA +	HEDERA HELIX +	POLYTR FORMOSUM R
CAREX MONTANA 1	HYNUM CUPRESSIF +	PRENAN PURPUREA +
CAREX SILVATICA +	LAMIUM MONTANUM +	ROSA ARVENSIS +
CRATAE MONOGYNA +	LARIX DECIDUA 2	RUBUS FRUTICOSU +
FAGUS SILVATICA 4	LIGUST VULGARE R	ULMUS SCABRA +
FISSID TAXIFOLIUM R	LONGICE XYLOSTEMUM +	VINCET OFFICINAL R
FRAGAR VESCA R	LUZULA NIVEA 1	VIOLA SILVESTRI +
FRAXIN EXCELSIOR 1	LUZULA SILVATICA +	
GALIAM ODORATUM +	OXALIS ACETOSELL +	
GALIAM SILVATICUM +	PICEA EXCELSA 2	

Systematik und Tabellen:  
Tabelle 1.3

- Quercu-Fagetea (Kl.)
- Fagetalia-silvaticae (Ord.)
- Fagion-silvaticae (Verb.)
- Galio odorati-Fagenion (UV)

Idealisiertes Bestandesprofil:

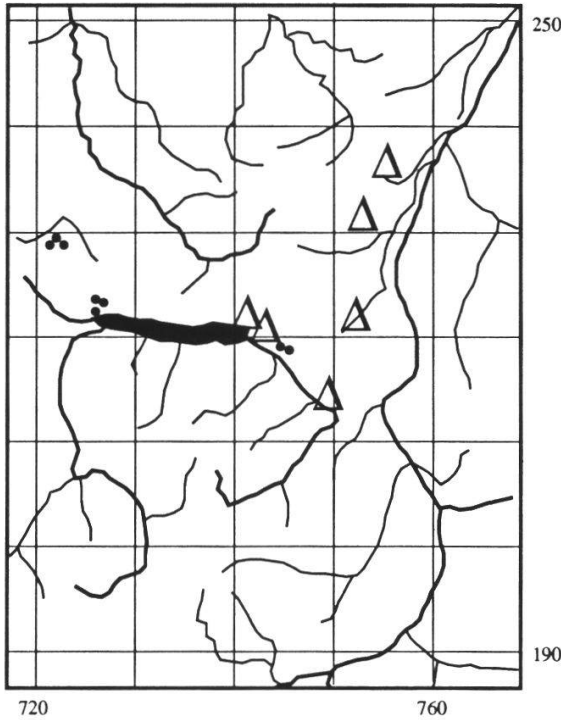


7

**Galio odorati-Fagetum typicum**  
(Typischer Waldmeister-Buchenwald)

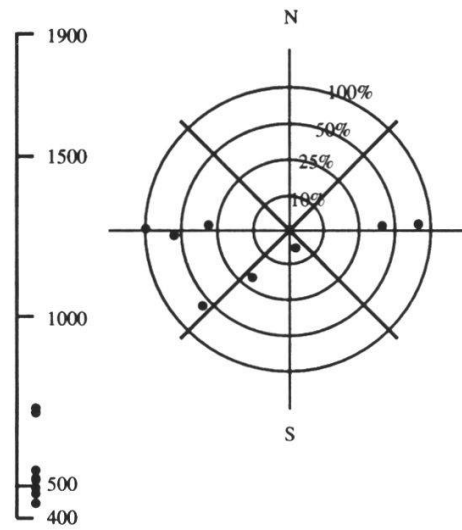
Untereinheit:  
- Ausbildung mit *Allium ursinum* (7g)

Herkunft der Aufnahmen:

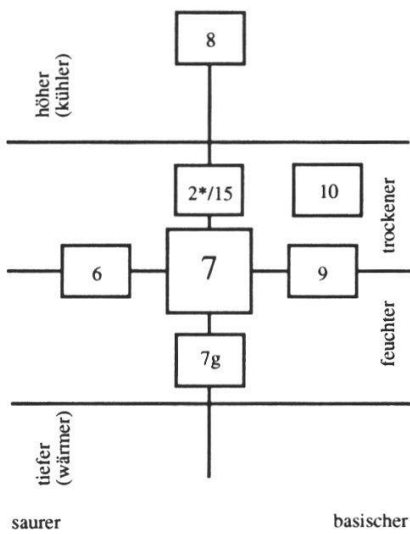


Höhe:  
(m ü.M.)

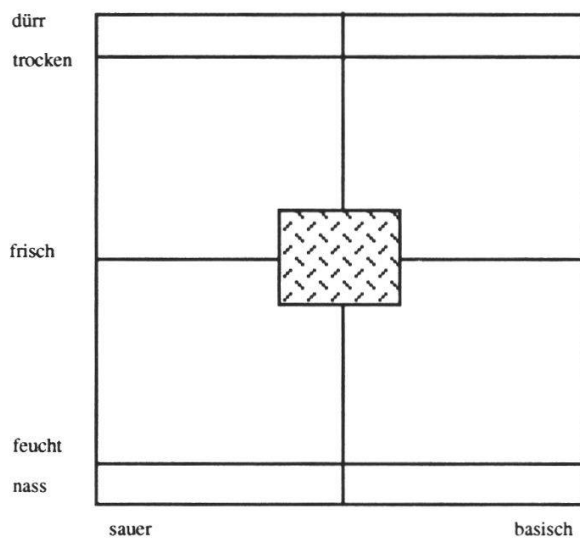
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Leiteinheit der submontanen Stufe; flache Lagen und mässig geneigte Hänge aller Expositionen. Findet sich im Gebiet nur relativ selten auf Moränen im Molasse-Bereich. Auch auf ehemaligen, stabilisierten Schutthalden der unteren Lagen im Bereich der Kieselkalke, Eisensandsteine, Gault, Seewerkalk etc.; frische Böden mit geringer Austrocknungsgefahr und schwacher Versauerungstendenz sind Bedingung. Skelettarme, tiefgründige, nährstoffreiche, biologisch aktive Mull-Braunerden ohne Carbonat-Skelett, die höchstens mässig versauert sind, prägen diese Einheit.

**Physiognomie:** Sehr gut wüchsige Buchen-Hallenwälder (max. 35 m) mit schwach entwickelter Strauchschicht, jedoch oft üppiger, "krautiger" Krautschicht der typischen Buchenwald-Arten. Moospolster sind selten und beschränken sich auf die Stammfüsse. Die Streu wird rasch abgebaut und ist bereits im Sommer nicht mehr deckend.

**Typische Arten:** Galium odoratum, Viola silvatica, Phyteuma spicatum, Lamium montanum, Carex silvatica, Polygonatum multiflorum, Anemone nemorosa, Athyrium filix-femina

**Abgrenzung:**

Gegen das **Galio odorati-Fagetum luzuletosum (6)** durch das Fehlen von Luzula spec., Polytrichum formosum sowie durch eine hier üppiger entwickelte Krautschicht

Gegen das **Lathyro-Fagetum typicum (9)** durch das Fehlen der frischen Basenzeiger wie Mercurialis perennis sowie durch das Fehlen der Kalksträucher und kalkzeigender Kräuter wie Euphorbia amygdaloides, Lathyrus vernus, Hepatica triloba, Cyclamen europaeum etc.

Gegen das wesentlich montaner getönte **Milio-Fagetum luzuletosum niveae (8)** durch eine üppigere Krautschicht sowie durch das Fehlen der montaneren Arten wie Veronica latifolia, Veronica officinalis und Luzula nivea

**Untereinheit:** Auf Böden mit erhöhtem Tongehalt kann Allium ursinum deckend auftreten. Solche Flächen sind als **Galio odorati-Fagetum typicum, Ausbildung mit Allium ursinum (7g)** aufzufassen. Im Gegensatz zum **Aro-Fagetum (11)** fehlen jedoch die dort typischen Basenzeiger.

**Typusaufnahme:**

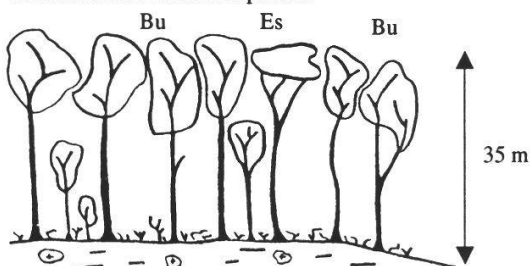
Aufnahme Nr. 7042, 465 m ü.M. 30% W

ABIES ALBA	1	FRAXI EXCEL	3	POLYG MULTI	1
ACER PSEUD	1	GALIU ODORA	1	PRIMU VULGA	R
AJUGA REPTA	1	HEDER HELIX	1	TILIA CORDA	1
ATHYR FILIX	1	TLEX AQUIF	1	VIOLA SILVA	2
ATRIC UNDUL	+	LAMIU MONTA	3		
CAREX DIGIT	1	LONIC XYLOS	+		
CAREX SILVA	1	LUZUL PILOS	R		
CARPI BETUL	1	OXALI ACETO	1		
DRYOP FILIX	1	PHYTE SPICA	2		
FAGUS SILVA	4	PICEA EXCEL	1		

Systematik und Tabellen:  
Tabelle 1.4/1.5

Querco-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Fagion-silvaticae (Verb.)  
Galio odorati-Fagenion (UV)

**Idealisiertes Bestandesprofil:**

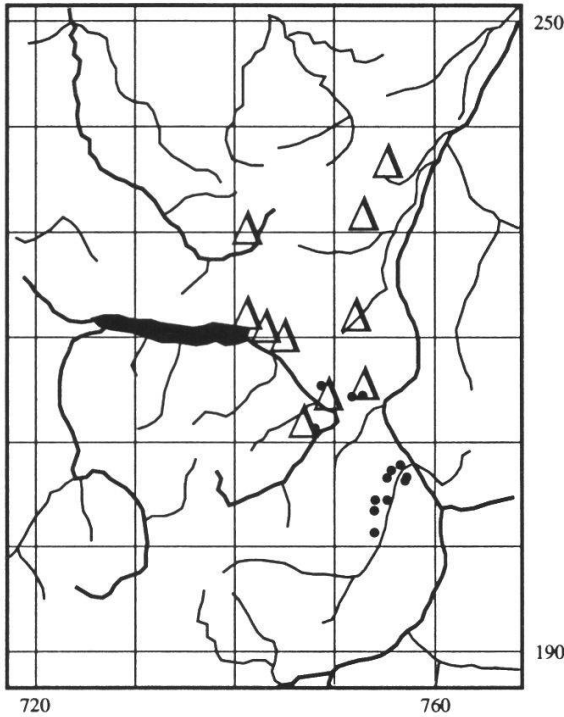


# 8

## Milio-Fagetum luzuletosum niveae (Walddirsen-Buchenwald mit Schneesimse)

Untereinheit:  
-Ausbildung mit *Allium ursinum* (8g)

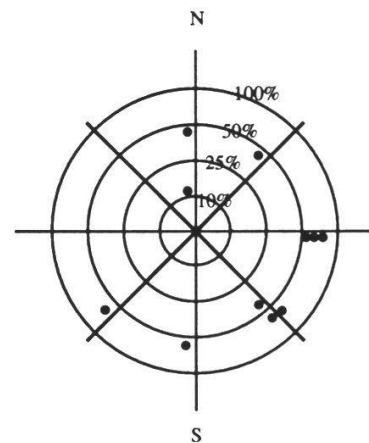
Herkunft der Aufnahmen:



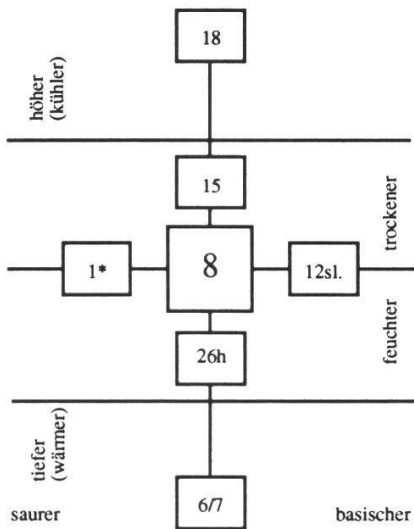
Höhe:  
(m ü.M.)



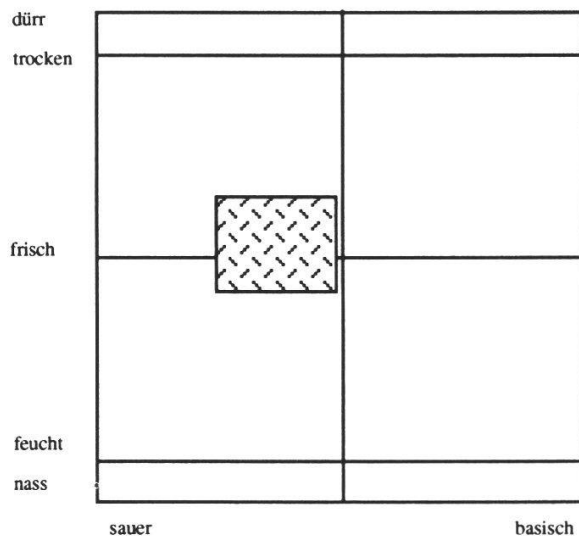
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Leiteinheit der untermontanen Stufe. Mässig bis stark geneigte Hänge aller Expositionen im Bereich der carbonatarmen Schichten und der Tonschiefer. Diese Einheit ist v.a. auf ehemaligen, seit langem ruhigen und konsolidierten Schutthalden und auf Moränen zu finden; sie tritt in den kontinentaler getönten Gebieten häufig auf. Die Böden sind mässig bis stark verbraunt und weisen in der Regel einen etwas gehemmten Sreuabbau auf (Moder-Braunerde bzw. Regosol).

**Physiognomie:** Wüchsige Buchen-Hallenwälder (35 m), die oft sehr dicht stehen und düster anmuten. Die Strauchschicht fehlt meist vollständig. Auch die Krautschicht ist meist nur sehr spärlich ausgebildet und fehlt manchmal vollständig: "**nudum**"-Ausbildung (8n). Der Abbau der Laubschicht dauert in der Regel mehrere Jahre. Im Hochsommer fällt die z.T. reichlich blühende Luzula nivea besonders auf. Kleinere Moospolster von Polytrichum formosum finden sich ab und zu.

**Typische Arten:** Luzula nivea, Prenanthes purpurea; mit geringer Mächtigkeit treten auch Veronica latifolia und Veronica officinalis als montane Arten sowie Galium odoratum, Phyteuma spicatum und Viola silvatica auf. Sogar Mercurialis perennis kann manchmal angetroffen werden, allerdings nur mit geringem Deckungswert. Die tief wurzelnde Art weist dann auf Basen im tieferen Untergrund hin. Luzula nivea scheint in montaneren Lagen vermehrt auch auf weniger stark sauren Standorten aufzutreten als noch in der submontanen Stufe.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Galio odorati-Fagetum luzuletosum** (6) durch das Auftreten von Veronica latifolia und Veronica officinalis, Polystichum lobatum und Aruncus silvester (kaum hochstet) sowie durch eine schlechter abgebaute Streuschicht und meist steilere Hanglage

Gegen das **Festuco-Abieti-Fagetum** (18) durch das Fehlen von viel Festuca altissima und Polygonatum verticillatum

Gegen das basiphile **Mercurialio-Fagetum s.l.** (12/12C/12\*) durch das Auftreten von Luzula nivea sowie durch das weitgehende Fehlen von Adenostyles glabra, Actaea spicata und Mercurialis perennis in grösseren Herden sowie die dort üppiger entwickelte Krautschicht

**Untereinheiten:** Analog zum **Lathyro-Fagetum typicum** (9) kann eine tonreichere Ausbildung mit **Allium ursinum** (8g) ausgeschieden werden.

**Typusaufnahme:**

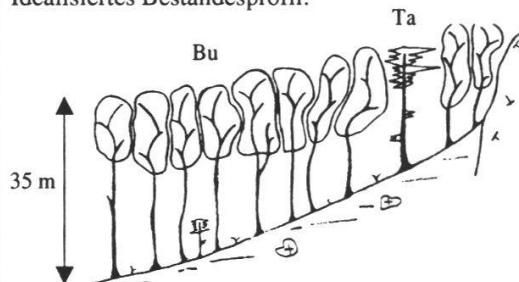
Aufnahme Nr. 212, 1180 m ü.M. 80% E

FAGUS	SILVA	5	PICEA	EXCEL	2	VERON	LATIF	+
GALIUM	ODORA	1	POA	NEMOR	+	VERON	OFFIC	+
GALIUM	ROTUND	+	POLYTR	FORMO	+	VICIA	CRACC	R
GERANIUM	SILVA	R	PRENAN	PURPUR	1			
HIERACIUM	MUROR	+	ROSA	ARVEN	R			
HYPNUM	CUPRE	+	SATUR	VULGA	+			
LUZULA	NIVEA	1	SOLID	VIRGA	+			
MYCELIUM	MURAL	R	SORBUS	ARIA	R			
ORCHIS	MACUL	R	SORBUS	AUCUP	R			
PHYTEUM	SPICA	+	VACCINIUM	MYRTI	+			

Systematik und Tabellen:  
Tabelle 1.10

Quercus-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Fagion-silvaticae (Verb.)  
Lonicero alpigenae-Fagenion

Idealisiertes Bestandesprofil:

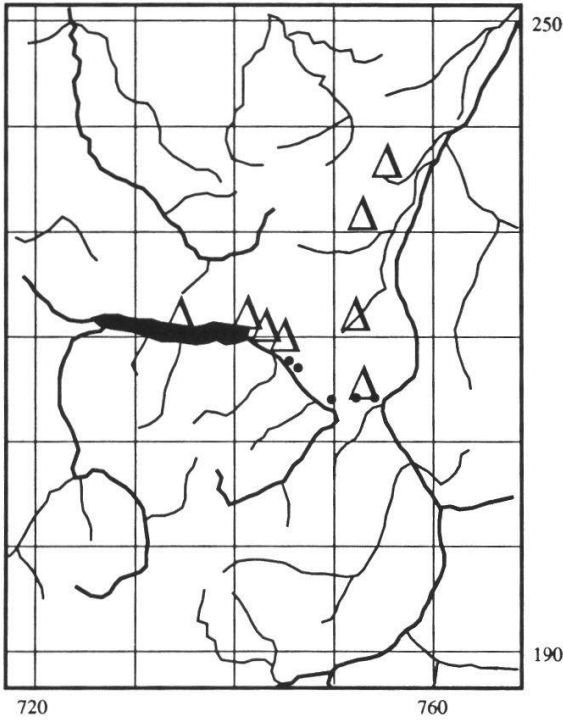


# 9

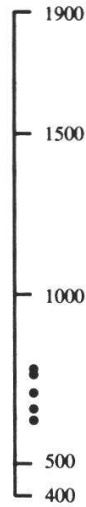
## Lathyro-Fagetum typicum (Typischer Platterbsen-Buchenwald)

Untereinheit:  
-Ausbildung mit *Allium ursinum* (9g)

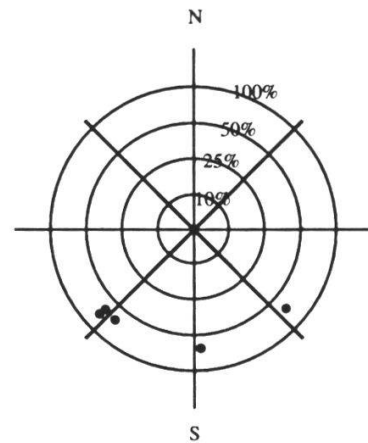
Herkunft der Aufnahmen:



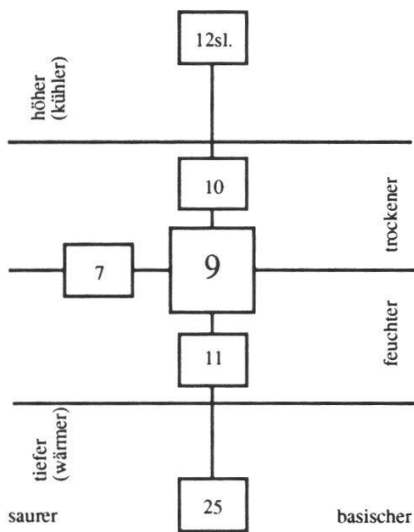
Höhe:  
(m ü.M.)



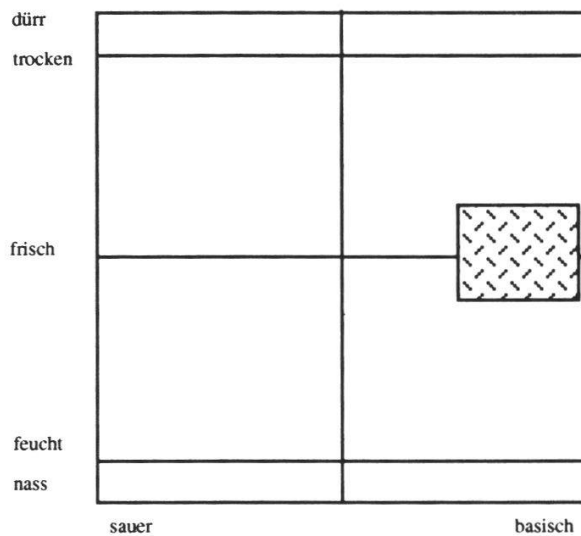
Exposition und Hangneigung:



Verwandschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Leiteinheit der submontanen Stufe. Von SE- bis SW-exponierte Hanglagen im Bereich der carbonathaltigen Schichten. Gut durchlüftete, skelettreiche, jedoch nicht bewegte und kaum austrocknende, konsolidierte Carbonat-Schutthalden. Die Feinerde der dominierenden Rendzinen ist stellenweise bereits schwach verbraunt. Mancherorts finden sich auch Humus-Carbonatböden mit geringem Feinerdeanteil. Die Böden sind frisch, weisen einen geringen Tonanteil auf und sind bis zur Oberfläche reich an carbonathaltigem Skelett.

**Physiognomie:** Wüchsiger Buchen-Hallenwald (oft über 30 m) mit mässig entwickelter Strauchschicht (Kalksträucher). Das üppig gedeihende *Mercurialis perennis* vermag die Bodenoberfläche mit den herumliegenden Kalksteinen meist vollständig zu decken. Die Laubstreu wird relativ rasch abgebaut und ist bereits im Sommer nur noch in einigen Mulden zu finden.

**Typische Arten:** Typische Arten des **Galio odorati-Fagetum typicum (7)** sowie *Mercurialis perennis*, *Lathyrus vernus*, *Euphorbia amygdaloides* und *Cyclamen europaeum*

**Abgrenzung:**

Gegen das **Galio odorati-Fagetum typicum (7)** durch die oben genannten Arten

Gegen das **Lathyro-Fagetum caricetosum s.l. (10/10w)** durch eine üppiger entwickelte Krautschicht und durch das Fehlen von *Carex alba*, *Carex montana* und *Carex flacca*

Gegen das **Aro-Fagetum (11)** durch das Fehlen von *Arum maculatum*, *Allium ursinum*, *Asperula taurina*, *Leucojum vernum* und *Stachys silvatica*

Gegen das basiphile **Mercurialio-Fagetum s.l. (12/12\*/12C)** durch das Fehlen montaner Arten wie *Cardamine bulbifera*, *Cardamine kitaibelii*, *Adenostyles glabra*, *Valeriana tripteris* sowie durch die hochstete Anwesenheit von Arten mit submontanem Verbreitungsschwergewicht: *Lathyrus vernus*, *Euphorbia amygdaloides* und *Cyclamen europaeum*

Gegen das **Asperulo taurinae-Tilietum typicum (25)** v.a. durch den konsolidierten Boden und eine geringer entwickelte Strauchschicht sowie durch das Fehlen von *Asperula taurina*

**Untereinheit:** Auf Böden mit tonigerer Feinerde erscheint oft *Allium ursinum* herdenweise, ohne dass die für das **Aro-Fagetum (11)** typischen, stärkeren Ton- und Feuchtezeiger wie *Arum maculatum*, *Leucojum vernum* etc. vorhanden wären: **Ausbildung mit *Allium ursinum* (9g)**.

**Typusaufnahme:**

Aufnahme Nr. 7023, 690 m ü.M. 70% S

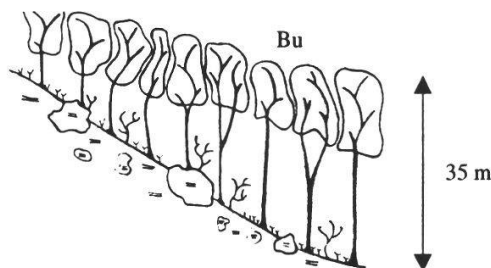
ACTAE	SPICA	R	FISSI	TAXIF	R	PHYTE	SPICA	1	VIOLA	SILVA	2
BRACH	SILVA	+	GALIU	ODORA	2	POLYG	MULTI	+			
BROMU	RAMOS	+	GALIU	SILVA	+	PRENA	PURPU	1			
CAMPA	TRACH	+	HERAC	HELIX	1	ROSA	ARVEN	+			
CAREX	DIGIT	+	HERAC	SPHON	R	ROSA	POMIF	+			
CAREX	SILVA	+	HIERA	MUROR	+	RUBUS	FRUTI	+			
CLEMA	VITAL	+	LATHY	VERNU	1	SANIC	EUROP	+			
CRATA	OXYAC	R	MERCU	PEREN	3	SOLID	VIRGA	+			
EUPHO	AMYGD	1	NEOTT	NIDUS	R	TORTE	TORTU	R			
FAGUS	SILVA	5	PARIS	QUADR	+	VIBUR	LANTA	+			

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 1.6

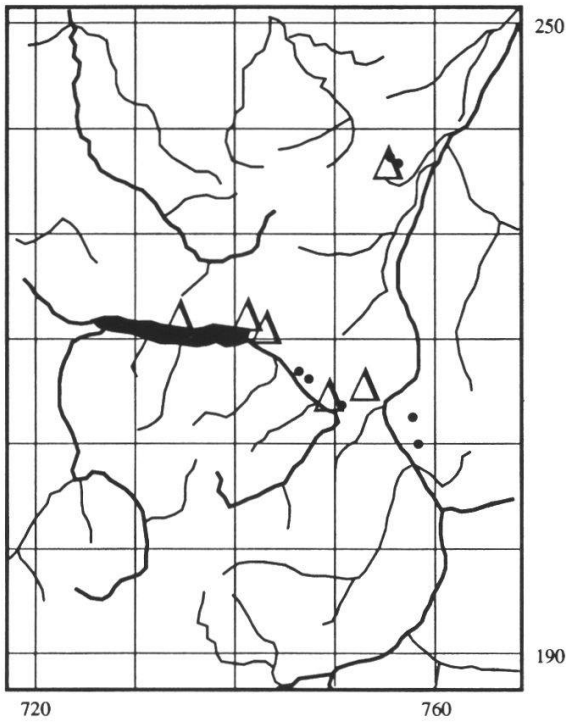
Querco-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Fagion-silvaticae (Verb.)  
Galio odorati-Fagion (UV)

**Idealisiertes Bestandesprofil:**



# 10 Lathyro-Fagetum caricetosum albae (Platterbsen-Buchenwald mit Weissesge)

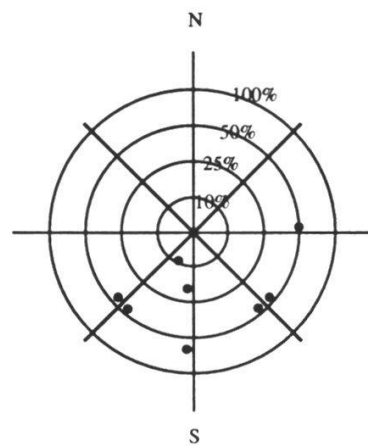
Herkunft der Aufnahmen:



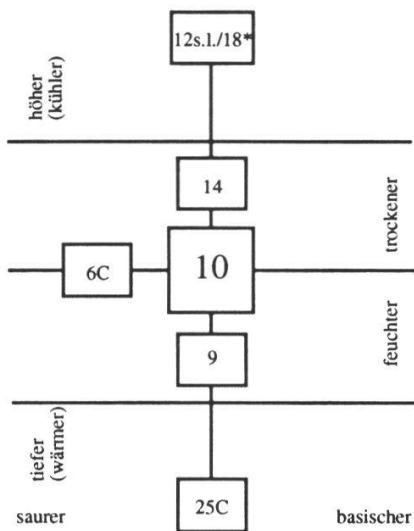
Höhe:  
(m ü.M.)



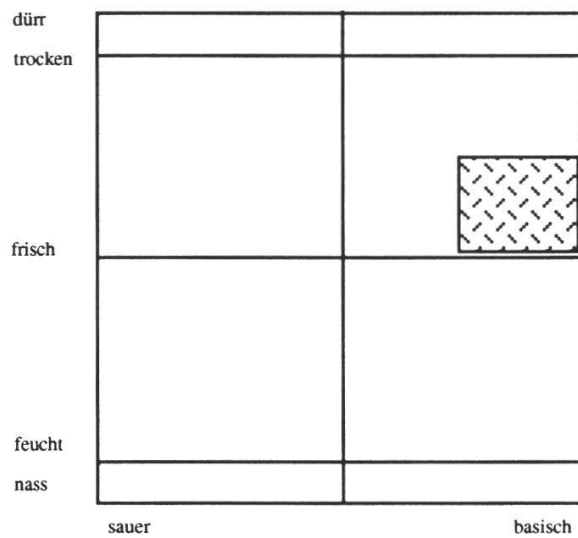
Exposition und Hangneigung:



Verwandschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Leiteinheit der submontanen Stufe. Von SE- bis SW-exponierte Hanglagen im Bereich der carbonathaltigen Schichten. Gut durchlüftete, skelettreiche, jedoch nicht bewegte Carbonat-Schutthalden. Im Gegensatz zum **Lathyro-Fagetum typicum (9)** sind die Lagen etwas wärmer und trockener, trocken jedoch kaum vollständig aus, da der Boden im Gegensatz zum **Asperulo taurinae-Tilietum typicum (25)** noch konsolidiert und feinerdreich ist. Der Boden entspricht jenem des **Lathyro-Fagetum typicum (9)** (Rendzina, Humus-Carbonatböden).

**Physiognomie:** Mässig wüchsige Buchen-Hallenwälder (kaum über 25 m) mit gut entwickelter Strauchschicht. Die krautartigen Gewächse treten etwas zurück (v.a. *Lamium montanum*), dafür ist stets ein Bewuchs durch Grasartige zu verzeichnen.

**Typische Arten:** Alle Arten des **Lathyro-Fagetum typicum (9)** in geringerer Mächtigkeit, dazu *Carex alba*, *Brachypodium silvaticum* und viel Kalksträucher

**Abgrenzung:**

Gegen das **Lathyro-Fagetum typicum (9)** durch das Vorhandensein von *Carex alba* (dominant)

Gegen das **Carici-Fagetum s.l. (14/15/15H/17)** durch das Vorhandensein von *Galium odoratum*, *Mercurialis perennis*, *Phyteuma spicatum*, *Polygonatum multiflorum* etc. sowie durch das Fehlen von *Vincetoxicum officinale*, *Pimpinella major* etc.

Gegen das basiphile **Mercurialio-Fagetum s.l. (12/12\*/12C)** durch das Fehlen von *Cardamine bulbifera*, *C. kitaibelii*, *Adenostyles glabra*, *Valeriana tripteris* sowie durch das Vorhandensein von Arten mit submontanem Verbreitungsschwergewicht wie *Lathyrus vernus*, *Euphorbia amygdaloides*, *Cyclamen europaeum* und *Carex alba*

Gegen das **Asperulo taurinae-Tilietum tametosum (25C)** v.a. durch den konsolidierten Boden und eine geringer entwickelte Strauchschicht, bzw. durch das Fehlen von *Asperula taurina*; dafür tritt *Carex alba* immer rasig auf

**Typusaufnahme:**

Aufnahme Nr. 7045, 460 m ü.M. 60% S

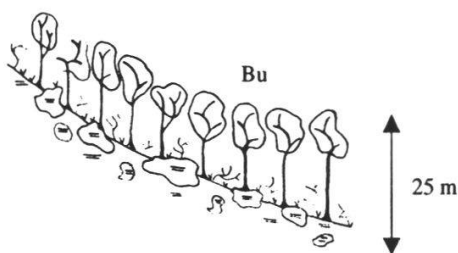
BRACH	SILVA	+	EVONY	EUROP	2	LONIC	XYLOS	2	POLYS	LOBAT	R
CAMPA	TRACH	1	FAGUS	SILVA	5	LUZUL	PILOS	+	RUBUS	FRUTI	+
CAREX	ALBA	3	FRAXI	EXCEL	1	MERCU	PEREN	2	SANIC	EUROP	+
CAREX	DIGIT	1	GALIU	ODORA	1	MNIUM	AFFIN	1	SOLID	VIRGA	1
CORNU	SANGU	2	HEPDE	HELIX	2	MNIUM	UNDUL	1	TAXUS	BACCA	3
CORYL	AVELL	1	HYPNU	CUPRE	+	OXALI	ACETO	1	TILIA	CORDA	1
CRATA	OXYAC	2	LAMIU	MONTA	1	PHYTE	SPICA	1	TORTE	TORTU	1
CTENI	MOLLU	+	LATHY	VERNU	2	PICEA	EXCEL	1	ULMUS	SCABR	1
DRYOP	FILIX	+	LIGUS	VULGA	2	PLATA	BIFOL	+	VIBUR	LANTA	1
EURHY	STRIA	1	LONIC	ALPIG	1	POLYG	MULTI	1	VICIA	SEPTU	+
VIOLA	ALBA	1									
VIOLA	MIRAB	1									
VIOLA	SILVA	1									

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle, 1.8

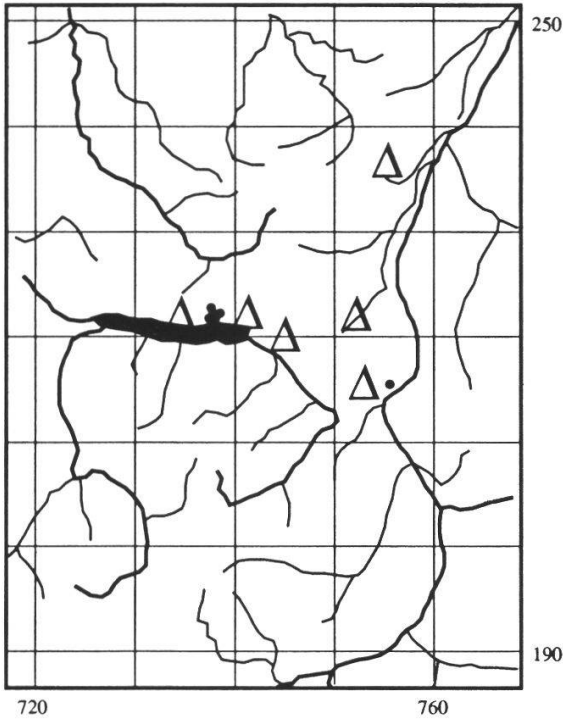
Quercu-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Fagion-silvaticae (Verb.)  
Galio odorati-Fagenion (UV)

**Idealisiertes Bestandesprofil:**



# 10w Lathyro-Fagetum caricetosum flacca (Platterbsen-Buchenwald mit schlaffer Segge)

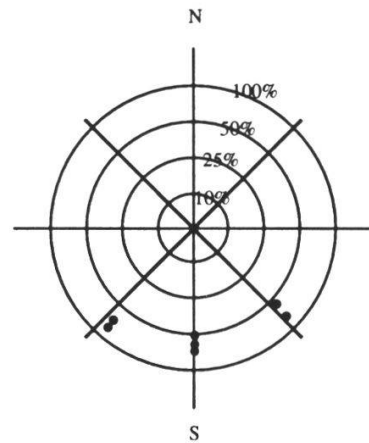
Herkunft der Aufnahmen:



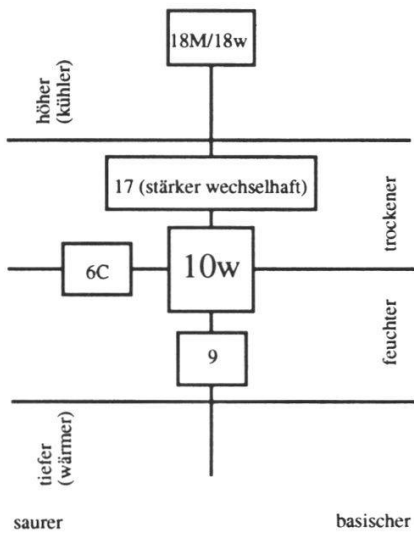
Höhe:  
(m ü.M.)



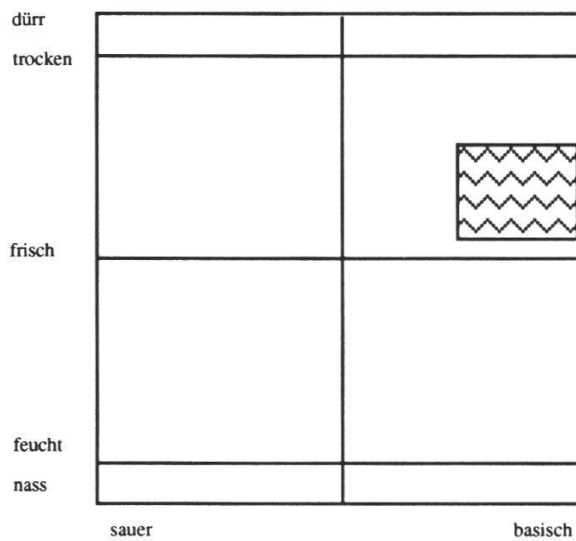
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Submontane Stufe; S- bis SW-exponierte, relativ steile Hanglagen auf carbonatreichen Schichten und deren Schutthalden. Gut durchlüftete, skelettreiche Rendzinen, deren Feinerde stellenweise bereits schwach verbraunt sein kann (oft Durchflusszone der Schutthalden). Der Standort ist gründig und warm und neigt bereits zu periodischer, schwacher Austrocknung. Er ist auch auf mergeligem, wechsell trockenem Untergrund zu finden; dort bildet er den Übergang vom *Seslerio-Fagetum calamagrostietosum variae* (17) zum *Lathyro-Fagetum typicum* (9).

**Physiognomie:** Mässig wüchsige Buchen-Hallenwälder (max. 25 m), in denen die Winterlinde bereits eine mitherrschende Rolle spielen kann (v.a. Walensee). Die üppig entwickelte Krautschicht des *Lathyro-Fagetum typicum* (9) tritt hier, bedingt durch die Wärme und Trockenheit, deutlich zurück. Die feinerdereiche Bodenoberfläche ist schwach durch herumliegende, lose Steine bedeckt. *Mercurialis perennis*-Herden, die mit grösseren, vegetationsfreien Flächen wechseln, prägen das Bild. Auf mergeligem Standort ist die Krautschicht häufig üppiger und zeigt einen grasigen Aspekt.

**Typische Arten:** Arten des *Lathyro-Fagetum typicum* (9), jedoch mit geringerer Deckung; Frischezeiger wie *Lamium montanum* und *Phyteuma spicatum* treten etwas zurück. Dafür treten wärmezeigendere Arten wie *Brachypodium silvaticum* und *Hepatica triloba* stärker hervor. *Carex flacca* ist stets vertreten; thermophile Arten wie *Viola hirta* sind häufig (v.a. Walensee).

**Abgrenzung:**

Gegen das *Lathyro-Fagetum typicum* (9) durch das Vorhandensein von *Carex flacca*, *Carex montana*, *Viola hirta* sowie durch das starke Zurücktreten von *Lamium montanum*, *Phyteuma spicatum* und *Polygonatum multiflorum*

Gegen das *Lathyro-Fagetum caricetosum albae* (10) durch das Fehlen von *Carex alba* und durch das Vorhandensein von *Carex flacca* oder den mergeligeren Charakter des Substrates; die Böden sind oft stärker verbraunt, dann aber betont wechsell trocken.

Gegen das *Seslerio-Fagetum calamagrostietosum variae* (17) durch eine schwächer ausgeprägte Kraut- und Strauchschicht, den allgemein wüchsigeren Charakter der Buchen und durch das viel weniger rasige Auftreten von *Calamagrostis varia*

Gegen das *Asperulo taurinae-Tilietum typicum* (25) durch den konsolidierten Boden, das Fehlen der Schuttablagerung und das Vorhandensein von *Carex flacca*

**Typusaufnahme:**

Aufnahme Nr 719, 800 m ü.M. 60% S

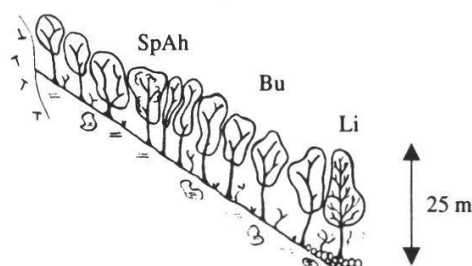
ACER	CAMPE	+	EIPA	LATIF	+	LILIU	MARTA	+	VIOLA	HIRTA	+
ACER	PSEUD	+	FAGUS	SILVA	3	LONGIC	XYLOS	+	VIOLA	SILVA	+
BRACH	SILVA	1	FRAGA	VESCA	+	MERCU	PEREN	3			
CAREX	DIGIT	+	FRAXI	EXCEL	1	ROSA	ARVEN	+			
CAREX	FLACC	1	GALIU	ODORA	+	RUBUS	FRUTI	+			
CAREX	MONTA	+	HEDER	HELIX	+	SALVI	GLUTI	+			
CEPHA	LONGI	+	HEPAT	TRILO	1	SANIC	EUROP	+			
CLEMA	VITAL	+	HIERA	MUROR	+	SOLID	VIRGA	+			
CRATA	MONOG	+	LATHY	VERNJ	+	SORBU	ARIA	+			
CRATA	OXYAC	+	LIGUS	VULGA	+	ULMUS	CARPI	+			

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 1.7

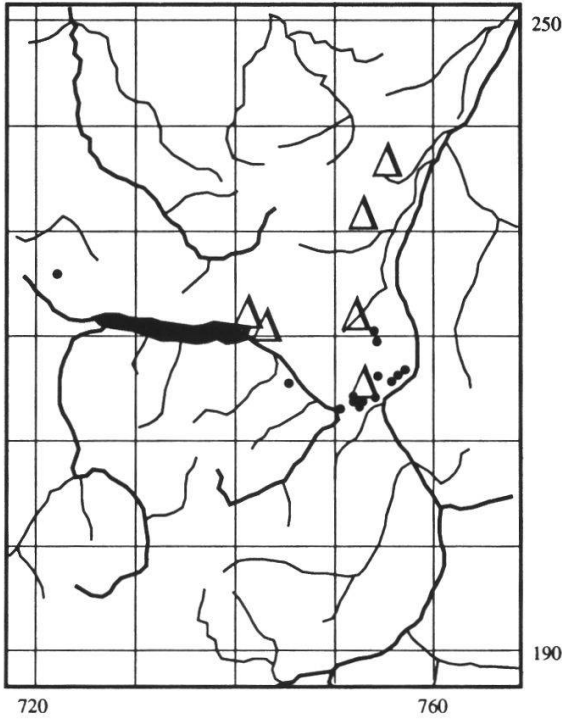
Querco-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Fagion-silvaticae (Verb.)  
Galio odorati-Fagenion (UV)

**Idealisiertes Bestandesprofil:**



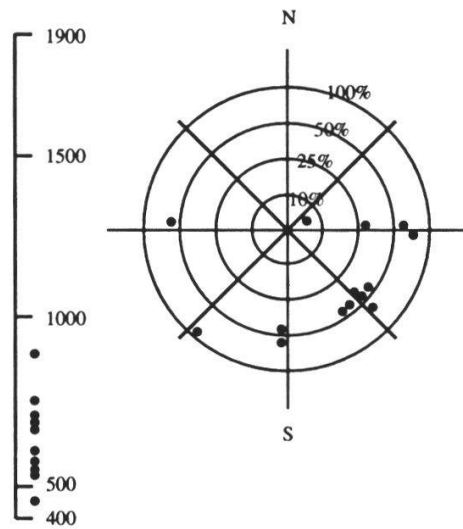
# 11 Aro-Fagetum (Aronstab-Buchenwald)

Herkunft der Aufnahmen:

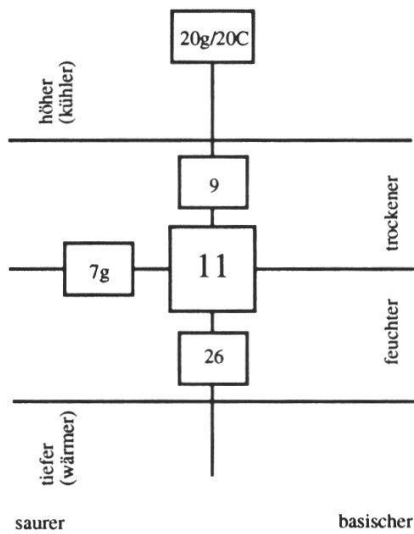


Höhe:  
(m ü.M.)

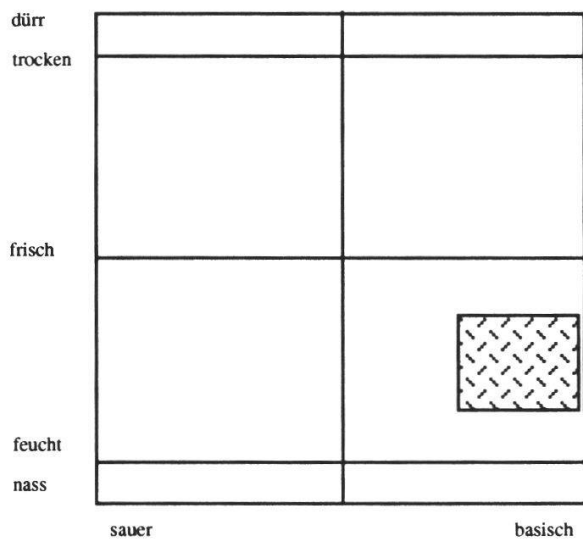
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Vorwiegend submontane Stufe, seltener untermontan; mässig geneigte, flache Mulden im Hangfuss-Bereich der carbonathaltigen und tonreichen Schichten. Die tonhaltigen, meist skelett-freien, biologisch äusserst aktiven Mull-Braunerden ohne organische Auflage werden durch basenhaltiges Hangwasser regelmässig frisch-feucht gehalten. Vernässungsanzeichen treten jedoch kaum auf.

**Physiognomie:** Sehr wüchsige Buchen-Hallenwälder (oft mehr als 35 m), bei denen die Esche natürlicherweise bereits eine wichtige Rolle spielt. Kalksträucher sind meist vorhanden, sie verbleiben jedoch meist in der im Frühjahr sehr üppigen Krautschicht verborgen und prägen das Erscheinungsbild nicht. Der alles dominierende *Allium ursinum*-Rasen verschwindet bereits Mitte Sommer vollständig und zurück bleibt eine nahezu vegetations- und streufreie Bodenoberfläche. Der Standort ist sehr produktiv, der Nährstoffumsatz ist hoch und die Laubstreu wird rasch abgebaut.

**Typische Arten:** Alle Arten des **Lathyro-Fagetum typicum (9)** sowie *Allium ursinum*, *Arum maculatum*, *Aegopodium podagraria*, *Asperula taurina* und *Leucojum vernum*

**Abgrenzung:**

Gegen das **Lathyro-Fagetum typicum (9)** durch die oben genannten Arten

Gegen das **Galio odorati-Fagetum typicum, Ausbildung mit Allium ursinum (7g)** durch das Vorhandensein von *Mercurialis perennis*, *Lathyrus vernus*, *Asperula taurina* und *Leucojum vernum*

Gegen das **Aceri-Fraxinetum (26)** durch den nicht vorhandenen Tobel-Charakter, sowie durch das Fehlen von *Cirsium oleraceum*, *Equisetum arvense*, *Eurhynchium swartzii*, *Fegatella conica* und das weniger üppige Auftreten von *Mnium undulatum*, *Eurhynchium striatum* und *Thuidium tamariscinum*

Gegen das **Adenostylo-Abieti-Fagetum allietosum (20g)** durch das Fehlen von *Adenostyles alliariae*, *Cardamine kitaibelii*, *Petasites albus*, *Elymus europaeus* etc.

Typusaufnahme:

Aufnahme Nr. 8005, 730 m ü.M. 70% E

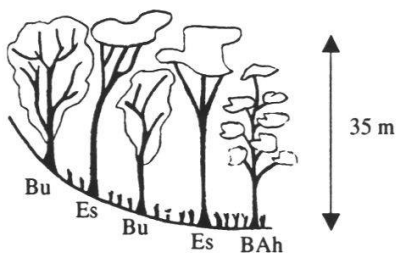
ABIES	ALBA	1	FISSI	TAXIF	R	MERCU	PEREN	2	VERON	LATIF	+
ACTAE	SPICA	+	FRAXI	EXCEL	2	NEOTT	NIDUS	+	VIOLA	SILVA	+
AEGOP	PODAG	1	GALIUM	ODORA	+	OXALI	ACETO	1			
ALLIU	URSIN	4	HEDER	HELIX	1	PHYTE	SPICA	1			
ARUM	MACUL	1	HIERA	MUROR	+	POLYG	MULTI	+			
ASPER	TAURI	+	LAMIUM	MONTA	1	PRENA	PURPU	+			
CAREX	SILVA	+	LATHY	VERNU	+	RUBUS	FRUTI	+			
DRYOP	FILIX	1	LEUCO	VERNU	2	SAMBU	NIGRA	+			
EUPHO	AMYGD	+	LILIU	MARTA	1	SANIC	EUROP	+			
FAGUS	SILVA	4	LUZUL	NIVEA	+	STACH	SILVA	1			

Systematik und Tabellen:

Tabelle 1.9

Quercu-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Fagion-silvaticae (Verb.)  
Galio odorati-Fagenion (UV)

Idealisiertes Bestandesprofil:

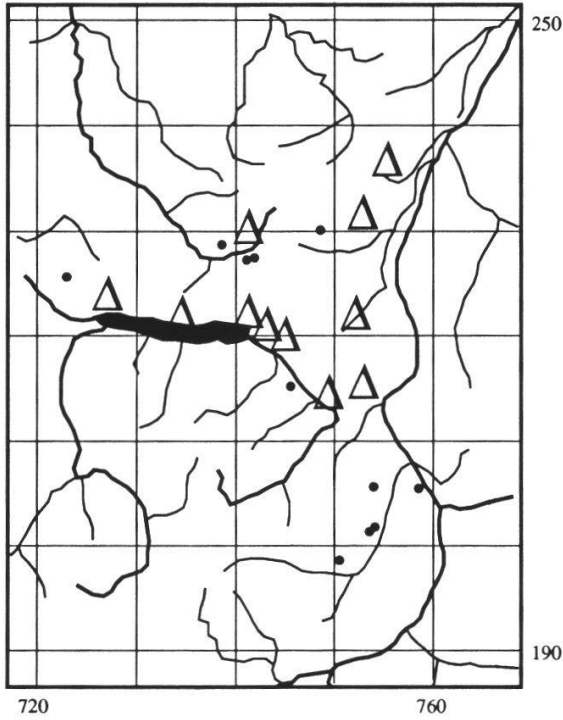


# 12

## Mercurialio-Fagetum typicum (Typischer Bingelkraut-Buchenwald)

Untereinheit:  
-Ausbildung mit *Allium ursinum* (12g)

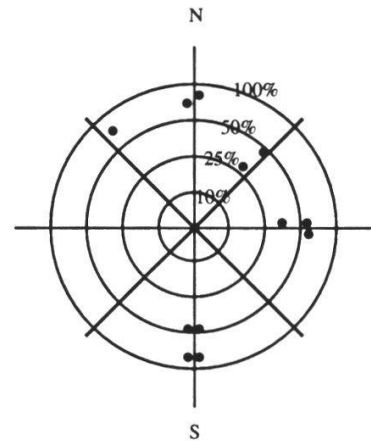
Herkunft der Aufnahmen:



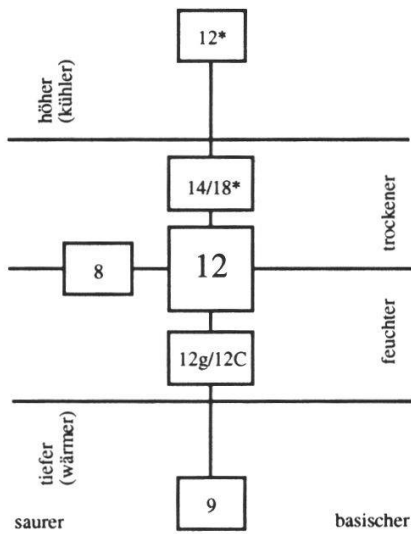
Höhe:  
(m ü.M.)



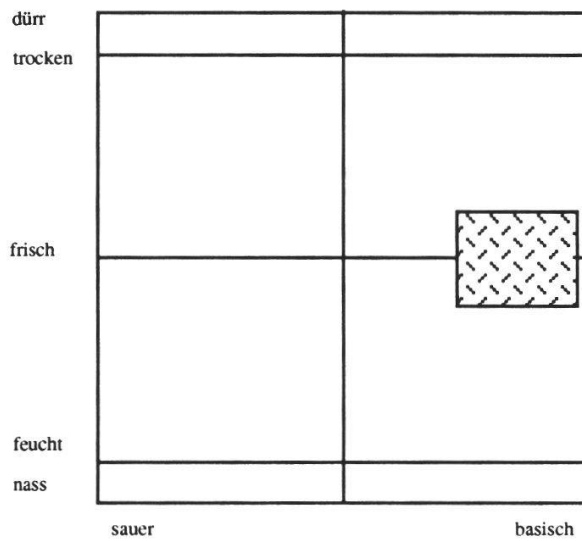
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Leiteinheit der untermontanen Stufe; mässig bis stark geneigte, kühle, dem Föhn abgewandte Nordhänge im Bereich der carbonatreichen Schichten. Die Einheit findet sich v.a. auf gut konsolidierten, tonhaltigen, niemals austrocknenden, ehemaligen Schutthalden, auf basenreichen Moränenablagerungen und auf gut abgetrockneten, steileren Lagen der basenreichen Flysche. Die Feinerde der vorherrschenden Rendzinen kann stellenweise bereits leichte Verbraunungserscheinungen aufweisen. Der Vermischungshorizont ist mächtig; eine organische Auflage ist kaum ausgebildet. Carbonathaltige Skelett-Anteile sind bis zur Oberfläche vorhanden.

**Physiognomie:** Typische, etwas düster und kühl anmutende Buchen-Hallenwälder mit guter Wuchskraft (35 m). Die Strauchschicht fehlt meist vollständig; die Krautschicht ist artenarm, und weist häufig ausgedehnte Herden von *Mercurialis perennis* auf. Moose fehlen meist vollständig.

**Typische Arten:** *Mercurialis perennis*, *Galium odoratum*, *Lamium montanum*, *Polystichum lobatum*, *Dryopteris spec.* und *Athyrium filix-femina*. In etwas tonreicheren Mulden kann *Allium ursinum* hinzukommen: (12g).

**Abgrenzung:**

Gegen das **Mercurialio-Fagetum adenostyletosum glabrae (12\*)** durch das Fehlen der montaneren Arten wie *Adenostyles glabra*, *Polygonatum verticillatum*

Gegen das **Mercurialio-Fagetum dentarietosum polyphyllae (12C)** durch das Fehlen von *Cardamine kitaibellii* sowie einen weniger schuttigen Boden

Gegen das **Lathyro-Fagetum typicum (9)** durch das Zurücktreten der wärmebedürftigeren Arten wie *Lathyrus vernus*, *Hepatica triloba*, *Cyclamen europaeum* und *Brachypodium silvaticum* sowie durch das Vorhandensein von *Polystichum lobatum* und viel mehr *Dryopteris filix-mas* und *Athyrium filix-femina*

Gegen das **Milio-Fagetum luzuletosum niveae (8)** durch eine bedeutend üppigere Krautschicht und das Vorhandensein von viel *Mercurialis perennis* sowie das Fehlen von *Luzula nivea*

**Untereinheit:** Ausbildung mit *Allium ursinum* (12g): vgl. mit Einheit mit Zahnwurz (12C/12Cg).

**Typusaufnahme:**

Aufnahme Nr. 7015, 580 m ü.M. 75% NW

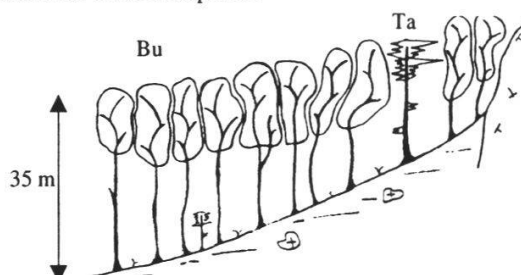
ABIES	ALBA	1	CRATA	OXYAC	+	LONIC	XYLOS	2	TAXUS	BACCA	1
ACER	PSEUD	2	DRYOP	BORRE	2	MERCU	PEREN	3	TILIA	CORDA	1
ACTAE	SPICA	1	DRYOP	DILAT	+	OXALI	ACETO	1	VERON	LATIF	+
ADENO	GLABR	+	DRYOP	FILIX	1	PARIS	QUADR	1	VIBUR	OPULU	+
ANEMO	NEMOR	1	FAGUS	SILVA	5	PHYTE	SPICA	1	VIOLA	SILVA	2
ARUNC	SILVE	2	FISSI	TAXIF	2	POLYG	MULTI	1			
ATHYR	FILIX	1	FRAXI	EXCEL	2	POLYS	LOBAT	1			
CAREX	DIGIT	1	GALIU	ODORA	1	PRENA	PURPU	1			
CAREX	SILVA	2	HEDER	HELIX	2	PRIMU	VULGA	1			
CEPHA	LONGI	R	ILEX	AQUIF	1	ROSA	ARVEN	1			

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 1.12

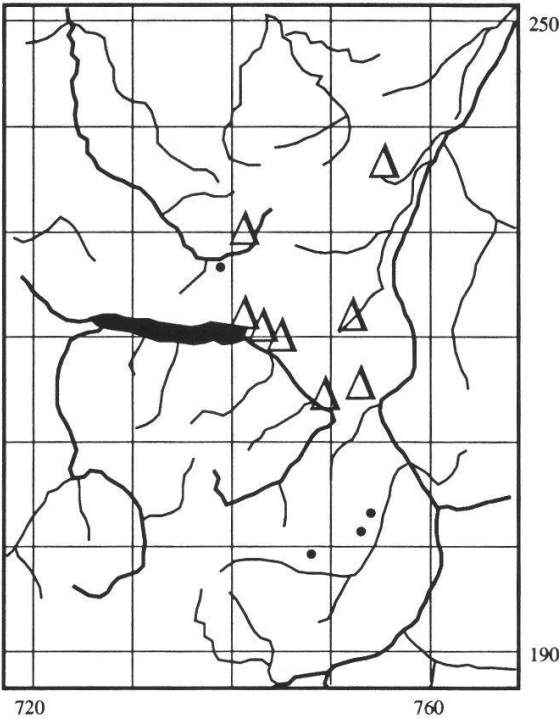
Querco-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Fagion-silvaticae (Verb.)  
Lonicero alpigenae-Fagenion

**Idealisiertes Bestandesprofil:**



**12\*** *Mercurialio-Fagetum adenostyletosum glabrae* Untereinheit:  
 (Bingelkraut-Buchenwald mit Kahlem Alpendost) -Ausb. mit *Allium ursinum* (12\*g)

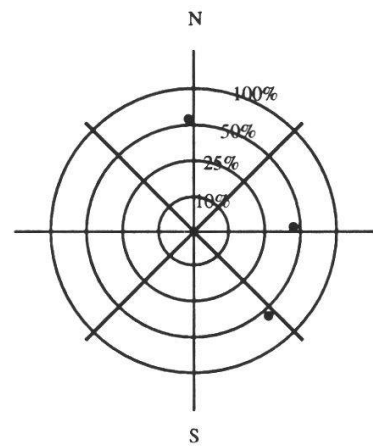
Herkunft der Aufnahmen:



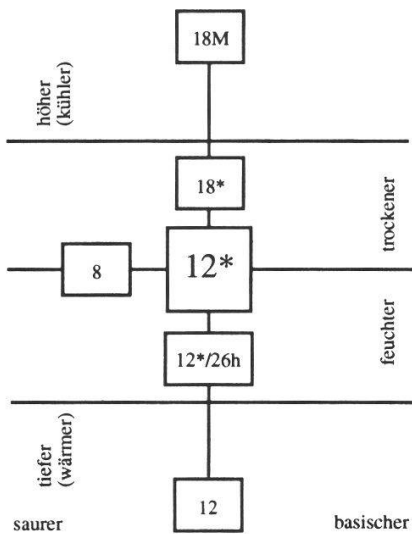
Höhe:  
(m ü.M.)



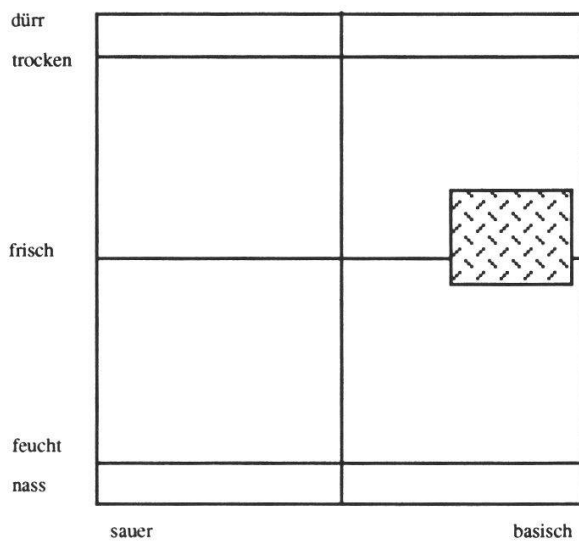
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Leiteinheit der untermontanen Stufe (oberer Bereich); mässig geneigte bis steile Hänge aller Expositionen im Kalkgebiet, sowie im Bereich der Tonschiefer. Feine, konsolidierte ehemalige Schutthalden oder Moränen-Ablagerungen, die gelegentlich noch etwas nachschaffen und den Oberboden mit Basen versorgen. Mässig skelettreiche Braunerden, die nicht zur Versauerung neigen, oder Rendzinen sind typisch. Bestände dieses Typs sind auch im Bereich der "Durchflusszone" von kleineren Schuttströmen zu finden. Auf schattigen, eher luftfeuchten, steilen Tobeleinhängen tritt die Einheit regelmässig auf.

**Physiognomie:** Buchen-Hallenwälder guter Wüchsigkeit (30 m) mit kaum ausgebildeter Strauchschicht und gut, oft herdenartig entwickelter, "krautiger" Krautschicht. Mancherorts sind noch im Sommer mächtige "Laubpakete" anzutreffen, deren Abbau gehemmt ist, dazwischen finden sich aber immer wieder grössere Flächen ohne organische Auflage (Abgleiten der Streu).

**Typische Arten:** *Adenostyles glabra*, *Actaea spicata*, *Polygonatum verticillatum*, *Veronica latifolia*, *Mercurialis perennis*, *Galium odoratum*, *Lamium montanum*, *Phyteuma spicatum*, *Viola silvatica*, *Carex silvatica*, *Carex digitata* etc.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Mercurialio-Fagetum dentarietosum polyphyllae (12C)** durch das Fehlen von *Cardamine spec.* sowie durch das stete Vorhandensein von *Adenostyles glabra*

Gegen das **Mercurialio-Fagetum typicum (12)** durch das stete Auftreten von *Adenostyles glabra* und den allgemein montaneren Charakter

Gegen das **Lathyro-Fagetum typicum (9)** durch das Auftreten montaner Arten wie *Adenostyles glabra*, *Polygonatum verticillatum*, *Aruncus silvester*, *Veronica latifolia* und das Zurücktreten von thermophileren Arten wie *Lathyrus vernus*, *Hepatica triloba*, *Cyclamen europaeum* etc.

Gegen das **Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum typicum (18M)** durch die dominante Wuchskraft der Buche sowie durch das weniger stark deckende Auftreten von *Adenostyles glabra*

Gegen das **Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum calamagrostietosum variae (18w)** durch das Fehlen von *Calamagrostis varia*, *Gentiana asclepiadea* etc.

**Untereinheit: Ausbildung mit *Allium ursinum* (12\*g):** vgl. mit 12C/12Cg.

Typusaufnahme: Aufnahme Nr. 236, 1250 m ü.M. 40% E

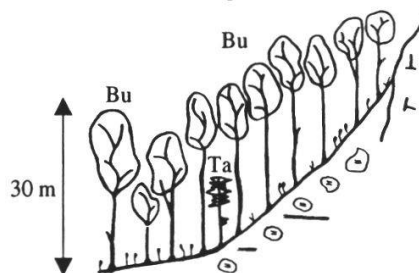
ACER	PLATA	R	CAREX	SILVA	+	LUZUL	NIVEA	+	RANUN	NEMOR	+
ACTAE	SPICA	+	DRYOP	FILIX	+	NEOTT	NIDUS	R	RUBUS	FRUTI	+
ADENO	GLABR	2	FAGUS	SILVA	5	OXALI	ACETO	1	SALVI	GLUTI	+
ARUNC	SILVE	R	GALIU	ODORA	1	PARIS	QUADR	+	SANIC	EUROP	+
ASPER	TAURI	+	GERAN	SILVA	R	PETAS	ALBUS	+	SOLID	VIRGA	+
ATHYR	FILIX	+	HIERA	MUROR	+	PHYTE	SPICA	+	SORBU	ARIA	R
BRACH	SILVA	+	LAMIU	MONTA	+	PICEA	EXCEL	+	VALER	MONTA	+
BROMU	BENEK	+	LATHY	VERNU	+	POLYG	VERTI	R	VERON	LATIF	R
CAMPA	TRACH	+	LILLIU	MARTA	R	PRENA	PURPU	+	VIOLA	BIFLO	R
CAREX	DIGIT	+	LONIC	ALPIG	+	PRIMU	ELATI	R	VIOLA	SILVA	+

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 1.13

Quercu-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Fagion-silvaticae (Verb.)  
Lonicero alpigenae-Fagenion

**Idealisiertes Bestandesprofil:**



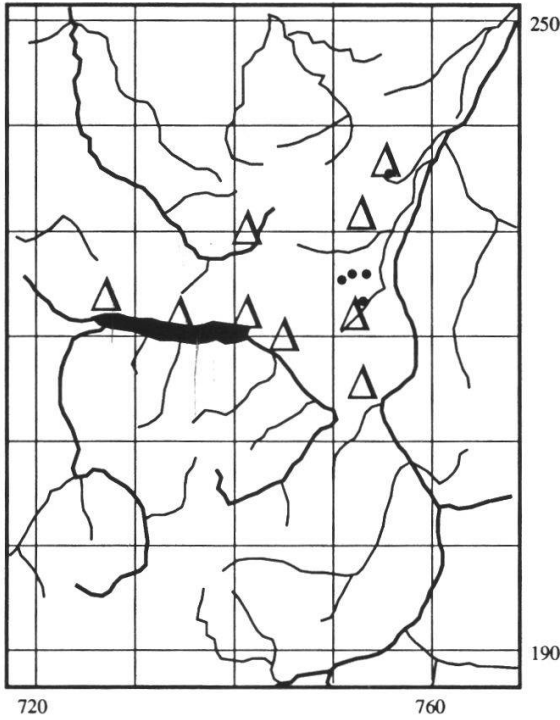
# 12C

*Mercurialio-Fagetum dentarietosum polyphyllae*  
(Bingelkraut-Buchenwald mit Zahnwurz)

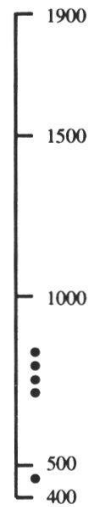
Untereinheit:

-Ausb. mit *Allium ursinum* (12Cg)

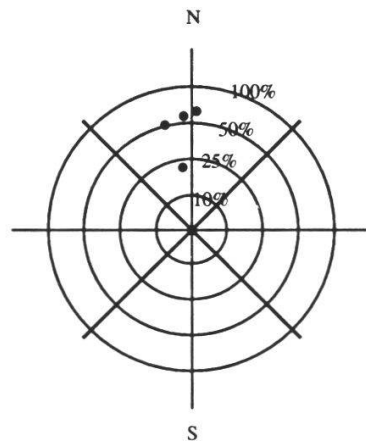
Herkunft der Aufnahmen:



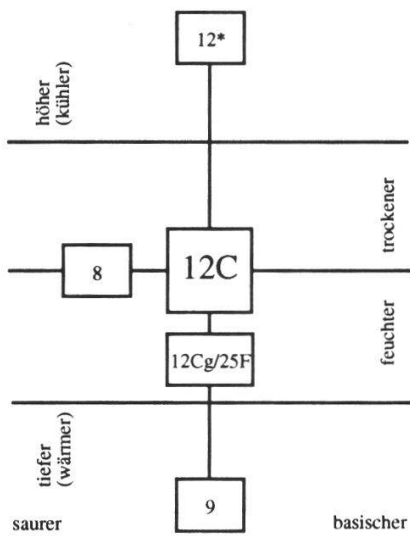
Höhe:  
(m ü.M.)



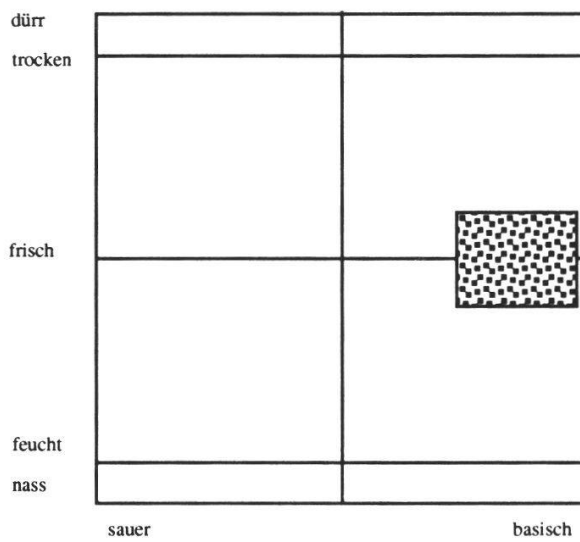
Exposition und Hangneigung:



Verwandschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Untermontane Stufe, als Sonderstandort auch in der submontanen Stufe. Mässig bis stark geneigte, kühle, dem Föhn abgewandte Nordhänge im Bereich der Carbonat-Schichten. Die Einheit ist v.a. auf gut konsolidierten, meist etwas tonhaltigen, niemals austrocknenden Schutthalden, mit mässig bewegtem Oberflächenschutt unterhalb von Carbonat-Felsen zu finden. Sehr skeletthaltige Rendzinen mit toniger Feinerde oder Humus-Carbonatböden sind typisch. Mit dem ausgesprochenen Schuttcharakter vermittelt die Einheit bereits Richtung **Tilio-Acerion**. Auf blockigem Bergsturzmaterial tritt sie auch grossflächig in der Rheintalebene bei Frumsen auf.

**Physiognomie:** Typische, etwas düster und kühl anmutende Buchen-Hallenwälder mit guter Wuchskraft (30 m). Die Strauchschicht fehlt meist vollständig, dafür vermittelt die "krautige" Krautschicht einen umso üppigeren Eindruck. Herumliegende Steine sind oft mit der Laubstreu des letzten Jahres vermischt. Moose fehlen meist vollständig.

**Typische Arten:** *Mercurialis perennis*, *Galium odoratum*, *Lamium montanum*, *Cardamine bulbifera* (nur regional im oberen St. Galler Rheintal), *Cardamine kitaibelii*<sup>1)</sup>, *Polystichum lobatum*; in etwas tonreicheren Mulden kann *Allium ursinum* auftreten: **12Cg**.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Mercurialio-Fagetum adenostyletosum glabrae (12\*)** durch das Fehlen der montaneren Arten wie *Adenostyles glabra* und *Polygonatum verticillatum*

Gegen das **Mercurialio-Fagetum typicum (12)** durch das Vorhandensein von *Cardamine kitaibelii*, *Cardamine bulbifera* und einen stärker schuttigen Charakter

Gegen das **Milio-Fagetum luzuletosum niveae (8)** durch eine bedeutend üppigere Krautschicht sowie das Fehlen von *Luzula nivea* und das Vorhandensein von viel *Mercurialis perennis*

Gegen das **Lathyro-Fagetum typicum(9)** durch das Zurücktreten der wärmebedürftigeren Arten wie *Lathyrus vernus*, *Hepatica triloba* und *Brachypodium silvaticum* sowie durch das Vorhandensein von *Cardamine bulbifera* und *C. kitaibelii*

**Untereinheiten:** Auf stark tonhaltigem Boden kann eine **Ausbildung mit *Allium ursinum* (12Cg)** ausgedehnt werden.

<sup>1)</sup> *Dentaria polyphylla* W. u. K. = *Cardamine kitaibelii*

Typusaufnahme:

Aufnahme Nr. 7057, 760 m ü.M. 65% N

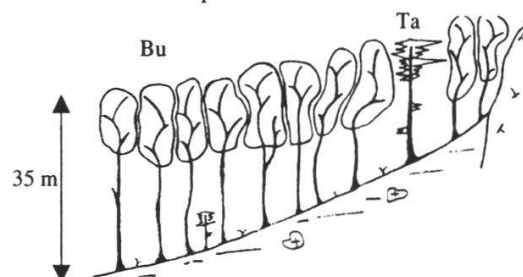
ACER	PSEUD	2	FAGUS	SILVA	5
ADENO	GLABR	R	FESTU	ALTIS	+
ANEMO	NEMOR	+	GALIU	ODORA	1
ATHYR	FILIX	+	LAMIU	MONTA	1
CARDA	BULBI	1	MERCU	PEREN	3
CARDA	KITAI	2	OXALI	ACETO	2
CAREX	SILVA	+	POLYG	MULTI	+
DRYOP	BORRE	+	POLYS	LOBAT	1
DRYOP	DILAT	+	PRENA	PURPU	+
DRYOP	FILIX	1	VIOLA	SILVA	1

Systematik und Tabellen:

Tabelle 1.11

Quercu-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Fagion-silvaticae (Verb.)  
Lonicero alpigenae-Fagenion

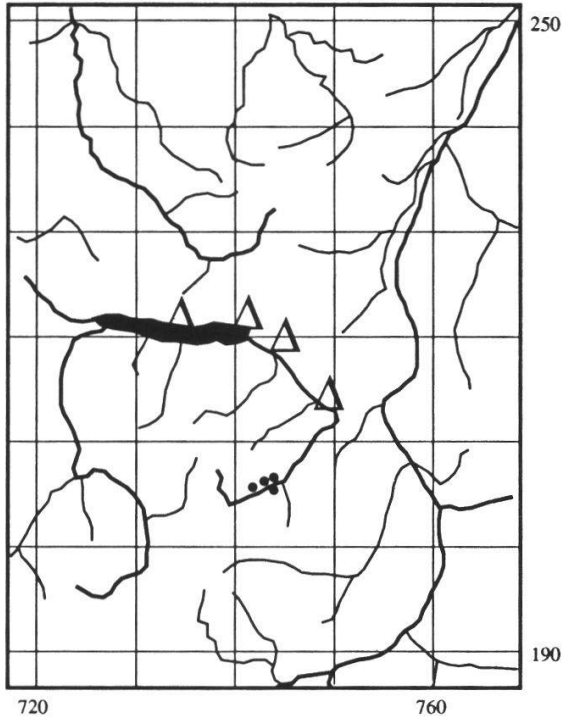
Idealisiertes Bestandesprofil:



# 13h

## Mercurialio-Fagetum adenostyletosum glabrae, Ausb. mit Schutt (Bingelkraut-Buchenwald mit Kahlem Alpendost, Ausb. mit Schutt)

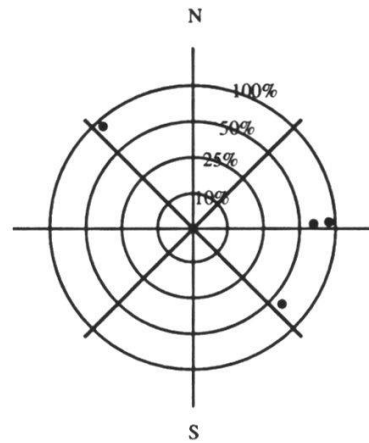
Herkunft der Aufnahmen:



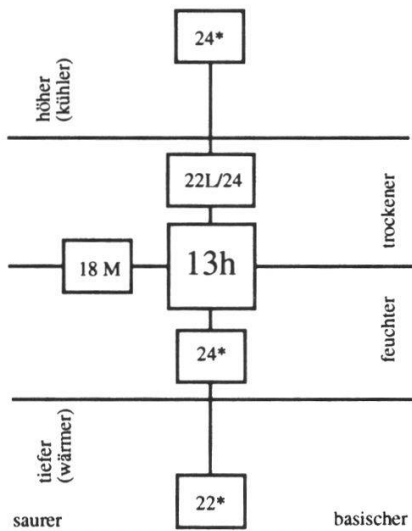
Höhe:  
(m ü.M.)



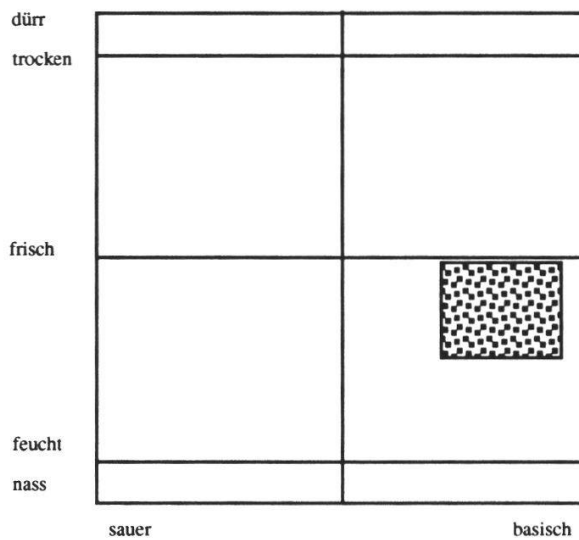
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



Waldgesellschaften und Waldstandorte im St. Galler Berggebiet

**Standort:** Obermontane (selten untermontane) Hanglagen im niederschlagsreichen Teil des Buchen-Tannen-Gürtels. Schattige, aktive Schutthalden mit konsolidierter, stark skelettreicher Bodenmatrix, die stets von kollernden Steinen überrollt wird, welche jedoch nur wenig abgelagert werden (Rendzinen/ Humus-Carbonatböden). Es findet ein steter Neubeginn der Bodenbildung statt.

**Physiognomie:** Durch Steinschlag verkrüppelte, relativ schlechtwüchsige Buchenbestände (kaum über 20 m), bei denen der Bergahorn bereits eine wichtige Rolle spielt. Die Strauchschicht ist kaum vorhanden, dafür wirkt die Krautschicht umso üppiger und erinnert schon etwas an Hochstaudenfluren. Die vielen herumliegenden, losen Steine machen sich bei der Begehung besonders bemerkbar.

**Typische Arten:** *Adenostyles glabra* mit hohem Deckungswert, *Actaea spicata*, *Aconitum vulparia*, *Polygonatum verticillatum*, *Lamium montanum* und *Galium odoratum*

**Abgrenzung:**

Gegen das **Mercurialio-Fagetum adenostyletosum glabrae (12\*)** durch das dominantere Auftreten von *Adenostyles glabra*, *Actaea spicata* sowie *Aconitum vulparia*; durch viel mehr oberflächlicheren Schutt sowie durch das Zurücktreten von *Viola silvatica*, *Phyteuma spicatum* etc.

Gegen das **Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum calamagrostietosum variae (18w)** durch das Fehlen von *Calamagrostis varia*, *Centaurea montana*, *Rubus saxatilis*, *Gentiana asclepiadea*

Gegen das **Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum typicum (18M)** durch den wesentlich schuttigeren Charakter, das Fehlen der stabilen Böden und somit auch durch das Fehlen von Arten, die eine stärkere Verbraunung anzeigen (z.B. *Luzula nivea* und *Dryopteris dilatata* etc.)

Gegen das **Ulmo-Aceretum typicum (24\*)** durch das Fehlen von *Lunaria rediviva*, *Urtica dioeca*, *Chaerophyllum nitidum* etc.; die Halden des **Ulmo-Aceretum typicum (24\*)** weisen einen feineren Schutt mit stärkerem "Riesel-Charakter" auf.

Gegen das **Phyllitido-Aceretum typicum (22)** durch das Fehlen von *Phyllitis scolopendrium*, *Lunaria rediviva* und durch weniger abgelagerten Schutt

Typusaufnahme:

Aufnahme Nr. 2125, 1170 m ü.M. 68% E

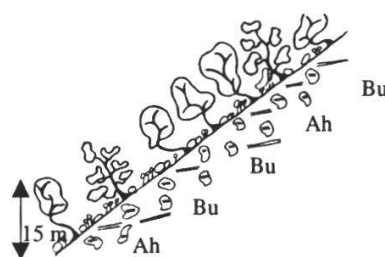
ACER	PSEUD	2	FRAXI	EXCEL	2	SALVI	GLUTI	1
ACONI	VULPA	2	GALIUM	ODORA	2	SOLID	VIRGA	1
ACTAE	SPICA	2	KNAUT	SILVA	1	VERON	LATIF	+
ADENO	GLABR	3	LAMIUM	MONTA	2			
ANGEL	SILVE	+	LILIU	MARTA	1			
ARUNC	SILVE	+	LONIC	ALPIG	1			
ATHYR	FILIX	+	PARIS	QUADR	1			
CAREX	FLACC	+	PLATA	BIFOL	+			
ELYMU	EUROP	+	POLYG	VERTI	2			
FAGUS	SILVA	4	PRENA	PURPU	+			

Systematik und Tabellen:

Tabelle 1.12

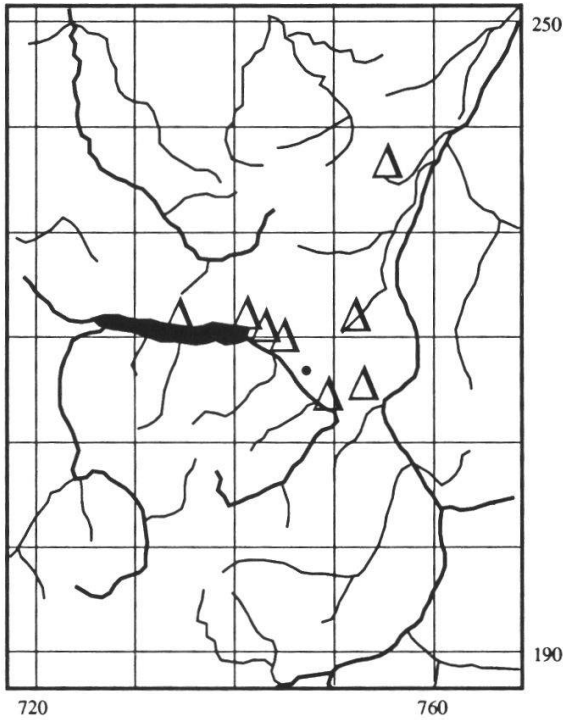
Quercu-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Fagion-silvaticae (Verb.)  
Lonicero alpigenae-Fagenion

Idealisiertes Bestandesprofil:



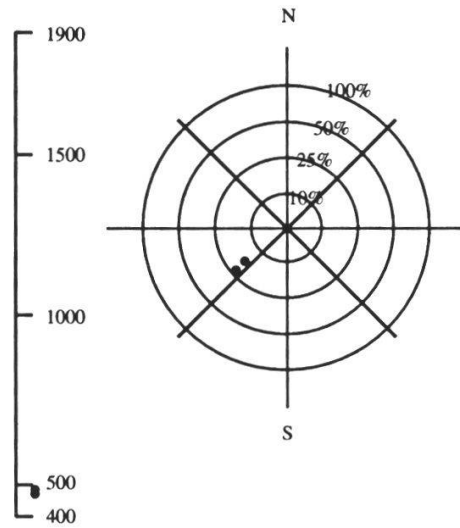
# 14 Carici-Fagetum typicum (Typischer Seggen-Buchenwald)

Herkunft der Aufnahmen:

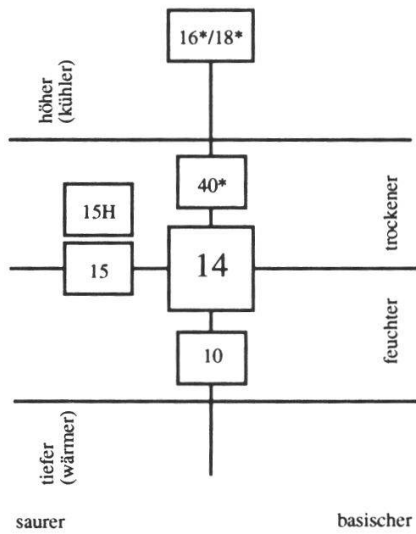


Höhe:  
(m ü.M.)

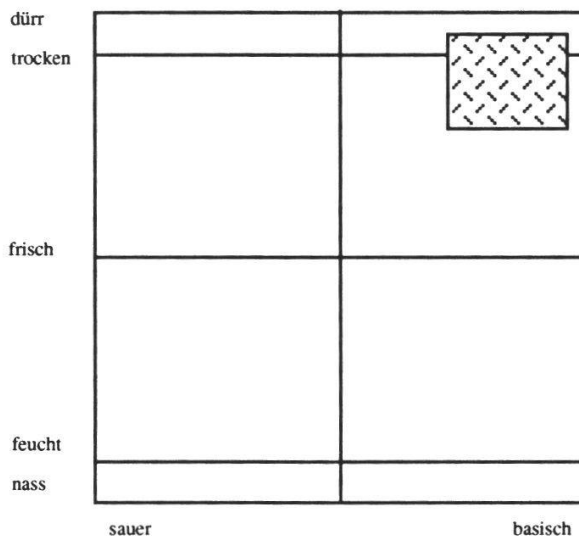
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Leiteinheit der submontanen Stufe; S- bis W-exponierte Lagen; häufig auf oberflächlich austrocknenden Kuppen im Bereich von konsolidierten Carbonat-Schutthalden. Die meist flachgründigen Humus-Carbonatböden (stellenweise auch Rendzinen) sind sehr skelettreich, der Schutt ist jedoch ruhig.

**Physiognomie:** Schlecht wüchsige, oft lichte und hell anmutende Buchenwälder (max. 20 m) mit sich stark verzweigenden Kronen und abholzigen Schäften. Eine meist gut ausgebildete Strauchschicht ist typisch. Krautige Pflanzen treten in ihrer Mächtigkeit zurück, dafür ist der rasige Aspekt von *Carex alba*, der oft von verschiedenen einzelstehenden Orchideen-Arten durchsetzt ist, augenfällig. Die Bestände sind durch ihren hellen, warmen und trockenen Charakter sehr artenreich. Häufig sind aber auch extrem artenarme Bestände mit dichtstehender Baumschicht anzutreffen, bei denen oft nur noch *Cyclamen europaeum* als einzige Art in der Krautschicht vorhanden ist. Eine Ansprache ist oft nur über standortkundliche Analogieschlüsse möglich: "**nudum**"-Ausbildung (14n)!

**Typische Arten:** *Carex alba*, *Carex digitata*, *Hepatica triloba*, *Cyclamen europaeum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Aquilegia atrata*, *Epipactis spec.* und *Cephalanthera spec.*, *Vincetoxicum officinale*, *Polygala chamaebuxus* und *Pimpinella major*. Anspruchsvollere Arten wie *Galium odoratum*, *Mercurialis perennis* etc. fehlen in der Regel oder sind nur kümmerlich ausgebildet.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Lathyro-Fagetum caricetosum albae (10)** durch die reduzierte Wuchskraft der Buche, durch das Zurücktreten von *Galium odoratum*, *Phyteuma spicatum* und *Mercurialis perennis*; dafür kommen Trockenheitszeiger wie *Vincetoxicum officinale*, *Polygala chamaebuxus*, *Aquilegia atrata* etc. vor.

Gegen das **Carici-Fagetum caricetosum montanae (15)** durch das Fehlen von Magerkeits- und Säurezeigern wie *Carex montana*, *Hypnum cupressiforme* etc.

Gegen das **Seslerio-Fagetum calamagrostietosum variae (17)** durch das Fehlen von *Calamagrostis varia*, *Centaurea montana*, *Rubus saxatilis*, *Gentiana asclepiadea* etc.

Gegen das **Teucurio-Quercetum typicum (40\*)** durch das Fehlen von *Molinia litoralis*, *Teucrium chamaedrys* etc.

Gegen das **Carici-Fagetum caricetosum humilis (15H)** durch Fehlen von *Carex humilis* etc.

**Typusaufnahme:**

Aufnahme Nr. 7021, 480 m ü.M 20% SW

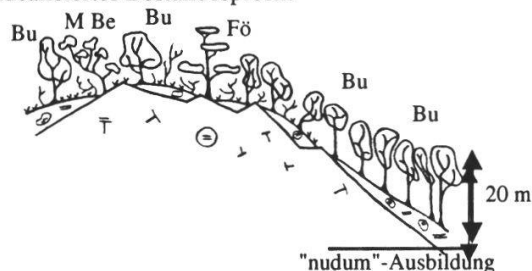
ANEMO	NEMOR	+	CRATA	MONOG	R	HEPAT	TRILO	2	POLYG	CHAMA	+	TORTE	TORTU	+
AQUIL	ATRAT	1	CTENI	MOLLU	+	HIERA	MUROR	R	POLYG	OFFIC	1	VIBUR	LANTA	1
BERBE	VULGA	1	CYCLA	EUROP	1	JUGLA	REGIA	+	PRUNU	AVIUM	+	VINCE	OFFIC	+
CAMPA	TRACH	2	EPIPA	LATIF	1	LAMIU	MONTA	+	RANUN	NEMOR	R	VIOLA	MIRAB	+
CAREX	ALBA	4	EUPHO	AMYGD	1	LIGUS	VULGA	1	ROSA	ARVEN	+	VIOLA	RIVIN	1
CAREX	DIGIT	2	FAGUS	SILVA	5	MELAM	PRATE	1	ROSA	POMIF	+			
CEPHA	DAMAS	+	FISSI	TAXIF	+	MELIC	NUTAN	+	SALVI	GLUTI	+			
CEPHA	LONGI	+	FRAGA	VESCA	+	NEOTT	NIDUS	+	SANIC	EUROP	+			
CLEMA	VITAL	+	GALIUM	MOLLU	+	PICEA	EXCEL	+	SOLID	VIRGA	1			
CORYL	AVELL	+	HEDER	HELIX	1	PIMPI	MAJOR	1	TAMUS	COMMU	+			

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 1.15

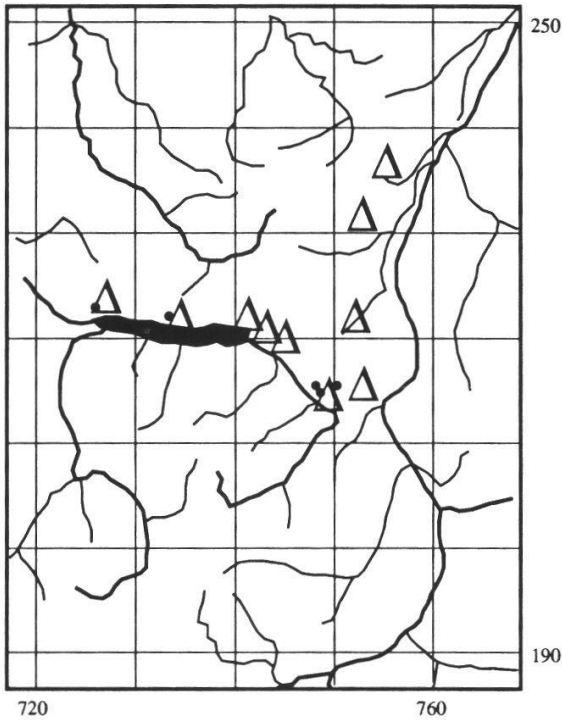
Querco-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Fagion-silvaticae (Verb.)  
Cephalanthero-Fagenion

**Idealisiertes Bestandesprofil:**



# 15 Carici-Fagetum caricetosum montanae (Seggen-Buchenwald mit Bergsegge)

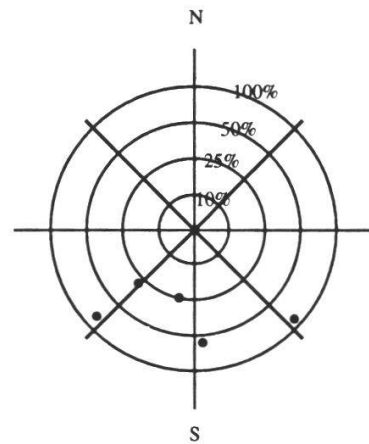
Herkunft der Aufnahmen:



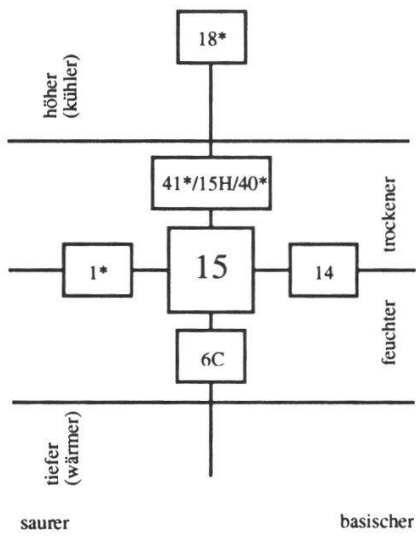
Höhe:  
(m ü.M.)



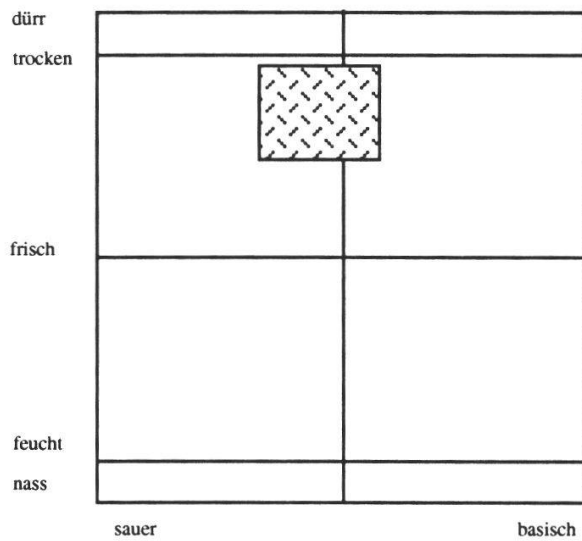
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Submontane (selten untermontane) Kuppenlagen im Bereich der carbonatreichen Schichten. Im Gegensatz zum **typicum (14)** ist dieser Standort stark ausgehagert und oberflächlich versauert, weist jedoch bis zur Oberfläche carbonatreiches Skelett auf. Die Feinerde der Böden ist stark verbraunt und weist häufig eine dünne organische Auflage (Moder) auf. Die Böden trocken oberflächlich regelmässig aus und sind relativ flachgründig.

**Physiognomie:** Krüppelige, lichte, kurzschäftige Buchenbestände (max. 20 m) mit meist gut entwickelter Strauchschicht. Die oft spärliche Krautschicht weist viele Grasartige auf. Die dünnen Moospolster sind oft ausgedehnt und prägen das Bild entscheidend.

**Typische Arten:** *Carex montana*, *Polytrichum formosum*, *Hypnum cupressiforme*, *Luzula nivea*, *Veronica latifolia*, *Brachypodium silvaticum*, *Hepatica triloba*; die für das **typicum (14)** typischen Arten sind oft, jedoch immer nur spärlich vertreten.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Carici-Fagetum typicum (14)** durch das Fehlen von *Carex alba*, durch das Vorhandensein einer ausgedehnten Moosschicht (vgl. oben) und von *Luzula nivea* und *Carex montana*

Gegen das **Luzulo niveae-Fagetum s.l. (1\*/2\*)** durch das Vorhandensein von *Carex montana*, einer stark ausgebildeten Strauchschicht (Kalksträucher) und vielen zusätzlichen, basiphilen Arten

Gegen das **Teucrio-Quercetum typicum (40\*)** durch das Vorhandensein von Säurezeigern wie *Carex montana*, *Polytrichum formosum* etc. sowie durch das Fehlen von extremeren Wärmezeigern wie *Teucrium chamaedrys*, *Geranium sanguineum* und *Brachypodium pinnatum*

Gegen das **Luzulo niveae-Quercetum (41\*)** durch das Fehlen von *Molinia litoralis*, *Hieracium sabaudum*, *Lathyrus niger* etc.

Gegen das **Carici-Fagetum caricetosum humilis (15H)** durch das Fehlen von viel *Carex humilis*

Gegen das **Seslerio-Fagetum anthericetosum (16\*)** durch das Fehlen von *Sesleria coerulea*, *Carex humilis*, *Calamagrostis varia*, *Laserpitium latifolium*, *Teucrium chamaedrys*, *Buphthalmum salicifolium* etc.

**Typusaufnahme:**

Aufnahme Nr. 8011, 670 m ü.M. 85% SE

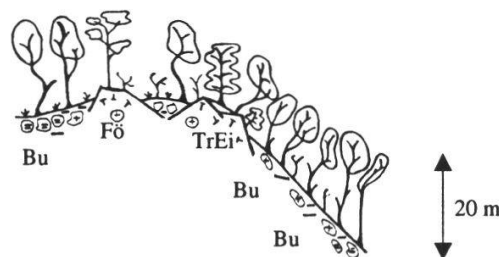
ABIES ALBA	+	GALIUM SILVA	+	VERON LATIF	+
ANTHUS ODORA	+	HEDER HELIX	R	VERON OFFIC	+
CAREX HUMIL	R	HERA MUROR	+		
CAREX MONTA	+	HYPNU CUPRE	+		
CEPHA LONGI	+	LUZUL NIVEA	+		
DICRA HETER	R	MOLIN LITOR	R		
DICRA SCOPA	+	POLYT FORMO	1		
FAGUS SILVA	+	PRUNU AVIUM	+		
FRAXI EXCEL	5	PTERI AQUIL	+		
GALIUM ODORA	+	SOLID VIRGA	+		

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 1.16

Querco-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Fagion-silvaticae (Verb.)  
Cephalanthero-Fagenion

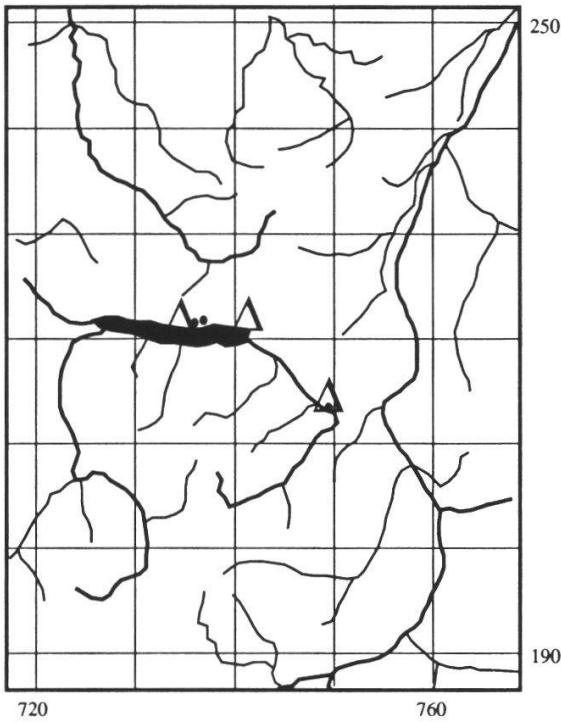
**Idealisiertes Bestandesprofil:**



# 15H Carici-Fagetum caricetosum humilis

(Seggen-Buchenwald mit Niedriger Segge)

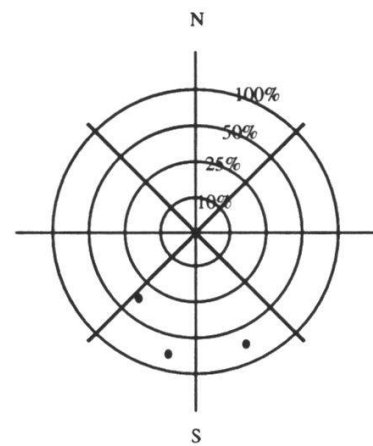
Herkunft der Aufnahmen:



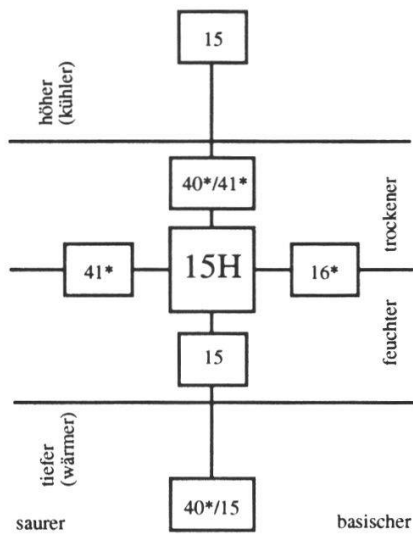
Höhe:  
(m ü.M.)



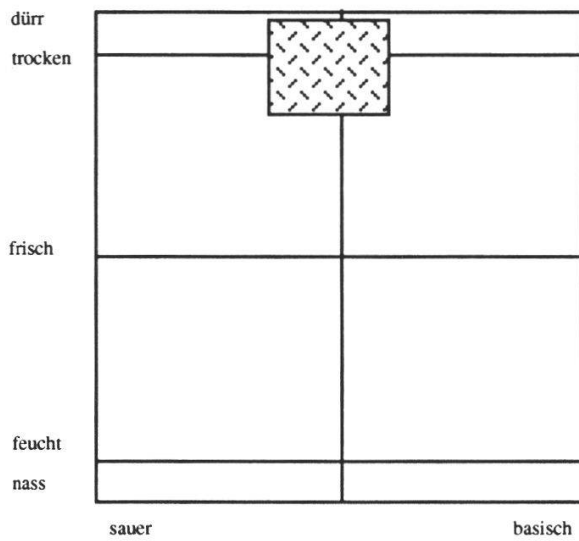
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Südexponierte, warme Hanglagen der collinen und submontanen Stufe. Dieser Standort ist typisch für die Buchen-bestockten Felsbänder am rechten Ufer des Walensees und des Seetzales. Diese Bänder liegen oft im Bereich saurer, rasch verwitternder Sandstein-Schichten, die für die Bildung der stark verbrauchten und zeitweise stark austrocknenden Feinerden verantwortlich sind (Braunerde). Die darüberliegenden, carbonatreichen Felsbänder liefern immer wieder genügend basenreiches Skelett nach, sodass immer eine schwach basenzeigende Vegetation vorhanden ist.

**Physiognomie:** Schlechtwüchsige, nur mässig dichte, krüppelige Buchenbestände (kaum über 15 m hoch). Eine gut ausgebildete Strauchschicht fehlt häufig. Die Krautschicht wirkt arm und lässt immer wieder grössere Flächen mit nackter, brauner und mineralischer Feinerde frei. Die schopffartigen Horste von *Carex humilis* sind typisch. Durch die meist starke Windeinwirkung wird die Laubstreu häufig vollständig weggeblasen und sammelt sich oft in mächtigen Haufen in kleineren Mulden.

**Typische Arten:** *Carex humilis*, *Carex montana*, *Vincetoxicum officinale*, *Cyclamen europaeum*, *Cephalanthera spec.* (nur eingestreut), *Polygala chamaebuxus* und *Hypnum cupressiforme*

**Abgrenzung:**

Gegen das **Carici-Fagetum caricetosum montanae (15)** durch das Aspekt-bestimmende Auftreten von *Carex humilis*-Horsten und viel *Vincetoxicum officinale*

Gegen das **Seslerio-Fagetum anthericetosum (16\*)** durch den wesentlich ärmeren Aspekt der Krautschicht, das Fehlen von viel *Sesleria coerulea*, *Laserpitium latifolium*, *Calamagrostis varia*, *Teucrium chamaedris* etc.

Gegen das **Teucurio-Quercetum typicum (40\*)** durch die ärmere Kraut- und Strauchschicht sowie durch das Fehlen von *Teucrium chamaedrys*, *Molinia litoralis* und *Geranium sanguineum*

Gegen das **Luzulo niveae-Quercetum (41\*)** durch die ärmere Kraut- und Strauchschicht sowie durch das Fehlen von *Hieracium sabaudum*, *Lathyrus niger*, *Festuca ovina* und *Calluna vulgaris*

**Typusaufnahme:**

Aufnahme Nr. 7062, 690 m ü.M. 30% SW

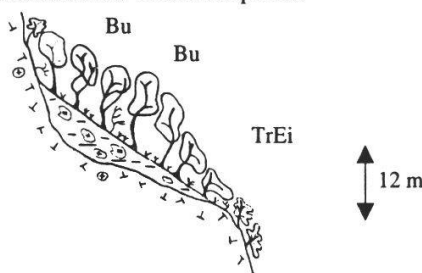
BRACHY PINNATUM R	EPIPAC LATIFOLIA +	SALVIA GLUTINOSA 1
BRACHY SILVATICU +	FAGUS SILVATICA 5	SANICU EUROPAEA +
CAMPAN TRACHELIU +	FISSID TAXIFOLIU R	TORTEL TORTUOSA R
CAREX DIGITATA R	HEDERA HELIX +	VINCET OFFICINAL 1
CAREX HUMILIS 1	HEPATI TRILOBA 1	VIOLA SILVESTRI R
CAREX MONTANA 2	HIERAC MURORUM +	
CEPHAL RUBRA +	MERCUR PERENNIS +	
CRATAE MONOGYNA +	ORIGAN VULGARE R	
CTENID MOLLUSCUM R	POLYGA CHAMAEBUX R	
CYCLAM EUROPAEUM +	ROSA ARVENSIS +	

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 1.17

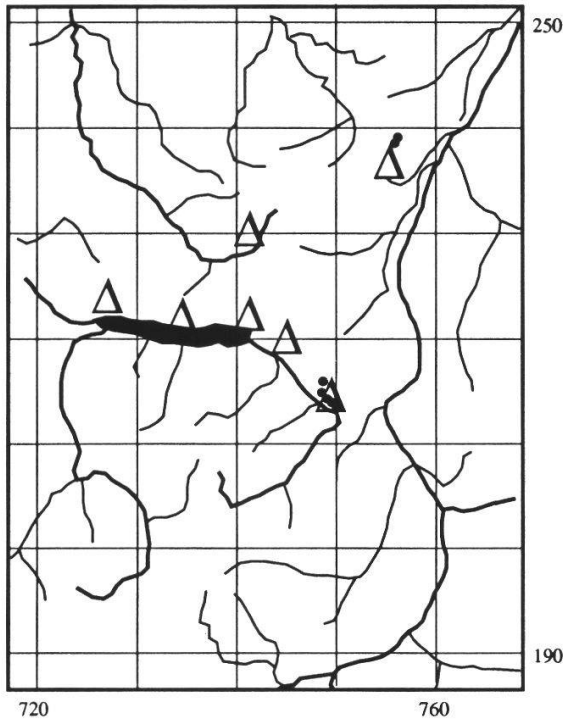
Quercu-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Fagion-silvaticae (Verb.)  
Cephalanthero-Fagenion

**Idealisiertes Bestandesprofil:**

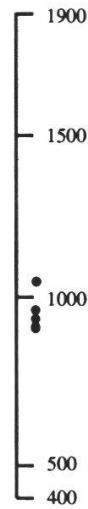


# 16\* Seslerio-Fagetum anthericetosum (Blaugras-Buchenwald mit Graslinie)

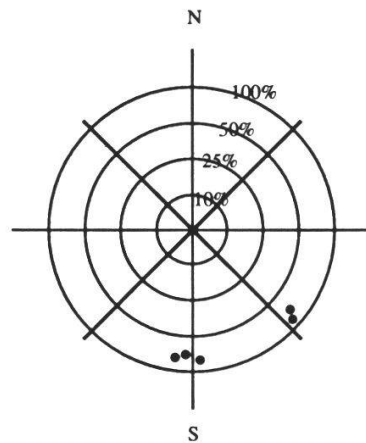
Herkunft der Aufnahmen:



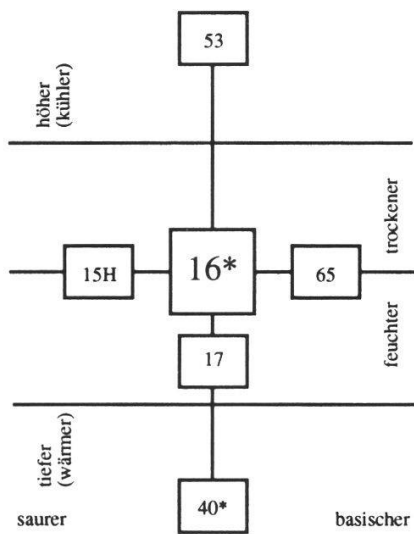
Höhe:  
(m ü.M.)



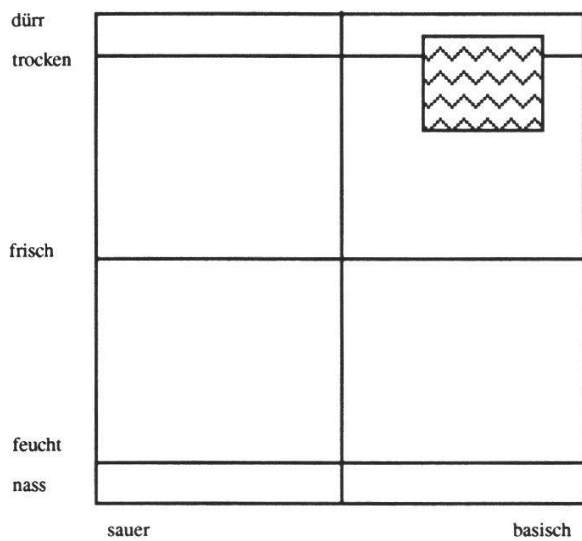
Exposition und Hangneigung:



Verwandschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



Waldgesellschaften und Waldstandorte im St. Galler Berggebiet

**Standort:** Südexponierte Hanglagen der untermontanen Stufe (selten auch obermontan). Dieser Standort ist typisch für die Buchen-bestockten Carbonat-Felsbänder am rechten Ufer des Walensees sowie im Seez- und Rheintal. Die Böden sind extrem flachgründig. Kleinflächig sind feinerdereiche Stellen (Rendzinen) vorhanden; sie weisen bis zur Oberfläche viel carbonatreiches Skelett auf. Dazwischen finden sich auch Partien mit abgelagertem Schutt (Humus-Carbonatböden) oder anstehendem Fels. Der Standort zeichnet sich durch eine periodische Austrocknungstendenz aus (typisch wechsellückene Verhältnisse).

**Physiognomie:** Sehr schlecht wüchsige Buchenbestände (selten über 15m). Die Bestände sind licht und zeichnen sich durch knorrige, grosskronige Buchen mit extrem kurzen Schäften aus. Mehlbeere und schlechtwüchsige Föhren in der unteren Baumschicht und Strauchschicht prägen das Bild. Wärmebedürftige Kalksträucher sind zahlreich, aber in der Regel schlecht ausgebildet. Die Arten der Krautschicht sind sehr zahlreich. Der Aspekt wird in der Regel von Grasartigen geprägt.

**Typische Arten:** *Sesleria coerulea*, *Carex humilis*, *Calamagrostis varia*, *Polygala chamaebuxus*, *Laserpitium latifolium*, *Buphthalmum salicifolium*, *Teucrium chamaedrys*, *Galium lucidum*, *Erica carnea* und *Anthericum ramosum*

**Abgrenzung:**

Gegen das **Teucro-Quercetum typicum (40\*)**, dem die Einheit sehr nahesteht, durch die montane Lage, die Baumarten-Zusammensetzung und durch das stärkere Auftreten montanerer Arten wie *Valeriana tripteris*, *Sesleria coerulea*, *Calamagrostis varia* und *Carduus defloratus*

Das floristisch etwas ähnliche **Erico-Pinetum silvestris (65)** fehlt wahrscheinlich aus Substrat- und Niederschlagsgründen im Föhn- und Seenbezirk und ist lediglich im kontinentalen Teil des Tamina-Tales (grössere Temperaturamplituden) grossflächig zu finden, wo es die vorliegende Einheit ersetzt. Die Böden des **Erico-Pinetum silvestris (65)** sind wesentlich schuttiger, dafür entstehen dort rascher organische Auflagen.

**Typusaufnahme:**

Aufnahme Nr.8048, 940 m ü.M. 85% SE

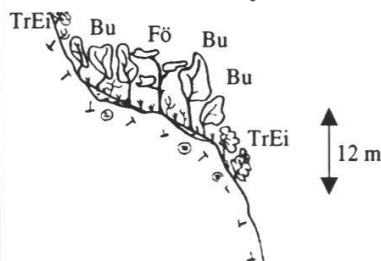
AMELA	OVALI	1	CORNU	SANGU	1	LASER	SILER	+	SAXIF	AIZOO	R
ANTHE	RAMOS	1	CORON	EMERU		+	LATHR	PRATE	+	SESLE	COERU
BERBE	VULGA	R	CORYL	AVELL		+	LIGUS	VULGA	1	TEUCR	CHAMA
BRACH	SILVA	+	EPIPA	LATIF	1	LONIC	XYLOS			TEUCR	MONTA
BUPHT	SALIC	1	ERICA	CARNE	2	MOLIN	LITOR	+	THYMU	POLYT	+
CALAM	VARIA	+	FAGUS	SILVA	4	PICEA	EXCEL	+	TORTE	TORTU	1
CALAM	VILLO	+	FRAXI	EXCEL	1	PIRUS	MALUS	1	VALER	TRIPT	+
CAMPA	ROTUN	+	GALIU	LUCID		+	POLYG	CHAMA	1	VIBUR	LANTA
CAREX	HUMIL	1	GERAN	SANGU		+	RHAMN	ALPIN	+	VINCE	OFFIC
CEPHA	RUBRA	1	LASER	LATIF		+	ROSA	MICRA	+		

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 1.19

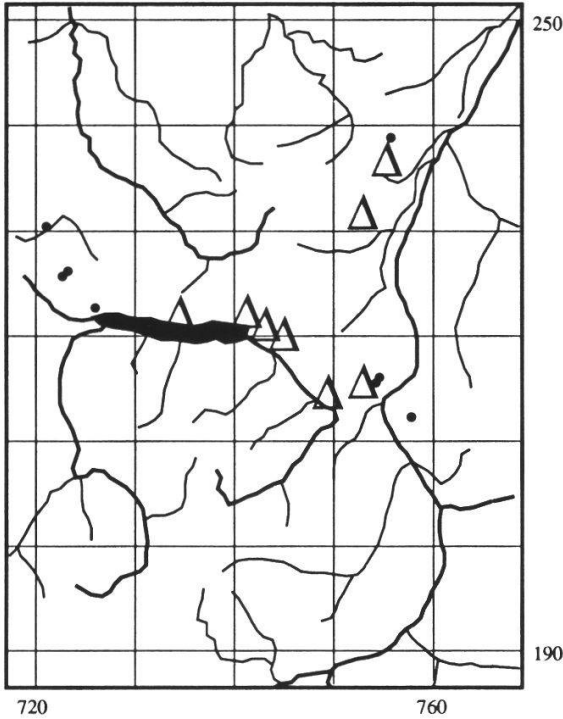
Quercu-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Fagion-silvaticae (Verb.)  
Cephalanthero-Fagenion

**Idealisiertes Bestandesprofil:**



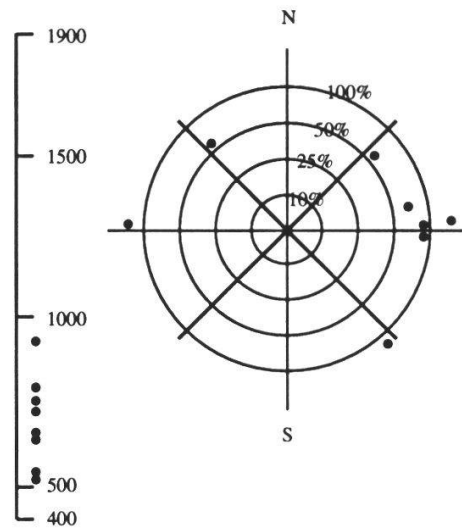
# 17 Seslerio-Fagetum calamagrostietosum variaie (Blaugras-Buchenwald mit Reitgras)

Herkunft der Aufnahmen:

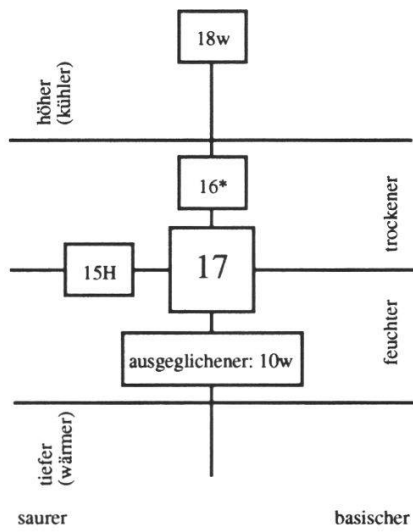


Höhe:  
(m ü.M.)

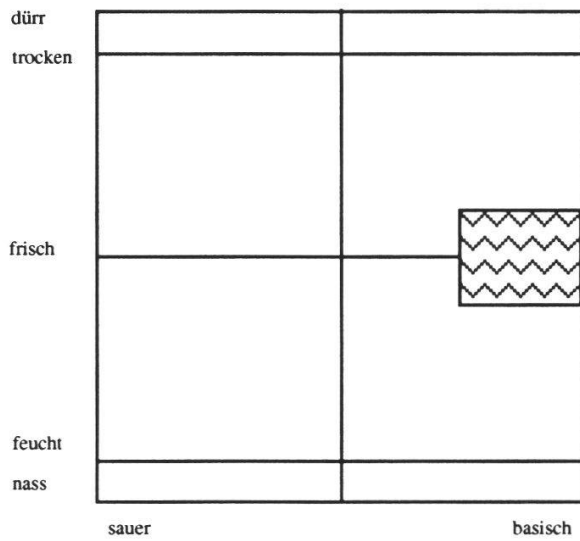
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Steile, mässig warme Hanglagen in der submontanen Stufe des Buchen-Tannen-Gürtels. Die Einheit findet sich v. a. auf mergeligem Substrat; die Böden (tonige Rendzinen) verbleiben wegen der stets nachschaffenden Hangwirkung in einer initialen Phase. Sie sind stark tonhaltig, skelettarm und bis zur Oberfläche basenreich. Ein Wechsel von starken Austrocknungs- und Vernässungsphasen ist bezeichnend. Typisch ist die Einheit an etwas nachschaffenden Bach-Einhängen im Molasse- und Moränen-Gebiet sowie im Bereich der Tonschiefer ausgebildet.

**Physiognomie:** Lichte Buchenbestände mit geringer Wüchsigkeit (kaum über 20 m), bei denen die Mehlbeere und die Esche eine bedeutende Rolle spielen. Bedingt durch die steile Lage erhalten die Bestände reichlich Seitenlicht, was zu einer eindrücklich ausgebildeten Strauch- und Krautschicht führt. Im Bereich von kleineren Rutschungen und Sackungen liegt der sonst grasig bewachsene Boden oft nackt zu Tage. Die Laubstreu des vergangenen Jahres sammelt sich oft in mächtigen Taschen hinter den Bäumen.

**Typische Arten:** Calamagrostis varia als Aspekt-bestimmende Art, typische Kalksträucher, Daphne mezereum, Coronilla emerus, Centaurea montana, Gentiana asclepiadea, Carex flacca, Bellidistrum michelii, Brachypodium silvaticum, Knautia silvatica, Mercurialis perennis, Lamium montanum, Carex digitata, Valeriana tripteris

**Abgrenzung:**

Gegen das **Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum calamagrostietosum variae (18w)** durch das Fehlen von Polygonatum verticillatum, Elymus europaeus, Adenostyles glabra und durch das Vorhandensein von Cephalanthera-Arten und viel Kalksträuchern

Gegen das **Seslerio-Fagetum anthericetosum (16\*)** durch das Fehlen von Sesleria coerulea, Carex humilis, Laserpitium latifolium, Bupthalmum salicifolium etc.

Gegen das **Lathyro-Fagetum caricetosum flaccae (10w)** durch die viel üppigere Krautschicht, den viel extremer wechsellrockenen Standort (viel weniger wüchsige, lückigere Bestände) und das viel reichlichere Auftreten von Calamagrostis varia, Gentiana asclepiadea etc.

**Typusaufnahme:**

Aufnahme Nr. 9028, 770 m ü.M. 100% E

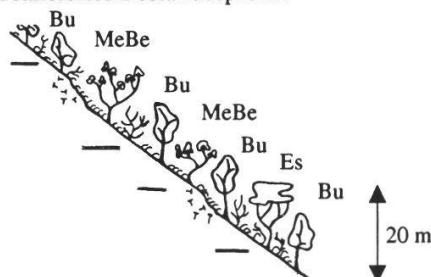
ACER	CAMPE	1	CAREX	DIGIT	1	CYPRI	CALCE	+	HEDER	HELIX	1
ALLIU	URSIN	1	CAREX	FLACC	2	DAPHN	MEZER	1	HEPAT	TRILO	2
ANEMO	NEMOR	+	CAREX	MONTA	+	EPIPA	LATIF	+	HIERA	MUROR	1
ANGEL	SILVE	+	CEPHA	DAMAS	1	EUPHO	AMYGD	1	HYPNU	CUPRE	+
BELLI	MICHE	+	CEPHA	LONGI	+	EUPHO	DULCI	1	KNAUT	SILVA	1
BRACH	PINNA	1	CLEMA	VITAL	+	FAGUS	SILVA	5	LATHY	VERNU	2
BRACH	SILVA	2	CORNU	SANGU	1	FISSI	TAXIF	1	LIGUS	VULGA	+
BROMU	BENEK	1	CORON	EMERU	1	GALIU	ODORA	1	LILIU	MARTA	1
CALAM	VARIA	2	CRATA	MONOG	+	GALIU	SILVA	1	LONIC	XYLOS	2
CAMPA	TRACH	1	CYCLA	EUROP	1	GENTI	ASCLE	1	MELIC	NUTAN	1
MERCU	PEREN	2	SOLID	VIRGA	1						
NEOTT	NIDUS	+	SORBU	ARIA	1						
PHYTE	SPICA	1	TAMUS	COMMU	+						
PIMP	MAJOR	1	ULMUS	SCABR	2						
PRENA	PURPU	2	VALER	TRIPT	1						
PRUNU	AVIUM	+	VERON	LATIF	2						
ROSA	ARVEN	1	VIBUR	LANTA	2						
RUBUS	FRUTI	+	VIBUR	OPULU	1						
SALVI	GLUTI	1	VIOLA	SILVA	2						
SANIC	EUROP	1									

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 1.18

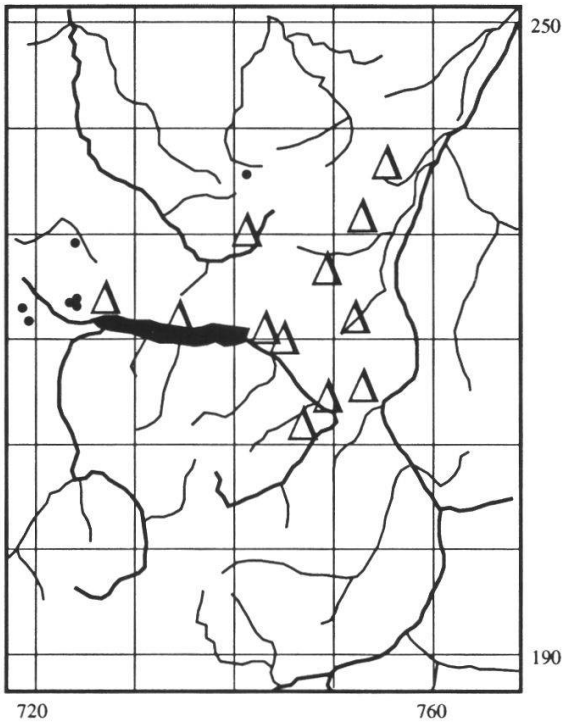
Querco-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Fagion-silvaticae (Verb.)  
Cephalanthero-Fagenion

**Idealisiertes Bestandesprofil:**

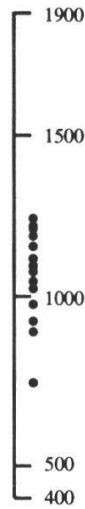


# 18 Festuco-Abieti-Fagetum (Waldschwingel-Tannen-Buchenwald)

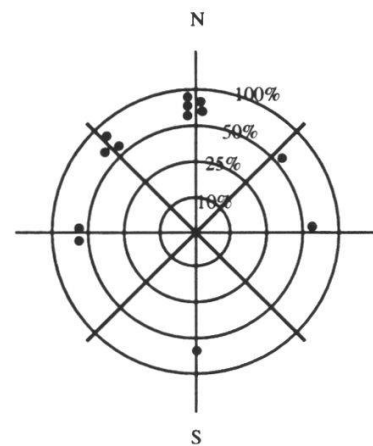
Herkunft der Aufnahmen:



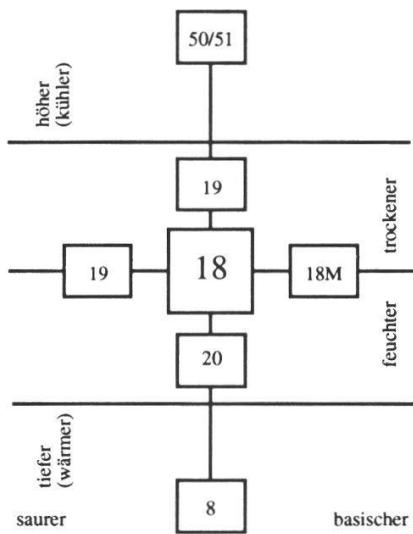
Höhe:  
(m ü.M.)



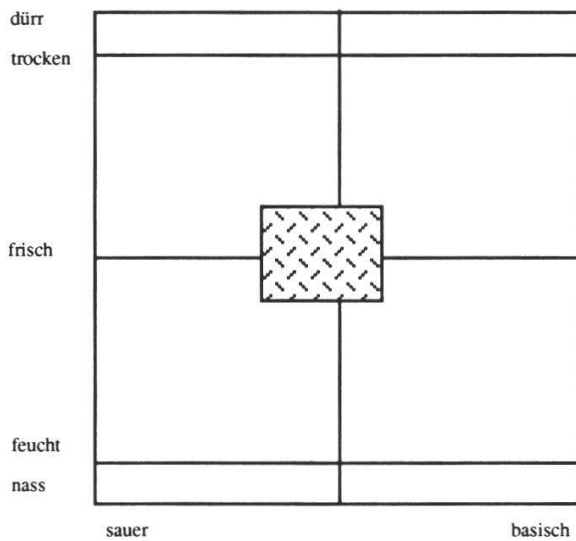
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Hanglagen aller Expositionen in der obermontanen Stufe (Leiteinheit). Gut entwickelte, relativ skelettarme Moder-Braunerden mit deutlicher Versauerungstendenz. Die Einheit ist im ganzen Gebiet ausser in steileren, schuttigeren Lagen der carbonatreichen Schichten zu finden. Auf Moränen, im Bereich der sauren Schichten und im Molassegebiet tritt sie oft als Matrixeinheit auf.

**Physiognomie:** Gutwüchsige Buchen-Tannen-Fichten-Bestände (ca. 30 m), die oft durch menschlichen Einfluss von der Fichte dominiert werden. Die Strauchschicht ist kaum vorhanden, dafür tritt, v.a. in "verfichteten" Beständen *Festuca altissima* rasig auf. Üppig entwickelte Farne prägen das Bild oft entscheidend. Die Moosschicht ist nur spärlich entwickelt. Die nur noch mässig abgebaute Streu bleibt liegen und ist oft für grössere vegetationsfreie Flächen verantwortlich

**Typische Arten:** *Festuca altissima*, *Luzula silvatica*, *Oxalis acetosella*, *Veronica latifolia*, *Prenanthes purpurea*, *Polygonatum verticillatum*, *Athyrium filix-femina*, *Polystichum lobatum* und *Dryopteris filix-mas*. *Galium odoratum*, *Phyteuma spicatum*, *Viola silvatica*, *Lamium montanum*, *Carex silvatica* sind v.a. in den Buchen-reicheren Beständen immer vorhanden.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Luzulo silvaticae-Abieti-Fagetum (19)** durch das Fehlen von *Vaccinium myrtillus* und ausgedehnten Moosflächen sowie durch das weniger üppige Auftreten von *Luzula silvatica* und die stärkere Dominanz von *Festuca altissima*

Gegen das **Milio-Fagetum luzuletosum niveae (8)** durch das dominante Auftreten von *Festuca altissima* und das Vorhandensein von *Luzula silvatica* und viel *Oxalis acetosella* und Farn-Arten

Gegen das **Adenostylo-Abieti-Piceetum (50)** durch das weitgehende Fehlen von *Adenostyles alliariae* sowie weiterer Hochstauden-Arten

Gegen das **Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum typicum (18M)** durch Fehlen von *Adenostyles glabra* und *Mercurialis perennis* und das dominante Auftreten von *Festuca altissima*

Typusaufnahme: Aufnahme Nr.2208, 990 m ü.M. 70% W

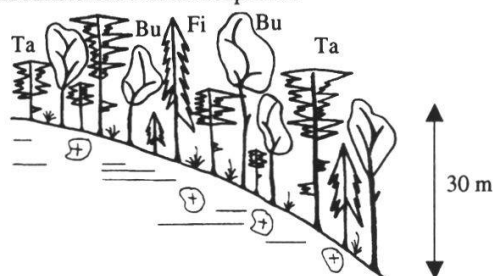
ABIES	ALBA	2	FAGUS	SILVA	4	MYCEL	MURAL	+	RUBUS	FRUTI	+
AJUGA	REPTA	R	FESTU	ALTIS	3	OXALI	ACETO	3	RUBUS	IDAEU	+
ATHYR	FILIX	+	FRAGA	VESCA	+	PHYTE	SPICA	1	SOLID	VIRGA	2
CAREX	DIGIT	1	FRAXI	EXCEL	1	PICEA	EXCEL	+	VERON	LATIF	1
CAREX	SILVA	+	GALIU	ODORA	1	PLAGI	ASPLE	1	VIOLA	SILVA	2
DICRA	SCOPA	R	HIERA	MUROR	1	POLYS	LOBAT	1			
DRYOP	FILIX	1	HYFNU	CUPRE	1	POLYT	FORMO	+			
ELYMU	EUROP	R	ISOTH	MYURU	R	PRENA	PURFU	1			
EPILO	MONTA	+	LONIC	XYLOS	1	PRIMU	ELATI	1			
EURHY	STRIA	1	LUZU	SILV	2	RANUN	SERPE	+			

Systematik und Tabellen:

Tabelle 2.2

Querco-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Fagion-silvaticae (Verb.)  
Abieti-Fagenion (UV)

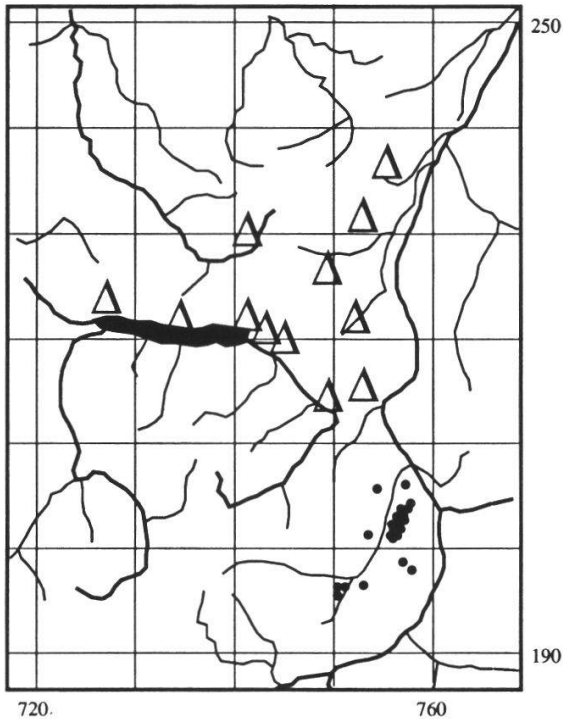
Idealisiertes Bestandesprofil:



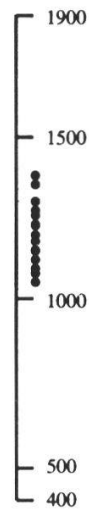
# 18M

## Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum typicum (Typischer Carbonat-Tannen-Buchenwald)

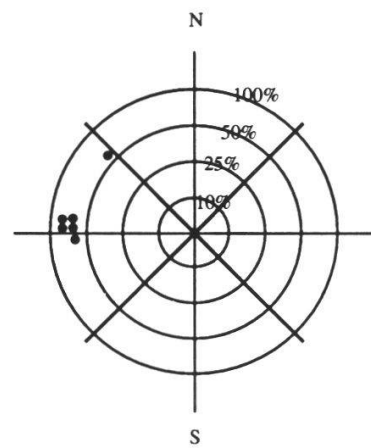
Herkunft der Aufnahmen:



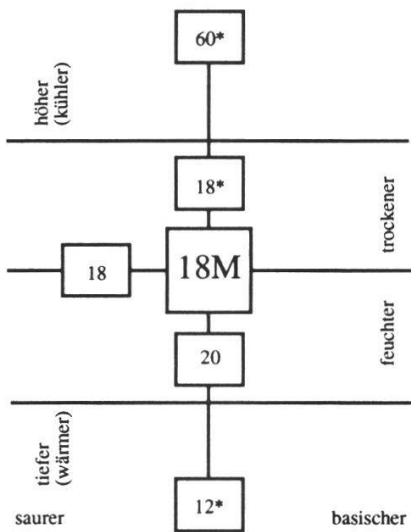
Höhe:  
(m ü.M.)



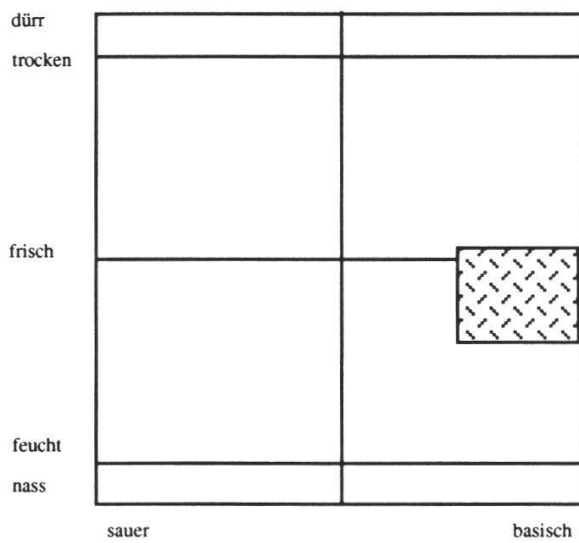
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Leiteinheit der obermontanen Stufe; relativ steile Lagen im Bereich der carbonathaltigen Schichten. Wenig aktive, ehemalige Schutthalden mit gut konsolidierten Mull-Böden, die skelettreich, frisch und höchstens beginnend verbraunt sind (Rendzinen). Eine gute Versorgung mit Basen, die in der Regel durch die steile Hanglage gewährleistet ist (nachschaufende Hangwirkung, Schutt), bildet die Voraussetzung für das Entstehen der Einheit.

**Physiognomie:** Mischbestände aus Buche, Tanne und Fichte (ca. 30 m), bei denen die Buche (ca. 25 m) natürlicherweise oft dominiert. Reine Fichten- und Tannenbestände sind meist anthropogen bedingt. Die Strauchschicht ist in der Regel schlecht ausgebildet. Die Krautschicht ist weniger üppig entwickelt als jene des **Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum s.l. (20/20g/20C)** und ist etwas reicher an Grasartigen. *Adenostyles glabra* ist oft Aspekt-bestimmend, erreicht jedoch nie die Deckung einer Hochstaudenflur. Moose finden sich v.a. auf den herumliegenden Steinen. Die Streu wird nur mässig abgebaut, oft in Taschen abgelagert und bildet eine schwache, meist nicht durchgehende Moderschicht, die im benachbarten **Mercurialio-Fagetum adenostyletosum glabrae (12\*)** weit geringer ausgeprägt ist.

**Typische Arten:** *Adenostyles glabra*, *Mercurialis perennis*, *Petasites albus*, *Polygonatum verticillatum*, *Actaea spicata*, *Veronica latifolia*, *Hieracium murorum*, *Dryopteris filix-mas*, *Dryopteris dilatata*, *Athyrium filix-femina*, *Polystichum lobatum*, *Lamium montanum*, *Prenanthes purpurea*, *Paris quadrifolia*, *Galium odoratum* und *Viola silvatica*

**Abgrenzung:**

Gegen das **Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum s.l. (20/20g/20C)** durch das Fehlen von *Adenostyles alliariae*, *Saxifraga rotundifolia* und das Vorhandensein von *Adenostyles glabra* und viel *Mercurialis perennis*

Gegen das **Mercurialio-Fagetum adenostyletosum glabrae (12\*)** durch die etwas geringere Durchsetzungskraft der Buche, das allgemein "kühlere" Gepräge, dessen Niederschlag sich im Farn-Reichtum zeigt; durch die viel grössere Mächtigkeit von *Adenostyles glabra* (unter normal dichten Beständen Deckungswert mindestens 2), durch das viel üppigere Auftreten von *Petasites albus*, *Veronica latifolia* und *Luzula nivea*. Die beiden Einheiten weisen breite Übergangszonen auf.

Gegen das **Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum calamagrostietosum variae (18w)** durch das Fehlen von *Calamagrostis varia*, *Bellidiastrum michelii*, *Gentiana asclepiadea* etc.

**Typusaufnahme:**

Aufnahme Nr. 230, 1100 m ü.M. 70% W

ABIES ALBA	4	DRYOP FILIX	+	LUZUL NIVEA	+	RUBUS FRUTI	+
ADENO GLABR	2	ELYMU EUROP	+	MERCU PEREN	3	SANIC EUROP	R
AJUGA REPTA	+	EUPHO AMYGD	+	MYCEL MURAL	+	SOLID VIRGA	+
ATHYR FILIX	+	FAGUS SILVA	1	NEOTT NIDUS	+	SORBU AUCUP	+
BROMU BENEK	+	FRAGA VESCA	+	PARIS QUADR	+	VALER TRIPT	R
CAMPA TRACH	+	GALIU ODORA	1	PICEA EXCEL	2	VIOLA SILVA	1
CARDU DEFLO	R	GALIU ROTUN	1	POLYG VERTI	+		
CAREX DIGIT	+	GERAN ROBER	+	POLYS LOBAT	+		
CAREX FLACC	+	HIERA MUROR	+	PRENA PURPU	+		
CAREX SILVA	+	LAMIU MONTA	+	ROSA SP.	R		

Systematik und Tabellen:  
Tabelle 2.8

Quercu-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Fagion-silvaticae (Verb.)  
Abieti-Fagenion (UV)

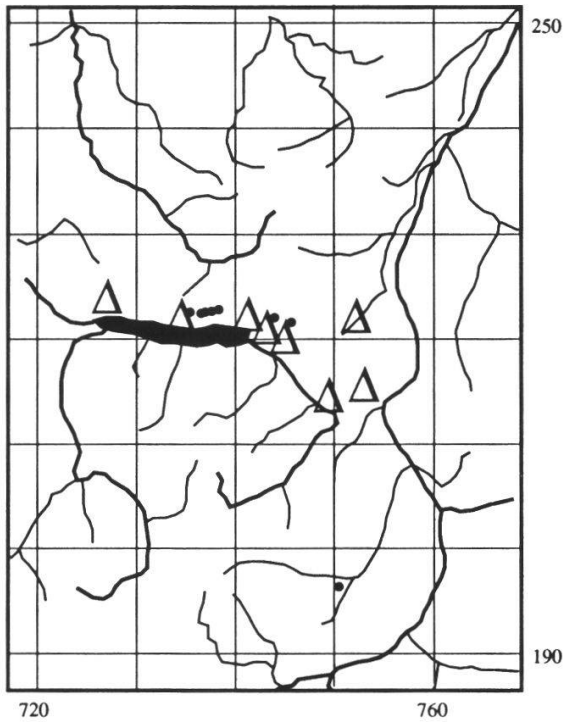
Idealisiertes Bestandesprofil:



# 18\*

## Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum caricetosum albae (Carbonat-Tannen-Buchenwald mit Weissegge)

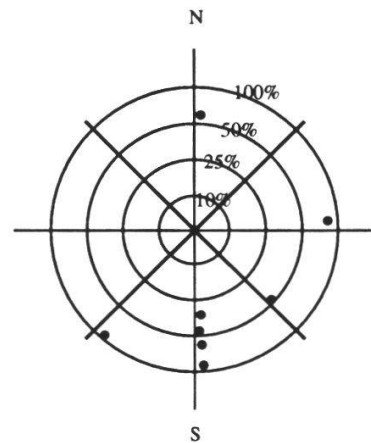
Herkunft der Aufnahmen:



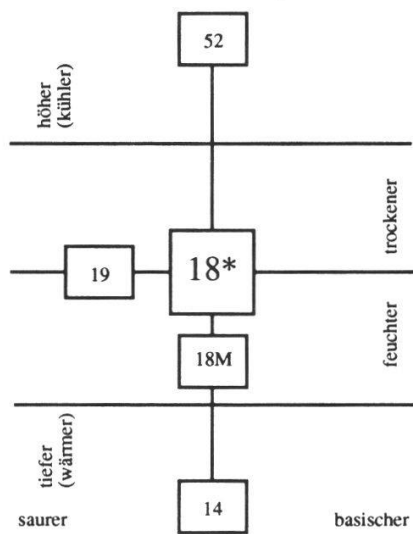
Höhe:  
(m ü.M.)



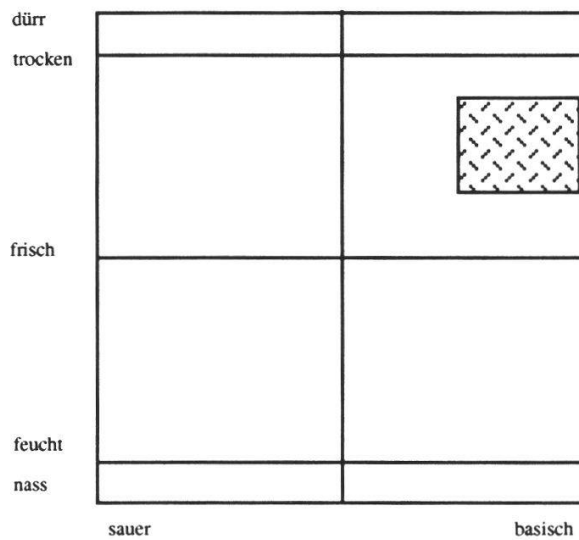
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Wärmebegünstigte Hanglagen in der obermontanen Stufe im Bereich der carbonathaltigen Schichten. Typisch sind flachgründige, skelettreiche Rendzinen mit stellenweise verbraunter Feinerde. Regelmässig sind Partien mit organischer Auflage (Moder) anzutreffen. Der Standort wird wenig von Schutt beeinflusst, er wird durch stellenweise zu Tage tretenden Kalkfels geprägt und trocknet oberflächlich regelmässig aus. Typisch sind die vorderen Randlagen der breiten, flacheren Bänder der Churfirten (z.B unterhalb Schrina-Hochrugg). Ein ähnlicher Standort findet sich im kontinentaleren Teil des Untersuchungsgebietes (hinteres Taminatal).

**Physiognomie:** Schlechtwüchsige, meist stufige Buchenbestände, bei denen oft wüchsige Fichten und Tannen beigemischt sind. Einzelne Exemplare von Fichte und Tanne erreichen auf günstigsten Kleinstandorten Höhen von gegen 30 m. Mässig bis kaum ausgebildete Strauchschicht, dafür mit häufig artenreicher, von Grasartigen dominierter Krautschicht. Wegen der warmen Lage und der bereits ansehnlichen Höhe der Bestände wird die Laubstreu schlecht abgebaut; sie wird aber oft weggeblasen und sammelt sich in kleinen Mulden in mächtigen Paketen.

**Typische Arten:** *Mercurialis perennis*, *Adenostyles glabra*, *Calamarostis varia*, *Carex alba*, *Carex montana*, *Carex flacca*, *Rubus saxatilis*, *Centaurea montana*, *Gentiana asclepiadea*, *Lonicera alpigena*, *Cyclamen europaeum*, *Polygonatum verticillatum*, *Prenanthes purpurea* und *Veronica latifolia*; schwach vertreten: *Galium odoratum*, *Phyteuma spicatum* und *Vaccinium myrtillus*

**Abgrenzung:**

Gegen das **Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum typicum (18M)** durch eine artenreichere Krautschicht, durch den felsigeren Charakter und durch das Auftreten von *Cyclamen europaeum*, *Carex alba*, *Carex montana* und *Calamagrostis varia*

Gegen das **Lathyro-Fagetum typicum (9)** durch das Auftreten von *Adenostyles glabra*, *Polygonatum verticillatum*, *Elymus europaeus*, *Calamagrostis varia* etc.

Gegen das **Carici-Fagetum s.l. (14/15/15H/17)**, das auf analogem Standort in den tieferen Lagen auftritt, durch das stete Vorhandensein von *Polygonatum verticillatum*, *Elymus europaeus* und eine weniger diverse Strauchschicht

**Typusaufnahme:**

Aufnahme Nr. 7052 , 1220 m ü.M. 50%

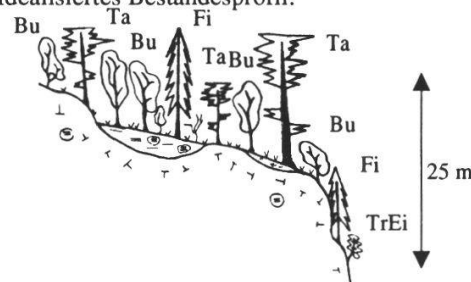
ABIES ALBA	1	CENTA MONTA	+	FRAXI EXCEL	1	ORCHI MACUL	+	RUBUS FRUTI	1
AQUIL ATRAT	+	CEPHA LONGI	+	GALIU ODORA	1	PHYTE SPICA	+	RUBUS SAXAT	1
ASTRA MAJOR	R	COTON INTEG	+	GENTI ASCLE	+	PICEA EXCEL	2	SANIC EUROP	+
BRACH PINNA	2	CTENI MOLLU	+	HIERA MUROR	+	POLYG VERTI	1	SOLID VIRGA	+
BROMU BENEK	+	CYCLA EUROP	+	HYPNU CUPRE	+	POLYT FORMO	+	SORBU AUCUP	+
CALAM VARIA	3	DAPHN MEZER	+	ISOTH MYURU	+	POTEN AUREA	R	TORTE TORTU	+
CAREX ALBA	1	EPIPA LATIF	+	KNAUT SILVA	+	POTEN STERI	+	VACCI MYRTI	+
CAREX DIGIT	+	FAGUS SILVA	5	LONIC ALPIG	+	PRIMU VERIS	+	VERON LATIF	1
CAREX FLACC	1	FISSI TAXIF	+	MERCU PEREN	1	ROSA ARVEN	+	VIBUR LANTA	+
CAREX MONTA	2	FRAGA VESCA	+	NEOTT NIDUS	+	ROSA PENDU	1	VICIA SEPIU	+

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 2.11

Quercu-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Fagion-silvaticae (Verb.)  
Abieti-Fagenion (UV)

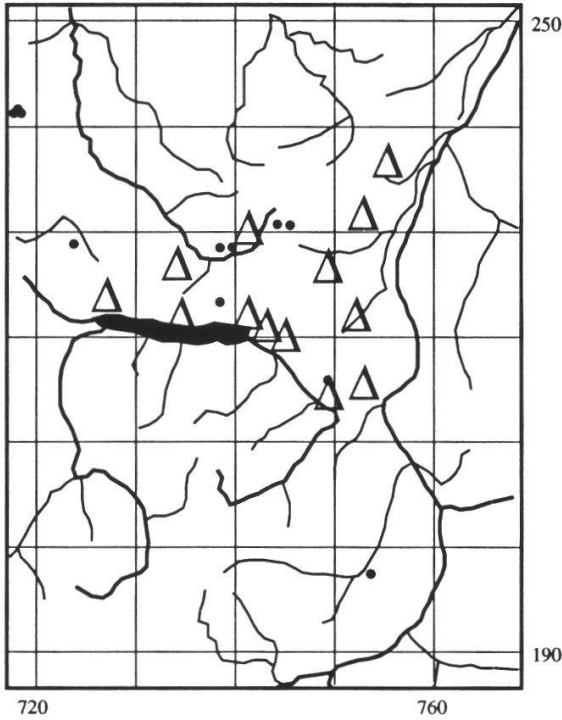
**Idealisiertes Bestandesprofil:**



# 18w

## Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum calamagrostietosum variae (Carbonat-Tannen-Buchenwald mit Reitgras)

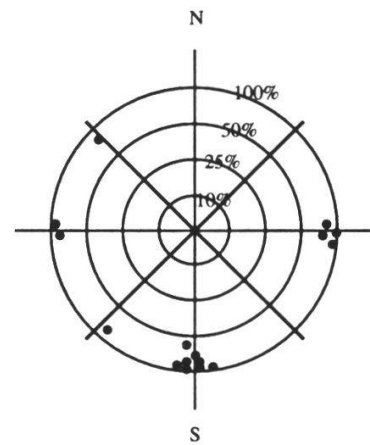
Herkunft der Aufnahmen:



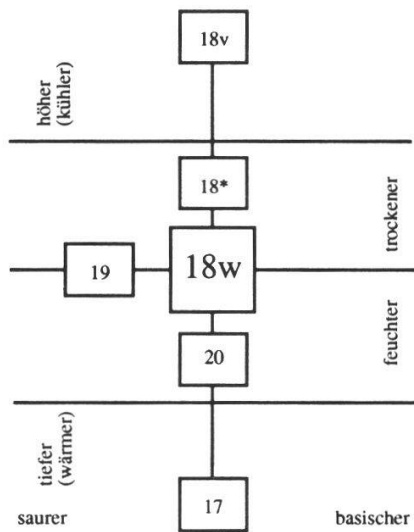
Höhe:  
(m ü.M.)



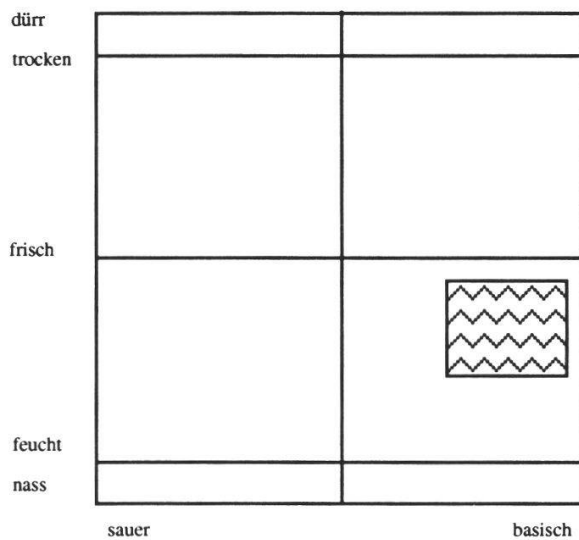
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Sehr steile, SE- bis W-exponierte, meist rutschige Hanglagen der obermontanen Stufe. Vorwiegend stark wechselflockene, tonige, skelettarme Rendzinen auf mergeligem Substrat (vgl. Bodenangaben für die Einheit 17). Die Einheit findet sich auch in der submontanen Stufe auf der N-exponierten Flanke von tief eingeschnittenen Tobeln und bildet dann oft das Gegenstück zu Einheit 17.

**Physiognomie:** Lichte, mässig wüchsige, oft stufig aufgebaute und säbelwüchsige, maximal 20 m hohe Buchen-Fichten-Tannen-Bestände. Die Strauchschicht ist je nach Lichteinfall mässig bis gut ausgebildet. Die Bestände wirken grasig und zeichnen sich oft durch kleinere Erosionserscheinungen aus. Die Krautschicht ist reicher an grossblättrigen Stauden als das nach unten anschließende *Seslerio-Fagetum calamagrostietosum variae* (17), dafür ist die Strauchschicht spärlicher ausgebildet als in jener Einheit.

**Typische Arten:** *Adenostyles glabra*, *Calamagrostis varia*, *Brachypodium silvaticum*, *Elymus europaeus*, *Carex flacca*, *Gentiana asclepiadea*, *Rubus saxatilis*, *Centaurea montana*, *Bellidiastrum michelii*, *Mercurialis perennis*, *Rosa pendulina*, *Lonicera alpigena*, *Valeriana tripteris*, *Actaea spicata*, *Knautia silvatica*, *Veronica latifolia*, *Polygonatum verticillatum*, *Prenanthes purpurea*, *Phyteuma spicatum* etc.

**Abgrenzung:**

Gegen das *Seslerio-Fagetum calamagrostietosum variae* (17) durch das vermehrte Auftreten von *Adenostyles glabra*, *Elymus europaeus*, *Polygonatum verticillatum* und *Actaea spicata* sowie durch das weitgehende Fehlen von wärmebedürftigeren Arten wie Kalksträucher, *Pimpinella major*, *Carex montana*, *Anemone nemorosa*, *Cephalanthera spec.* etc.

Gegen das *Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum calamagrostietosum variae*, Ausbildung mit *Carex ferruginea* (18v) durch die noch grössere Wuchskraft der Buche, die dort nur noch als Krüppel gedeiht, durch das Fehlen von *Carex ferruginea*, *Phyteuma ovatum* (Achtung: v.a. im Walensee-Bereich tritt auch eine blau blühende *Phyteuma spicatum* relativ häufig auf!), *Chaerophyllum villarsii* und durch das noch hochstete Auftreten von Arten wie *Galium odoratum* etc.

Gegen das *Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum caricetosum albae* (18\*) durch den steileren, rutschigeren, weniger felsigen und wechselhafteren Charakter sowie durch das Fehlen von *Carex montana*, *Carex alba*, *Cyclamen europaeum* und das rasigere Auftreten von *Calamagrostis varia*

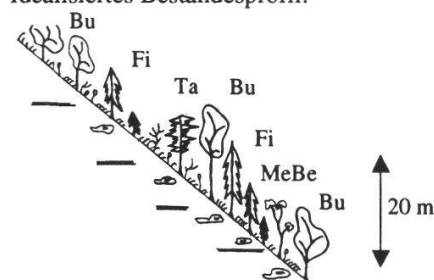
Typusaufnahme: Aufnahme Nr 2707, 1130 m ü.M. 100% -

ABIES ALBA	+	CAREX FLACC	2	GALIUM MOLLU	1	MERCUR	PEREN	2	SALVI	GLUTI	1
ACER PSEUD	2	CHRYS LEUCA	+	GALIUM ODORA	1	MYCEL MURAL	1	SANIC	EUROP	+	
ACTAEA SPICA	1	CORYL AVELL	+	GENTIUM ASCLE	+	ORIGA VULGA	1	SOLID VIRGA	2		
ADENO GLABR	R	DRYOP FILIX	+	GERAN ROBER	+	PHYTE SPICA	+	STACH ALPIN	+		
AQUIL ATRAT	+	ELYMU EUROP	+	HIERA MUROR	1	POLYV VERTI	+	ULMUS SCABR	1		
BRACH SILVA	2	EUPHO CYPAR	1	HYPERS HIRSU	1	PRENA PURPU	1	VERON LATIF	1		
BROMU BENEK	1	FAGUS SILVA	4	KNAUT SILVA	1	ROSA ARVEN	R				
CALAM VARIA	2	FISSI TAXIF	+	LAMIUM MONTA	1	ROSA PENDU	1				
CAMPA TRACH	2	FRAGA VESCA	+	LONIC ALPIG	3	RUBUS FRUTI	+				
CAREX DIGIT	+	FRAXI EXCEL	1	LONIC XYLOS	2	RUBUS IDAEU	2				

Systematik und Tabellen:  
Tabelle 2.9

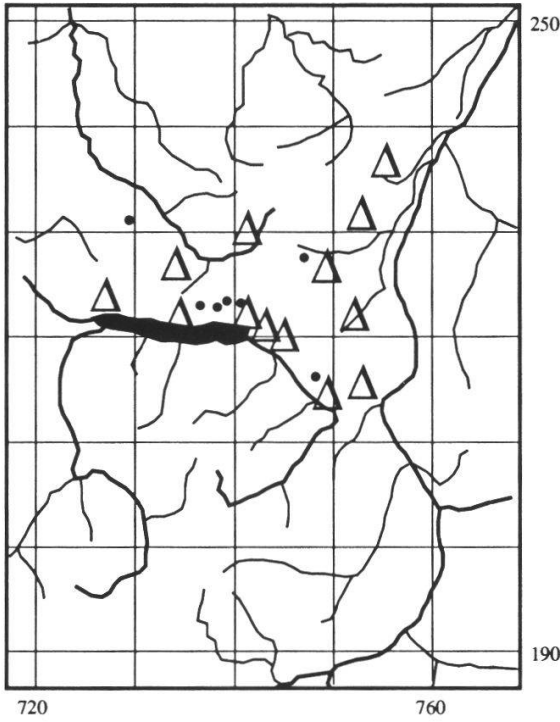
Quercu-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Fagion-silvaticae (Verb.)  
Abieti-Fagenion (UV)

Idealisiertes Bestandesprofil:



# 18v *Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum calamagrostietosum variae*, Ausbildung mit *Carex ferruginea*

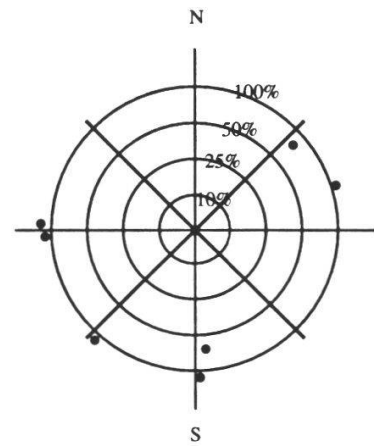
Herkunft der Aufnahmen:



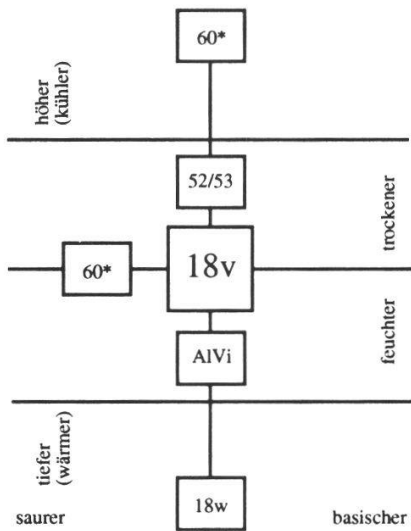
Höhe:  
(m ü.M.)



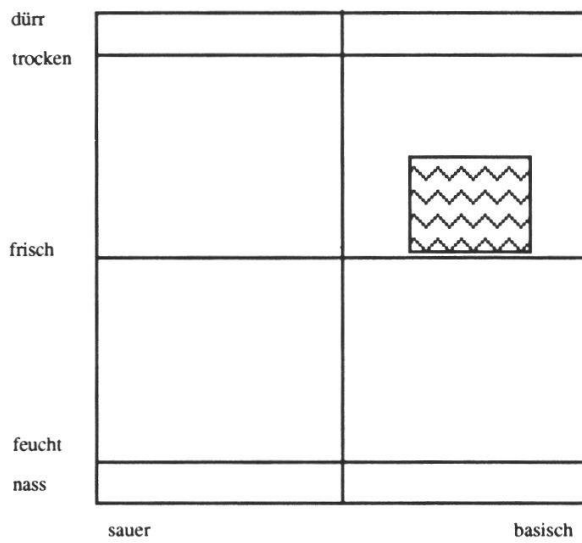
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Obermontane bis subalpine, sehr steile Rippenlagen der carbonatreichen Schichten. Typisch sind stark skelettreiche Rendzinen mit stellenweise verbrauchter Feinerde und geringer Gründigkeit. Höhenbedingt finden sich immer wieder kleinere Partien mit organischer Auflage (Moder). Voraussetzung ist eine optimale Basen-Versorgung bis in die Bodenoberfläche. Die Einheit kann an günstigen Südlagen bis an die Waldgrenze steigen (Churfürsten, Vättis etc.), in Nordlage erscheint sie nur in der oberen Montan-Stufe. Die Einheit findet sich oft als lawinenbegünstigter, extrazonaler Sonderstandort im eigentlichen Nadelwaldgebiet.

**Physiognomie:** Oft linsenförmige, zwischen zwei Lawenzügen gelegene, stark krüppelige, oft stufige, maximal 15 m hohe Buchenbestände mit z.T. erheblichem Anteil von Fichten, die durch die häufig wiederkehrenden Lawinen ausgekämmt werden (Leg-Buchen). Durch diesen Vorgang wird die Buche in dieser Stufe gefördert. Die Strauchschicht ist meist nur mässig entwickelt. Die Standorte wirken heterogen. Sie sind oft von kleineren Felspartien durchzogen. Die Krautschicht wird von Grasartigen dominiert.

**Typische Arten:** Calamagrostis varia, Carex ferruginea, Carex sempervirens, Carex flacca, Phyteuma ovatum, Chaerophyllum villarsii, Daphne mezereum, Lonicera alpigena, Gentiana asclepiadea, Centaurea montana, Rubus saxatilis, Bellidiastrum michelii, Valeriana tripteris, Mercurialis perennis, Luzula silvatica, Vaccinium myrtillus, Homogyne alpina, Veronica latifolia, Prenanthes purpurea, Polygonatum verticillatum. Anspruchsvollere Arten wie Galium odoratum, Phyteuma spicatum, Carex silvatica, Lamium montanum etc. sind selten.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum calamagrostietosum variaie (18w)** durch das Auftreten extremerer Arten wie Carex ferruginea, Carex sempervirens, Phyteuma ovatum, Chaerophyllum villarsii, Homogyne alpina, Vaccinium myrtillus etc. und das weitgehende Fehlen von Galium odoratum etc.

Gegen das **Calamagrostio variaie-Abieti-Piceetum (60\*)** durch das Fehlen grösserer Flächen mit Rohhumus: weniger Vaccinium myrtillus, Homogyne alpina, Dicranum scoparium, Hylocomium splendens, Polytrichum formosum, Rhytidiadelphus triquetrus etc. sowie durch das stete Vorhandensein der Buche und das Fehlen von Viola biflora sowie das Fehlen von wenigen, eingestreuten Hochstauden

**Typusaufnahme:**

Aufnahme Nr. 7053, 1330 m ü.M. 80% NE

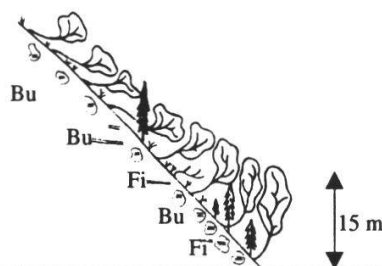
ABIES ALBA	3	CENTA MONTA	1	HEPAT TRILO	+	MELIC NUTAN	2	POLYG VERTI	1
ADENO GLABR	2	CTENI MOLLU	1	HIERA MUROR	+	MERCU PEREN	+	POLYS LOBAT	+
ATHYR FILIX	+	DICRA DENUD	R	HOMOG ALPIN	2	ORCHI MACUL	+	POLYT FORMO	+
BELLI MICHE	+	DICRA SCOPA	+	HOOKE LUCEN	R	PARIS QUADR	+	PRENA PURPU	+
BLECH SPICA	2	ERICA CARNE	+	HYLOC SPLEN	+	PHYTE OVATU	+	RANUN SERPE	+
BRACH SILVA	+	FAGUS SILVA	4	KNAUT SILVA	1	PICEA EXCEL	2	RHYTI LOREU	+
CALAM VARTA	4	FISSI TAXIF	R	LASTR DRYOP	2	PINGU VULGA	R	RHYTI TRIOU	+
CALAM VILLO	2	FRAGA VESCA	+	LASTR OREOP	1	PLAGI ASPLE	R	ROSA PENDU	1
CAREX FERRU	2	GENTI ASCLE	1	LONIC ALPIG	1	PLATA CHLOR	R	RUBUS FRUTI	+
CAREX FLACC	2	GERAN SILVA	+	LUZU SILV	+	POLYG CHAMA	+	RUBUS SAXAT	1
SALVI GLUTI	+	SOLID VIRGA	+	VERAT ALBUM	+				
SANIC EUROP	+	THUID TAMAR	1	VERON LATIF	1				
SCLER PURUM	+	TORTE TORTU	1	VIOLA RIVIN	R				
SENEC FUCHS	+	VACCI MYRTI	1	VIOLA SILVA	+				
SESLE COERU	1	VALER TRIPT	1						

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 2.10

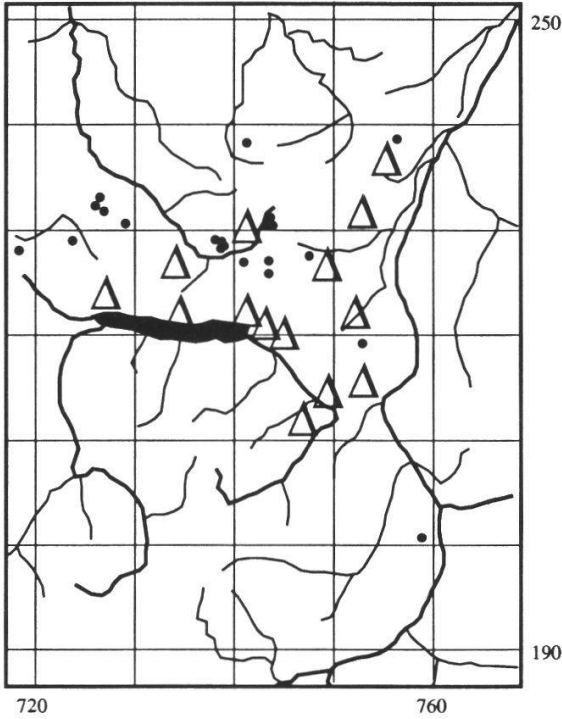
Querco-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Fagion-silvaticae (Verb.)  
Abieti-Fagion (UV)

**Idealisiertes Bestandesprofil:**



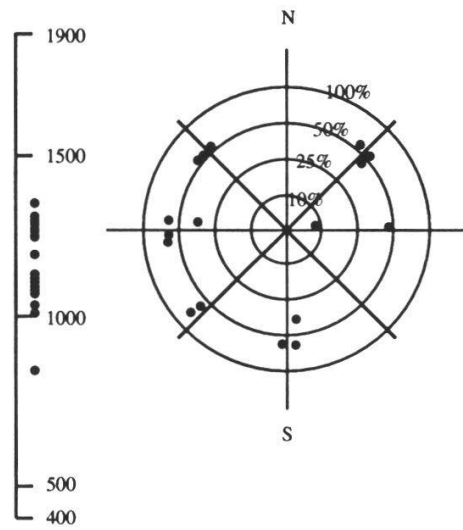
# 19 Luzulo silvaticae-Abieti-Fagetum (Waldsimsen-Tannen-Buchenwald)

Herkunft der Aufnahmen:

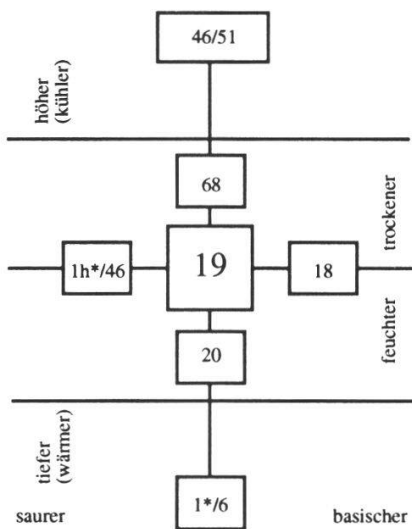


Höhe:  
(m ü.M.)

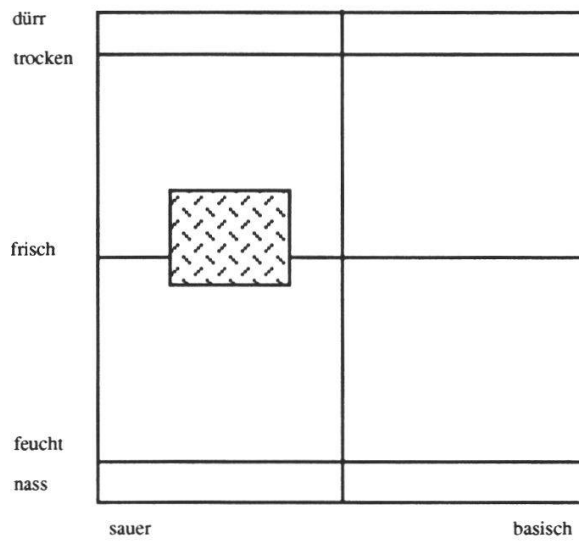
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Kuppen und Hangschultern aller Expositionen; Leiteinheit der obermontanen Stufe. Die Einheit tritt v.a. im Molassegebiet, auf Moränen und auf stark verwitterten und ruhigen Schuttstellen der carbonatarmen Schichten (z.B. Kieselkalke, Gault und Eisensandstein) auf. Die Böden sind stark verbraunt, weisen eine durchgehende, deutliche, organische Auflage (Moder) auf. Eine gewisse Hangneigung ist Voraussetzung, sonst gehen die Bestände relativ rasch Richtung **Vaccinio myrtilli-Abieti-Piceetum typicum (46)**. Bleibt der Standort Buchen-fähig, wird aber saurer und trockener (Ausbleiben der zahlreichen anspruchsvollen Arten), so muss er als **Luzulo niveae-Fagetum typicum, Höhengausbildung (1h\*)** angesprochen werden.

**Physiognomie:** Buchenbestände mit einem oft erheblichen Anteil von Fichte und Weisstanne (ca. 25 m). Eine Strauchschicht fehlt meist vollständig. Auffallend ist der stark grasige Aspekt, der durch die derben und breiten Blätter von *Luzula silvatica* geprägt wird. Die stets in grosser Zahl vorhandenen Zwergsträucher von *Vaccinium myrtillus* erreichen nur kümmerliche Wuchsformen. Säurezeigende Moose sind zahlreich vertreten; sie vermögen jedoch nie die mächtigen Polster auszubilden, wie sie für die Fichten- und Fichten-Tannenwälder charakteristisch sind.

**Typische Arten:** *Luzula silvatica*, *Vaccinium myrtillus*, *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium*, *Lycopodium selago*, *Prenanthes purpurea*, *Polygonatum verticillatum*, *Veronica latifolia*, *Oxalis acetosella*, *Hieracium murorum*, *Dryopteris dilatata*. Arten wie *Galium odoratum*, *Lamium montanum*, *Viola silvatica*, *Athyrium filix-femina* etc. sind häufig vertreten, erreichen aber nur eine geringe Mächtigkeit.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Festuco-Abieti-Fagetum (18)** durch das wesentlich spärlichere Auftreten von *Festuca altissima*, durch das stete Auftreten von *Vaccinium myrtillus* sowie durch eine üppigere Moosschicht und ein Zurücktreten der anspruchsvollen Arten

Gegen das **Luzulo niveae-Fagetum s.l. (1\*/2\*/1h\*)** durch das wesentlich rasigere Auftreten von *Luzula silvatica* und das Vorhandensein von *Polygonatum verticillatum*. Wegen des weniger trockenen Charakters sind Farne und anspruchsvolle Arten häufiger.

Gegen das **Vaccinio-Abietenion** durch die anspruchsvolleren Arten, das dominante Auftreten von *Luzula silvatica*, die schwächere Ausbildung der Moos- und *Vaccinium myrtillus*-Schicht

**Typusaufnahme:**

Aufnahme Nr.2303, 1000 m ü.M. 45% NE

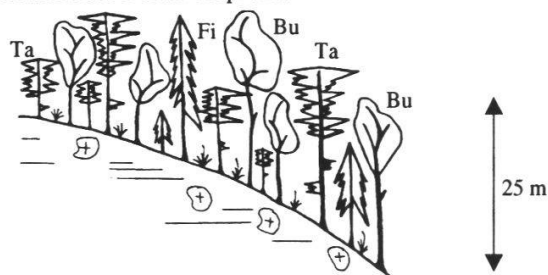
ABIES	ALBA	1	OXALI	ACETO	1
ATRIC	UNDUL	+	PHYTE	SPICA	+
DICRA	SCOPA	+	POLYT	FORMO	1
FAGUS	SILVA	5	PRENA	PURPU	2
FRAGA	VESCA	+	SOLID	VIRGA	+
GALIU	ROTUN	+	SORBU	AUCUP	+
HIERA	MUROR	3	TORTE	TORTU	+
LUZUL	SILVA	4	VACCI	MYRTI	+
LUZUL	NIVEA	1	VERON	LATIF	2
LYCOP	SELAG	R	VERON	OFFIC	R

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 2.1

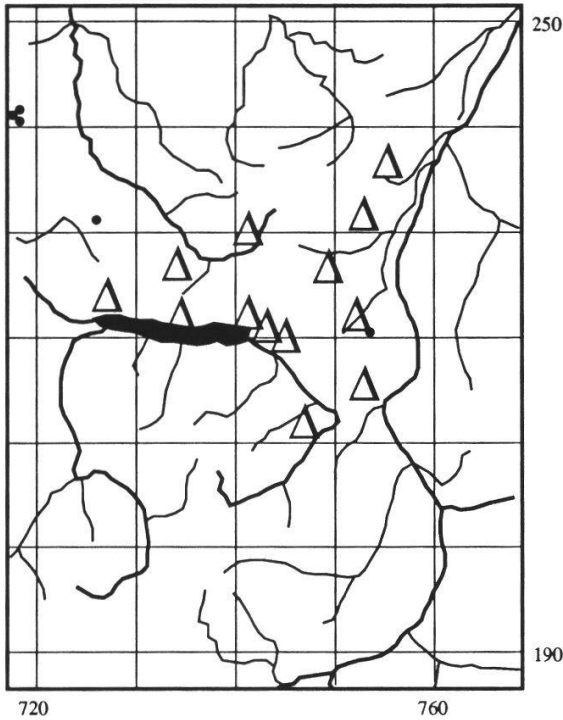
Quercu-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Fagion-silvaticae (Verb.)  
Abieti-Fagenion (UV)

**Idealisiertes Bestandesprofil:**

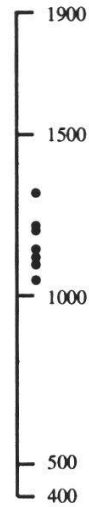


# 20 Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum typicum (Typischer Hochstauden-Tannen-Buchenwald)

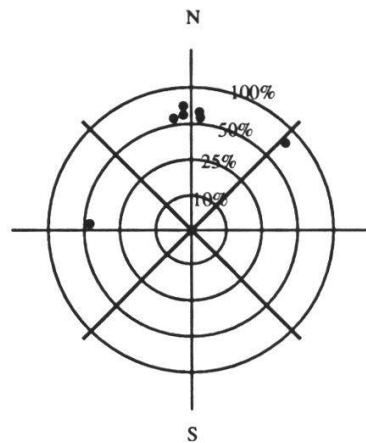
Herkunft der Aufnahmen:



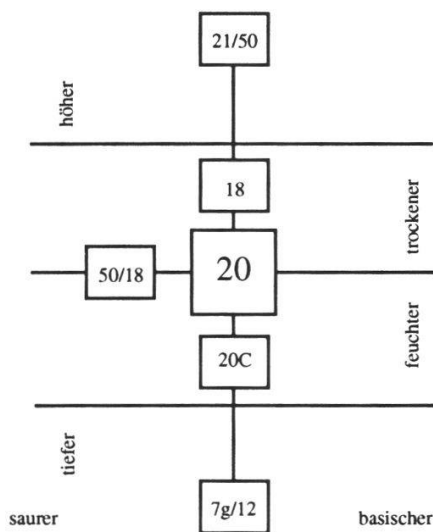
Höhe:  
(m ü.M.)



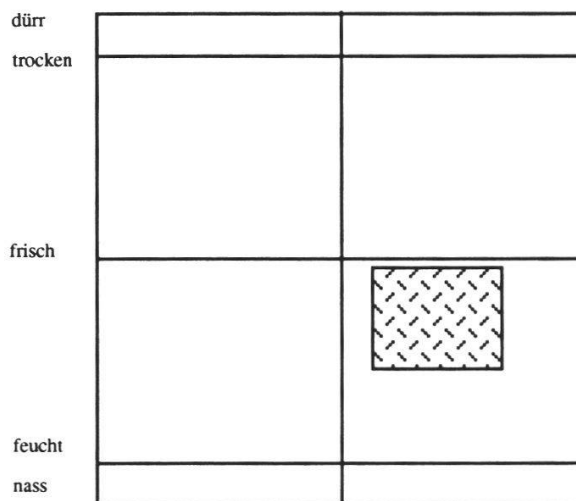
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Schattige Muldenlagen der obermontanen Stufe (Leiteinheit der Stufe). Nährstoffreiche, feuchte, aber gut durchlüftete, mässig basenversorgte Mull-Braunerden mit geringem Skeletanteil. Voraussetzung ist ein basenreicher Untergrund. Der Standort findet sich häufig an den steilen Flanken von Tobeln und entlang von wasserzügigen Mulden.

**Physiognomie:** Wüchsige Buchenbestände mit beigemischter Tanne und Fichte, selten auch Esche und Ulme (ca. 30 m). Im Gebiet sind anthropogen "verfichtete" Stadien sehr häufig. Eine Strauchschicht fehlt in der Regel vollständig. Typisch sind eine üppige Krautschicht mit hochstaudenartigem Charakter sowie die zahlreichen Farnbüschel. Oberflächlich versauerte Kleinstandorte mit organischer Auflage (Moder) sind kaum anzutreffen.

**Typische Arten:** *Adenostyles alliariae*, *Saxifraga rotundifolia*, *Petasites albus*, *Ranunculus lanuginosus*, *Dryopteris filix-mas*, *Athyrium filix-femina*, *Lamium montanum*, *Carex silvatica*, *Galium odoratum*, *Viola silvatica*, *Lysimachia nemorum*, *Primula elatior* etc.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Aceri-Fagetum (21)** durch das Fehlen von typisch subalpinen Hochstauden wie *Cicerbita alpina* und *Rumex arifolius* und einen weniger üppig ausgebildeten Hochstauden-Aspekt

Gegen das **Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum allietosum (20g)** durch das Fehlen von deckend auftretendem *Allium ursinum*

Gegen das **Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum dentarietosum polyphyllae (20C)** durch das Fehlen von *Cardamine kitaibelii*<sup>1)</sup> und *Impatiens noli-tangere*

Gegen das **Adenostylo-Abieti-Piceetum (50)** durch das Fehlen der zahlreichen versauerten Kleinstandorte (*Vaccinium myrtillus*, *Homogyne alpina*), das Fehlen von viel *Dryopteris dilatata*, *Cicerbita alpina* und *Lastrea oreopteris* und durch das höchstete Auftreten von Buchenwaldarten wie *Galium odoratum* etc. sowie von *Elymus europaeus* und *Polygonatum verticillatum* in grosser Zahl

<sup>1)</sup> *Dentaria polyphylla* W. u. K. = *Cardamine kitaibelii*

**Typusaufnahme:**

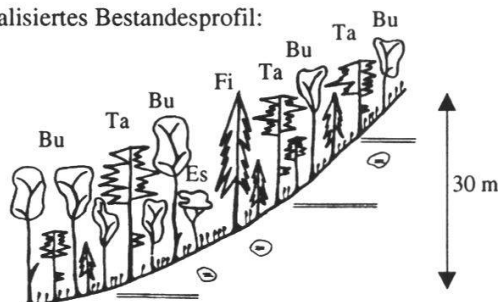
Aufnahme Nr. 2517, 1120 m ü.M. 60% N

ABIES	ALBA	2	FAGUS	SILVA	4	PICEA	EXCEL	1
ACER	PSEUD	1	FRAXI	EXCEL	2	PLAGI	ASPLE	R
ADENO	ALLIA	4	GALIUM	ODORA	1	POLYD	FORMO	1
ATHYR	FILIX	3	GERAN	ROBER	R	RUBUS	IDAEU	+
CAREX	SILVA	1	IMPAT	NOLI-	+	SAXIF	ROTUN	+
CFRCA	LUTET	R	LAMIUM	MONTA	1	ULMUS	SCABR	R
CTENI	MOLLU	1	LYSIM	NEMOR	+	VERON	LATIF	R
DRYOP	DILAT	1	OXALI	ACETO	3	VIOLA	SILVA	+
DRYOP	FILIX	3	PELLI	EPIPH	R			
EPILO	MONTA	+	PHYTE	SPICA	+			

**Systematik und Tabellen:**  
Tabelle 2.4

Quercu-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Fagion-silvaticae (Verb.)  
Abieti-Fagenion (UV)

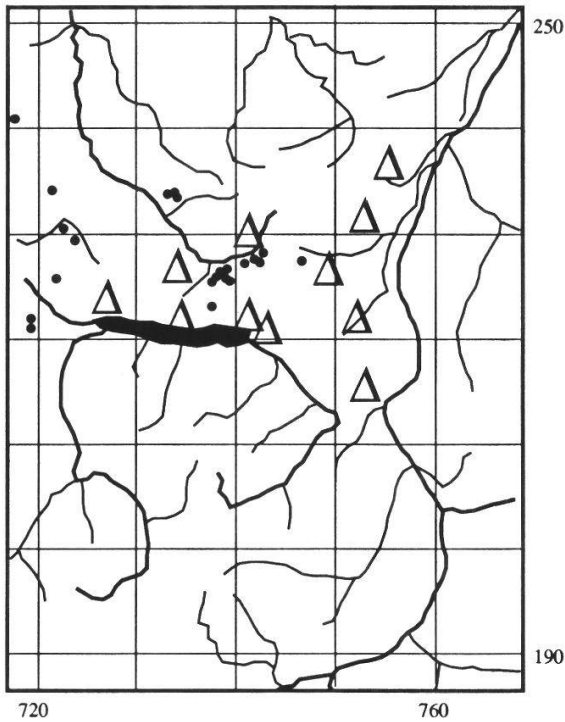
**Idealisiertes Bestandesprofil:**



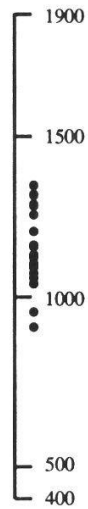
# 20C

## Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum dentarietosum polyphyllae (Hochstauden-Tannen-Buchenwald mit Zahnwurz)

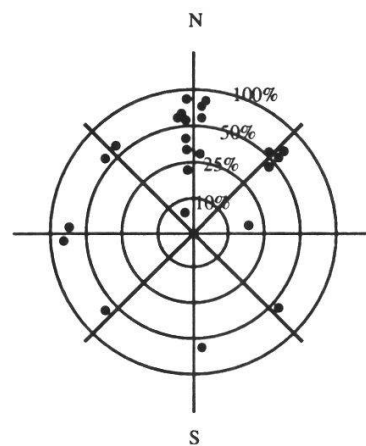
Herkunft der Aufnahmen:



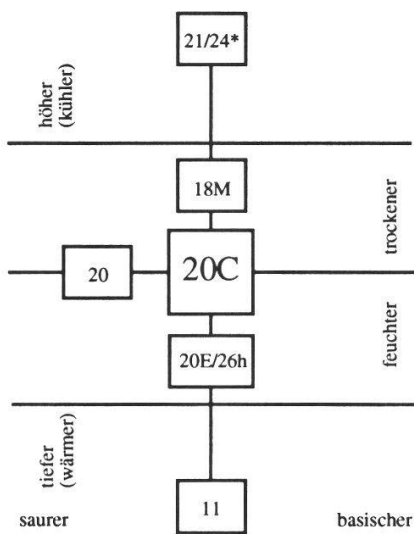
Höhe:  
(m ü.M.)



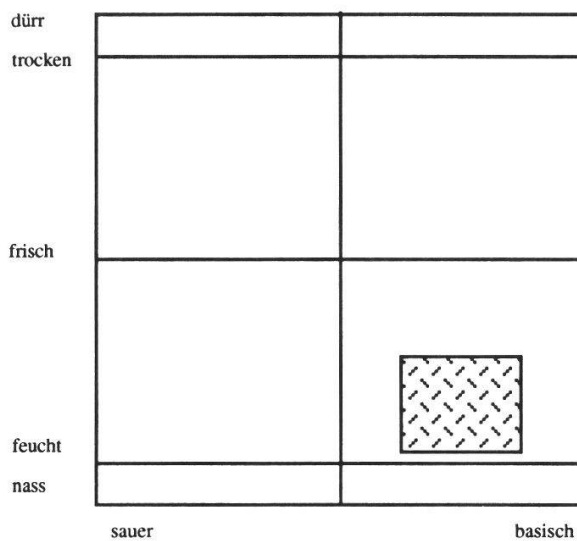
Exposition und Hangneigung:



Verwandschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Schattige, frisch-feuchte Mulden der obermontanen Stufe (Leiteinheit der Stufe). Stark tonhaltige, mässig skelettreiche und biologisch aktive Mull-Braunerden, stellenweise mit Anzeichen einer schwachen Pseudovergleyung im Untergrund. Der Oberboden ist in der Regel noch frisch und gut durchlüftet, wird jedoch im Untergrund dicht. Im floristisch etwas ähnlichen **Ulmo-Aceretum typicum (24\*)** auf bewegten, feinen Schutthalden wird der stauende Effekt durch die Wirkung des stets vorhandenen Hangwassers ersetzt. Die Einheit tritt im Gebiet v.a. im Bereich der carbonathaltigen Schichten und in der basenreichen Molasse des Toggenburgs auf.

**Physiognomie:** Buchen-Tannen-Fichten-Mischbestände (ca. 30 m), bei denen der Bergahorn und die Esche oft eine wichtige Rolle spielen. Eine Strauchschicht ist kaum ausgebildet. Die Krautschicht ist sehr üppig, divers und erinnert an Hochstaudenfluren. Typisch ist das üppige Auftreten von *Cardamine kitaibelii*<sup>1)</sup> sowie das oft Aspekt-bestimmende *Impatiens noli-tangere*.

**Typische Arten:** *Cardamine kitaibelii*, *Impatiens noli-tangere*, *Adenostyles alliariae*, manchmal üppige Flächen von *Petasites albus*, *Ranunculus lanuginosus*, *Saxifraga rotundifolia*, *Polygonatum verticillatum*, *Elymus europaeus*, *Lamium montanum*, *Dryopteris filix-mas*, *Athyrium filix-femina*, *Paris quadrifolia*, *Oxalis acetosella*, *Galium odoratum* etc.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum allietosum (20g)** durch das Fehlen von *Allium ursinum* und durch eine viel diversere Krautschicht, *Cardamine kitaibelii*<sup>1)</sup> und *Impatiens noli-tangere*

Gegen das **Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum typicum (20)** durch *Cardamine kitaibelii*<sup>1)</sup> und *Impatiens noli-tangere*

Gegen das **Ulmo-Aceretum typicum (24\*)** durch das Fehlen von *Lunaria rediviva*, *Chaerophyllum nitidum* sowie durch weniger schuttigen Boden und flachere Lage

Gegen das **Aceri-Fraxinetum (26)** durch weniger extreme Tobellage sowie durch das Fehlen von *Aegopodium podagraria*, *Cirsium oleraceum*, *Equisetum spec.* etc.

Gegen das **Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum elymetosum (20E)** durch den deutlichen Hochstaudenaspekt und das Vorhandensein von *Cardamine kitaibelii* sowie durch die meist stärkere Hangneigung

<sup>1)</sup> *Dentaria polyphylla* W. u. K. = *Cardamine kitaibelii*

**Typusaufnahme:**

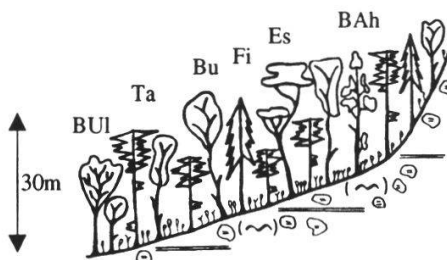
Aufnahme Nr. 2437, 1040 m ü.M. 55% N

ACER	PSEUD	1	EURHY	STRIA	+	PARIS	QUADR	2	SORBU	AUCUP	R
ACONI	VULPA	R	FAGUS	SILVA	3	PELLI	EPIPH	+	VIOLA	SILVA	1
ADENO	ALLIA	3	FISSI	TAXIF	+	PLAGI	ASPLE	+			
ANEMO	NEMOR	+	FRAXI	EXCEL	+	POLYS	LOBAT	1			
ATHYR	FILIX	4	HOOKE	LUCEN	+	POLYT	FORMO	+			
CARDA	KITAI	4	IMPAT	NOLI-	4	PRENA	PURPU	1			
CAREX	SILVA	+	LAMTU	MONTA	2	PRIMU	ELATI	+			
DRYOP	DILAT	+	LUZU	SILV	R	RUBUS	FRUTI	+			
DRYOP	FILIX	2	LYSIM	NEMOR	1	RUBUS	IDAEU	+			
ELYMU	EUROP	+	OXALI	ACETO	4	SANIC	EUROP	2			

**Systematik und Tabellen:**  
Tabelle 2.7

- Quercu-Fagetea (Kl.)
- Fagetalia-silvaticae (Ord.)
- Fagion-silvaticae (Verb.)
- Abieti-Fagenion (UV)

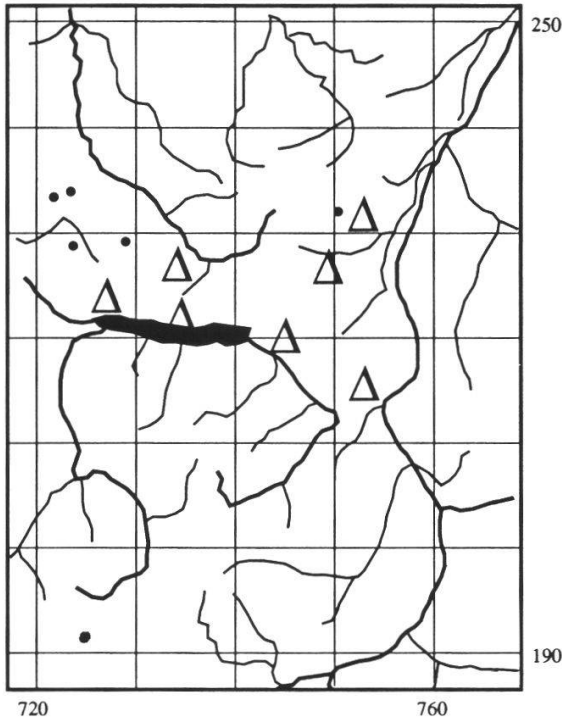
**Idealisiertes Bestandesprofil:**



# 20E

## Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum elymetosum (Hochstauden-Tannen-Buchenwald mit Waldgerste)

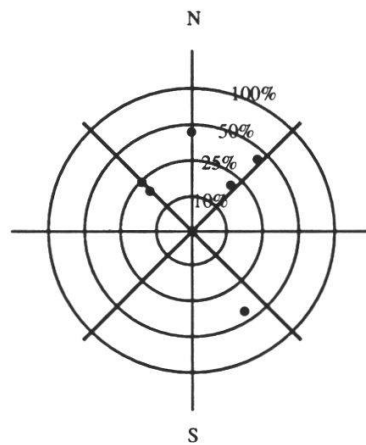
Herkunft der Aufnahmen:



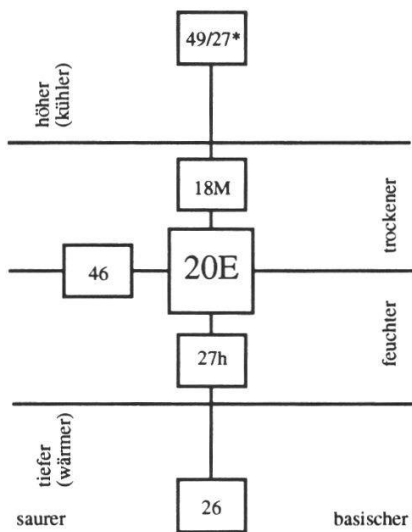
Höhe:  
(m ü.M.)



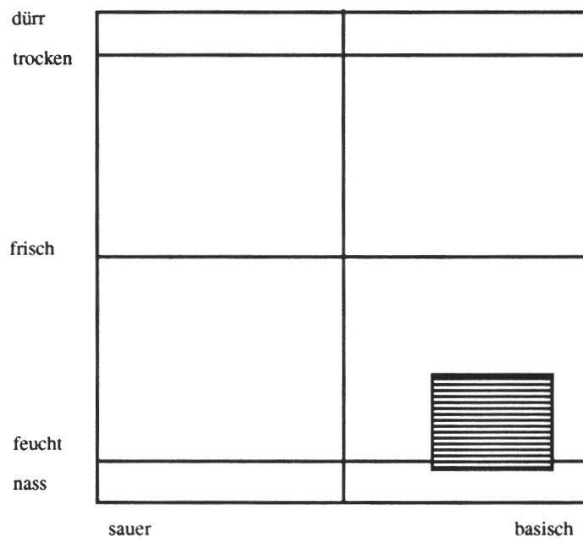
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Nur schwach geneigte Hänge und mehr oder weniger flache Lagen in der obermontanen Stufe (Leiteinheit der Stufe). Die Einheit tritt im Gebiet v.a. auf basenreichen Flyschen und auf Mergellehmen auf. Unter einem mehr oder weniger mächtigen Mull (unter Nadelholz oft Moder) findet sich bis in eine Tiefe von ca. 60 cm eine stark tonige, nur mässig aktive, verbrauchte skelettarme Feinader. Darunter sind sehr dichte, zeitweise vernässte Horizonte (pseudovergleyt) ausgebildet. Eine gewisse Basenversorgung ist Bedingung für das Entstehen der Einheit, sonst geht der Standort rasch ins *Vaccinio myrtilli-Abieti-Piceetum* s.l. (46/46\*) über.

**Physiognomie:** Dieser Standort trägt natürlicherweise die am stärksten mit Edellaubhölzern durchsetzte Bestockung des *Abieti-Fagenion*: Eschen, Bergulmen, Ahorne und Tannen beherrschen das Bestandesbild (ca. 30 m). Die Buche ist nicht mehr voll konkurrenzfähig, ist jedoch im Nebenbestand stets vertreten. Die häufig aufkommenden Fichten gedeihen üppig, neigen jedoch zu Fäule und Windwurf. Die Strauchschicht besteht in etwas lichterem Beständen v.a. aus den sich üppig verjüngenden Edellaubhölzern. Die Krautschicht wirkt üppig und krautig. Der Hochstaudenaspekt des frisch-feuchten *Abieti-Fagenion* fehlt vollständig; auch nässezeigende Arten wie *Carex pendula* und *Equisetum spec.* fallen nicht auf. Die Einheit kann nur mit Bodenansprachen exakt erkannt werden!

**Typische Arten:** *Mercurialis perennis*, *Elymus europaeus*, *Polygonatum verticillatum*, *Galium odoratum*, *Lamium montanum* etc. In leichter Muldenlage, mit etwas oberflächlicheren Vernäsungserscheinungen tritt regelmässig *Equisetum maximum* als Nässezeiger auf.

**Abgrenzung:**

Gegen das *Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum typicum* (18M) durch die flache Lage und den stark verdichteten Unterboden

Gegen das *Equiseto-Abieti-Piceetum* (49) durch das Fehlen von versauerten Kleinstandorten sowie durch das Fehlen von Nässezeigern wie *Caltha palustris*, *Equisetum silvaticum* etc.

**Typusaufnahme:**

Aufnahme Nr. 7064, 900 m ü.M. 40% SE

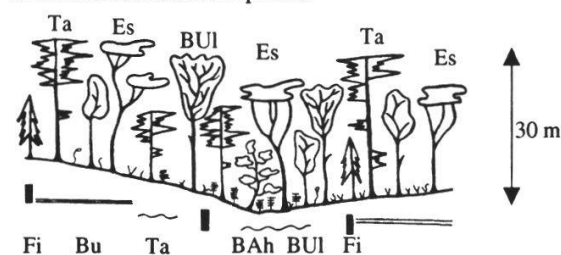
ABIES ALBA 4	DRYOPT DILATATA 1	GALIUM ODORATUM 2	OXALIS ACETOSSELL 2
ACER PSEUDOPLA 2	DRYOPT FILIX-MAS 2	GERANI ROBERTIAN 1	PARIS QUADRIFOL 1
ADENOS ALLIARIAE +	ELYMUS EUROPAEUS 2	GEUM URBANUM R	PHYTEU SPICATUM +
ASARUM EUROPAEUM +	EPILOB MONTANUM R	GLECHO HEDERACEU +	PICEA EXCELSA 2
ATHYRI FILIX-FEM 1	EURHYN STRIATUM 2	IMPATI NOLI-TANG +	PLAGIO ASPLENIOI +
BRACHY SILVATICU +	EURHYN SWARTZII +	LAMIUM MONTANUM 2	POLYST LOBATUM +
CAREX DIGITATA +	FAGUS SILVATICA 1	LYSIMA NEMORUM 2	PRIMUL ELATIOR +
CAREX REMOTA +	FISSID TAXIFOLIU 1	MERCUR PERENNIS 3	RUBUS FRUTICOSU 2
CAREX SILVATICA 1	FRAGAR VESCA +	MNIUM PUNCTATUM +	SANICU EUROPAEA 1
CIRCAE LUTETIANA 1	FRAXIN EXCELSIOR 4	MNIUM UNULATUM 1	SENECI FUCHSII +
SOLIDA VIRGA-AUR +			
THUIDI TAMARISCI 3			
VERONI LATIFOLIA +			
VERONI MONTANA 1			
VIOLA BIFLORA 1			
VIOLA SILVESTRI 2			

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 2.5

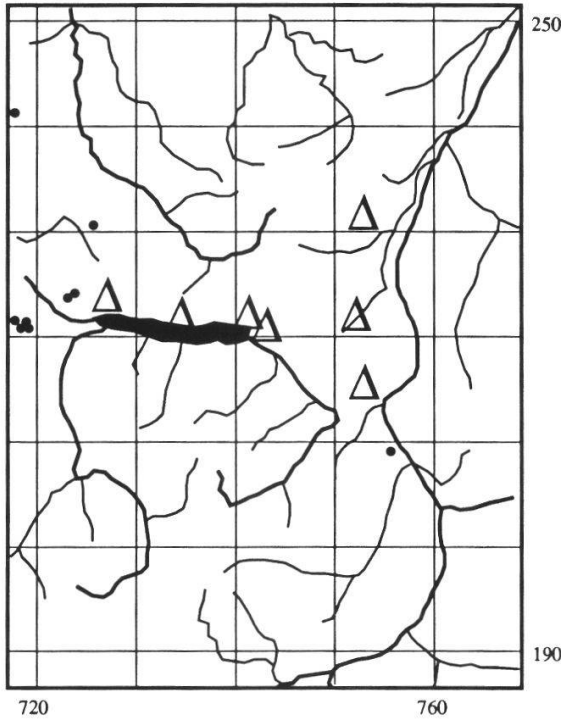
Querco-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Fagion-silvaticae (Verb.)  
Abieti-Fagenion (UV)

**Idealisiertes Bestandesprofil:**

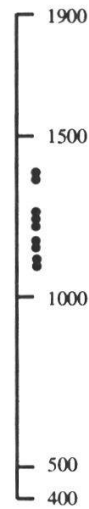


# 20g Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum allietosum (Hochstauden-Tannen-Buchenwald mit Bärlauch)

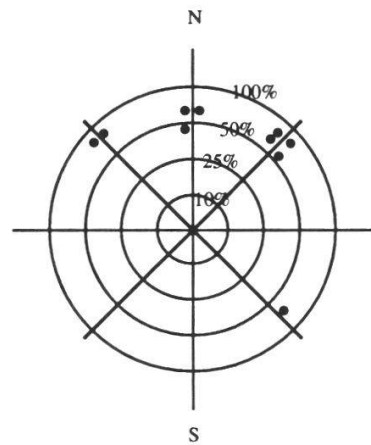
Herkunft der Aufnahmen:



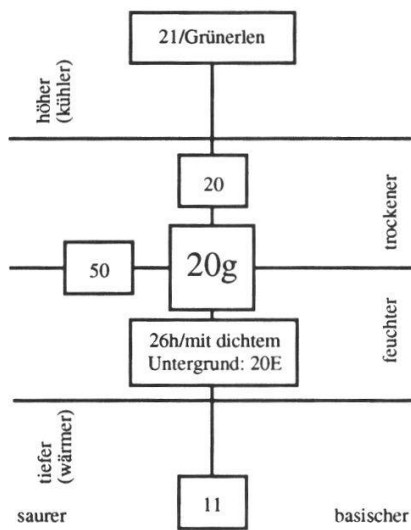
Höhe:  
(m ü.M.)



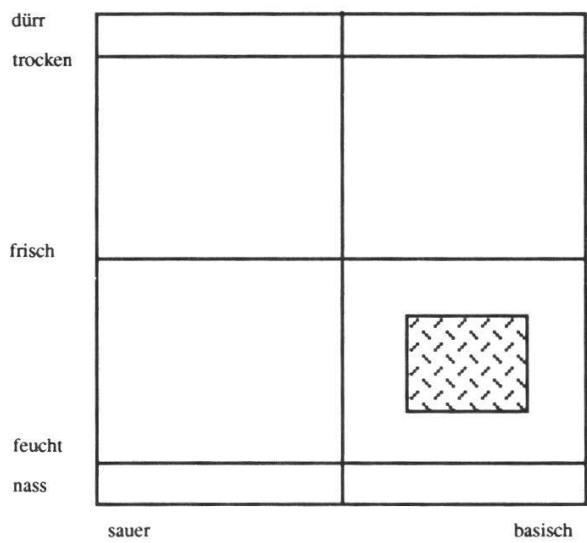
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



Waldgesellschaften und Waldstandorte im St. Galler Berggebiet

**Standort:** Schattige Mulden-, Hangfuss- und Zufuhrlagen der obermontanen Stufe (Leiteinheit der Stufe). Nährstoffreiche, skelettarme, biologisch aktive, feuchte, tonreiche, mässig bis gut basenversorgte Mull-Braunerden, die oft schwache Anzeichen einer Pseudovergleyung aufweisen. Der Standort ist tonreicher und etwas nasser als jener des **Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum typicum (20)**, aber weniger stark stauend im Untergrund und in der Regel etwas steiler als jener des **Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum elymetosum (20E)**. Ein basenreicher Untergrund ist Voraussetzung für das Vorhandensein der Einheit.

**Physiognomie:** Wüchsige Buchenbestände (ca. 30 m), bei denen die Tanne und die Fichte in der Regel nur beigemischt sind. Edellaubhölzer wie Esche, Ulme und Bergahorn spielen eine wichtige Rolle. Die Strauchschicht fehlt meist vollständig. Die Krautschicht wird im Hochsommer von einem dichten Rasen von *Allium ursinum* geprägt, der von *Adenostyles alliariae* und Farn-Büscheln überragt wird. Die Bestände wirken monotoner und gleichförmiger als jene des **Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum typicum (20)**; sie sind artenärmer. Moose scheinen nahezu vollständig zu fehlen.

**Typische Arten:** *Adenostyles alliariae*, *Allium ursinum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Aconitum vulparia*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris filix-mas*, *Lamium montanum*, *Polystichum lobatum* und *Galium odoratum*

**Abgrenzung:**

Gegen das **Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum typicum (20)** durch das Auftreten von *Allium ursinum* und einer weniger diversen Krautschicht

Gegen das **Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum dentarietosum polyphyllae (20C)** durch *Allium ursinum* sowie das Fehlen von *Cardamine kitaibelii*<sup>1)</sup> und *Impatiens noli-tangere*

Gegen das **Aro-Fagetum (11)** durch typisch montane Arten wie *Adenostyles alliariae*, *Ranunculus lanuginosus*, *Saxifraga rotundifolium* etc.

Gegen das **Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum elymetosum (20E)** durch den weniger stauenden Untergrund, das Vorhandensein von *Allium ursinum* und das Fehlen von *Equisetum maximum* in lokalen Mulden

<sup>1)</sup> *Dentaria polyphylla* W. u. K. = *Cardamine kitaibelii*

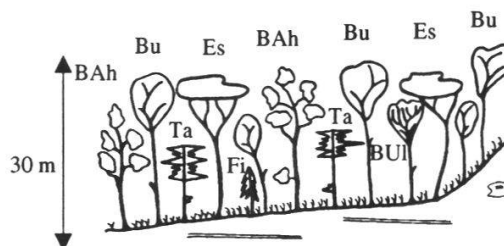
Typusaufnahme: Aufnahme Nr.2502, 1110 m ü.M. 70% SE

ADENO	ALLIA	R	PICEA	EXCEL	2
ALLIU	URSIN	5	POLYS	LOBAT	1
ATHYR	FILIX	1	RANUN	LANUG	+
CAREX	SILVA	R	RUBUS	FRUTI	1
DRYOP	DILAT	1	VIOLA	SILVA	+
DRYOP	FILIX	1			
FAGUS	SILVA	3			
GERAN	ROBER	1			
LAMIU	MONTA	3			
OXALI	ACETO	2			

Systematik und Tabellen:  
Tabelle 2.6

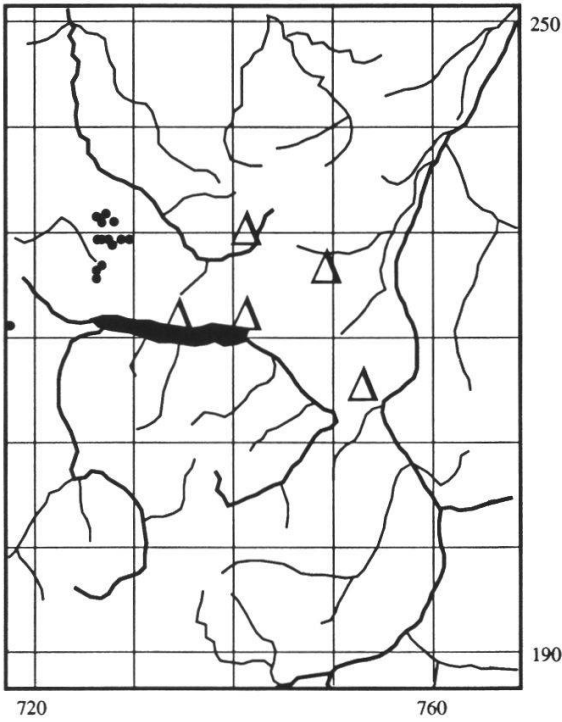
Querco-Fageteta (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Fagion-silvaticae (Verb.)  
Abieti-Fagenion (UV)

Idealisiertes Bestandesprofil:



# 21 Aceri-Fagetum (Ahorn-Buchenwald)

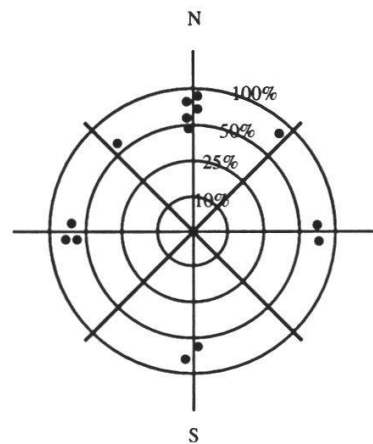
Herkunft der Aufnahmen:



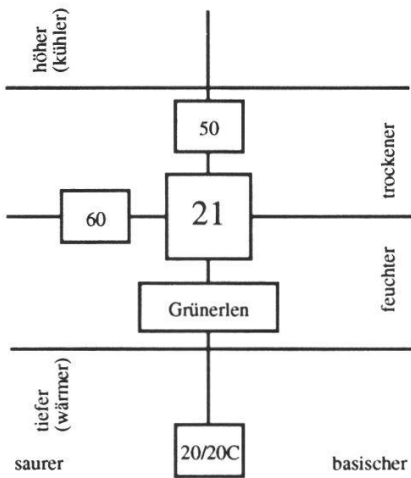
Höhe:  
(m ü.M.)



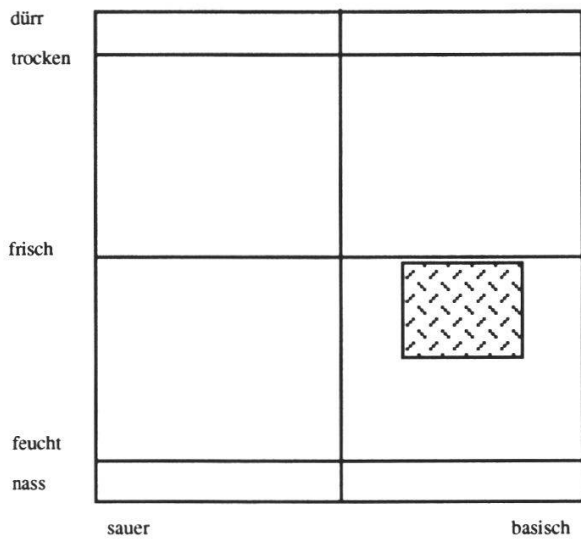
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** NW- bis NE-exponierte, kühle, frische, stets geneigte, schwache Mulden der obermontanen Stufe; in der hochmontanen und seltener in der subalpinen Stufe kann die Einheit als Sonderstandort auftreten. Die Einheit entsteht auf skelettarmen, sehr aktiven, tonigen Mull-Braunerden mit sehr guter Durchlüftung. Ein basenreicher (carbonatreicher) Untergrund ist Voraussetzung. Bei geringerer biologischer Bodenaktivität oder weniger basenreichem Substrat entstehen höhenbedingt organische Auflagehorizonte und der Standort wird weniger laubholzünstig.

**Physiognomie:** Meist gutwüchsige, gegen 30 m hohe Fichten-Tannen-Bestände (oft anthropogen nadelholzreich, bedingt durch frühere Beweidung oder Kahlschlag und folgenden Zusammenbruch der Hochstaudenvegetation) mit mehr oder weniger stark beigemischten, oft stark säbelwüchsigen Buchen und Bergahornen (ca. 25 m), die für die Bestandesstabilität unbedingt nötig sind. Die Bestände wirken meist kühl und schattig. Bis auf wenige Grünerlen und einige Exemplare von *Rosa pendulina* fehlt die Strauchschicht. Dafür ist eine oft über einen Meter hohe, vollständig deckende, grossblättrige Hochstauden-Vegetation ausgebildet. Darunter verborgen finden sich immer zahlreiche, anspruchsvolle Arten der Buchenwälder. Die spärlich ausgebildete Moosschicht ist reich an thallosen Lebermoosen. Die sonst in dieser Höhenstufe weitverbreiteten Säurezeiger fehlen nahezu.

**Typische Arten:** *Cicerbita alpina*, *Adenostyles alliariae*, *Saxifraga rotundifolia*, *Crepis paludosa*, *Deschampsia caespitosa*, *Ranunculus lanuginosus*, *Rumex arifolius*, *Streptopus amplexifolius*, *Primula elatior*, *Athyrium filix-femina*, *Prenanthes purpurea*, *Phyteuma spicatum*, *Galium odoratum*, *Paris quadrifolia*, *Oxalis acetosella*, *Lysimachia nemorum* etc.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum typicum (20)** durch das Vorhandensein von *Cicerbita alpina* und *Rumex arifolius* und die viel üppiger ausgebildete Hochstaudenflur

Gegen das **Adenostylo-Abieti-Piceetum (50)** durch eine wesentlich üppigere, lückenlosere Hochstaudenvegetation und das fast vollständige Fehlen der säurezeigenden Nadelwaldarten, die dort immer wieder inselartig auftreten

Gegen das **Adenostylo-Piceetum (60)** durch das Fehlen von *Athyrium alpestre*, das höchstete Auftreten von zahlreichen Buchenwaldarten (*Galium odoratum*, *Lamium montanum* etc.) und durch vergleichsweise wenig säurezeigende Fichtenwaldarten

**Typusaufnahme:**

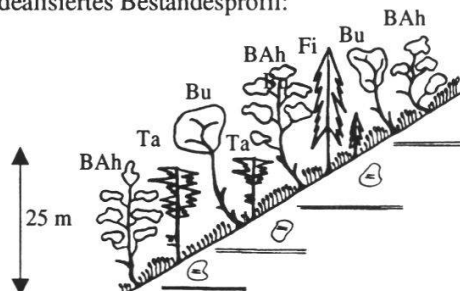
Aufnahme Nr. 2624, 1270 m ü.M. 55% N

ADENO	ALLIA	4	FAGUS	SILVA	5	PHYTE	SPICA	2	SORBU	AUCUP	+
ATHYR	FILIX	3	GERAN	ROBER	R	PICEA	EXCEL	+	STELL	NEMOR	2
ATRIC	UNDUL	1	GERAN	SILVA	R	POLYS	LOBAT	1	THALI	AQUIL	+
CAREX	SILVA	1	HIERA	MUROR	+	POLYT	FORMO	+	VERON	LATIF	+
CICER	ALPIN	2	IMPAT	NOLII	1	PRENA	PURPU	+			
CREPI	PALUD	+	LAMIU	MONTA	1	PRIMU	ELATI	2			
CTENI	MOLLU	+	LASTR	DRYOP	1	RUBUS	FRUTI	+			
DRYOP	BORRE	+	LASTR	OREOP	2	RUMEX	ARIFO	+			
DRYOP	DILAT	1	LYSIM	NEMOR	2	SAXIF	ROTUN	2			
EPILO	MONTA	+	OXALI	ACETO	3	SOLID	VIRGA	+			

Systematik und Tabellen:  
Tabelle 2.3

Quercu-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Fagion-silvaticae (Verb.)  
Abieti-Fagenion (UV)

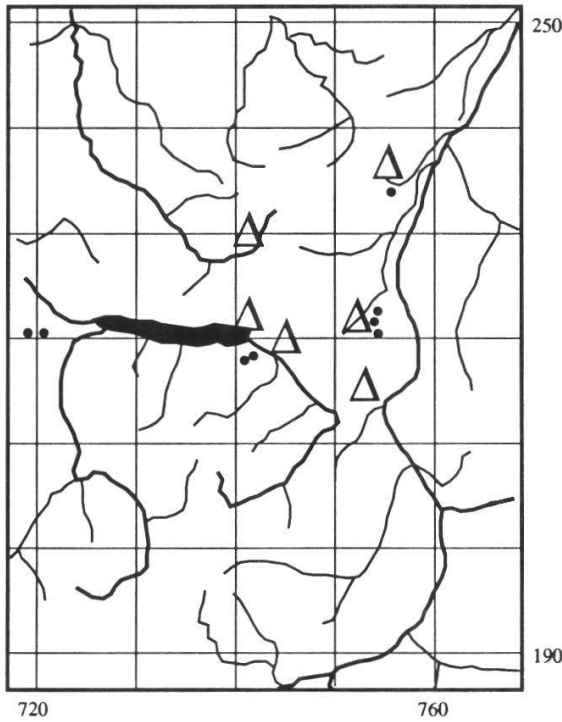
**Idealisiertes Bestandesprofil:**



# 22 Phyllitido-Aceretum typicum (Typischer Hirschzungen-Ahornwald)

Weitere Einheit:  
-lunarietosum (22L)

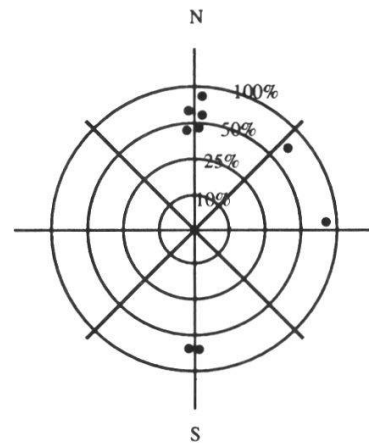
Herkunft der Aufnahmen:



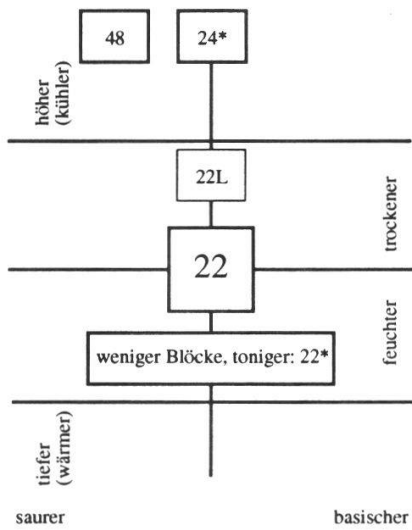
Höhe:  
(m ü.M.)



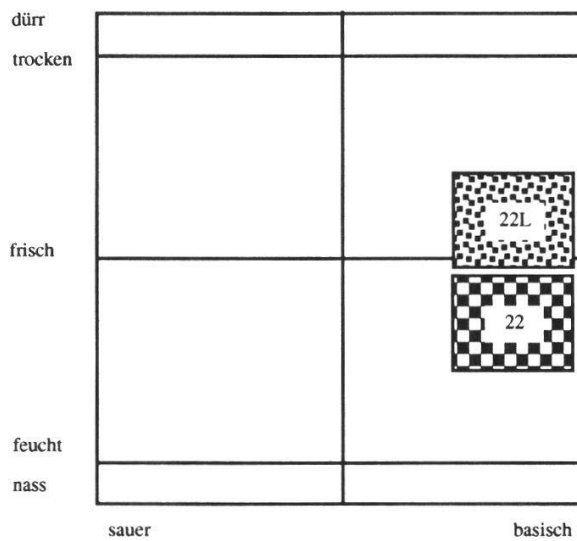
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Schattige, carbonathaltige, grobe Schutthalden oder Blockschutthalden der submontanen und untermontanen Stufe. Zwischen den oft lose aufeinanderliegenden Blöcken befindet sich ein System von Hohlräumen, das die Kälte zurückhalten kann. Die basenreiche Laubstreu vermodert rasch und bildet einen schwarzen, schmierigen Humusstoffhorizont (Tangel), der sich in den Hohlräumen akkumuliert, aber auch die grösseren, etwas ruhigeren Blöcke bedecken kann. Die Blockschutthalden sind meist feinerdearm (Gesteinsböden). Für das Entstehen der Einheit ist eine ausgesprochen hohe Luftfeuchtigkeit notwendig.

**Physiognomie:** Ahorn-Bestände (20 - 25 m), denen oft Esche und Ulme beigemischt sind. Die Strauchschicht fehlt häufig oder ist reich an *Sambucus nigra*. Typisch sind grössere Felsblöcke unterhalb von Felswänden, oder eigentliche Schluchtlagen. Wenn die Felsbrocken bereits einige Zeit geruht haben, sind sie von einer üppigen, düster anmutenden Moosflora überzogen. Die charakteristischen Blätter von *Phyllitis scolopendrium* hängen in grosser Zahl von den Blöcken herunter und unterstreichen das eigenartig kühl und feucht erscheinende Bild der Einheit. Zwischen den Blöcken gedeihen die oft über einen Meter hohen Stauden von *Lunaria rediviva*.

**Typische Arten:** *Phyllitis scolopendrium*, *Lunaria rediviva*, *Lamium montanum*, *Geranium robertianum*, *Polystichum lobatum*, *Dryopteris filix-mas*. Auf den Moderpolstern gedeihen oft Nährstoffzeiger wie *Urtica dioeca* oder *Impatiens noli-tangere*. Auf den Felsen findet sich regelmässig das bäumchenartige *Thamnobryum alopecurus*.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Phyllitido-Aceretum allietosum (22\*)** durch die grösseren Blöcke, die weniger bewegt sind als der Schutt jener Einheit, durch das Fehlen von *Allium ursinum* und *Arum maculatum* sowie das Auftreten von *Lunaria rediviva* und *Urtica dioeca*.

Mit der zunehmenden Kälte der höheren Lagen werden die Nährstoffe in der Streuauflage weniger gut umgesetzt; auf ruhenden Blöcken entsteht ein saurer Rohumus, was zu einer völlig anderen Vegetation führt: **Asplenio-Abieti-Piceetum (48)**.

**Untereinheit: Phyllitido-Aceretum lunarietosum (22L):** Auf feinerem Carbonatschutt, an SE-SW-Lage mit erhöhter Einstrahlung entstehen Eschen-Bergahorn-Ulmen-Bestände mit einem dominierenden *Lunaria rediviva*-Bewuchs, denen oft *Phyllitis scolopendrium* und weitere Farnartige fehlen. Der Standort ist trockener, wärmer und weniger luftfeucht als jener des **Phyllitido-Aceretum typicum (22)**; der Schutt ist kaum von einer Mooschicht überzogen.

**Typusaufnahme:**

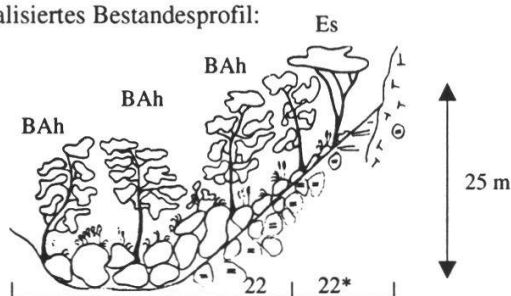
Aufnahme Nr. 8018, 840 m ü.M. 65% S

ACER PLATA	1	FRAXI EXCEL	2	MILIU EFFUS	+	URTIC DIOEC	1
ACER PSEUD	4	GALIU ODORA	1	OXALI ACETO	2	VIOLA SILVA	+
ACTAE SPICA	1	GERAN ROBER	1	PARIS QUADR	+		
ADOXA MOSCH	+	HEDER HELIX	+	PHYLL SCOLO	1		
ATHYR FILIX	1	IMPAT NOLI-	1	PICEA EXCEL	2		
CARDA KITAI	2	LAMIU MONTA	1	POLYG MULTI	+		
CHRYA ALTER	+	LONIC NIGRA	1	POLYS LOBAT	1		
DRYOP FILIX	1	LONIC XYLOS	1	SAMBU NIGRA	1		
DRYOP SPINU	1	LUNAR REDIV	4	SAXIF ROTUN	1		
FAGUS SILVA	3	MERCU PEREN	3	SENEC FUCHS	R		

Systematik und Tabellen:  
Tabelle 4.6

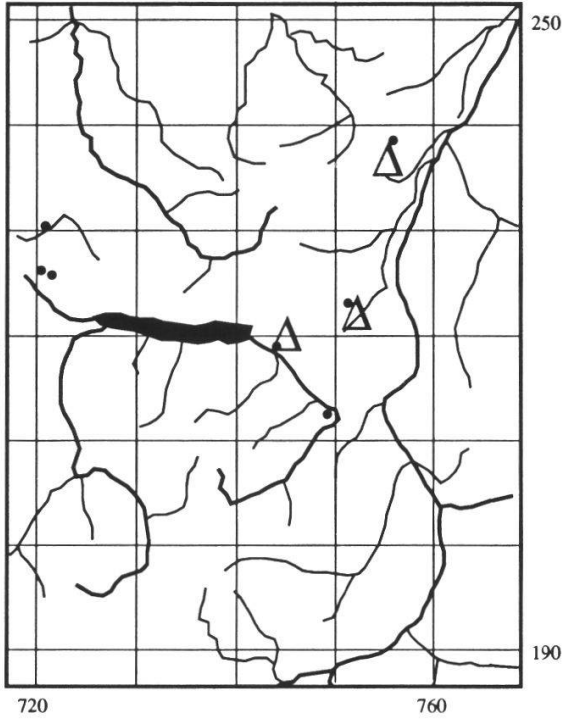
Quercu-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Tilio platyphylli-Acerion  
pseudoplatani (V)  
Lunario-Acerenion pseudo-  
platani (UV)

Idealisiertes Bestandesprofil:



## 22\* Phyllitido-Aceretum allietosum (Hirschzungen-Ahornwald mit Bärlauch)

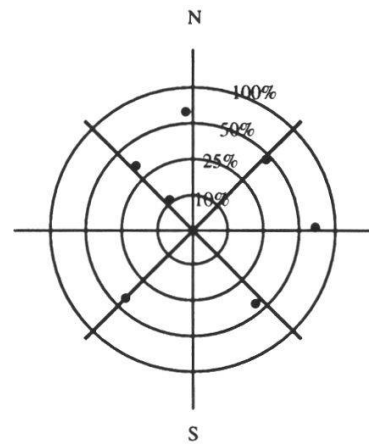
Herkunft der Aufnahmen:



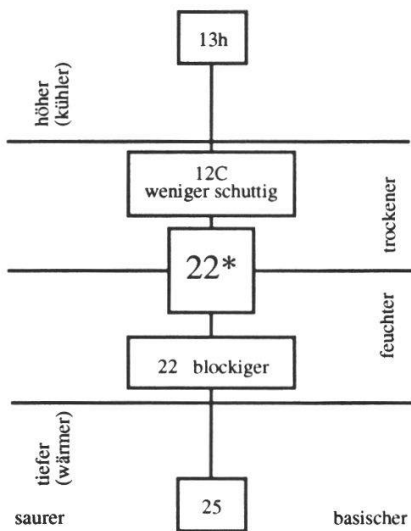
Höhe:  
(m ü.M.)



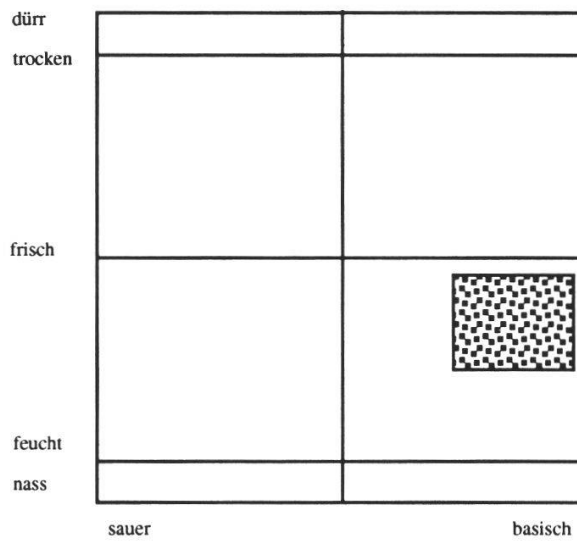
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Der Standort steht jenem des **Phyllitido-Aceretum typicum (22)** nahe. Der carbonatreiche Schutt ist aber weniger blockig und meist stärker bewegt. Der Schutt weist wenig Hohlräume auf, dafür ist bis zur Oberfläche eine tonig-aktive Feinerde vorhanden (Rendzina). Die Einheit findet sich auch an weniger ausgeprägten Schluchtlagen, dann aber mit Vorliebe an N-exponierten Hanglagen der submontanen und untermontanen Stufe. Typisch sind oberste Lagen von Schutthalden, oft direkt unter den Felsen, im Bereich, wo noch keine grösseren Blöcke abgelagert werden. Der Standort ist wesentlich Buchen-freundlicher als das benachbarte **Phyllitido-Aceretum typicum (22)**.

**Physiognomie:** Buchen-Ahorn-Eschen-Ulmen-Mischbestände mit grosser Wuchskraft (ca. 30 m). Mässig ausgebildete Strauchschicht, die von *Sambucus nigra* dominiert wird. Die Krautschicht wird im Frühsommer von einem üppigen *Allium ursinum*-Rasen dominiert, dazwischen sind immer wieder das charakteristische *Phyllitis scolopendrium* sichtbar. Immer wieder wird die einheitlich anmutende Krautschicht von riesigen Farnwedeln überragt. Zur standörtlichen Physiognomie vgl. oben.

**Typische Arten:** *Phyllitis scolopendrium*, *Allium ursinum*, *Arum maculatum*, *Lamium montanum*, *Mercurialis perennis*, *Galium odoratum*, *Phyteuma spicatum*, *Paris quadrifolia*, *Actaea spicata*, *Hedera helix*, *Polystichum lobatum*, *Dryopteris filix-mas* und *Athyrium filix-femina*

**Abgrenzung:**

Gegen das **Phyllitido-Aceretum typicum (22)** durch den weniger blockigen Charakter und das Fehlen von *Lunaria rediviva* sowie durch das massenhafte Auftreten von *Allium ursinum* und *Arum maculatum*

Gegen das **Phyllitido-Aceretum lunarietosum (22L)** durch das Auftreten von viel *Allium ursinum* und *Arum maculatum* sowie durch das Fehlen von *Lunaria rediviva* (dort Aspekt-bestimmend)

Gegen die übrigen Einheiten durch das Auftreten von *Phyllitis scolopendrium*

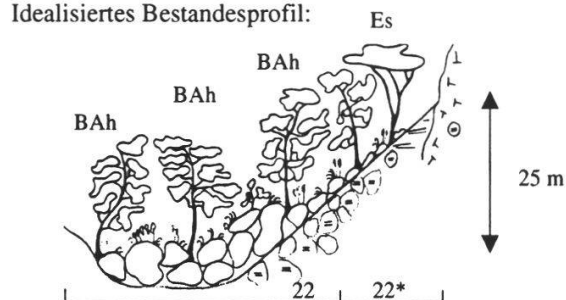
Typusaufnahme: Aufnahme Nr. 7039, 850 m ü.M. 70% E

ACER	PSEUD	3	FISSI	TAXIF	+	POLYS	LOBAT	1
ACTAE	SPICA	1	GALIU	ODORA	1	SAMBU	NIGRA	2
ALLIU	URSIN	4	LAMIU	MONTA	2	ULMU	SCABR	2
ARUM	MACUL	2	LATHY	VERNU	+			
ATHYR	FILIX	+	LEUCO	VERNU	2			
CARDA	BULBI	2	MERCU	PEREN	3			
CARDA	KITAI	3	OXALI	ACETO	+			
CAREX	SILVA	+	PARIS	QUADR	2			
DRYOP	FILIX	1	PHYLL	SCOLO	2			
FAGUS	SILVA	4	PICEA	EXCEL	3			

Systematik und Tabellen:  
Tabelle 4.7

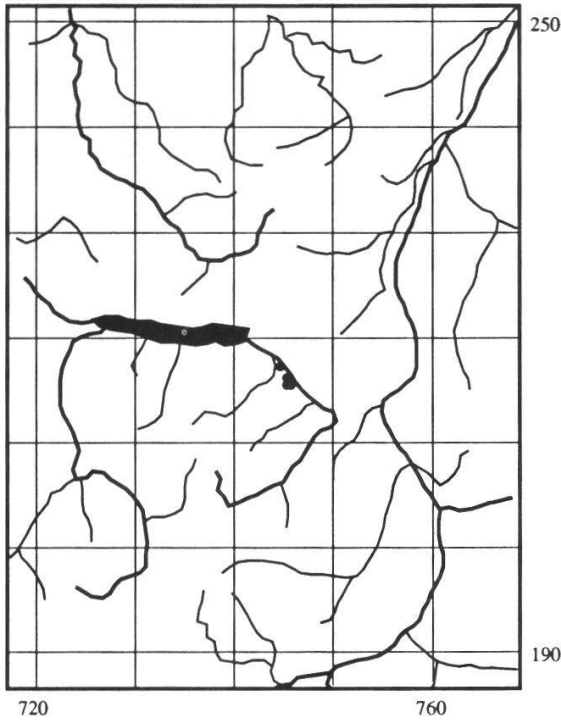
Querc-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Tilio platyphylli-Acerion  
pseudoplatani (V)  
Lunario-Acerion pseudo-  
platani (UV)

Idealisiertes Bestandesprofil:

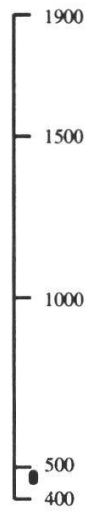


# 22A Arunco-Aceretum adoxetosum (Geissbart-Ahornwald mit Moschuskraut)

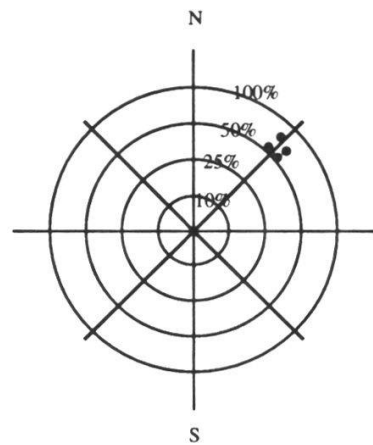
Herkunft der Aufnahmen:



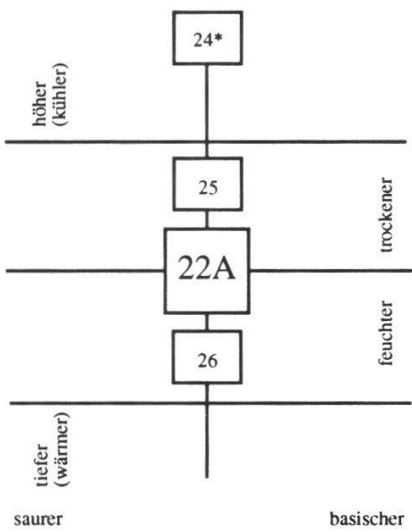
Höhe:  
(m ü.M.)



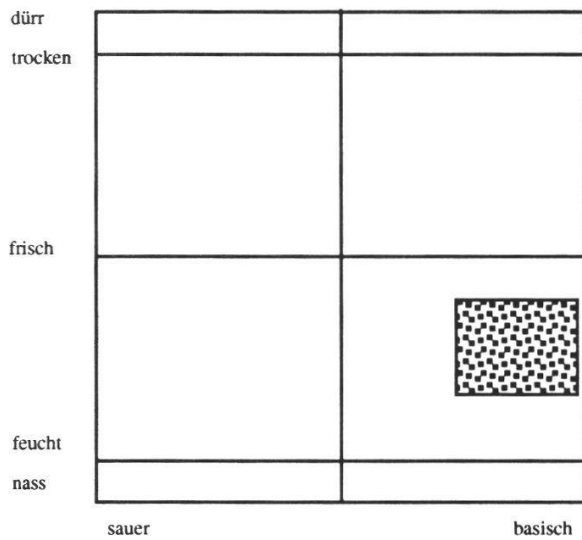
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** NE-exponierte, relativ feinkörnige, aktive Schutthalden mit toniger Feinerde (Regosol) in der collinen Stufe. Die Böden sind äusserst gründig und sind von der nachschaffenden Hangwirkung beeinflusst. Der Standort ist ausgeglichen frisch-feucht. Voraussetzung für das Entstehen der Einheit ist das ausgesprochen kühl-schattige Klima der untersten Lagen auf der Schattenseite des Seeztales. Zwischen den Verrucano-Felsen befinden sich immer wieder tief eingeschnittene, mit mässig bewegtem Schutt angefüllte, steile Tälchen, in denen die Kaltluft der oberen Lagen abfliesst und vom nahen, ebenen Talgrund zurückgestaut wird. Die Bestände erhalten auch im Sommer kaum je einen Sonnenstrahl.

**Physiognomie:** Sehr düster und kühl und oft hallenartig anmutende, ca. 25 m hohe Linden-Bergahorn-Eschen-Ulmen-Bestände, die zwischen grösseren Verrucano-Felspartien eingeklemmt sind, oder direkt unter kleineren Felswänden liegen. Eine Strauchschicht fehlt in der Regel, dafür ist die Krautschicht meist deckend ausgebildet und reich an grossblättrigen Arten; dazwischen finden sich immer wieder thallose Lebermoose.

**Typische Arten:** *Aconitum vulparia*, *Veratrum album*, *Saxifraga rotundifolia*, *Adoxa moschatellina*, *Polystichum lobatum*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris borrieri*, *Dryopteris filix-mas*, *Asperula taurina*, *Mercurialis perennis*, *Aruncus silvester*, *Actaea spicata*, *Ranunculus ficaria*, *Aegopodium podagraria*, *Galium odoratum*, *Phyteuma spicatum* (meistens in einer tiefblauen Ausbildung), *Viola silvatica*, *Hedera helix*, *Polygonatum multiflorum*, oft tritt auch *Allium ursinum* rasig auf, *Fegatella conica*, *Mnium undulatum*, *Eurhynchium striatum* etc.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Asperulo taurinae-Tilietum typicum (25)** durch das Auftreten "kühlerer" Arten wie *Aconitum vulparia*, *Veratrum album*, *Saxifraga rotundifolia*, *Adoxa moschatellina* etc.

Gegen das **Corydalido-Aceretum (22C)** durch die "kühlen" Arten sowie durch das Fehlen von *Corydalis cava* und *Leucojum vernum*

Gegen das **Phyllitido-Aceretum s.l. (22/22\*/22L)** durch das Fehlen von Blockschutt, *Phyllitis scolopendrium* und *Lunaria rediviva*

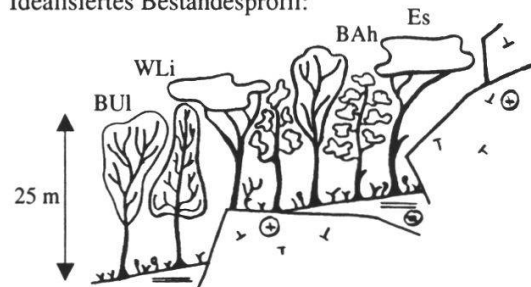
Typusaufnahme: Aufnahme Nr. 7020, HUF TIL-AC, 485 m ü.M. 55% NE

ACER PLATA	2	ASPER TAURI	2	EURHY STRIA	1	LUZUL PILOS	+	POLYG MULTI	+
ACER PSEUD	2	ATHYR FILIX	1	EURHY SWART	+	MERCU PEREN	3	PRENA PURPU	+
ACONI VULPA	2	ATRIC UNDUL	2	FAGUS SILVA	1	MILIU EFFUS	+	RANUN FICAR	2
ACTAE SPICA	+	CAMPA TRACH	+	FEGAT CONIC	2	MNIUM UNDUL	2	SANIC EUROP	+
ADOXA MOSCH	+	CAREX DIGIT	1	FISSI TAXIF	+	ORCHI MASCU	+	TILIA CORDA	2
AEGOP PODAG	2	CIRCA LUTET	+	FRAXI EXCEL	2	OXALI ACETO	+	TILIA PLATY	2
ALLIU URSIN	3	CORYL AVELL	2	GALIU ODORA	1	PARIS QUADR	+	ULMUS SCABR	3
ANEMO NEMOR	+	DRYOP BORRE	+	HEDER HELIX	2	PHYTE SPICA	1	VERAT ALBUM	1
ARUM MACUL	+	DRYOP DILAT	+	IMPAT NOLI-	R	PICEA EXCEL	1	VERON LATIF	+
ARUNC SILVE	1	DRYOP FILIX	1	LAMTU MONTA	2	PLAGI ASPLE	+	VIOLA SILVA	1

Systematik und Tabellen:  
Tabelle 4.9

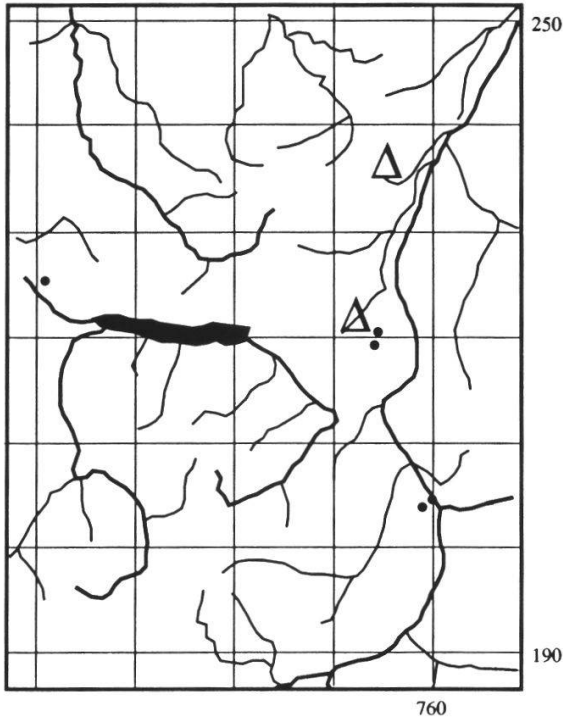
Querco-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Tilio platyphylli-Acerion  
pseudoplatani (V)  
Lunario-Acerenion pseudo-  
platani (UV)

Idealisiertes Bestandesprofil:



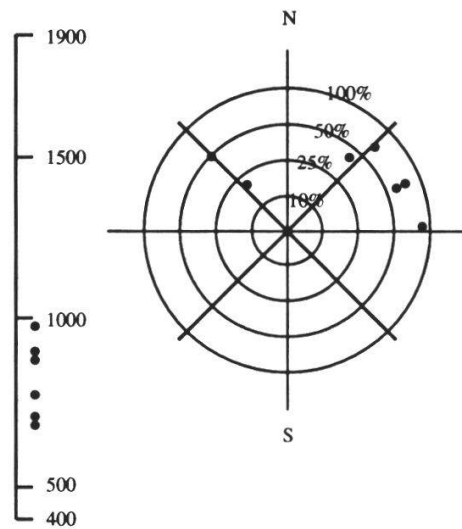
# 22C Corydalido-Aceretum (Lerchensporn-Ahornwald)

Herkunft der Aufnahmen:

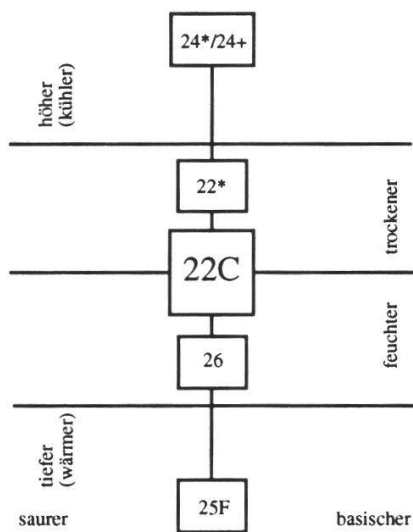


Höhe:  
(m ü.M.)

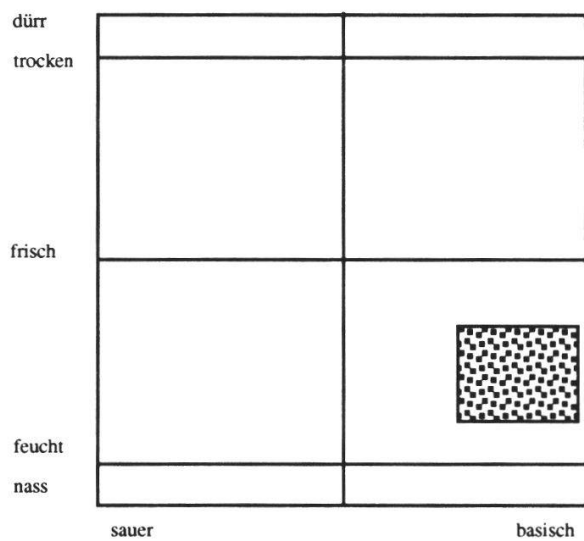
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Relativ flache Hangfusslagen unterhalb von Kalkfelsen in der submontanen (seltener untermontanen) Stufe. Typisch ist das kühle, luftfeuchte Klima sowie die sehr gründigen, extrem nährstoffreichen, tonigen, äusserst aktiven, leicht bewegten Böden. Voraussetzung für das Entstehen der Einheit ist ein ständiger Nährstoff-Nachschub. Häufig findet sich die Einheit in der Nähe von landwirtschaftlich genutzten Flächen (Düngereintrag). Die Böden sind nur mässig skeletthaltig (Rendzina), jedoch bis zur Oberfläche gut mit Basen versorgt. Die Vermischung der organischen Substanz ist sehr gut (mächtiger Mull).

**Physiognomie:** Duster anmutende Eschen- und Bergahornbestände (gegen 30 m) mit einer üppigen Krautschicht, die reich an Frühjahrs-Geophyten ist (*Allium ursinum* und *Corydalis cava*). Die Bestände liegen immer unterhalb von Felswänden und sind in der Regel flacher und weniger stark schuttig als jene des benachbarten **Phyllitido-Aceretum s.l. (22/22L/22\*)**. Besonders auffallend sind die Bestände anfangs Mai, wenn *Corydalis cava* blüht; später im Jahr fallen sie durch einen üppigen *Allium ursinum*-Teppich auf, der dann im Sommer erlischt und die Bestände relativ arm erscheinen lässt. Eine mässig ausgebildete Strauchschicht mit *Sambucus nigra* ist meist vorhanden.

**Typische Arten:** *Corydalis cava*, *Allium ursinum*, *Adoxa moschatellina*, *Aegopodium podagraria*, *Arum maculatum*, *Asperula taurina*, *Impatiens noli-tangere*, *Lamium montanum*, *Leucojum vernum*, *Mercurialis perennis*, *Ranunculus ficaria* etc.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Phyllitido-Aceretum allietosum (22\*)** durch den weniger schuttigen Charakter, durch das Fehlen von *Phyllitis scolopendrium* und durch das Auftreten von *Corydalis cava*, *Ranunculus ficaria*, *Leucojum vernum* etc. sowie durch einen wesentlich tonreicheren Boden und die flachere Lage

Gegen das **Aceri-Fraxinetum (26)** durch den viel gründigeren, lockeren, weniger stark vernässten Boden sowie durch das Auftreten von *Corydalis cava*

Gegen das **Ulmo-Aceretum s.l. (24\*/24+)** durch das vollständige Fehlen von Arten der Hochstaudenfluren wie *Adenostyles alliariae*, *Cicerbita alpina* etc. und durch das Auftreten von wärmeliebenden Arten wie *Leucojum vernum*, *Corydalis cava* etc.; *Lunaria rediviva* fehlt meist. Standortlich gesehen bildet das **Ulmo-Aceretum s.l. (24\*/24+)** die montane Fortsetzung des **Corydalido-Aceretum (22C)**.

**Typusaufnahme:**

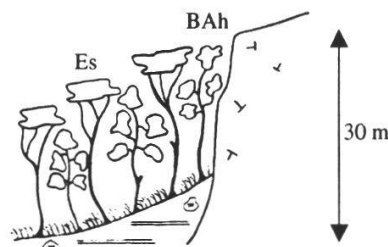
Aufnahme Nr. 7004, 670 m ü.M. 95% E

ABIES	ALBA	1	FRAXI	EXCEL	3	STELL	NEMOR	1
ACER	PSEUD	5	HEDER	HELI	+	THAMNO	ALOPECURU	1
ADOXA	MOSCH	1	IMPAT	NOLI-	1			
AEGOP	PODAG	2	LAMTU	MONTA	3			
ARUM	MACUL	3	LEUCO	VERNU	2			
ASPER	TAURI	2	LONIC	XYLOS	1			
CHAER	VILLA	1	MERCU	PEREN	3			
CORYD	CAVA	2	RANUN	FICAR	2			
DRYOP	FILIX	+	RIBES	ALPIN	1			
FAGUS	SILVA	1	SAMBU	NIGRA	1			

**Systematik und Tabellen:**  
Tabelle 4.8

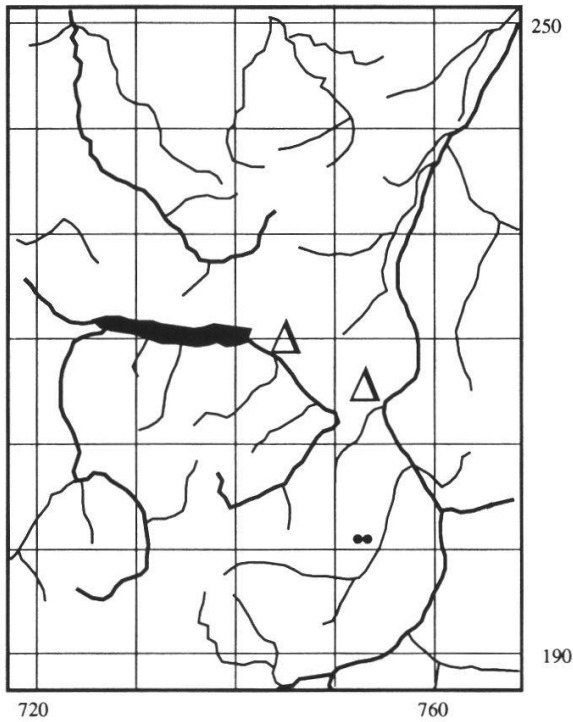
Querco-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Tilio platyphylli-Acerion  
pseudoplatani (V)  
Lunario-Acerenion pseudo-  
platani (UV)

**Idealisiertes Bestandesprofil:**



## 23 Sorbo-Aceretum (Mehlbeer-Ahornwald)

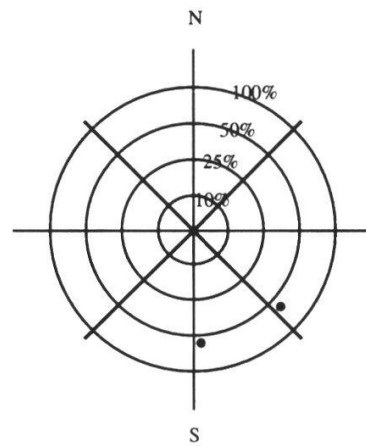
Herkunft der Aufnahmen:



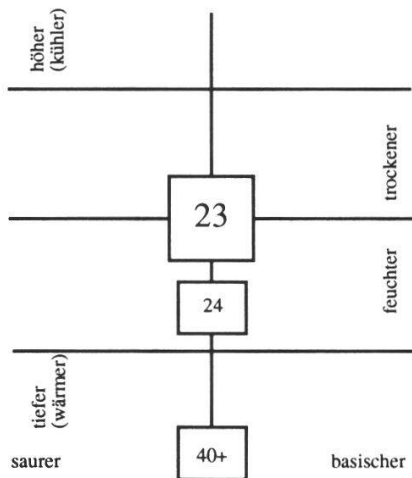
Höhe:  
(m ü.M.)



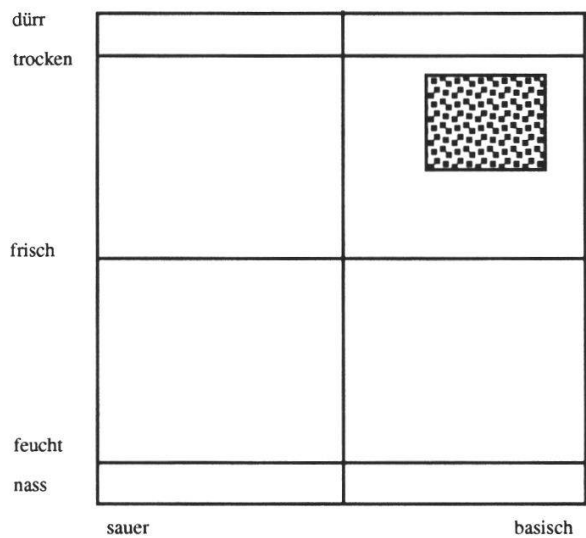
Exposition und Hangneigung:



Verwandschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Obermontane und hochmontane Stufe; typisch sind Carbonat-Schutthalden in Süd-Exposition mit sehr starker Einstrahlung. Die Einheit findet sich im obersten Bereich von Schutthalden unmittelbar am aufsteigenden Fels. Der Schutt ist relativ fein, rieselt stets nach und verletzt die Bäume stark. Die Böden sind relativ tiefgründig, neigen aber zur starken Austrocknung, obwohl die Einheit in den ozeanisch getönten Churfürsten und im Alpstein auftritt. Zwischen feinerdereichen Partien (Rendzina) sind immer wieder z. T. vegetations- und feinerdefreie Schuttströme zu finden (Gesteinsböden). Ausschlaggebend sind die hohe Einstrahlung sowie die stets vorhandenen warmen Aufwinde.

**Physiognomie:** Krüppelige, grosskronige, stark säbelwüchsige, lockere Bestände aus Bergahorn und Mehlbeere (ca. 10 m). Durch den stets nachfliessenden Schutt sind die Stämme oberseits immer stark verletzt. Die Vegetation ist meist lückig, aber üppig. Dazwischen sind immer wieder vegetationsfreie, schuttige Stellen vorhanden. Das im Sommer stark erwärmte Geröll ist nicht beemoost und misst meist weniger als 30 cm im Durchmesser. Der Aspekt der Vegetation wirkt oft grasig.

**Typische Arten:** *Brachypodium silvaticum*, *Asperula taurinae*, *Bromus benekenii*, *Solidago virgaurea*, *Satureja vulgaris*, *Agropyron caninum*, *Cirsium oleraceum*, *Heracleum sphondylium*, *Pimpinella major*, *Stachys silvatica* etc.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Ulmo-Aceretum typicum (24\*)** durch das vollständige Fehlen von *Chaerophyllum nitidum* und der Hochstauden-Arten wie *Adenostyles alliariae*, *Cicerbita alpina*, *Stellaria nemorum*, *Ranunculus lanuginosus* etc. und durch den trocken-heissen Standortscharakter

Gegen das **Ulmo-Aceretum asperuletosum taurinae (24)** durch das Fehlen von Frischezeigern wie *Petasites albus*, *Aconitum spec.*, *Primula elatior* und durch das Auftreten von wärmezeigeren Arten wie *Brachypodium silvaticum*, *Campanula trachelium*, *Bromus benekenii*, *Pimpinella major*, *Salvia glutinosa*, *Satureja vulgaris* etc.

Gegen das **Asperulo taurinae-Tilietum s.l. (25/25C)** durch das Fehlen der Arten der tieferen Lagen wie *Thamus communis*, *Coronilla emerus*, *Viola hirta*, *Cyclamen europaeum*, *Carex montana* etc.

**Typusaufnahme:**

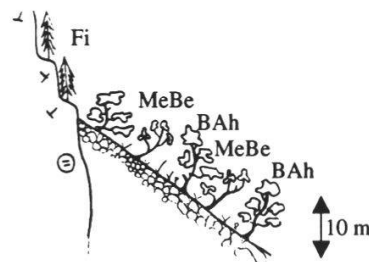
Aufnahme Nr. 240, 1170 m ü. M. 50% SE

ACER	PSEUD	3	CAREX	SILVA	+	DAPHN	MEZER	R	HIERA	PRENA	+	RUBUS	CAESI	1
AGROP	CANIN	+	CENTA	MONTA	R	DESCH	CAESP	+	KNAUT	SILVA	+	RUBUS	FRUTI	+
ALNUS	INCAN	+	CHAER	VILLA	+	EPIPA	LATIF	R	LILIU	MARTA	+	SALVI	GLUTI	+
ANGEL	SILVE	+	CHRYC	LEUCA	R	FRAGA	VESCA	+	LONIC	ALFIG	+	SANIC	EUROP	R
ASPER	TAURI	2	CIRSI	OLERA	1	FRAXI	EXCEL	4	LYSIM	NEMOR	+	ASTUR	VULGA	+
ATHYR	FILIX	+	COLCH	AUTUM	+	GALIU	ALBUM	+	MYCEL	MURAL	+	SENEC	FUCHS	+
BRACH	SILVA	4	CORNU	SANGU	+	GENTI	ASCLE	R	PICEA	EXCEL	+	SOLID	VIRGA	+
BROMU	BENEK	+	CORYL	AVELL	+	HERAC	SPHON	1	PIMPI	MAJOR	+	SORBU	ARIA	R
CALAM	VARIA	+	CREPI	BLATTA	+	HIERA	LACHE	R	PRENA	PURPU	+	STACH	SILVA	+
CAMPA	TRACH	+	DACTY	GLOME	R	HIERA	MUROR	+	RANUN	NEMOR	+	ULMUS	SCABRA	+
VERAT	ALBUM	+	VICIA	CRACC	R	VIOLA	SILVA	+						

**Systematik und Tabellen:**  
Tabelle 4.5

Querco-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Tilio platyphylli-Acerion  
pseudoplatani (V)  
Lunario-Acerenion pseudo-  
platani (UV)

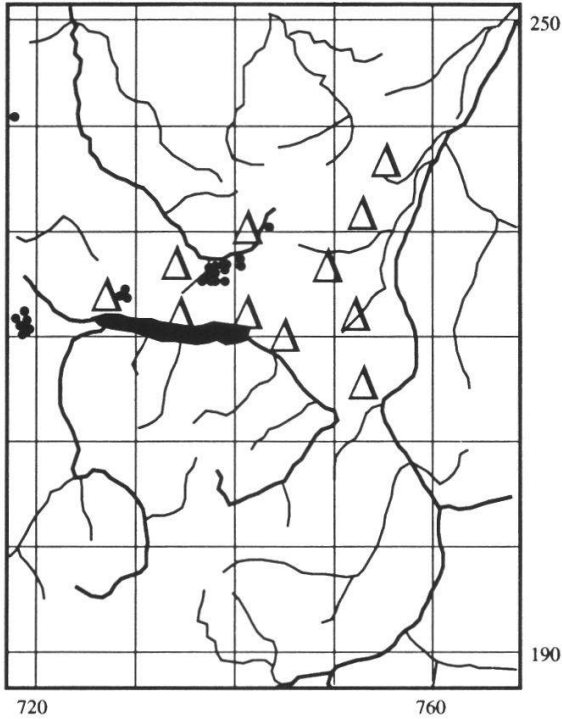
**Idealisiertes Bestandesprofil:**



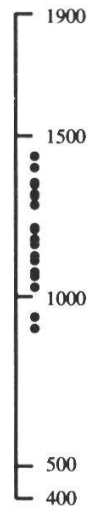
**24\*** *Ulmo-Aceretum typicum*  
(Typischer Ulmen-Ahornwald)

Weitere Einheit:  
**-mercurialietosum (24+)**

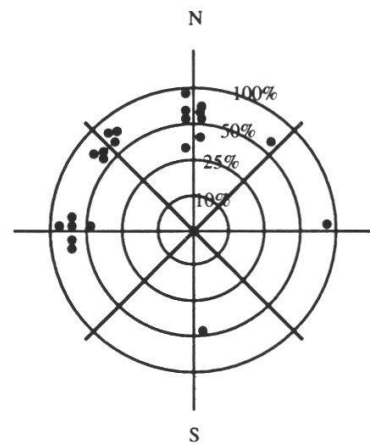
Herkunft der Aufnahmen:



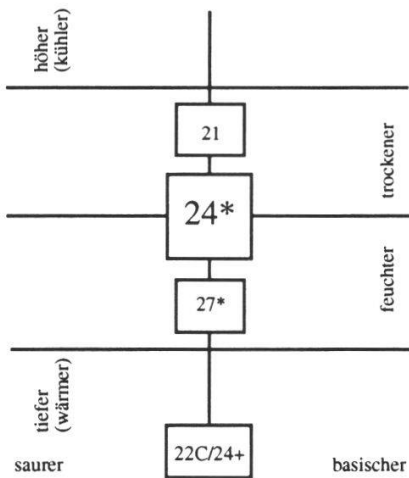
Höhe:  
(m ü.M.)



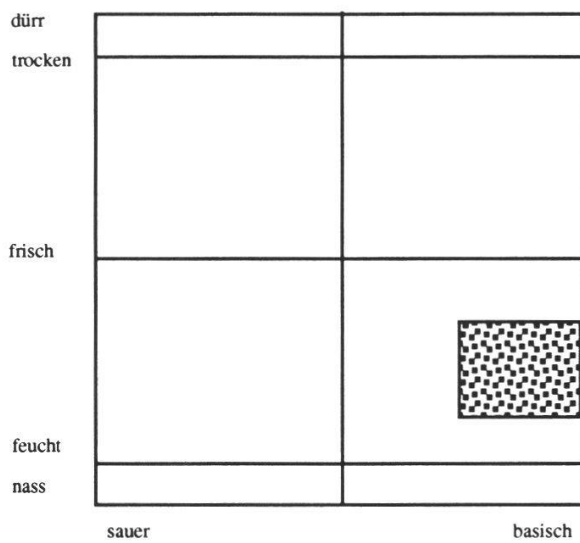
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Obermontane und hochmontane Stufe (selten auch in der subalpinen Stufe). Typisch sind basenreiche, schattige, relativ feine, aktive Schutthalden unterhalb von Felsen, die ständig karbonathaltigen Schutt nachliefern. Die immer vorhandene stark tonhaltige, gut gekrümelte Feinerde ist biologisch äusserst aktiv und bildet einen mächtigen Mull. Durch die ständige feine Bewegung des Bodens wird die Vermischung begünstigt; es entstehen die charakteristischen äusserst gründigen Profile. Der stets kühle Standort ist frisch-feucht, oft sogar nass und steht namentlich im Frühjahr unter starkem Einfluss des Hangwassers. Er wird im Winter durch Lawinen beeinflusst, die nährstoffreiche Feinerde nachliefern und die aufkommenden Fichten regelmässig "auskämmen".

**Physiognomie:** Krüppelige, grosskronige, oft säbelwüchsige Bestände aus Bergahorn, Ulme und Esche (ca. 20 m); sie wirken lückig und weisen oft baumfreie Lawinen-Bahnen auf. Eine Strauchschicht fehlt meist vollständig, dafür gedeiht die hochstaudenreiche Krautschicht umso üppiger. Typisch sind grossblättrige, saftige Stauden und Kräuter, darunter gedeiht das Chrysosplenium alternifolium oft mit hohem Deckungswert. Die Moosschicht wird durch grosse, thallose Lebermoose und die charakteristischen Wedel von *Mnium undulatum* gebildet.

**Typische Arten:** *Lunaria rediviva*, *Chaerophyllum nitidum*, *Impatiens noli-tangere*, *Aconitum paniculatum*, *Aconitum vulparia*, *Petasites albus*, *Adenostyles alliariae*, *Cicerbita alpina*, *Stellaria nemorum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Senecio fuchsii*, *Cardamine kitaibelii*, *Chaerophyllum cicutaria*, *Urtica dioeca*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Primula elatior* etc. sowie *Fegatella conica* und *Mnium undulatum*

**Abgrenzung:**

Gegen das **Aceri-Fagetum (21)** durch den schuttigeren Charakter, die feuchtere und weniger konsolidierte Bodenmatrix und das Auftreten von *Lunaria rediviva*, *Chaerophyllum nitidum*, *Urtica dioeca*, *Impatiens noli-tangere*, *Cardamine kitaibelii* etc.

**Untereinheit: Ulmo-Aceretum mercurialietosum (24+):** Wesentlich Eschen-reichere Bestände, die etwas tiefer gelegen sind, zeichnen sich durch einen viel stärkeren *Mercurialis perennis*-Bewuchs aus. Sie sind zudem reicher an *Petasites albus* und *Stachys silvatica*. Auch *Cardamine pentaphyllos* tritt gelegentlich als gute Differentialart auf. Die Arten der Hochstaudenfluren treten in ihrer Zahl und Mächtigkeit zurück.

Typusaufnahme: Aufnahme Nr. 5127, MOO ULMO-AC T, 1170 m ü.M. 70% NW

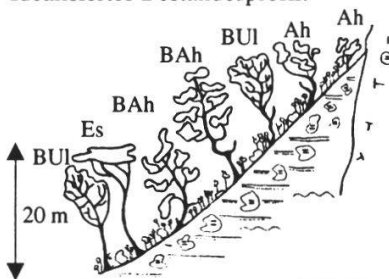
ACER	PSEUD	4	CAREX	SILVA	R	FAGUS	SILVA	1	LUNAR	REDIV	1	POLYG	VERTI	R
ACONI	PANIC	+	CENTA	MONTA	R	PEGAT	CONIC	2	MILIU	EFFUS	+	POLYS	LOBAT	+
ACONI	VULPA	1	CHAER	CICUT	+	FRAGA	VESCA	R	MNIUM	UNDUL	1	PRENA	PURPU	+
ACTAE	SPICA	+	CHAER	NITID	2	GALIU	ODORA	+	ORCHI	MACUL	R	PRIMU	ELATI	1
ADENO	ALLIA	1	CHRY	ALTER	1	GERAN	ROBER	+	OXALI	ACETO	+	RANUN	LANUG	1
ADOXA	MOSCH	+	CICER	ALFIN	R	IMPAT	NOLI-	2	PARIS	QUADR	+	SAMBU	RACEM	+
ATHYR	FILIX	1	CIRSI	OLERA	+	KNAUT	SILVA	+	PETAS	ALBUS	3	SAXIF	ROTUN	1
CAMPA	LATIF	2	CREPT	PALUD	+	LAMIU	MACUL	+	PHYTE	SPICA	1	SENEC	FUCHS	1
CARDA	KITAI	+	DRYOP	FILIX	1	LAMIU	MONTA	2	PICEA	EXCEL	+	SILEN	DIOEC	+
CARDU	PERSO	+	EPILO	MONTA	+	LILIU	MARTA	+	POA	NEMOR	+	STACH	SILVA	+
STELL	NEMOR	2	ULMUS	SCABR	+	VERAT	ALBUM	+	VERON	LATIF	+			
THALI	AQUIL	R	URTIC	DIOEC	1	VERON	CHAMA	R	VIOLA	BIFLO	+			

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 4.1 / 4.2

Querco-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Tilio platyphylli-Acerion  
pseudoplatani (V)  
Lunario-Acerenion pseudo-  
platani (UV)

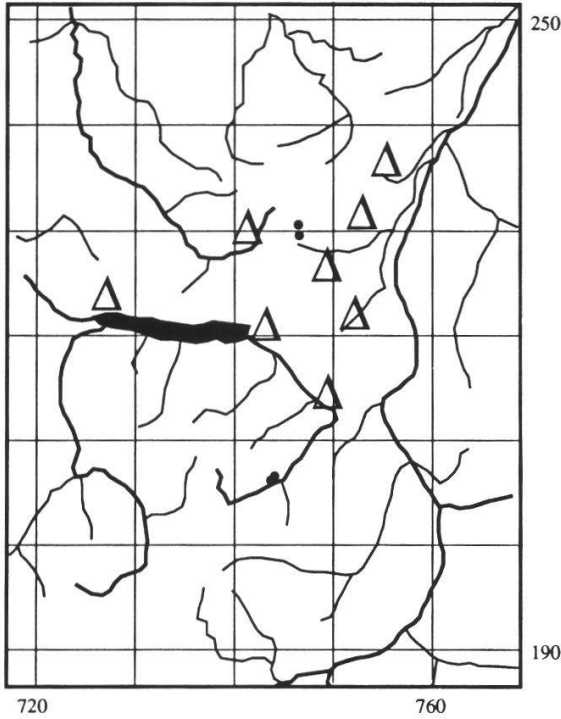
**Idealisiertes Bestandesprofil:**



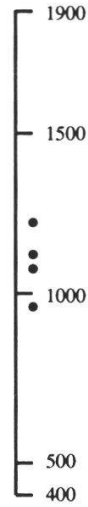
# 24

## Ulmo-Aceretum asperuletosum taurinae (Ulmen-Ahornwald mit Turinermeister)

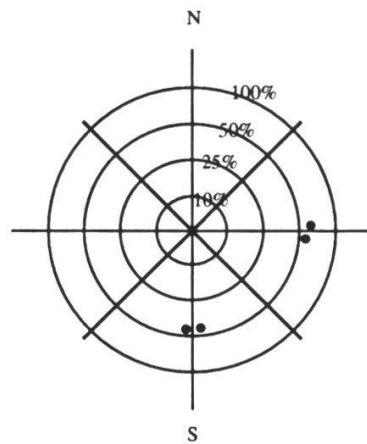
Herkunft der Aufnahmen:



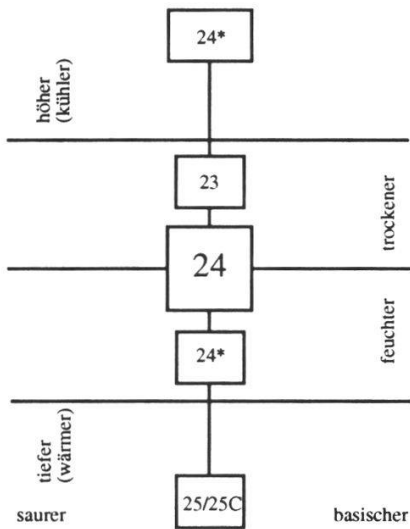
Höhe:  
(m ü.M.)



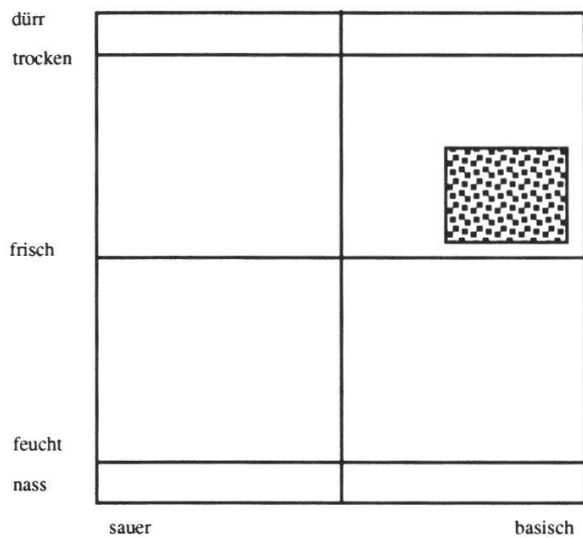
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Stark bewegte, gründige, nicht austrocknende, aber auch nicht allzu feuchte Schutthalden mit mässig stark toniger Feinerde (Rendzina) in der obermontanen Stufe. Der Standort ist nicht derart frisch-feucht wie jener des **Ulmo-Aceretum typicum (24\*)** und nicht derart austrocknend wie jener des **Sorbo-Aceretum (23)**. Der Schutt ist ständig in Bewegung, das Geröll ist kaum bemoost und weist Durchmesser von weniger als 50 cm auf. Die Einheit findet sich mit Vorliebe unterhalb von Felspartien, die ständig frischen, carbonatreichen Schutt nachliefern.

**Physiognomie:** Leicht säbelwüchsige Bestände mittlerer Wüchsigkeit aus Bergahorn, Esche und Bergulme (20-25 m). Die Bestände sind in der Regel geschlossen und weniger lückig als jene des **Ulmo-Aceretum typicum (24\*)** oder des **Sorbo-Aceretum (23)**. Die Krautschicht ist stets gut ausgebildet und weist einige Lücken auf. Eine Strauchschicht fehlt meist vollständig. Die Krautschicht ist sehr artenreich und beinhaltet bereits einige Arten der Hochstaudenfluren (z.B. Aconitum spec.). Der typische Hochstauden-Aspekt ist jedoch noch nicht vorhanden und es fehlen Arten wie Adenostyles alliariae und Cicerbita alpina.

**Typische Arten:** Mercurialis perennis, Asperula taurina, Brachypodium silvaticum, Lamium montanum, Galium odoratum, Petasites albus, Aconitum paniculatum, Aconitum vulparia, Heracleum sphondylium etc.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Ulmo-Aceretum typicum (24\*)** durch das Vorhandensein von Asperula taurina, das Fehlen von Lunaria rediviva, Impatiens noli-tangere und das stärkere Zurücktreten von Hochstaudenarten wie Cicerbita alpina, Ranunculus lanuginosus, Adenostyles alliariae, Silene dioeca etc. sowie durch den allgemein etwas trockeneren Standortscharakter

Gegen das **Sorbo-Aceretum (23)** durch eine üppigere Krautschicht und durch das schwache Vorhandensein von Arten der Hochstaudenfluren wie Aconitum spec., Petasites albus, Primula elatior etc. sowie durch den weniger stark trocken-warmen Klimacharakter und durch in der Regel geschlossener Bestände

Gegen das **Asperula taurinae-Tilietum typicum (25)** durch das Auftreten von Arten der höheren Lagen wie Aconitum spec., Petasites albus, Viola biflora, Chaerophyllum cicutaria, Stellaria nemorum, Polygonatum verticillatum etc.

**Typusaufnahme**

Aufnahme Nr. 5135, 1080 m ü.M. 50 E

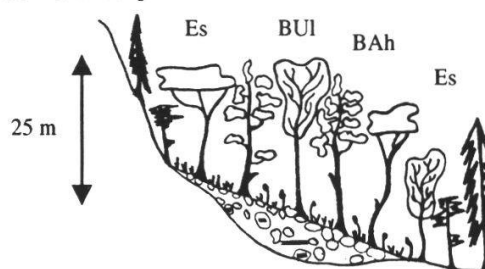
ACER	PSEUD	4	CAMPA	LATIF	+	FAGUS	SILVA	X	MERCU	PEREN	2	PRIMU	ELATI	+
ACONI	PANIC	1	CENTA	MONTA	+	FRAGA	VESCA	+	ORCHI	MACUL	+	RANUN	PLATA	+
ACONI	VULPA	+	CHAER	CICUT	+	FRAXI	EXCEL	3	PARIS	QUADR	+	RUBUS	FRUTI	+
AEGOP	PODAG	1	CIRSI	OLERA	1	GALIU	ODORA	+	PETAS	ALBUS	3	RUBUS	IDAEU	+
ALNUS	INCAN	+	CORYL	AVELL	2	HERAC	SPHON	+	PHYTE	OVATU	+	SALVI	GLUTI	+
ANGEL	SILVE	+	CREPI	PALUD	+	HERA	PRENA	+	PHYTE	SEPCA	1	SANIC	EUROP	1
ARUNC	SILVE	+	CTENI	MOLLU	1	LAMIU	MONTA	2	PICEA	EXCEL	X	SAXIF	ROTUN	+
ASPER	TAURI	2	DESCH	CAESP	+	LILIU	MARTA	+	POLYG	VERTI	R	SOLID	VIRGA	R
ATHYR	FILIX	+	DRYOP	DILAT	R	LNIC	XYLOS	+	POLYS	LOBAT	+	ULMUS	SCABR	1
BRACH	SILVA	1	DRYOP	FILIX	+	LYSIM	NEMOR	1	PRENA	PURPU	+	VALER	OFFIC	+
VERAT	ALBUS	+	VERON	LATIF	+	VIOLA	BIFLO	+	VIOLA	SILVA	+			

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 4.4

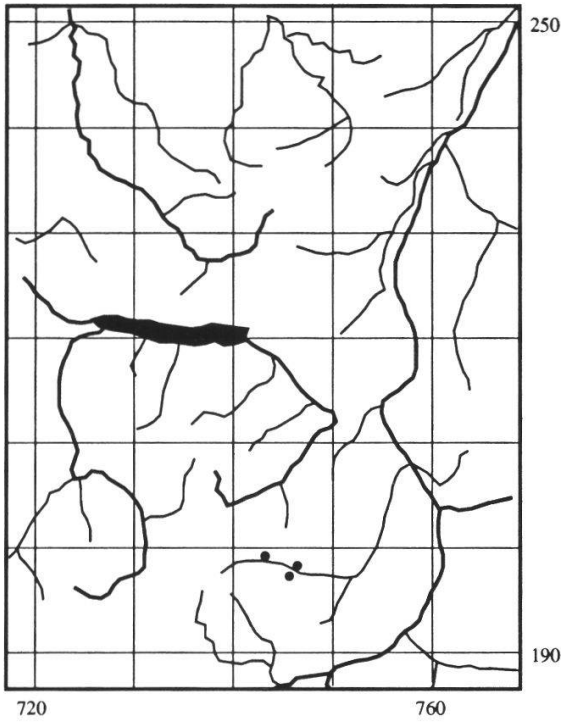
Quercu-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Tilio platyphylli-Acerion  
pseudoplatani (V)  
Lunario-Acerenion pseudo-  
platani (UV)

**Idealisiertes Bestandesprofil:**



# 24C *Ulmo-Aceretum calamagrostietosum variaie* (Ulmen-Ahornwald mit Reitgras)

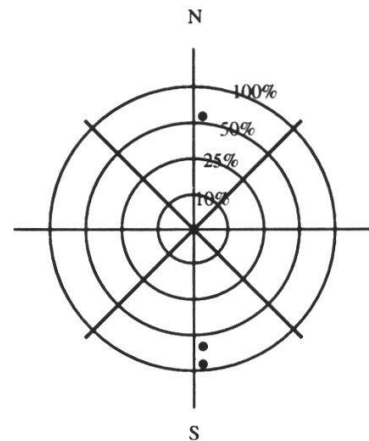
Herkunft der Aufnahmen:



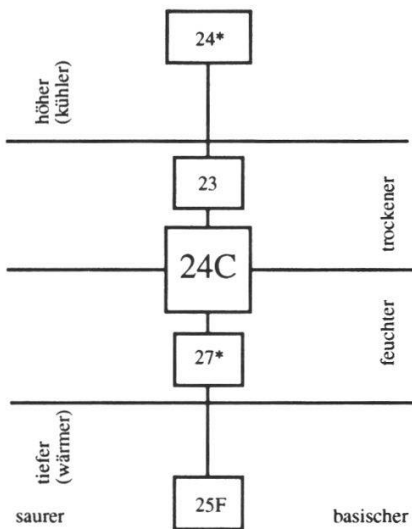
Höhe:  
(m ü.M.)



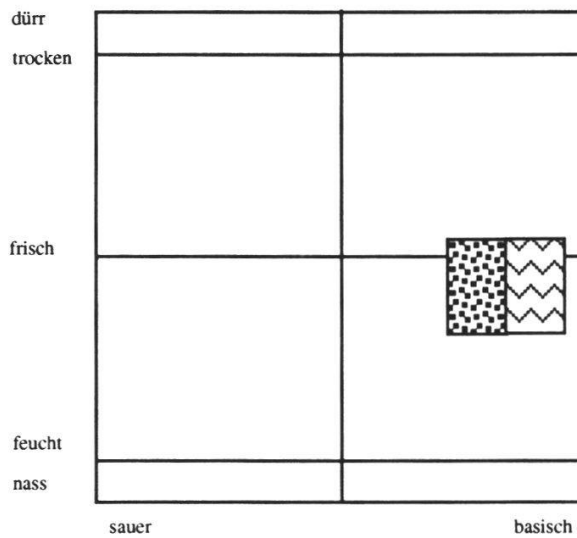
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Hochmontane und subalpine Stufe. Typisch sind basenreiche, aktive Schutthalden mit viel feinerem, schiefrigerem Skelett. Die stark tonige Feinerde trocknet periodisch aus. Die Einheit gedeiht mit Vorliebe unterhalb von steil abfallenden Felswänden der Mergelschiefer und Wildfysche, welche ständig frischen Schutt nachliefern. Zur Winterszeit werden die Bestände auch häufig von Waldlawinen durchflossen. Der Boden (Rendzina) ist tiefgründig, frisch-feucht und im Untergrund häufig sogar nass und steht namentlich im Frühjahr unter starkem Einfluss des Hangwassers. Speziell an südexponierter Lage trocknet der Oberboden jedoch zur Sommerszeit häufig aus.

**Physiognomie:** Grosskronige, oft etwas lückige, säbelwüchsige Bergahornbestände, bei denen stellenweise die Fichte beigemischt ist. Eine Strauchschicht ist kaum ausgebildet. Die Bestände weisen oft baumfreie Lawinen- und Schuttbahnen auf. Die Krautschicht ist üppig und reich an grossblättrigen Stauden (*Petasites albus*) sowie an Grasartigen. Die dicht geschlossene, über kniehohe Vegetation wird immer wieder von vegetationsfreien, schuttigen Stellen durchsetzt. Die Bodenoberfläche ist locker und stark nachgiebig, was den typischen Ahorn-Standort erkennen lässt.

**Typische Arten:** *Petasites albus*, *Aconitum spec.*, *Senecio fuchsii*, *Crepis paludosa*, *Viola biflora*, *Athyrium filix-femina* sowie die typischen Wechselfeuchtezeiger wie *Gentiana asclepiadea* und *Calamagrostis varia*. Buchenwaldarten wie *Lamium montanum*, *Paris quadrifolia* und *Galium odoratum* sind meist vertreten sowie *Adenostyles glabra*, *Aruncus silvester*, *Agropyron caninum* etc..

**Abgrenzung:**

Gegen das **Aceri-Fagetum (21)** durch den allgemein schuttigeren Charakter, den konsolidierten Boden und das Fehlen der typischen Hochstaudenarten

Gegen das **Ulmo-Aceretum s.l. (24\*/24+)** durch den weniger kühl-luftfeuchten Charakter und das Fehlen der subalpinen Hochstauden (*Cicerbita alpina* etc.) sowie durch das Fehlen von **Lunario-Acerenion pseudoplatani**-Arten

Gegen das **Sorbo-Aceretum (23)** durch den kühleren Klimacharakter und den "krautigeren" Aspekt der Krautschicht

Gegen das **Ulmo-Aceretum asperuletosum taurinae (24)** durch das Fehlen von *Asperula taurina* und das stärkere Auftreten von *Petasites albus* etc.

**Typusaufnahme:**

Aufnahme Nr. 227, 1370 m ü.M. 80% S

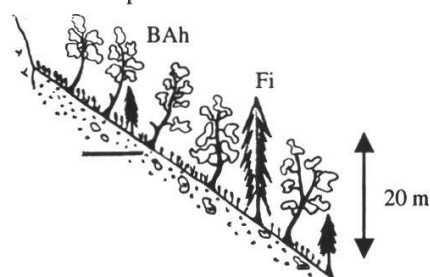
ACER	PSEUD	5	CIRSI	OLERA	+	GERAN	SILVA	+	PETAS	ALBUS	4	SOLID	VIRGA	+
ACONI	PLATA	+	CREPI	PALUD	+	HERAC	SPHON	R	PICEA	EXCEL	1	STACH	SILVA	+
ADENO	GLAER	1	DACTY	GLOME	+	KNAUT	SILVA	+	POLYG	VERTI	+	THALI	AQUIL	+
AGROP	CANIN	2	DRYOP	DILAT	R	LAMIU	MONTA	1	POLYS	LOBAT	+	URTIC	DIOEC	+
AGROS	STOLO	+	DRYOP	FILIX	+	LONIC	ALPIG	+	POLYS	LONCH	R	VERON	LATIF	R
ANGEL	SILVE	+	EPILO	MONTA	+	MAJAN	BIFOL	+	PRENA	PURPU	R	VIOLA	BIFLO	+
ARUNC	SILVE	+	FRAGA	VESCA	+	MELIC	NUTAN	+	RUBUS	IDAEU	+			
BELLI	MICHE	+	GALIU	ODORA	+	MYCEL	MURAL	+	RUBUS	SAXAT	+			
CALAM	VARIA	+	GENTI	ASCLE	+	OXALI	ACETO	+	SATUR	VULGA	+			
CAREX	ALBA	+	GERAN	ROBER	+	PARIS	QUADR	R	SENEC	FUCHS	+			

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle: 4.3

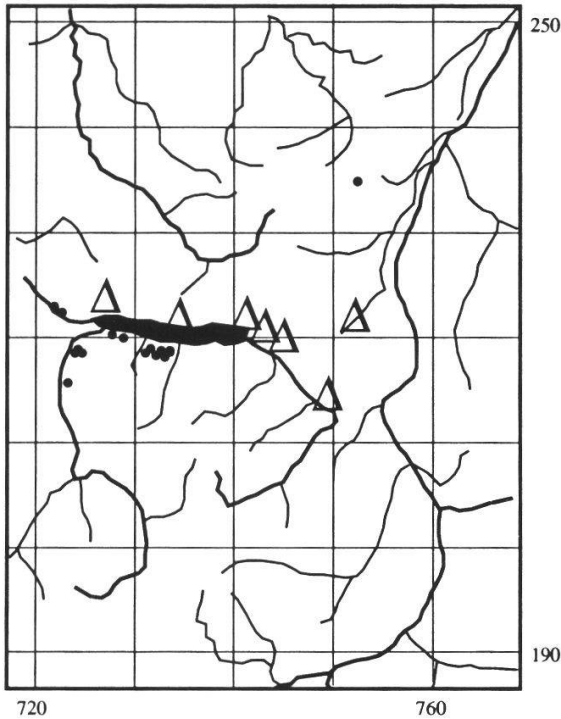
Querco-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Tilio platyphylli-Acerion  
pseudoplatani (V)  
Lunario-Acerenion pseudo-  
platani (UV)

**Idealisiertes Bestandesprofil:**



## 25 *Asperulo taurinae-Tilietum typicum* (Typischer Turinermeister-Lindenwald)

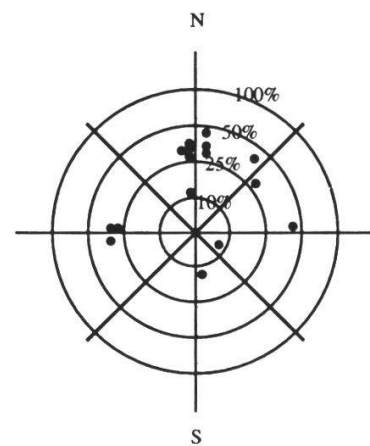
Herkunft der Aufnahmen:



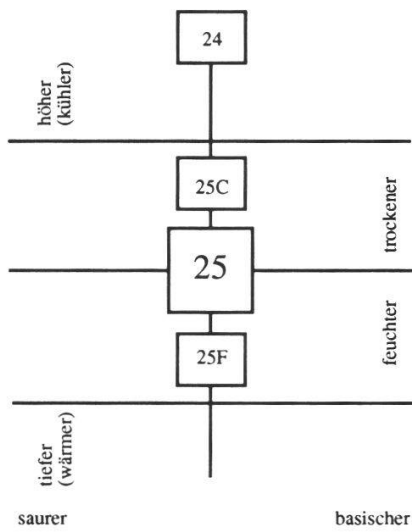
Höhe:  
(m ü.M.)



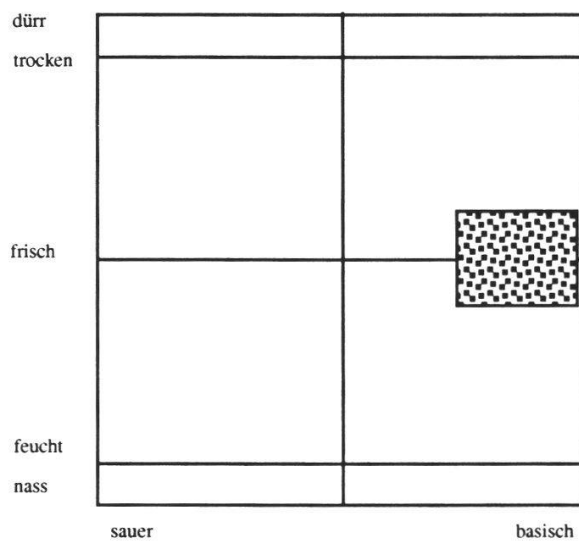
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Aktive Schutthalden vorwiegend in NE- bis NW-Exposition in der collinen bzw. submontanen Stufe. Voraussetzung sind Schutthalden mit mässig feinem Schutt (kaum Blockschutt!) mit viel Hohlräumen und wenig Feinerde (Gesteins- und Humusgesteinsboden). Ein schmieriger, tiefschwarzer Humusstoffhorizont (Tangel) ohne saure Reaktion ist typisch. Die Einheit findet sich im Ablagerungsbereich von Schuttströmen. Stellenweise findet sich unter dem lose abgelagerten und hohlraumreichen Schutt auch eine tonige Feinerde (je nach geologischem Ursprung des Schuttes). Der Standort ist merklich kühler und frischer, als jener des **tametosum (25C)** (weitere Anmerkungen siehe dort). Der Standort findet sich auch auf Verrucano-Schutthalden. Bei starker Schuttaktivität genügen die Restbasen des an sich basenarmen Gesteins, um eine basenzeigende Vegetation erscheinen zu lassen.

**Physiognomie:** Wüchsige, oft über 30 m hohe Mischbestände aus Winterlinde, Ulme, Esche und Spitzahorn. Die Strauchschicht ist artenreich, jedoch im Gegensatz zum **tametosum (25C)** viel spärlicher ausgebildet. Die Krautschicht wirkt frisch (wenig grasartige, wenig Rosetten-Pflanzen, zartere Blattoberflächen). Ruht der Schutt seit einiger Zeit, so werden die Steine relativ rasch mit Moosen überzogen.

**Typische Arten:** *Asperula taurina*, *Lamium montanum*, *Mercurialis perennis*, *Galium odoratum*, sehr viel *Hedera helix*, das zum Klettern neigt; *Polygonatum multiflorum*, *Viola silvatica*, *Brachypodium silvaticum*, *Carex digitata*, *Galium silvaticum*, *Dryopteris filix-mas*, *Paris quadrifolia*, *Aruncus silvester*, *Actaea spicata*, *Aegopodium podagraria* und *Phyteuma spicatum*

**Abgrenzung:**

Gegen das **Asperulo taurinae-Tilietum tametosum (25C)** durch das frischere Klima und das starke Zurücktreten der thermophilen Arten wie *Carex montana*, *Cyclamen europaeum*, *Viola hirta*, *Tamus communis*, *Coronilla emerus* etc.

Gegen das **Asperulo taurinae-Tilietum aegopodietosum (25F)**, das sich durch eine ausgesprochene Hangfuss- und Gewinnlage auszeichnet, durch das Fehlen von *Arum maculatum*, *Allium ursinum* etc.

Gegen das **Arunco-Aceretum adoxetosum (22A)** durch das Fehlen der sehr kühlen Kaltluft-Rinnen sowie durch das Fehlen von *Aconitum vulparia*, *Veratrum album*, *Saxifraga rotundifolia*, *Adoxa moschatelina*, *Lastrea phegopteris* etc.

**Typusaufnahme:**

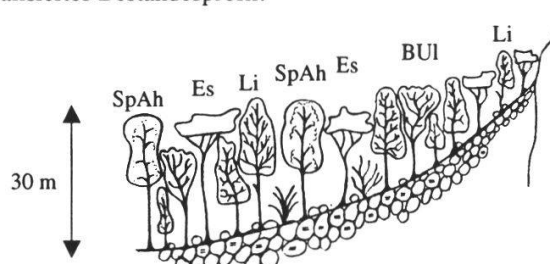
Aufnahme Nr. 132, 770 m ü.M. 30% WE

ACER	CAMPE	+	CAREX	SILVA	+	FRAXI	EXCEL	2	PHYTE	SPICA	1	TILIA	CORDA	4
ACER	PLATA	1	CEPHA	LONGI	+	GALIU	ODORA	1	PLATA	BIFOL	+	ULMUS	SCABR	1
ACER	PSEUD	+	CORNU	SANGU	1	GALIU	SILVA	+	PRENA	PURPU	1	VIBUR	LANTA	+
ACTAE	SPICA	+	CORYL	AVELL	+	HEDER	HELIX	1	PRUNU	AVIUM	+	VIBUR	OPULU	+
ASPER	TAURI	2	CRATA	OXYAC	+	HEPAT	TRILO	1	ROSA	ARVEN	+	VIOLA	SILVA	1
BRACH	SILVA	2	CYCLA	EUROP	1	HIERA	MUROR	+	SALVI	GLUTI	+			
BROMU	BENEX	+	DRYOP	FILIX	+	LAMIU	MONTA	1	SANIC	EUROP	3			
BROMU	RAMOS	1	EVONY	LATIF	1	LONIC	KYLOS	1	SOLID	VIRGA	+			
CAMPA	TRACH	+	FAGUS	SILVA	1	MELIC	NUTAN	1	SORBU	ARIA	+			
CAREX	DIGIT	1	FRAGA	VESCA	+	MERCU	PEREN	2	TAXUS	BACCA	+			

Systematik und Tabellen:  
Tabelle 4.11

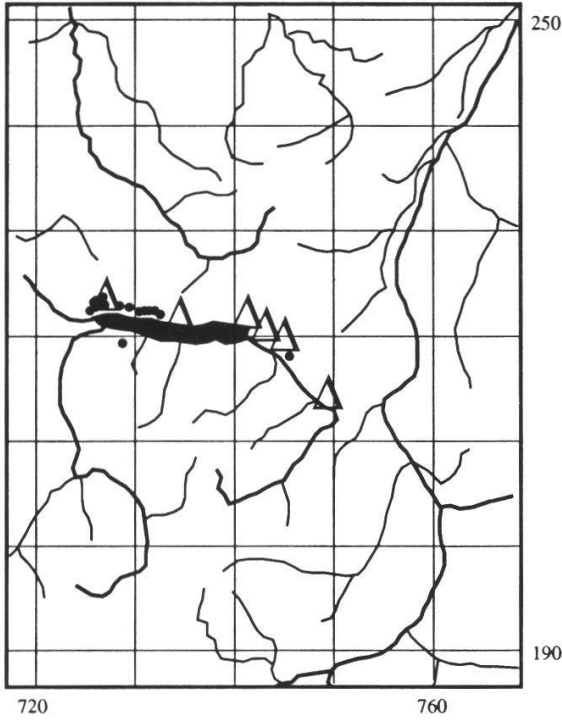
Quercu-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Tilio platyphylli-Acerion  
pseudoplatani (V)  
Tilienion-platyphylli (UV)

Idealisiertes Bestandesprofil:



# 25C *Asperulo taurinae-Tilietum tametosum* (Turinermeister-Lindenwald mit Schmerzwurz)

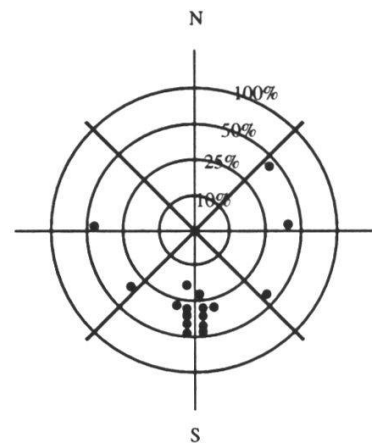
Herkunft der Aufnahmen:



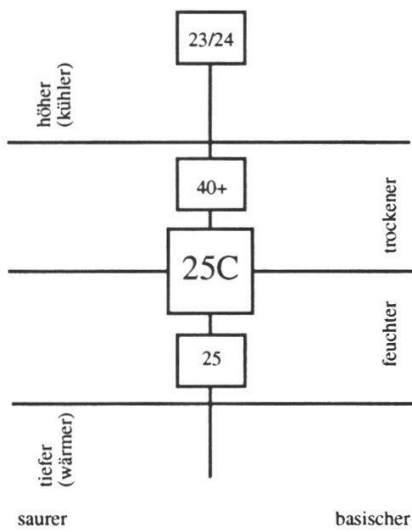
Höhe:  
(m ü.M.)



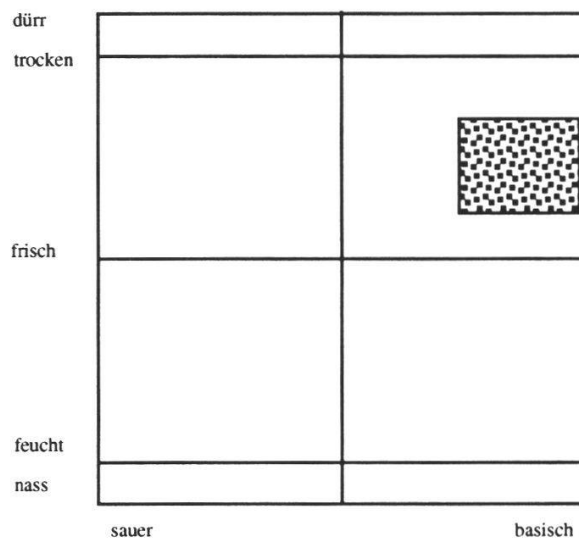
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** SE- bis SW-exponierte, stark aktive Schutthalden mit hoher Einstrahlung in der collinen Stufe (Leiteinheit der Stufe, wenn grösserflächig ausgebildet). Der Standort ist an oberflächlich bewegten und basenreichen Schutt gebunden. Die Einheit tritt v.a. im Ablagerungsbereich der Schutthalden auf. Der Schutt weist in der Regel mässig feine bis mittlere Korngrößen auf; echter Blockschutt ist eher selten. Zwischen den Schuttpartikeln befindet sich oft ein Hohlraumssystem, das wenig konsolidierte Feinerde enthält und nur beschränkt Wasser speichern kann; dies ist mit grösster Wahrscheinlichkeit verantwortlich für die extreme Buchenfeindlichkeit der Standorte. Häufig besteht der "Gesteinsboden" lediglich aus einem schwarzen, nicht sauer reagierenden Humusstoffhorizont, der zwischen den Steinen kleinere Pakete bildet. Je nach geologischem Ursprung des Schuttes sind auch feinerdereichere Böden ausgebildet; lose abgelagerter Oberflächenschutt ist jedoch Bedingung, sonst geht der Standort rasch ins benachbarte **Carici-Fagetum** über.

**Physiognomie:** Wüchsige, von Winterlinde dominierte Bestände (ca. 25 m), denen oft Esche, Sommerlinde, Mehlbeere und Bergulme beigemischt sind. Das Kronendach ist oft lückig und lässt viel Licht auf Strauch- und Krautschicht fallen. Die Strauchschicht wirkt sehr dicht, wird nicht selten mehrere Meter hoch und macht die Bestände oft undurchdringbar. Die z.T. recht "krautig" anmutende Krautschicht wurzelt locker zwischen den Steinen und kann nach längerer niederschlagsfreier Periode bereits im Hochsommer vollständig verwelken.

**Typische Arten:** *Mercurialis perennis*, *Lamium montanum*, *Viola silvatica*; Herden von *Asperula taurina*, die oft nur etwas frischere Mulden besiedeln und oft über weitere Strecken fehlen; sehr viel *Hedera helix*, die stark zum Klettern neigt; *Brachypodium silvaticum*, *Campanula trachelium*, *Fragaria vesca*, *Salvia glutinosa*, *Hepatica triloba*, *Cyclamen europaeum*, *Carex montana*, *Coronilla emerus*, *Tamus communis*, *Carex flacca* und *Viola hirta*

**Abgrenzung:**

Gegen das **Asperulo taurinae-Tilietum typicum (25)** durch die wesentlich wärmere Lage, die viel üppiger entwickelte Strauchschicht und durch ein deutliches Zurücktreten der frischeren Arten wie Farne, *Actaea spicata*, *Aruncus silvester*, *Lamium montanum*, *Asperula taurina*, *Aegopodium podagraria*, *Adoxa moschatellina* etc. sowie durch das Auftreten von thermophileren Arten wie *Cyclamen europaeum*, *Viola hirta*, *Carex montana*, *Coronilla emerus* etc.

**Typusaufnahme:**

Aufnahme Nr. 110, 570 m ü.M. 35% S

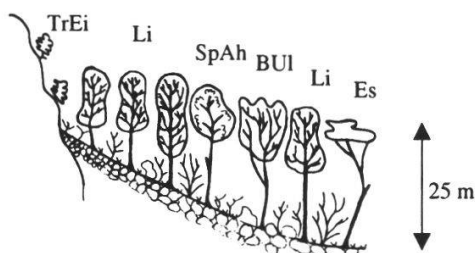
ACER	CAMPE	+	CORYL	AVELL	3	LATHY	VERNU	+	ROSA	ARVEN	2
BRACH	SILVA	2	CRATA	MONOG	+	LIGUS	VULGA	+	RUBUS	FRUTI	+
BROMU	BENEK	1	CYCLA	EUROP	+	LONIC	XYLOS	1	SALVI	GLUTI	+
CAMPA	TRACH	1	EVONY	EUROP	+	MERCU	PEREN	2	SOLID	VIRGA	+
CAREX	DIGIT	1	FRAGA	VESCA	1	PICEA	EXCEL	+	SORBU	ARIA	+
CAREX	MONTA	+	FRAXI	EXCEL	3	POLYG	MULTI	+	TAMUS	COMMU	1
CEPHA	LONGI	+	HEDER	HELIX	3	POLYG	OFFIC	+	TAXUS	BACCA	+
CLEMA	VITAL	+	HEPAT	TRILO	+	FRUNU	AVIUM	+	TILLA	CORDA	4
CORNU	SANGU	1	JUGLA	REGIA	+	QUERC	PETRA	1	VIBUR	LANTA	+
CORON	EMERU	+	LATHR	PRATE	+	RHAMN	CATHA	+	VICIA	SEPIU	+
VIOLA	HIRTA	2									
VIOLA	MIRAB	1									
VIOLA	SILVA	+									

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 4.12

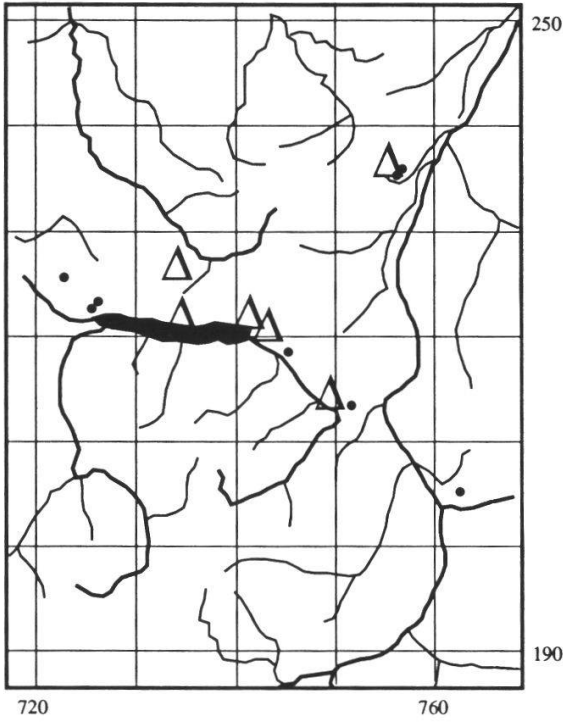
Quercu-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Tilio platyphylli-Acerion  
pseudoplatani (V)  
Tilienion-platyphylli (UV)

**Idealisiertes Bestandesprofil:**



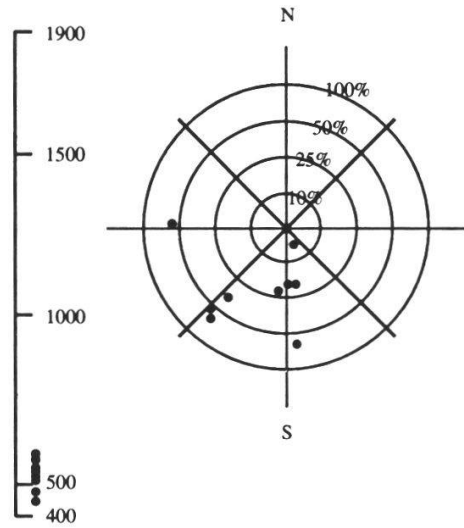
# 25F *Asperulo taurinae-Tilietum aegopodietosum* (Turinermeister-Lindenwald mit Geissfuss)

Herkunft der Aufnahmen:

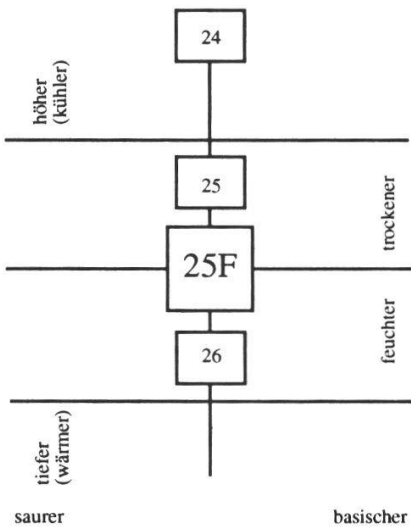


Höhe:  
(m ü.M.)

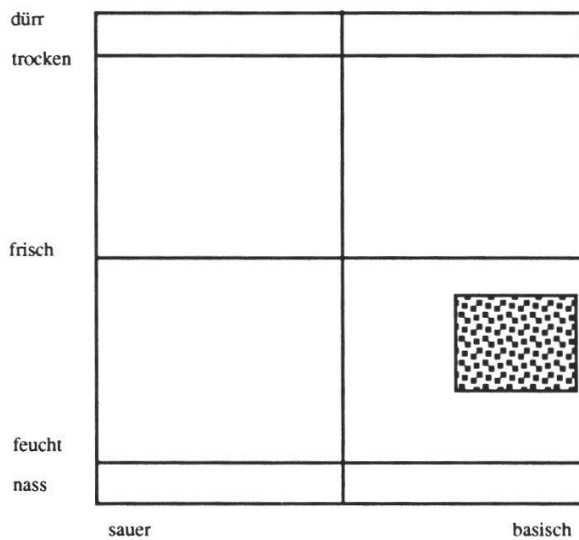
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** SE- bis S-exponierte, aktive Schutthalden im Hangfussbereich der collinen Stufe. Unter dem oberflächlich lose abgelagerten, mittleren bis feinen, basenreichen Schutt (kein Blockschutt!) findet sich ein skeletthaltiger, toniger, gut wasserversorgter Boden. Typisch sind die untersten Lagen feinerer Schutthalden, im Bereich des wieder zu Tage tretenden Hangwassers. Häufig erscheint die Einheit auch im Ablagerungsbereich von regelmässig wiederkehrenden Murgängen. Die Bestände sind dann pionierhaft, sehr lückig und weisen eine reiche Strauchschicht aus *Corylus avellana*, *Rubus caesius* und *Clematis vitalba* auf.

**Physiognomie:** Gutwüchsige Eschen-Winterlinden-Ulmen-Bergahorn-Bestände (ca. 25 m) mit mäsig ausgebildeter Strauchschicht. Die Krautschicht wirkt üppig; im Frühsommer wird sie von einem oft rasigen *Allium ursinum*-Teppich dominiert. Zwischen und auf den Steinen befinden sich oft üppig gedeihende Moose.

**Typische Arten:** *Allium ursinum*, *Arum maculatum*, *Lamium montanum*, *Mercurialis perennis*, *Asperula taurina*, *Paris quadrifolia*, *Galium odoratum*, *Phyteuma spicatum*, *Polygonatum multiflorum* und *Hedera helix* (oft kletternd)

**Abgrenzung:**

Gegen das **Asperula taurinae-Tilietum typicum (25)** durch das Auftreten von *Allium ursinum* und *Arum maculatum* sowie durch das weitgehende Fehlen der Grasartigen

Gegen das **Aro-Fagetum (11)** durch das Fehlen der Buche und durch den ausgeprägten Schutt-Charakter der Einheit

Gegen das **Aceri-Fraxinetum (26)** durch das Fehlen des Tobel-Charakters, durch den ausgeprägten Schutt-Charakter sowie durch das Fehlen von *Cirsium oleraceum*, *Equisetum spec. etc.*

Gegen das **Arunco-Aceretum adoxetosum(22A)** durch das Fehlen der "kühlen" Arten wie *Aconitum vulparia*, *Aruncus silvester*, *Veratrum album etc.*

**Typusaufnahme:**

Aufnahme Nr. 7033, 450 m ü.M. 80% SW

ACER	CAMPE	4	DRYOP	FILIX	+	MERCU	PEREN	3	ULMUS	SCABR	2
ACER	PLATA	3	EVONY	EUROP	1	MOEHR	MUSCO	+	VERON	CHAMA	+
ADOXA	MOSCH	2	FAGUS	SILVA	1	MOEHR	TRINE	+	VIOLA	ALBA	+
ALLIU	URSN	2	FRAXI	EXCEL	3	ORCHI	MASCU	+	VIOLA	SILVA	1
ANEMO	NEMOR	1	GALEO	TETRA	+	PARIS	QUADR	1	VISCU	ALBUM	+
ARUM	MACUL	2	GALIUM	ODORA	2	PHYTE	SPICA	+			
ASPER	TAURI	2	HEDER	HELIX	2	POLYG	MULTI	1			
CAMPA	TRACH	+	HEPAT	TRILO	3	SAMBU	NIGRA	+			
CAREX	DIGIT	+	LAMIUM	MONTA	3	TILIA	CORDA	2			
CORYL	AVELL	+	LATHY	VERNU	+	TILIA	PLATY	2			

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 4.10

Querco-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Tilio platyphylli-Acerion  
pseudoplatani (V)  
Tilienion-platyphylli (UV)

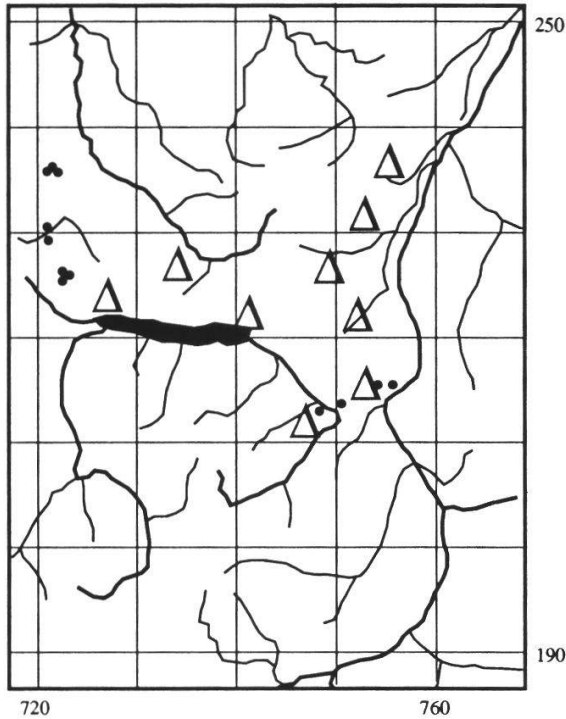
**Idealisiertes Bestandesprofil:**



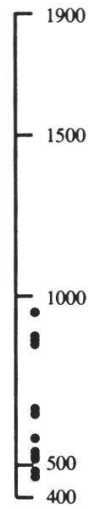
# 26 Aceri-Fraxinetum (Ahorn-Eschenwald)

Untereinheit:  
-Ausbildung mit *Petasites albus* (26h)

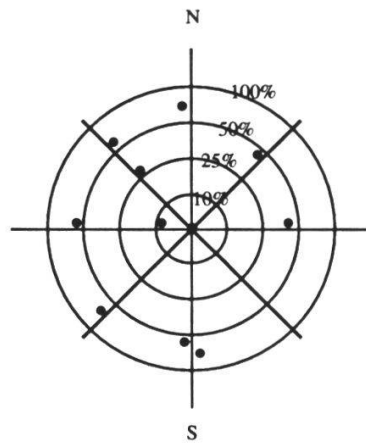
Herkunft der Aufnahmen:



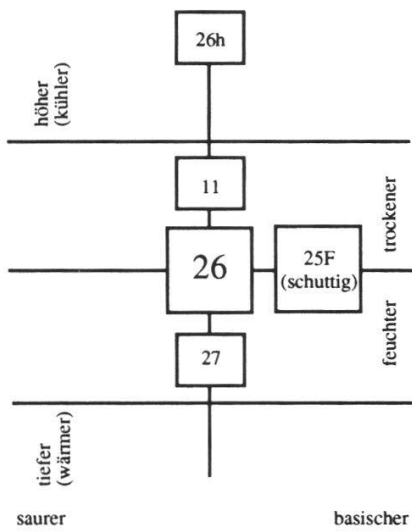
Höhe:  
(m ü.M.)



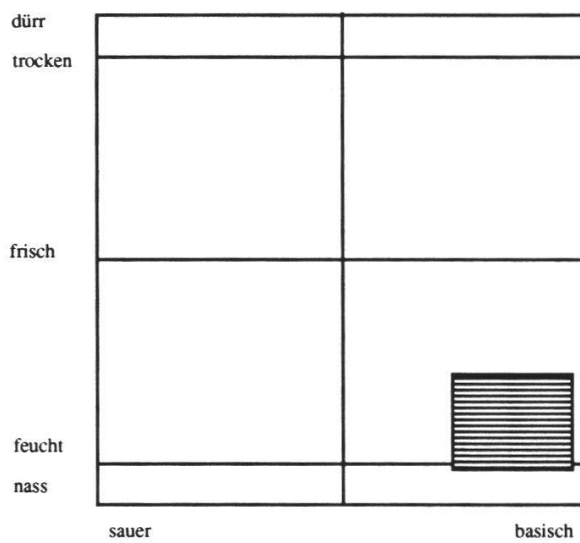
Exposition und Hangneigung:



Verwandschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Feuchte Tobel-Einhänge und Bachufer sowie feuchte, tonreiche Mulden in typischer Zufuhrlage. Der Standort ist in der submontanen und untermontanen Stufe (Ausbildung mit *Petasites albus*: obermontane Stufe) anzutreffen, jedoch im Gebiet relativ selten schön ausgebildet. Eine gut konsolidierte, frisch-feuchte, aktive Mull-Braunerde mit höchstens mässigem Skelett- und erheblichem Tonanteil sowie Vernässungserscheinungen im Untergrund (stellenweise pseudo-vergleyt) ist Voraussetzung für das Entstehen der Einheit. Der Standort tritt v.a. im Moränen- und Molasse-Gebiet auf.

**Physiognomie:** Sehr wüchsige Eschen-Ahorn-Ulmen-Mischbestände (über 30 m) mit mässig ausgebildeter, aber artenreicher Strauchschicht. Die Krautschicht wird oft von üppig gedeihendem *Allium ursinum*-Rasen dominiert; sie wird von locker eingestreuten Stauden überragt. Eine mastig anmutende, eher hellgrüne Schicht von vorwiegend pleurokarpen Moosen und thallösen Lebermoosen ist typisch.

**Typische Arten:** *Allium ursinum*, *Aegopodium podagraria*, *Lamium montanum*, *Paris quadrifolia*, *Primula elatior*, *Mercurialis perennis*, *Polygonatum multiflorum*, *Carex silvatica* etc. sowie *Deschampsia caespitosa*, *Cirsium oleraceum*, *Carex pendula*, *Equisetum arvense*, *Mnium undulatum*, *Eurhynchium striatum*, *Eurhynchium swartzii*, *Fegatella conica*, *Thuidium tamariscinum*, *Ciriphyllum piliferum* etc.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Aro-Fagetum (11)** durch einen vernässten Untergrund sowie durch das Auftreten von *Cirsium oleraceum*, *Equisetum spec.*, *Deschampsia caespitosa* und einer ausgeprägten Mooschicht von *Mnium undulatum*, *Eurhynchium spec.* etc.

Gegen das **Asperulo taurinae-Tilietum aegopodietum (25F)** durch das Fehlen von viel lockerem Oberflächen-Schutt sowie durch das Vorhandensein von *Cirsium oleraceum* und *Carex pendula*

**Untereinheit: Ausbildung mit *Petasites albus* (26h):** Im montanen Bereich gesellen sich zu dieser typischen Bachtobel-Gesellschaft Arten wie *Petasites albus*, *Polygonatum verticillatum*, *Lonicera nigra* und *Knautia silvatica*. Diese Einheit steht dem **Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum s.l. (20/20g/20C)** nahe, weist jedoch kein *Adenostyles alliariae* auf und lässt sich durch die eindeutige Edellaubholz-Dominanz von diesem abtrennen.

**Typusaufnahme:**

Aufnahme Nr. 7017, 550 m ü.M. 40% E

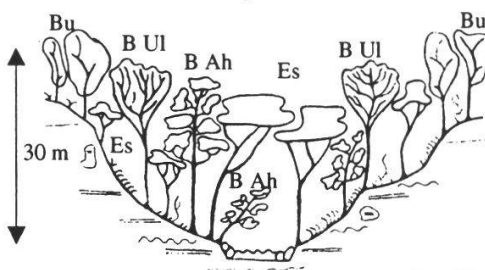
ACER	PSEUD	2	CIRSI	OLERA	1	HEDER	HELIX	1	RHYTI	TRIQU	+
AEGOP	PODAG	2	CORYL	AVELL	1	LAMIU	MONTA	3	SAMBU	NIGRA	2
ALLIU	URSIN	4	DESCH	CAESP	+	LEUCO	VERNU	2	SANIC	EUROP	+
ANEMO	NEMOR	2	DRYOP	FILIX	+	MERCU	PEREN	3	STACH	SILVA	1
ARUM	MACUL	1	EURHY	STRIA	1	MNIUM	UNDUL	2	THUID	TAMAR	1
ATHYR	FILIX	2	EURHY	SWART	+	PARIS	QUADR	2	ULMUS	SCABR	3
CAREX	SILVA	+	FAGUS	SILVA	+	PETAS	ALBUS	2	VERON	MONTA	+
CHAER	VILLA	+	FEGAT	CONIC	2	PHYTE	SPICA	+			
CIRCA	LUTET	+	FISSI	TAXIF	1	PLAGI	ASPLE	1			
CIRRI	PILIF	+	FRAXI	EXCEL	4	POLYG	MULTI	1			

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 3.1/3.2

Quercu-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Alno-Ulmion (V)

**Idealisiertes Bestandesprofil:**



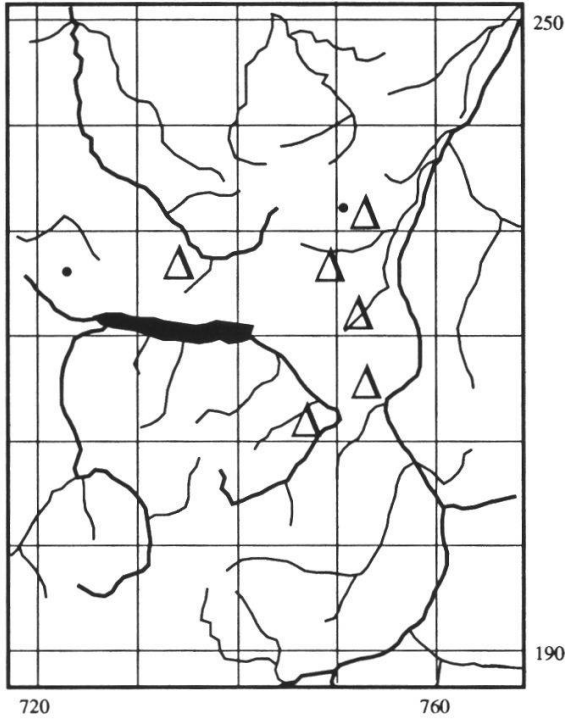
# 27

## Carici remotae-Fraxinetum equisetosum telmatejae (Bacheschenwald mit Riesenschachtelhalm)

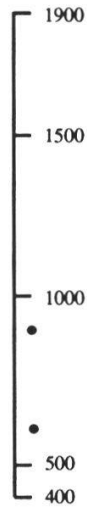
Untereinheit:

-Ausb. mit *Petasites albus* (27h)

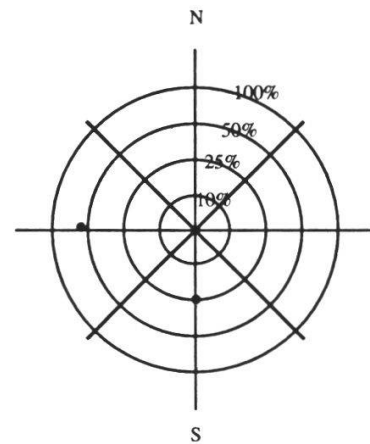
Herkunft der Aufnahmen:



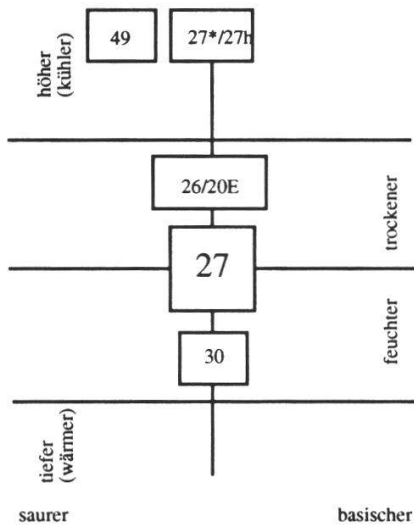
Höhe:  
(m ü.M.)



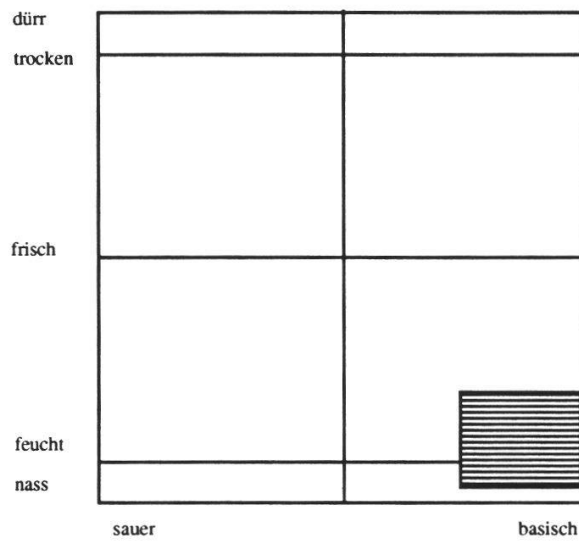
Exposition und Hangneigung:



Verwandschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Submontane und untermontane Stufe (Ausbildung mit *Petasites albus*: obermontane Stufe); nasse Quellaufstösse, nasse, eher flachere Bachufer im Bereich von Hanglehmen. Der Standort tritt immer nur sehr kleinflächig in typischen Tobellagen der Moränen- und Molasse-Gebiete auf. Im Gebiet mit basenreichem Flysch und auf Mergelablagerungen sind ausgedehnte Flächen in flacher Muldenlage häufig. Die Böden sind ständig vernässt und weisen deutliche Vernäsungsmerkmale (Hangley) auf. Typisch ausgebildete Flächen sind in der Region v.a. auf das Flysch-Ton-Gebiet beschränkt.

**Physiognomie:** Eschen-Ahorn-Ulmen-Bestände (ca. 30 m), die oft krummwüchsig sind, da der Untergrund zum Abgleiten neigt. Die Strauchschicht ist in der Regel schlecht entwickelt. Grosse, in der Regel schmalblättrige Stauden, Grosseggen und *Equisetum spec.* prägen das Bild. Häufig sind auch vegetationsfreie Stellen mit Rutschungs- und Sackungerscheinungen, die oft von Tuff-bildenden Moosen überwachsen sind.

**Typische Arten:** *Equisetum maximum*<sup>1)</sup>, *Carex remota*, *Caltha palustris*, *Deschampsia caespitosa*, *Crepis palludosa*, *Valeriana dioeca*, *Scirpus silvaticus*, *Juncus effusus* und *Cratoneurum commutatum* (Tuffbildner)

**Abgrenzung:**

Gegen das **Aceri-Fraxinetum (26)** durch die viel stärker in Erscheinung tretende Vernässung, durch das Vorhandensein von *Equisetum maximum*, *Carex remota*, *Valeriana dioeca* etc.

Gegen das **Pruno-Fraxinetum (30)** durch die Hanglage mit einem ganz anderen Wasserregime als bei den typischen Rückstaulagen in Mulden mit gehemtem Abfluss und durch das Fehlen von Arten wie *Ranunculus repens*, *Galium palustre* etc.

Gegen das **Adenostylo-Alnetum incanae (27\*)** durch das Fehlen von typischen Hochstauden und deren Begleitarten (*Adenostyles alliariae*, *Viola biflora*, *Crepis blattarioides* etc).

**Untereinheit:** Es kann eine Ausbildung mit *Petasites albus* (27h) und beigemischem *Equisetum silvaticum* ausgeschieden werden.

<sup>1)</sup>*Equisetum telmateja* = *Equisetum maximum*

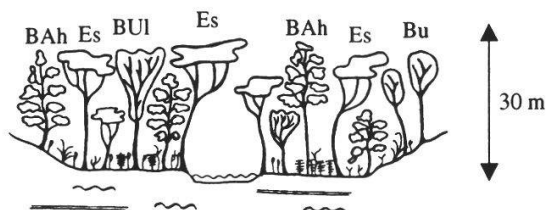
Typusaufnahme: Aufnahme Nr. 7014, 630 m ü.M. 55% W

ACER	PSEUD	2	CAREX	PENDU	2	FRAXI	EXCEL	3	PHYTE	SPICA	+
ACROC	CUSPI	+	CAREX	REMOT	1	GENTI	ASCLE	+	PICEA	EXCEL	2
ADENO	GLABR	+	CIRSI	OLERA	1	JUNCU	EFFUS	1	PRIMU	ELATI	+
ALNUS	INCAN	2	CORYL	AVELL	+	KNAUT	SILVA	1	SCIRP	SILVA	+
ANGEL	SILVE	+	CRATO	COMMU	3	LAMIU	MONTA	+	SOLID	VIRGA	+
BELLI	MICHE	1	CREPI	PALUD	2	LIGUS	VULGA	+	TUSSI	FARFA	+
BRACH	SILVA	R	CTENI	MOLLU	2	LYSIM	NEMOR	+	ULMUS	SCABR	2
BROMU	RAMOS	1	DESCH	CAESP	2	MNIUM	AFFIN	1	VALER	DIOEC	2
CALTH	PALUS	2	EQUIS	MAXIM	2	MNIUM	UNDUL	+	VALER	TRIPT	+
CAREX	FLACC	2	EUPAT	CANNA	+	PELLI	EPIPH	1	VERON	LATIF	+

Systematik und Tabellen:  
Tabelle 3.3

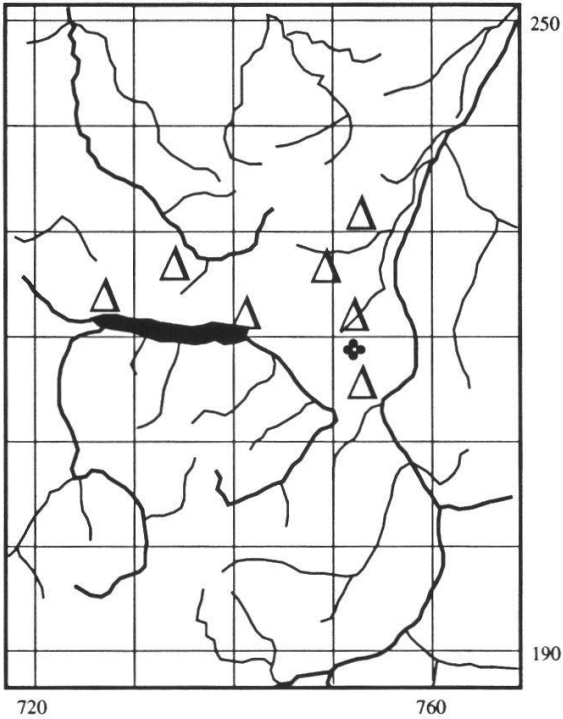
Querco-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Alno-Ulmion (V)

Idealisiertes Bestandesprofil:

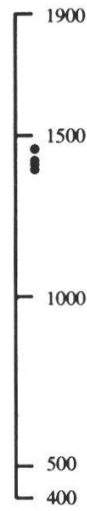


**27\*** *Adenostylo-Alnetum incanae*  
(Hochstauden-Weisserlenwald)

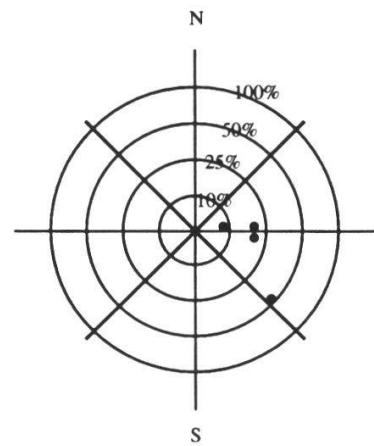
Herkunft der Aufnahmen:



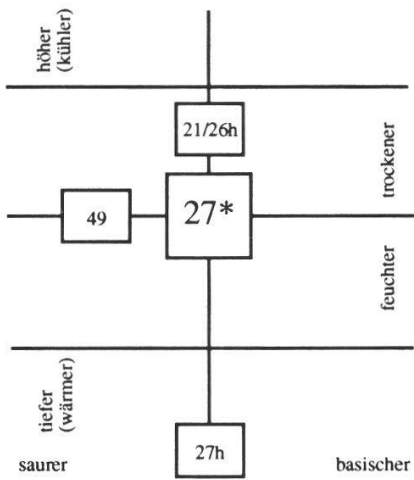
Höhe:  
(m ü.M.)



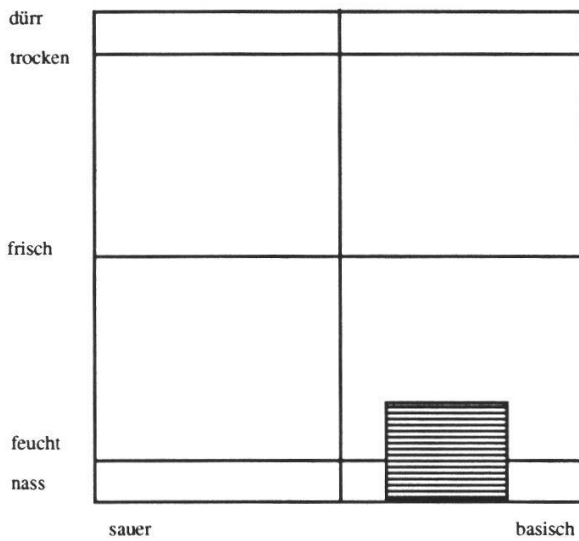
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Grosse, flach geneigte Mulden der obermontanen Stufe (als Sonderstandort in der hochmontanen und subalpiner Stufe). Die Einheit ist v.a. auf den stark tonhaltigen und carbonatreichen Schichten von Mergel und Flysch zu finden. Die schweren, stark tonigen Böden sind oberflächlich nur mässig aktiv. Der Vermischungshorizont reicht bis auf eine Tiefe von höchstens 30 cm (Mull). Eine organische Auflage findet sich nur direkt unter den einzeln beigemischten Fichten. Unterhalb 30 cm finden sich erste Vernässungshinweise (Rostflecken). Bereits auf einer Tiefe von 60 cm konnten vollständig wassergesättigte und reduzierte Horizonte festgestellt werden (Hangley).

**Physiognomie:** Stark lichte Mischbestände aus Weisserle und Bergahorn (15-20 m), bei denen die Fichte und die Tanne eingestreut auf weniger vernässten Kleinstandorten gedeihen. Eine Strauchschicht fehlt vollständig. Die üppige, oft über einen Meter hohe Krautschicht erinnert an Hochstaudenfluren und weist eine erstaunliche Diversität auf.

**Typische Arten:** *Petasites albus*, *Adenostyles alliariae*, *Viola biflora*, *Senecio fuchsii*, *Aconitum compactum*, *Geranium silvaticum*, *Soldanella alpina*, *Astrantia major*, *Phyteuma ovatum*, *Crepis blattarioides*, *Crepis paludosa*, *Cirsium oleraceum*, *Ranunculus aconitifolius*, *Geum rivale*, *Equisetum silvaticum*, *Lysimachia nemorum*, *Knautia silvatica*, *Dryopteris filix-mas*, *Lamium montanum*, *Primula elatior*, *Paris quadrifolia*, *Carex ferruginea*, *Cirriphyllum piliferum*, *Fegatella conica* etc.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Equiseto-Abieti-Piceetum (49)** durch das vollständige Fehlen von Säurezeigern, durch eine viel üppigere Krautschicht und das Auftreten von *Crepis blattarioides*, *Astrantia major*, *Carex ferruginea* etc.

Gegen das **Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum typicum (20)** durch das Auftreten von extremen Nässezeigern wie *Equisetum silvaticum*, *Crepis paludosa*, *Crepis blattarioides*, *Geum rivale* etc.

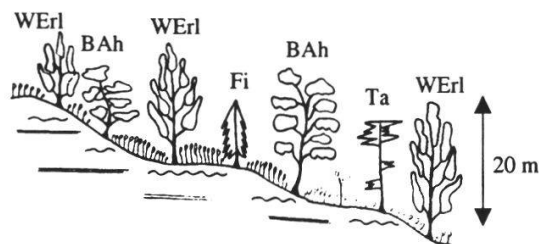
Typusaufnahme: Aufnahme Nr. 9036, 1450 m ü.M. 20% E

ABIES ALBA	1	ALNUS INCAN	3	CTENI MOLLU	+	GERAN SILVA	1
ACER PSEUD	3	ASTRA MAJOR	+	DESCH CAESP	2	GEUM RIVAL	+
ACONI COMPA	1	ATHYR FILIX	+	DRYOP DILAT	1	HERAC SPHON	+
ACONI PLATA	1	CAREX FERRU	1	DRYOP FILIX	1	HYPHER MACUL	1
ACROC CUSPI	1	CAREX SILVA	2	ELYMU EUROP	1	KNAUT SILVA	1
ADENO ALLIA	2	CHAER VILLA	1	EQUIS ARVEN	+	LAMIU MONTA	2
ADENO GLABR	+	CIRRI PILIF	2	EQUIS SILVA	1	LISTE OVATA	1
AGROS STOLO	+	CIRSI OLERA	2	FRAGA VESCA	1	LYSIM NEMOR	2
AJUGA REPTA	1	CREPI BLATT	1	GALIU ODORA	1	MELIC NUTAN	1
ALLIU URSIN	1	CREPI PALUD	2	GENTI ASCLE	+	ORCHI MACUL	+
OXALI ACETO	1	SANIC EUROP	1	VIOLA SILVA	1		
PARIS QUADR	1	SATUR VULGA	+				
PETAS ALBUS	2	SENEC FUCHS	2				
PHYTE OVATU	1	SOLDA ALPIN	1				
PICEA EXCEL	2	SOLID VIRGA	1				
POLYG VERTI	+	SOREU AUCUP	+				
PRENA PURPU	+	VERAT ALBUM	1				
PRIMU ELATI	2	VERON CHAMA	+				
RANUN ACONI	1	VERON LATIF	+				
RANUN NEMOR	1	VIOLA BIFLO	2				

Systematik und Tabellen:  
Tabelle 3.4

Quercu-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Alno-Ulmion (V)

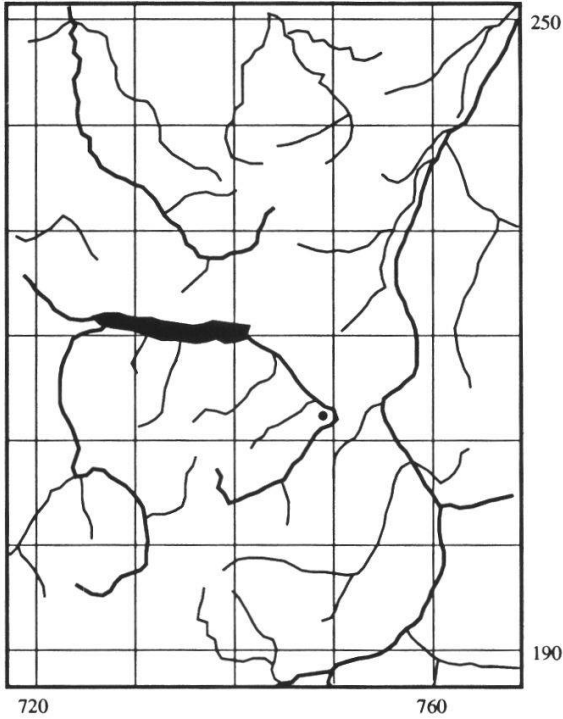
Idealisiertes Bestandesprofil:



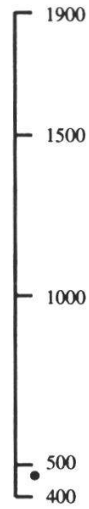
# 29 *Ulmo-Fraxinetum typicum* (Typischer Ulmen-Eschen-Auenwald)

Weitere Einheit:  
*-Ulmo-Fraxinetum caricetosum albae (29C)*

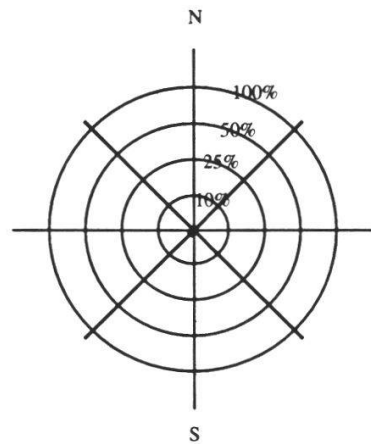
Herkunft der Aufnahmen:



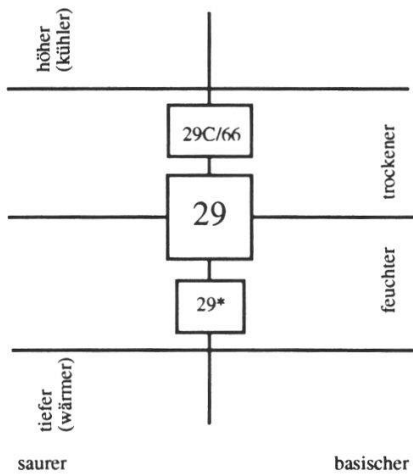
Höhe:  
(m ü.M.)



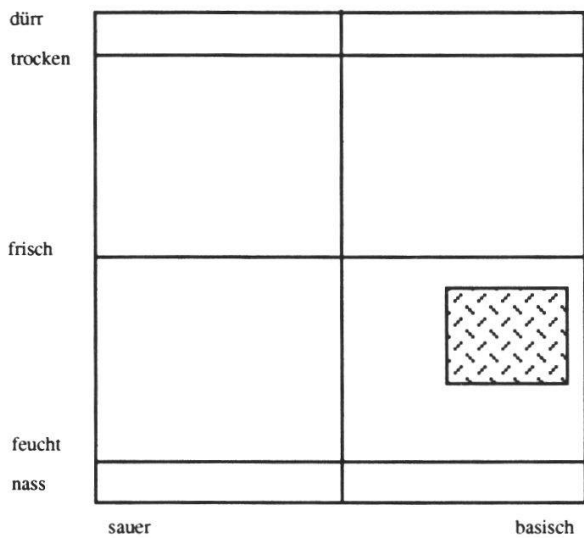
Exposition und Hangneigung:



Verwandschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Vollständig flache Lagen in der Seez- und der Rheintalebene in der collinen Sufo (Leiteinheit). Diese Einheit umfasst die rudimentären Reste der ehemaligen Hartholzauen. Die Bestände sind stark in Umwandlung begriffen, da sie nicht mehr regelmässig überschwemmt werden und die Wurzeln der Bäume das Grundwasser kaum mehr erreichen. Die Böden sind lehmig bis sandig und können im Bereich der größeren Fraktionen sogar oberflächlich austrocknen (**Ausbildung mit Carex alba (29C)**). Die relativ initialen Alluvialböden sind biologisch aktiv; die Vermischung der organischen Substanz mit dem sandigen Material ist sehr gut, ein Mull-Horizont ist nur sehr schwach ausgebildet.

**Physiognomie:** Grosskronige, oft lichte Eschen-Ulmen-Ahorn-Bestände (20-25 m) mit einer oft mehrere Meter hohen Strauchschicht. Charakteristisch ist lianenartige Clematis vitalba bis in die Baumkronen. Die Krautschicht wird oft flächig von Rubus caesius überwuchert. Sie ist relativ üppig und sehr reich an Frühjahrsgeophyten. Zarte, kriechende Moose sind typisch.

**Typische Arten:** Aegopodium podagraria, Rubus caesius, Paris quadrifolia, Polygonatum multiflorum, Lamium montanum, Mercurialis perennis, Anemone nemorosa, Anemone ranunculoides, Listera ovata, Eurhynchium striatum, Eurhynchium swartzii etc.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Ulmo-Fraxinetum impatientetosum (29\*)** durch Fehlen von stark deckendem Impatiens spec. und Urtica dioeca, Glechoma hederaceum, Geum urbanum etc.

Gegen das **Ligustro-Pinetum silvestris (66)** durch die weniger kiesigen Bodenoberfläche und das Fehlen von Arten wie Brachypodium pinnatum, Carex alba, Galium album, Viola alba, Liliun croceum etc.

**Untereinheit: Ausbildung mit Carex alba (29C):** Auf einem etwas kiesigeren Untergrund entwickeln sich oberflächlich austrocknende Standorte, die durch rasiges Auftreten von Carex alba gekennzeichnet sind

**Typusaufnahme:**

Aufnahme Nr. 9016, 480 m ü.M. 0% --

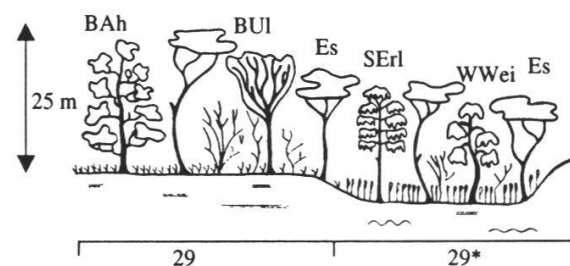
ACER PLATA	1	EURHY STRIA	1	LISTE OVATA	+	ULMUS SCABR	2
ACER PSEUD	+	EURHY SWART	1	LONIC XYLOS	2	VIBUR LANTA	1
ACTAE SPICA	+	EUROP	3	MAJAN BIFOL	+	VIBUR OPULU	1
REGOP PODAG	2	FRAXI EXCEL	5	MERCU PEREN	3	VIOLA SILVA	R
ANEMO NEMOR	2	GALEO TETRA	1	PARIS QUADR	1	ANEMO RANUN	+
BERBE VULGA	1	GALIU APARI	+	PHYTE SPICA	+		
COLCH AUTUM	1	HEDER HELIX	3	POLYG MULTI	3		
CORNU SANGU	2	IMPAT PARVI	+	PRUNU AVIUM	+		
CORYL AVELL	1	LAMIU MONTA	2	RUBUS CAESI	2		
CRATA MONOG	1	LIGUS VULGA	1	SAMBU NIGRA	1		

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 3.6/3.7

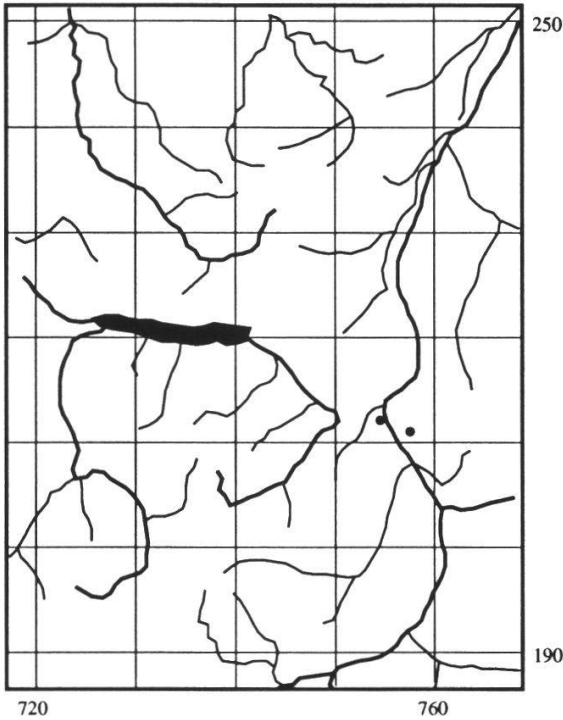
Quercu-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Alno-Ulmion (V)

**Idealisiertes Bestandesprofil:**



# 29\* Ulmo-Fraxinetum impatientetosum (Springkraut-Eschen-Auenwald)

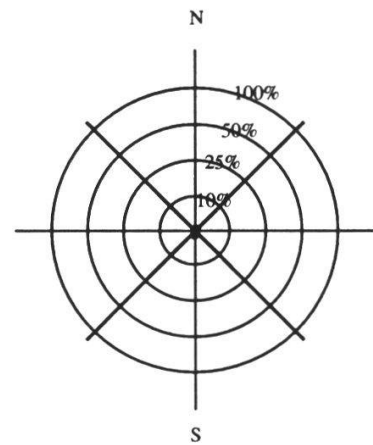
Herkunft der Aufnahmen:



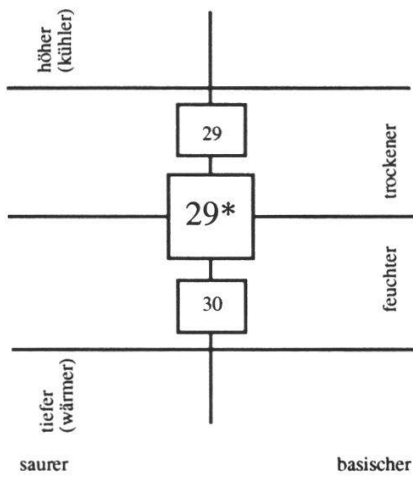
Höhe:  
(m ü.M.)



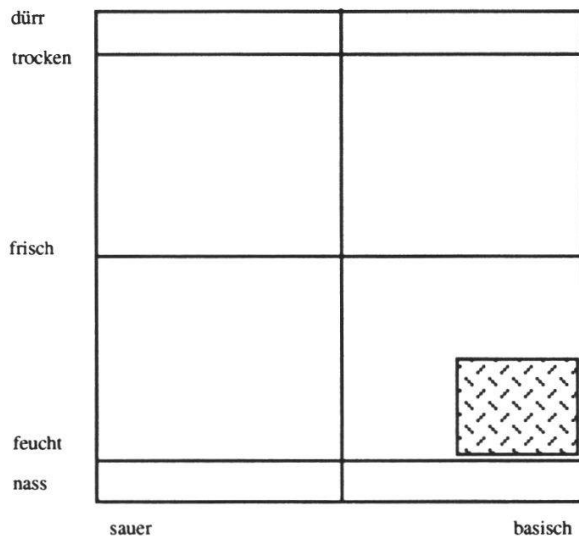
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Vollständig flache Lagen der Rheintalebene in der collinen Stufe. Die Einheit umfasst die stark veränderten Reste der ehemaligen Weichholzaunen. Die Bestände sind stark in Umwandlung begriffen, da sie nicht mehr regelmässig überschwemmt werden und ihr Grundwasser-Haushalt extrem gestört wurde. Sandige, sehr nährstoffreiche Alluvial-Böden sind typisch.

**Physiognomie:** Eschen-Schwarzerlen-Bestände (20-25 m) mit eingestreuten Weissweiden und Pappeln. Sie weisen eine mächtige Strauchschicht auf, die von *Sambucus nigra* und *Rubus caesius* dominiert wird. Üppige Herden von *Impatiens spec.* prägen das Bild.

**Typische Arten:** *Impatiens parviflora*, *Impatiens noli-tangere*, *Glechoma hederaceum*, *Geum urbanum*, *Circaea lutetiana*, *Urtica dioeca* und *Deschampsia caespitosa*

**Abgrenzung:**

Gegen das **Ulmo-Fraxinetum typicum (29)** durch das gehäufte Auftreten von *Impatiens spec.* und *Alnus glutinosa* in der Baumschicht sowie durch *Urtica dioeca*, *Glechoma hederaceum*, *Geum urbanum* etc.

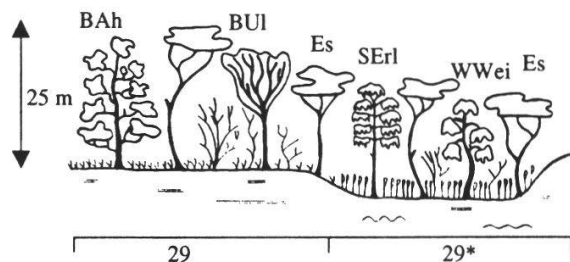
Typusaufnahme: Aufnahme Nr. 4154, 0% --

ALNUS	GLUTI	3	IMPAT	PARVI	3
BRACH	SILVA	+	LONIC	XYLOS	1
CIRCA	LUTET	1	OXALI	ACETO	+
CORNU	SANGU	1	RUBUS	CAESI	1
CORYL	AVELL	1	SAMBU	NIGRA	3
DESCH	CAESP	+			
FRAXI	EXCEL	3			
GALIU	ODORA	2			
GLECH	HEDER	1			
IMPAT	NOLI-	2			

Systematik und Tabellen:  
Tabelle 3.8

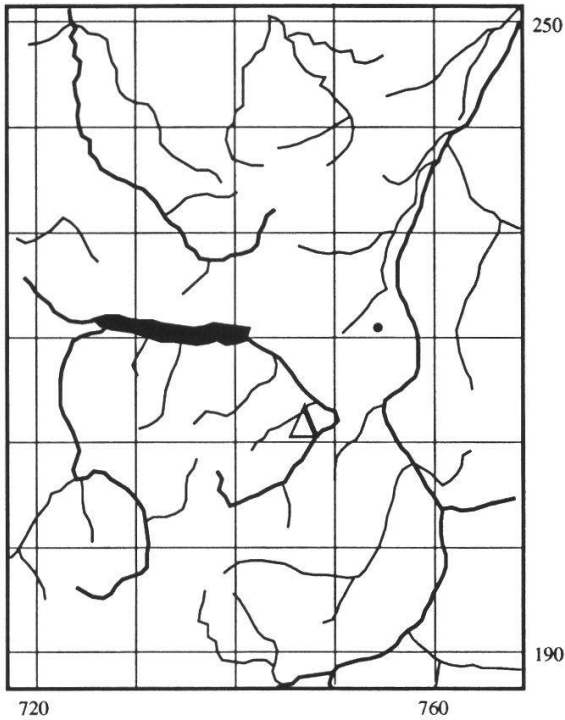
Quercu-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Alno-Ulmion (V)

Idealisiertes Bestandesprofil:



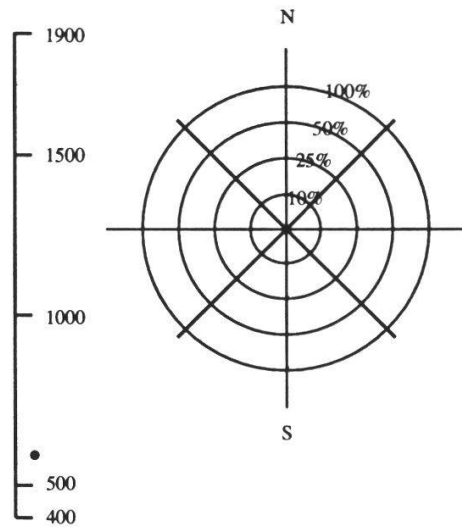
# 30 Pruno-Fraxinetum (Schwarzerlen-Eschenwald)

Herkunft der Aufnahmen:

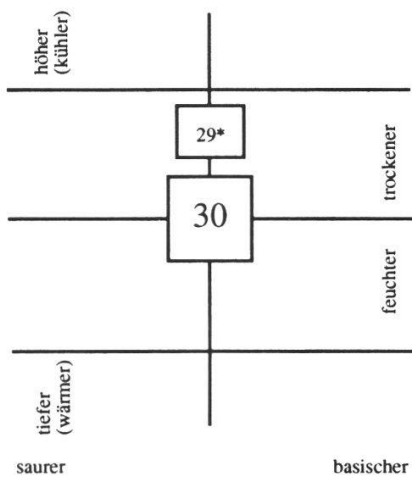


Höhe:  
(m ü.M.)

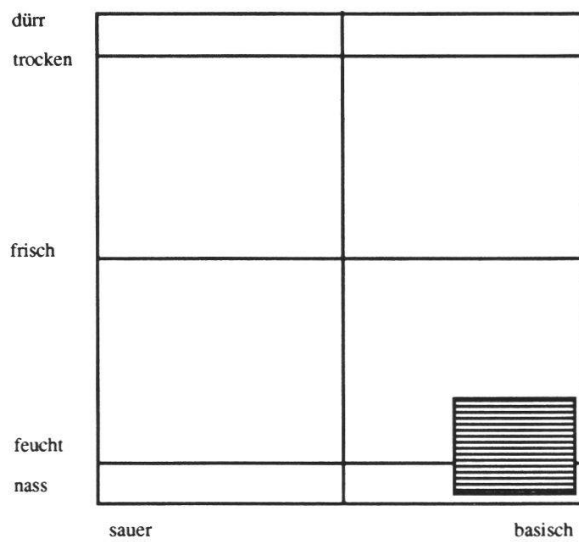
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Stark vernässte Muldenlagen mit gehemmtem Wasserabfluss der collinen und submontanen Stufe. Die Einheit ist heute im Gebiet sehr selten anzutreffen. In den hangparallel verlaufenden Tälchen zwischen Sevelen und Räfis deckt sie die extrem flachen Lagen der Talböden ab. Die meisten Flächen sind jedoch drainiert und landwirtschaftlich genutzt worden. Nach ergiebigen Niederschlägen sammelt sich das Wasser auf diesem Standort und vermag ihn während Tagen zu überfluten. Die Böden sind stark tonhaltig und weisen deutliche Vernässungsmerkmale und Hinweise auf die gehemmte Sickerung auf (Pseudovergleyung). Die Einheit dürfte wohl auch in der Rheinau häufig vorgekommen sein.

**Physiognomie:** Eschen-Schwarzerlen-Bestände (ca. 20 m) mit einer üppig gedeihenden Krautschicht. Besonders auffallend sind die grossen Horste von *Carex remota* und *Deschampsia caespitosa* und die dazwischen zu Tage tretende, humusreiche und daher dunkle Bodenoberfläche, die die Anzeichen der letzten Überschwemmung deutlich zeigt. Eine mastig gedeihende Schicht von kriechenden Moosen ist zudem typisch.

**Typische Arten:** *Carex remota*, *Deschampsia caespitosa*, *Aegopodium podagraria*, *Cirsium oleraceum*, *Filipendula ulmaria*, *Ranunculus repens*, *Cardamine amara*, *Cardamine pratensis*, *Festuca gigantea*, *Circaea lutetiana*, *Urtica dioeca*, *Mnium undulatum*, *Thuidium tamariscinum*, *Ciriphylum piliferum*, *Acrocladium cuspidatum* und *Eurhynchium swartzii*

**Abgrenzung:**

Gegen das **Ulmo-Fraxinetum impatientetosum (29\*)** durch die noch vorhandene, periodische Überflutung und wesentlich mehr Nässezeiger

**Typusaufnahme:**

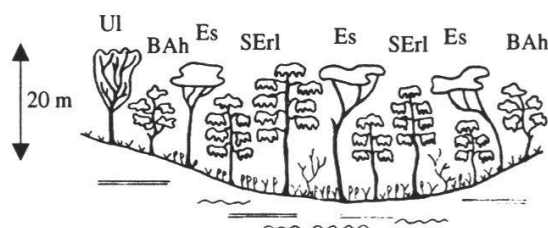
Aufnahme Nr. 7040, HUF ALN-FRAX, 580 m ü.M. 0% --

ACROC	CUSPI	+	CARDA	IMPAT	+	DESCH	CAESP	2	GEUM	URBAN	+
AEGOP	PODAG	2	CARDA	PRATE	1	EURHY	STRIA	+	GLECH	HEDER	2
ALLIU	URSIN	2	CAREX	REMOT	3	EURHY	SWART	4	IMPAT	NOLI	+
ALNUS	GLUTI	4	CAREX	SILVA	1	EVONY	EUROP	+	LEUCO	VERNU	+
ANEMO	NEMOR	1	CHAER	VILLA	2	FEGAT	CONIC	+	MENTH	AQUAT	+
ARUM	MACUL	+	CIRCA	LUTET	1	PESTU	GIGAN	1	MNIUM	UNDUL	3
ASPER	TAURI	+	CIRRI	PILIP	1	FILIP	ULMAR	1	PARIS	QUADR	1
ATHYR	FILIX	+	CIRSI	OLERA	2	FISSI	TAXIF	+	RANUN	FICAR	1
BRACH	SILVA	+	COLCH	AUTUM	1	FRAXI	EXCEL	3	RANUN	REPEN	2
CARDA	AMARA	1	CRATA	OXYAC	1	GALIU	PALUS	+	RHAMN	CATHA	+
RUBUS	CAESI	+									
RUMEX	CONGL	1									
STACH	SILVA	+									
THUID	TAMAR	1									
ULMUS	SCABR	+									
URTIC	DIOEC	2									
VIBUR	OPULU	1									
VIOLA	SILVA	1									

Systematik und Tabellen:  
Tabelle 3.5

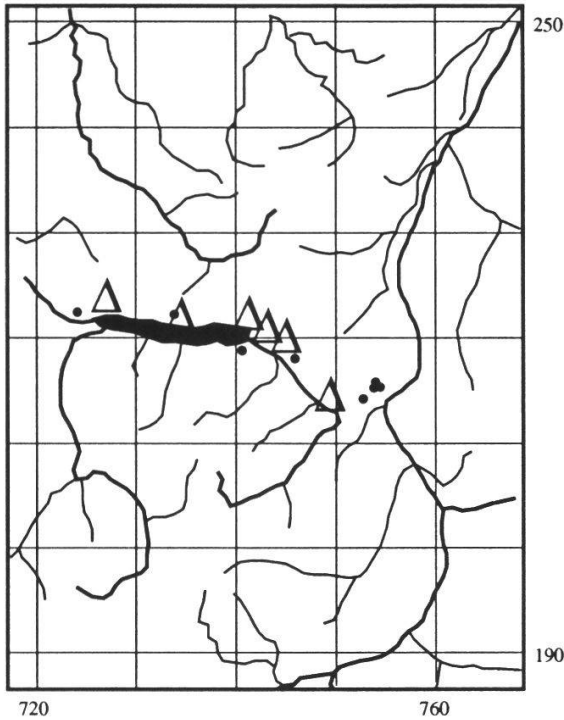
Querco-Fagetea (Kl.)  
Fagetalia-silvaticae (Ord.)  
Alno-Ulmion (V)

**Idealisiertes Bestandesprofil:**



# 40\* *Teucrio-Quercetum typicum* (Gamander-Traubeneichenwald)

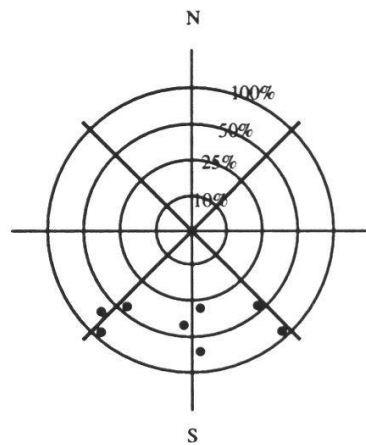
Herkunft der Aufnahmen:



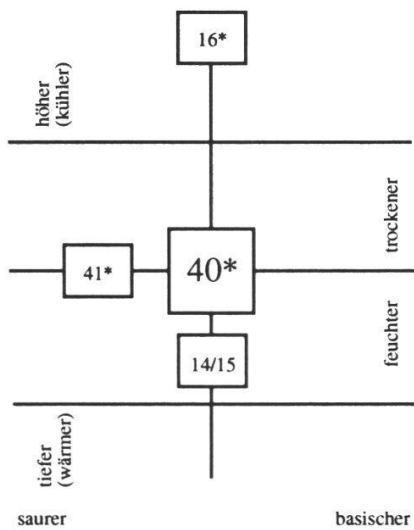
Höhe:  
(m ü.M.)



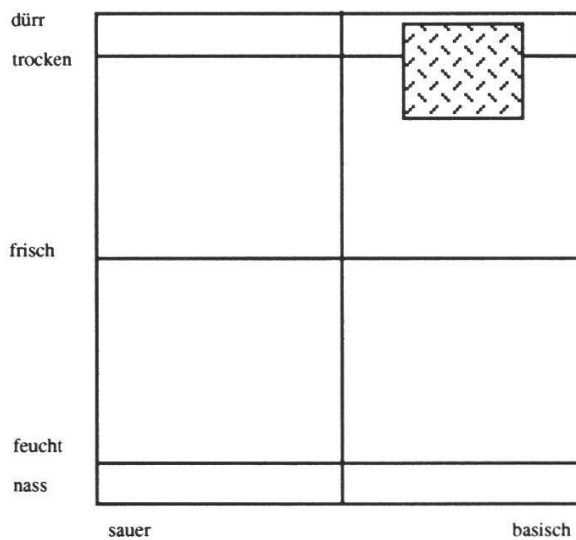
Exposition und Hangneigung:



Verwandschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Sehr warme und trockene Kuppen- und Rippenlagen in S- bis SW-Exposition der collinen Stufe (Leiteinheit der Stufe, wenn der Standort regelmässig und grösserflächig auftritt). Die Einheit entsteht auf flachgründigen Felsstandorten im Bereich der carbonathaltigen Schichten. Die Böden sind in der Regel stark verbraunt, aber bis zur Bodenoberfläche reich an basenhaltigem, feinem, oft stark verwittertem Skelett; sie sind nicht wie die benachbarten Lindenwälder von ständig nachfliessendem Schutt beeinflusst. Die Einheit entsteht vielmehr auf den zu Tage tretenden Felspartien zwischen den eigentlichen Schuttströmen. Der Standort trocknet oft vollständig aus und kann nicht mehr von der Buche besiedelt werden.

**Physiognomie:** Stark krüppelige Traubeneichen-Bestände von extrem geringer Wuchsleistung (max. 15 m). Das Kronendach weist immer wieder grössere Lücken auf, sodass die Strauch- und Krautschicht immer viel Licht und Wärme erhält. Die Strauchschicht wirkt dicht und wird oft über zwei Meter hoch; sie setzt sich aus wärmeliebenden Kalksträuchern zusammen. Die Krautschicht wirkt grasig; typisch sind die im Herbst fast mannshohen Horste von *Molinia litoralis* sowie die kleinen, "schopfigen" Horste von *Carex humilis*. Dazwischen gedeiht eine sehr reichhaltige Flora von krautartigen Pflanzen, die deutliche Trockenheitsmerkmale zeigen (viel Rosettenpflanzen, oft stark behaarte, derbe, runzelige und kaum "fleischige" Blätter).

**Typische Arten:** *Teucrium chamaedrys*, *Carex humilis*, *Carex montana*, *Molinia litoralis*, *Brachypodium pinnatum*, *Brachypodium silvaticum*, *Origanum vulgare*, *Satureja vulgaris*, *Polygala chamaebuxus*, *Betonica officinalis*, *Geranium sanguineum*, *Digitalis grandiflora* und *Polygonatum officinale*

**Abgrenzung:**

Gegen das **Luzulo niveae-Quercetum (41\*)** durch das Fehlen der Säurezeiger

**Typusaufnahme:**

Aufnahme Nr. 8013, HUF MOL-QUE, 720 m ü. M. 100% SE

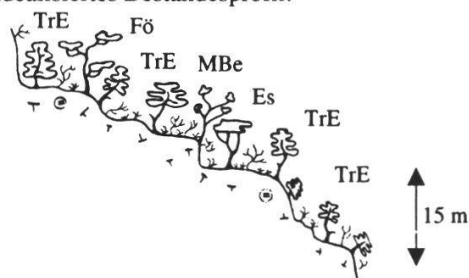
ACER	CAMPE	2	CAREX	HUMIL	1	FRAXI	EXCEL	1	MERCU	PEREN	+
AMELA	OVALI	+	CAREX	MONTA	1	GALIU	SILVA	1	MOLIN	LITOR	2
ANTHE	RAMOS	+	CEPHA	LONGI	R	GERAN	SANGU	+	ORIGA	VULGA	+
BERBE	VULGA	+	CORNU	SANGU	1	HEPAT	TRILO	+	PIRUS	MALUS	1
BETON	OFFIC	+	CORON	EMERU	1	HIERA	MUROR	+	PLATA	BIFOL	+
BRACH	PINNA	1	CRATA	MONOG	2	HIERA	SABAU	1	POLYG	MULTI	R
BRACH	SILVA	1	EUPHO	AMYGD	1	LATHY	NIGER	+	POLYT	FORMO	+
CAMPA	TRACH	+	FAGUS	SILVA	+	LIGUS	VULGA	2	POTEN	STERI	+
CAREX	DIGIT	+	FISSI	TAXIF	R	LONIC	XYLOS	2	PRUNU	AVIUM	+
CAREX	FLACC	+	FRAGA	VESCA	+	MELIC	NUTAN	1	QUERC	PETRA	4
ROSA	ARVEN	1	VINCE	OFFIC	R						
SALVI	GLUTI	+	VIOLA	ALBA	+						
SOLID	VIRGA	+	VIOLA	RIVIN	+						
SORBU	ARIA	3	PEUCE	CERVA	*						
TAMUS	COMMU	+	TEUCR	CAMAE	*						
TARAX	OFFIC	R									
TILIA	CORDA	+									
TORTE	TORTU	R									
VERON	LATIF	+									
VIBUR	LANTA	+									

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 4.14

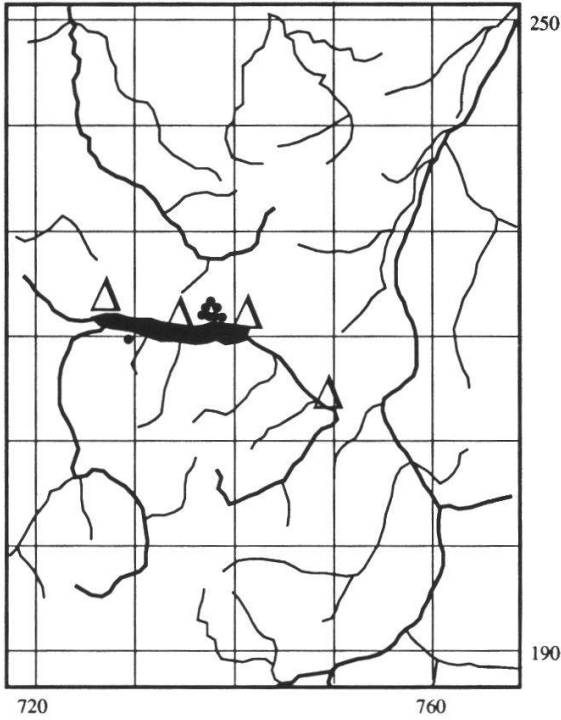
Querco-Fagetea (Kl.)  
 Quercetalia pubescenti-pertraeae  
 (Ord.)  
 Quercion pubescenti-pertraeae  
 (Verb.)

**Idealisiertes Bestandesprofil:**



# 40+ *Teucrio-Quercetum tilietosum* (Traubeneichen-Lindenwald)

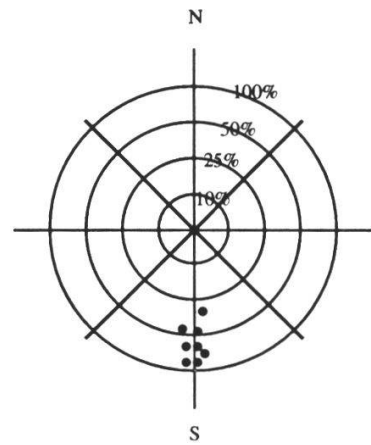
Herkunft der Aufnahmen:



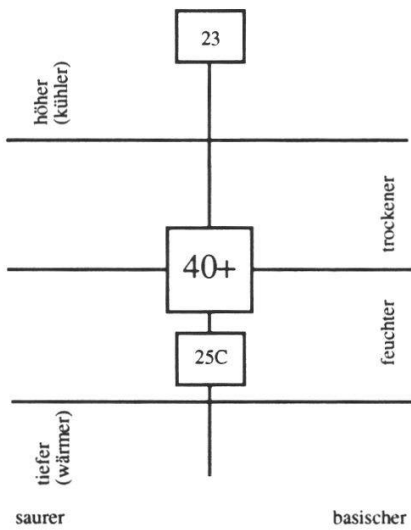
Höhe:  
(m ü.M.)



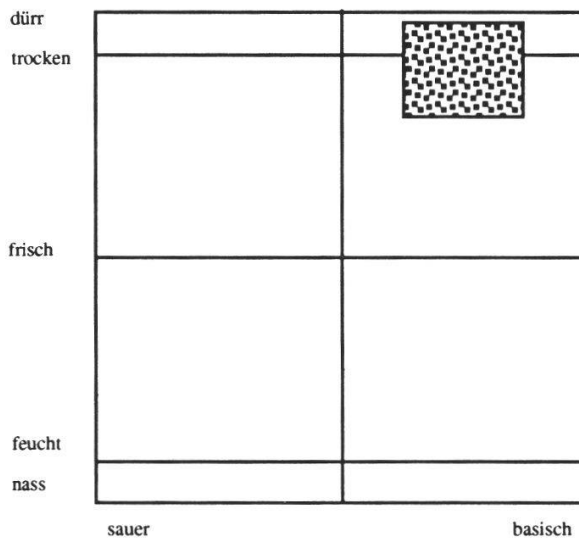
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Sehr warme und trockene Schutthalden in Süd- bis Südwestexposition der collinen Stufe (Leiteinheit der Stufe). Die Einheit stellt die trockenste Ausbildung der typischen Schuttwälder dar. Die Böden sind extrem schuttig (Gesteinsböden) und weisen nur sehr wenig Feinmaterial auf. Ständig nachfliessender, feiner Schutt ist Bedingung für das Entstehen der Einheit. Der Standort findet sich häufig unterhalb von Felsbändern, die mit den typischen, basenreichen Eichenwäldern (**Teucrio-Quercetum typicum (40\*)**) bestockt sind. Der Standort trocknet oft vollständig aus, was die relativ spärlich vorhandene Krautschicht im Sommer oftmals zum Absterben bringt.

**Physiognomie:** Stark krüppelige und meist aufgelöste Traubeneichen-Winterlinden-Bestände mit geringer Wuchsleistung (ca. 10 m). Das Kronendach weist meist grosse Lücken auf, dazwischen gedeiht eine üppig entwickelte Strauchschicht (typische Kalksträucher sowie stellenweise *Staphylea pinnata*). Die Krautschicht ist artenreich, aber relativ schwach ausgebildet. Auffallend sind die oft blutrot gefärbten Blätter von *Geranium sanguineum* und ausgedehnte *Polygala chamaebuxus*-Flächen. Immer wieder sind die Bestände von grösseren, vollständig vegetationsfreien, feinen, im Hochsommer sehr heissen Schuttflächen durchsetzt.

**Typische Arten:** *Geranium sanguineum*, *Teucrium chamaedrys*, *Polygala chamaebuxus*, *Origanum vulgare*, *Satureja vulgaris*, *Betonica officinalis*, *Polygonatum officinale* etc.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Teucrio-Quercetum typicum (40\*)** durch den allgemeinen Schuttcharakter der Fläche (nachrieselnder Schutt) und durch einen wesentlich weniger grasreichen Aspekt

Gegen das **Asperulo taurinae-Tilietum tametosum (25C)** durch typische Saumarten wie *Geranium sanguineum*, *Teucrium chamaedrys*, *Satureja vulgaris*, *Origanum vulgare* etc. und durch einen weniger waldartigen Charakter, einen Buschcharakter

Gegen das nach oben anschliessende **Sorbo-Aceretum (23)** durch das Vorhandensein der absolut wärmebedürftigen Arten wie *Geranium sanguineum*, *Teucrium chamaedrys* etc.

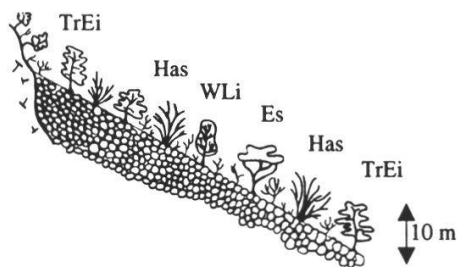
Typusaufnahme: Aufnahme Nr. 711, 560 m ü.M.80% S

ACER	CAMPE	1	CYCLA	EUROP	+	JUNIP	COMMU	1	QUERC	PETRA	2
AMELA	OVALI	1	DIGIT	GRAND	1	LATHR	PRATE	+	ROSA	ARVEN	+
BERBE	VULGA	+	DIGIT	LUTEA	+	LIGUS	VULGA	1	SESLE	COERU	+
BRACH	PINNA	1	EPIPA	LATIF	+	LONIC	XYLOS	2	SOLID	VIRGA	+
BRACH	SILVA	+	FRAGA	VESCA	+	ORCHI	MACUL	+	SORBU	ARIA	+
BUPHT	SALIC	+	FRAXI	EXCEL	1	ORIGA	VULGA	1	STAPH	PINNA	1
CAREX	HUMIL	3	GALIU	ALBUM	+	PIRUS	MALUS	1	TEUCR	CHAMA	1
CORNU	SANGU	1	GERAN	SANGU	+	POLYG	CHAMA	+	VIBUR	LANTA	+
CORON	EMERU	+	HEDER	HELIX	+	POLYG	OFFIC	+	VIBUR	OPULU	+
CRATA	MONOG	1	HEPAT	TRILO	1	PRUNU	MAHAL	1	VIOLA	HIRTA	+

Systematik und Tabellen:  
Tabelle 4.13

Quercu-Fagetea (Kl.)  
Quercetalia pubescenti-pertraeae (Ord.)  
Quercion pubescenti-pertraeae (Verb.)

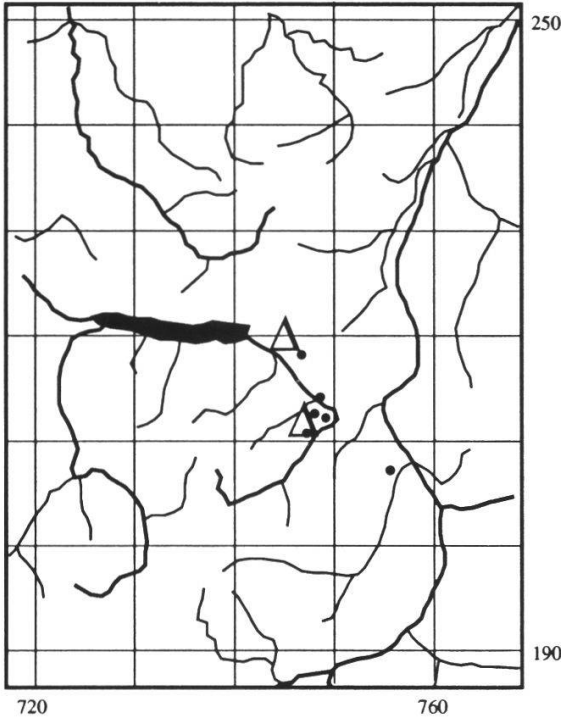
Idealisiertes Bestandesprofil:



# 41\*

## Luzulo niveae-Quercetum (Schneesimsen-Traubeneichenwald)

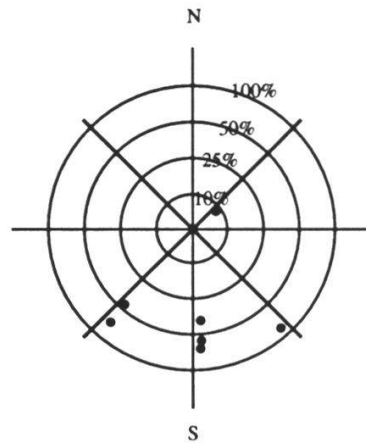
Herkunft der Aufnahmen:



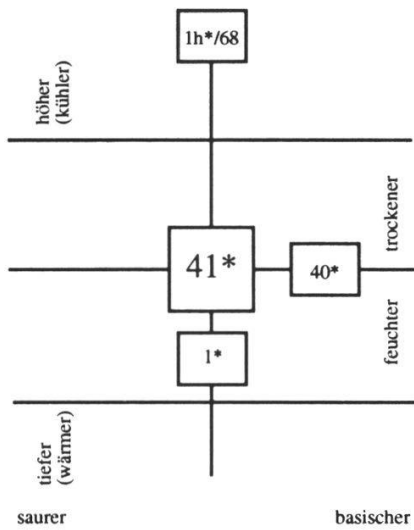
Höhe:  
(m ü.M.)



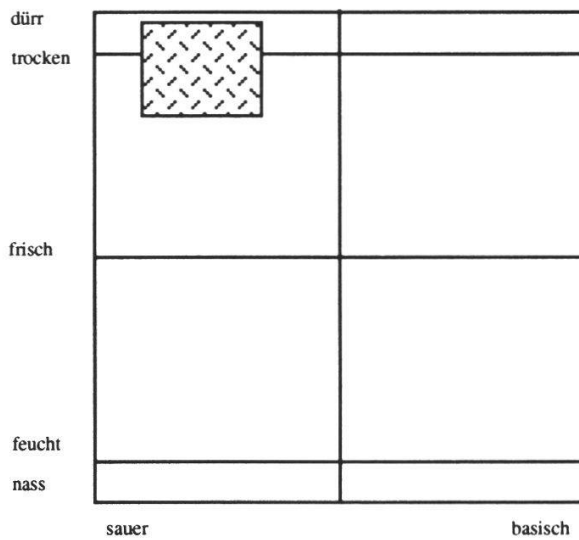
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Stark saure Kuppenlagen in S- bis SW-Exposition der kollinen und submontanen Stufe. Die Einheit befindet sich v.a. auf den vom Gletscher stark geschliffenen Felsköpfen der Verrucano-Zone zwischen Mels und Murg, sie tritt aber auch auf Kuppen der carbonatarmen Kieselkalke auf. Die flachgründigen Böden sind sehr stark verbraunt und weisen mancherorts eine deutliche organische Auflage (Moder, stellenweise Anzeichen von Rohhumusbildung) auf. Wegen der ausgeprägten Trockenheit der Standorte wird die Streu nur relativ schlecht abgebaut und bildet stellenweise dichte Taschen, sofern sie nicht weggeblasen wird.

**Physiognomie:** Stark krüppelige Traubeneichenbestände von extrem geringer Wuchsleistung (ca. 10 m). Das Kronendach weist immer wieder grössere Lücken auf, sodass die Krautschicht immer viel Licht und Wärme erhält. Eine ausgebildete Strauchschicht fehlt in der Regel. Die Krautschicht wirkt trocken (viele Grasartige mit schmalen Blättern, Zwergsträucher und behaarte Pflanzen sowie eine reiche Flora an akrokarpn Laub-Moosen).

**Typische Arten:** *Luzula nivea*, *Molinia litoralis*, *Festuca ovina*, *Poa nemoralis*, *Carex montana*, *Vaccinium myrtillus*, *Calluna vulgaris*, *Hieracium sabaudum*, *Hieracium murorum*, *Lathyrus niger*, *Melampyrum pratense*, *Veronica officinalis*, *Galium lucidum*, *Galium silvaticum*, *Polytrichum formosum*, *Polytrichum juniperinum* und *Dicranum scoparium*.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Luzulo niveae-Fagetum typicum (1\*)** durch eine viel artenreichere Krautschicht (*Hieracium sabaudum*, *Lathyrus niger*, *Festuca ovina* etc.)

Gegen das **Teucrio-Quercetum typicum (40\*)** durch das Fehlen von *Teucrium chamaedrys*, *Carex humilis*, *Brachypodium pinnatum* etc. sowie das Vorhandensein von *Hieracium sabaudum*, *Lathyrus niger*, *Vaccinium myrtillus*, *Luzula nivea* etc.

Gegen das **Carici-Fagetum caricetosum humilis (15H)** durch das Vorhandensein von *Hieracium sabaudum*, *Festuca ovina* und *Lathyrus niger*

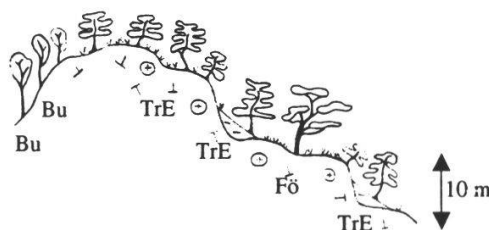
Typusaufnahme: Aufnahme Nr. 7046, 600 m ü.M. 75% SW

AMELA	OVALI	+	FESTU	OVINA	2	HYPER	MONTA	+	POLYP	VULGA	+
ATRIC	UNDUL	1	FRAGA	VESCA	+	ISOTH	MYURU	+	POLYT	FORMO	2
CALLU	VULGA	+	FRAXI	EXCEL	+	LATHY	NIGER	2	POLYT	JUNIP	1
CAMPA	TRACH	+	GALIU	LUCID	+	LONIC	XYLOS	+	PRUNU	AVIUM	+
CAREX	DIGIT	+	GALIU	SILVA	+	LUZUL	NIVEA	2	QUERC	PETRA	5
CAREX	MONTA	1	HEDER	HELIX	+	MELAM	PRATE	1	ROSA	MICRA	+
CEPHA	LONGI	1	HIERA	LACHE	+	MOLIN	LITOR	1	SATUR	VULGA	+
DICRA	HETER	+	HIERA	MUROR	+	PLEUR	SCHRE	1	SEDUM	MAXIM	2
DICRA	SCOPA	2	HIERA	SABAU	2	POA	NEMOR	2	SILEN	NUTAN	1
DIGIT	GRAND	+	HIERA	UMBEL	1	POLYG	MULTI	1	SOLID	VIRGA	1
SORBU	ARIA	2									
SORBU	AUCUP	+									
TILIA	CORDA	1									
TRIFO	MEDIU	+									
VACCI	MYRTI	1									
VERON	LATIF	+									
VERON	OFFIC	1									

Systematik und Tabellen:  
Tabelle 4.15

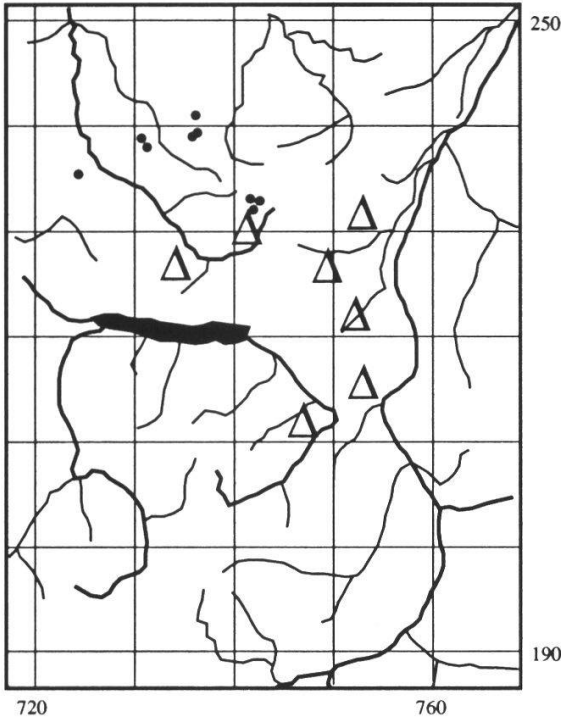
Quercu-Fagetea (Kl.)  
Quercetalia pubescenti-pertraeae (Ord.)  
Quercion pubescenti-pertraeae (Verb.)

Idealisiertes Bestandesprofil:



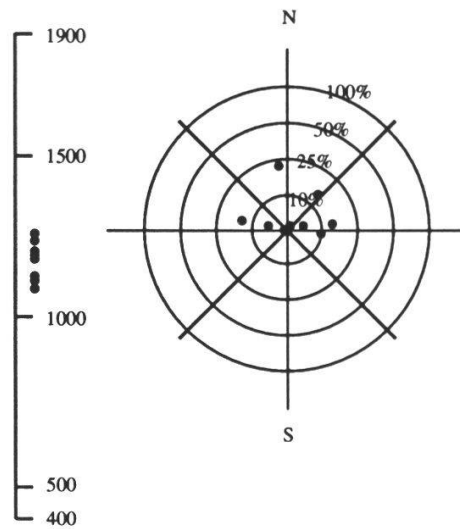
# 46 Vaccinio myrtilli-Abieti-Piceetum typicum (Typischer Plateau-Tannen-Fichtenwald)

Herkunft der Aufnahmen:

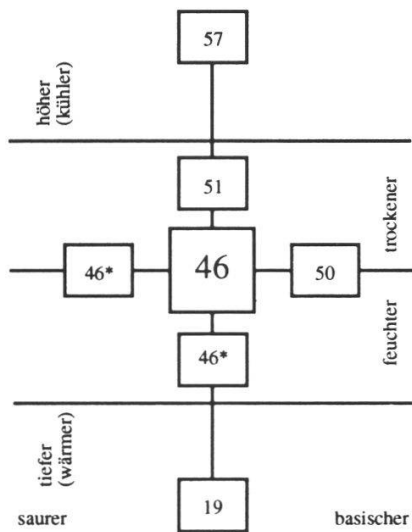


Höhe:  
(m ü.M.)

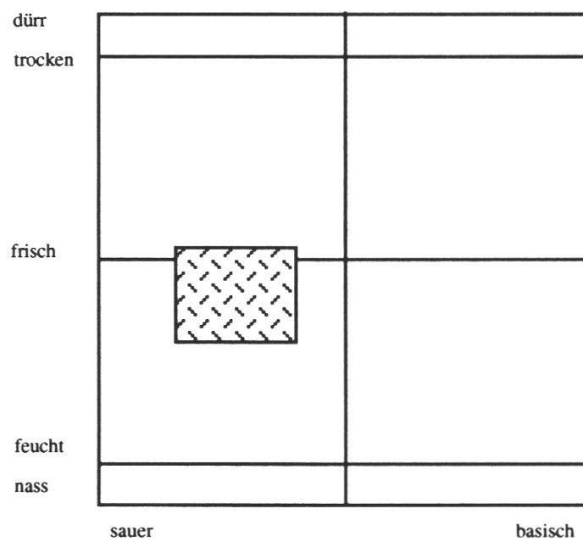
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Flache bis sanft geneigte Plateaulagen in der hochmontanen Stufe. Die Einheit erscheint auch als extrazonaler Nadelwald in der obermontanen (seltener submontanen) Stufe. Sandig verwitternde Molasse, verdichtete Grundmoränen sowie tonige Mergel-Schiefer und Flyschschichten bilden den Untergrund für die nur schwach durchlässigen, feinkörnigen Böden. Eine kaum unterbrochene ca. 5 cm mächtige organische Auflage (Moder, stellenweise Rohhumus), die scharf von den darunter liegenden braunen, mineralischen Bodenhorizonten abgetrennt ist, prägt das Bild. Sie wird v.a. nach forstlichen Eingriffen mineralisiert, was zu ausgedehnten *Rubus fruticosus*-Flächen führen kann. Die stets deutlich ausgebildeten Rostflecken in den mineralischen Bodenhorizonten deuten auf eine zeitweilige Vernässung des Standortes hin (Pseudogley). Die für das **sphagnetosum (46\*)** typischen Reduktionsfarben (Stagnogley) fehlen. Mehrere Generationen von reinen Fichtenbeständen können den Standort wesentlich verschlechtern und in Richtung des **sphagnetosum (46\*)** führen.

**Physiognomie:** Oft gleichförmige Tannen-Fichten-Bestände (ca. 30 m), bei denen häufig die Buche im Nebenbestand beigemischt ist. Im Naturwald dominiert die Tanne. Die Strauchschicht wird von der in Herden gedeihenden Tannenverjüngung sowie von einzelnen Vogelbeeren geprägt. Wegen der gegenwärtig sehr hohen Wilddichte kann aber die Tanne und die Vogelbeere mancherorts nicht mehr in die Strauchschicht aufwachsen (Beurteilung der Baumarten in der Krautschicht!) Die Krautschicht wird durch einen oft deckenden, üppig gedeihenden *Vaccinium myrtillus*-Teppich geprägt. Im Gegensatz zum **sphagnetosum (46\*)** sind meist zahlreiche Exemplare von *Rubus fruticosus* vorhanden, die in gestörten Flächen sogar dominieren können. Spärlich beigemischt sind meist auch krautige Pflanzen, die im **sphagnetosum (46\*)** fehlen. Die Moosschicht wirkt üppig, feucht und ist durchgehend ausgebildet.

**Typische Arten:** *Vaccinium myrtillus* (oft deckend), *Rubus fruticosus*, *Luzula silvatica*, *Dryopteris dilatata*, *Lastrea oreopteris*, *Blechnum spicant* sowie als dominante Moose: *Thuidium tamariscinum*, *Rhytidiadelphus loreus*, *R. triquetrus*, *Polytrichum formosum*; spärlich sind zudem Arten der frischeren Standorte: *Solidago virgaurea*, *Prenanthes purpurea*, *Athyrium filix-femina*, *Lysimachia nemorum* und *Phyteuma spicatum*

**Abgrenzung:**

Gegen das **sphagnetosum (46\*)** durch den verbraunten Boden, durch das Fehlen von *Sphagnum spec.* und das Vorhandensein von *Rubus spec.* und frischezeigenden Arten

Gegen das **Abieti-Fagenion** durch das üppiger gedeihende *Vaccinium spec.* und die stärker ausgeprägte Moosschicht sowie die Plateaulage und das Fehlen von Arten wie *Festuca altissima*, *Elymus europaeus* und *Polygonum verticillatum*

Typusaufnahme: Aufnahme Nr. 2933, 1180 m ü.M. 5% E

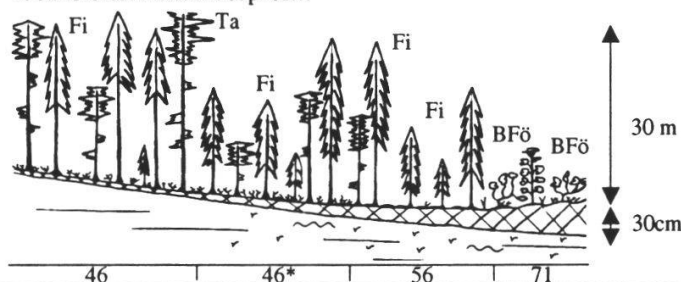
LABIES ALBA	3	LUZU SILV	+	RUBUS IDAEU	1
AGROS STOLO	+	MAJAN BIFOL	1	SORBU ARIA	2
ATHYR FILIX	+	OXALI ACETO	1	SORBU AUCUP	2
BLECH SPICA	1	PICEA EXCEL	3	SPHA SP.	+
CAREX PILUL	+	PLAGI UNDUL	1	THUID TAMAR	1
DICRA SCOPA	2	PLEUR SCHRE	2	VACCI MYRTI	5
DRYOP DILAT	1	POLYT FORMO	2	VACCI VITIS	+
FAGUS SILVA	+	PRENA PURPU	+		
HIERA MUROR	+	RHYTI LOREU	+		
HYLOC SPLEN	3	RUBUS FRUTI	2		

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 5.5

- Vaccinio-Piceetea (Kl.)
- Vaccinio-Piceetalia (Ord.)
- Vaccinio-Piceion (Verb.)
- Vaccinio-Abietenion (UV)

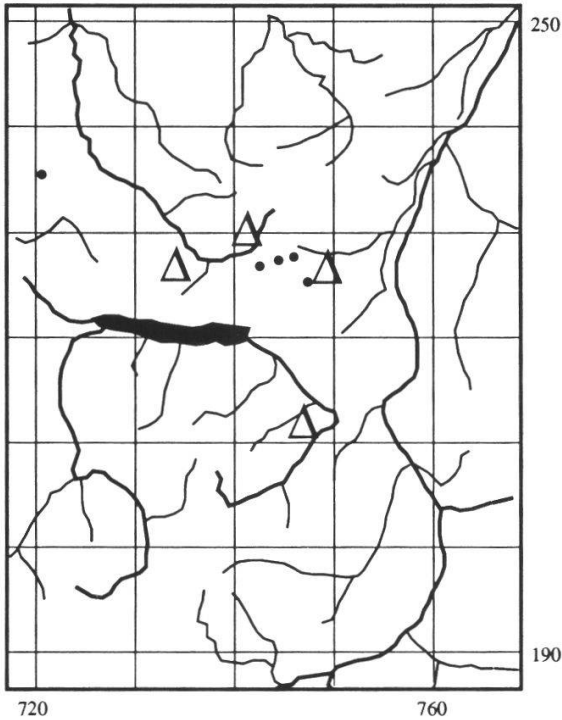
**Idealisiertes Bestandesprofil:**



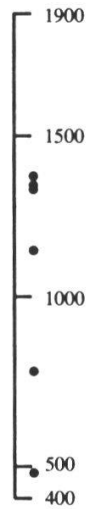
# 46\*

## Vaccinio myrtilli-Abieti-Piceetum sphagnetosum (Plateau-Tannen-Fichtenwald mit Torfmoos)

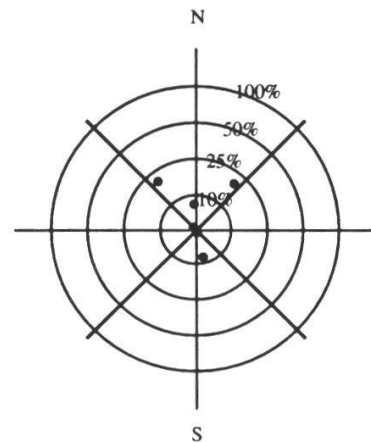
Herkunft der Aufnahmen:



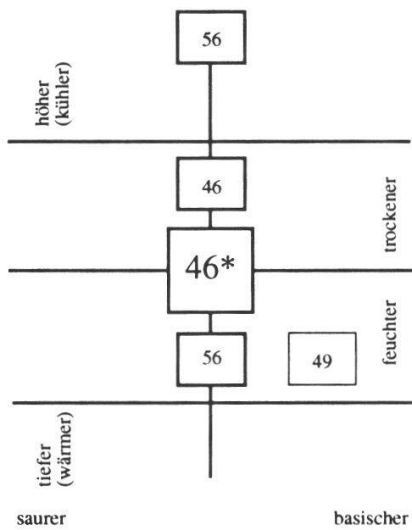
Höhe:  
(m ü.M.)



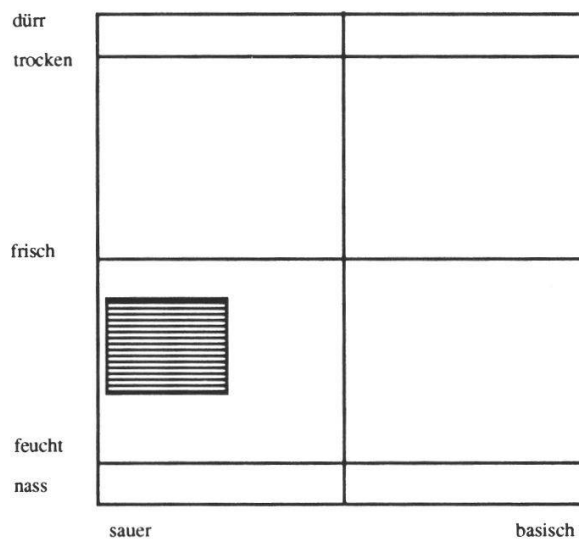
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Flache bis sanft geneigte Plateaulagen der hochmontanen Stufe. Die Einheit erscheint auch als extrazonaler Nadelwald in der obermontanen (selten submontanen) Stufe. Der stets stauende Untergrund wird durch stark verdichtete Grundmoränen, Flysch- oder andere tonreiche Schichten gebildet. Die in der Regel scharf abgegrenzten Gley-Horizonte sind von einer ca. 10 bis 30 cm dicken organischen Auflage (Rohhumus, z. T. ständig wasserbeeinflusst: Hydro-Rohhumus) überdeckt, die aber deutlich weniger mächtig und weniger stark vernässt (Torf) ist als jene des benachbarten **Sphagno-Piceetum (56)**. Die sehr tonigen, mineralischen Bodenhorizonte sind ständig vernässt und zeigen durchwegs Reduktionsfarben (Stagnogley). Stellenweise konnte eine Nassbleichung beobachtet werden. V.a. die Tanne vermag diese Horizonte mit ihrem Wurzelwerk zu erschliessen. Eine reine Fichtenbestockung kann den Standort in Richtung des **Sphagno-Piceetum (56)** führen.

**Physiognomie:** Wüchsige, oft düster anmutende Fichten-Tannen-Bestände (ca. 25 m) mit kaum entwickelter Strauchschicht. Die Krautschicht ist reich an Farnen und *Vaccinium myrtillus*, das häufig stark vom Wild verbissen ist. Die Moose gedeihen sehr üppig und bedecken die organische Auflage nahezu vollständig; unzersetzte, nicht überwachsene Nadelstreu nimmt nur einen geringen Teil der Bodenoberfläche ein und ist auf erhöhte Mikrostandorte beschränkt.

**Typische Arten:** *Vaccinium myrtillus*, *Dryopteris dilatata*, *Blechnum spicant*, *Oxalis acetosella*, *Sphagnum spec.*, *Polytrichum formosum*, *Plagiothecium undulatum*, *Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi* und *Bazzania trilobata* (selten)

**Abgrenzung:**

Gegen das **Sphagno-Piceetum (56)** durch die weniger mächtige, organische Auflage mit weniger hydromorphem Charakter (kein Torf), durch den Reichtum an besser gedeihenden Farnen (z.B. *Blechnum spicant*, *Dryopteris dilatata*) sowie durch das stärkere Zurücktreten von *Listera cordata* und *Ptilium crista-castrensis*

Gegen das **Vaccinio myrtilli-Abieti-Piceetum typicum (46)** durch den stark stauenden Untergrund, die ständige Vernässung (Reduktionsfarben), einen Rohhumus von mehr als 10 cm Mächtigkeit, durch *Sphagnum spec.* sowie durch das Fehlen der weniger extremen Arten wie *Majanthemum bifolium*, *Hieracium murorum*, *Prenanthes purpurea*, *Athyrium filix-femina*. *Rubus fruticosus* tritt höchstens spärlich auf

Gegen das **Galio-Abieti-Piceetum (51)** durch eine viel üppigere Moosschicht, eine viel mächtigere, organische Auflage und den stauenden Untergrund

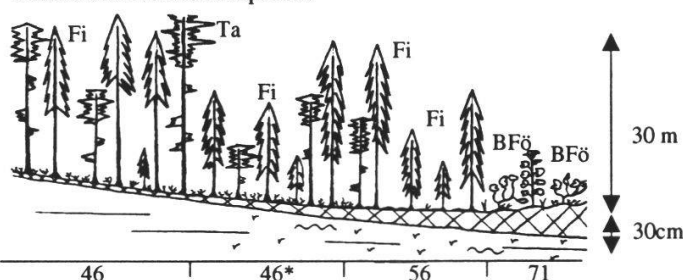
Typusaufnahme: Aufnahme Nr. 8027, 790 m ü.M. 0% --

ABIES ALBA	4	LUZUL PILOS	+	SORBU AUCUP	1
DICRA DENUD	2	LYCOP ANNOT	2	SPHA SP.	1
DICRA HETER	+	MNIUM AFFIN	3	THUID TAMAR	1
DICRA SCOPA	1	OXALI ACETO	2	VACCI MYRTI	4
DRYOP DILAT	3	PICEA EXCEL	3		
DRYOP SPINU	1	PLAGI ASPLE	2		
EURHY STRIA	3	PLAGI UNDUL	+		
FRANG ALNUS	1	POLYT FORMO	3		
HYLOC SPLEN	2	RHYTI LOREU	2		
HYPNU CUPRE	1	RUBUS FRUTI	1		

Systematik und Tabellen:  
Tabelle 5.4

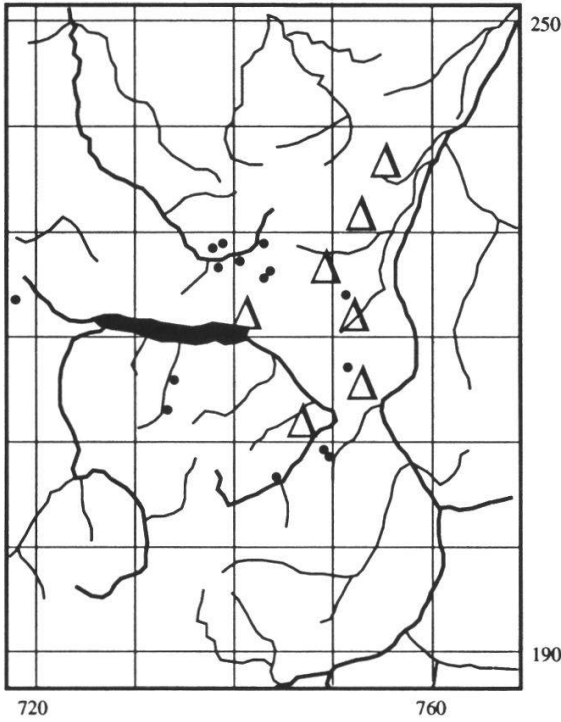
Vaccinio-Piceetea (Kl.)  
Vaccinio-Piceetalia (Ord.)  
Vaccinio-Piceion (Verb.)  
Vaccinio-Abietenion (UV)

Idealisiertes Bestandesprofil:

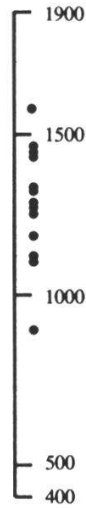


# 48 Asplenio-Abieti-Piceetum (Block-Tannen-Fichtenwald)

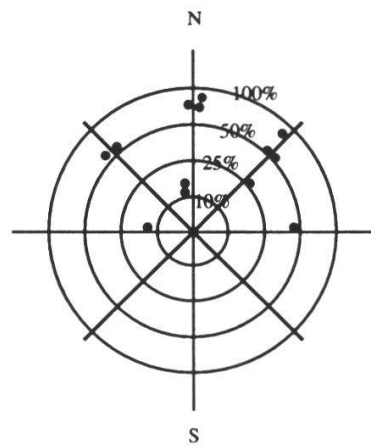
Herkunft der Aufnahmen:



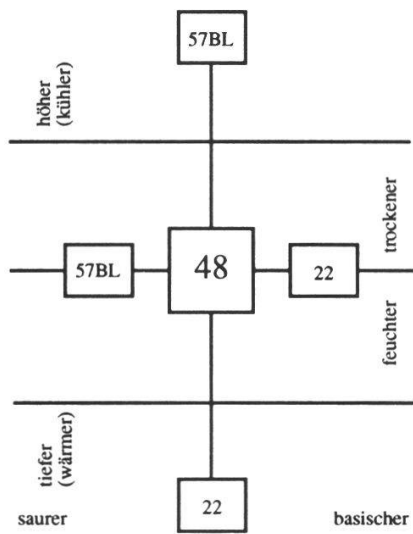
Höhe:  
(m ü.M.)



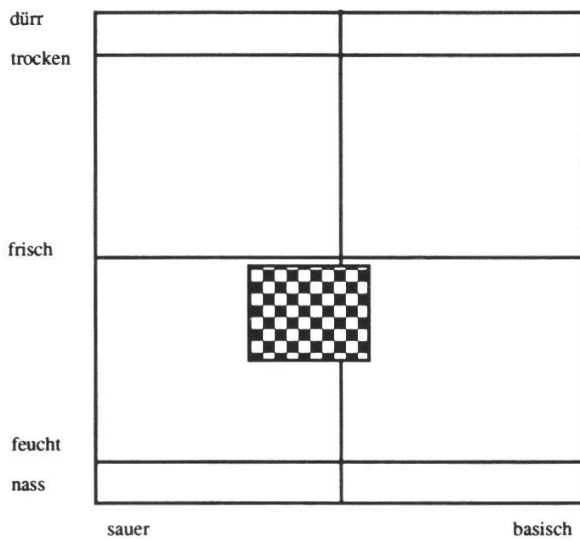
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Grobe, ruhende Kalk-Blockschutthalde der montanen Stufe (unter- bis hochmontan; z. T. extrazonaler Nadelwald). Die Bestände weisen ein feines Mosaik von extrem unterschiedlichen Kleinstandorten auf. Zwischen den mit Rohhumus bedeckten Blöcken finden sich immer wieder Partien mit frischeren Mull- bzw. Moder-Braunerden, die dem Standort des **Adenostylo-Abieti-Piceetum (50)** nahe stehen. Je länger die Blöcke bereits ruhen und je mehr Kälte sie zu speichern vermögen, desto weiter sind Kleinstandorte mit mächtiger organischer Auflage (Rohhumus) verbreitet; der Standort führt fließend zur Blockausbildung des subalpinen Fichten-Waldes, **Blockausbildung des Homogyno-Piceetum (57BL)**, der bis weit in die Montan-Stufe hinuntersteigen kann. Im Gegensatz zur vorliegenden Einheit ist er aber nicht mehr Tannen-fähig.

**Physiognomie:** Kühl und düster anmutende Fichten-Tannen-Bestände (ca. 30 m) auf ruhendem, z. T. mächtigem Blockschutt. Typisch ist eine reich entwickelte Strauchschicht, die v.a. durch *Lonicera nigra* gebildet wird. Die Blöcke werden von üppigen Moospolstern überzogen, auf denen *Vaccinium myrtillus* und verschiedenste Farne reichlich gedeihen können. Die feinerreicheren Mulden zwischen den Blöcken weisen oft eine krautig erscheinende Vegetation auf.

**Typische Arten:** *Lonicera nigra* (oft Aspekt-bestimmend), *Vaccinium myrtillus*, *Rosa pendulina*, *Oxalis acetosella*, *Homogyne alpina*, *Veronica latifolia*, *Maianthemum bifolium*, *Prenanthes purpurea*, *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens* sowie *Dryopteris dilatata*, *Athyrium filix-femina*, *Lastrea dryopteris*, *Lastrea phegopteris*, *Blechnum spicant*, *Polystichum lonchitis*, *Asplenium viride* etc.. Zwischen den Blöcken sind zudem Arten wie *Lamium montanum*, *Adenostyles alliariae*, *Phyteuma spicatum* etc. zu finden.

**Abgrenzung:**

Der Standort kann bereits durch sein blockiges Erscheinungsbild von den übrigen Einheiten unterschieden werden; von den Blockschutthalde tieferer Lagen, **Phyllitido-Aceretum typicum (22)**, unterscheidet er sich deutlich durch die Akkumulation von Rohhumus mit ihrer charakteristischen Flora.

**Typusaufnahme:**

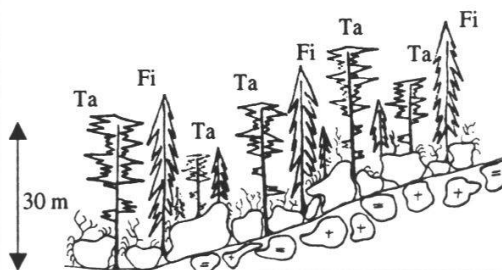
Aufnahme Nr.3110, 1300 m ü.M. 77% N

ABIES ALBA	1	CAREX FERRU	R	FRAGA VESCA	+	LUZU SILV	1
ACER PSEUD	R	CENTA MONTA	+	GENTI ASCLE	+	OXALI ACETO	2
ADENO GLABR	2	DICRA SCOPA	2	HIERA MUROR	1	PARIS QUADR	+
AJUGA REPTA	1	DRYOP BORRE	R	HOMOG ALPIN	+	PETAS ALBUS	1
ARUNC SILVE	R	DRYOP DILAT	2	HYLOC SPLEN	3	PHYTE SPICA	+
ASPLE VIRID	1	DRYOP FILIX	1	KNAUT SILVA	+	PICEA EXCEL	4
ATHYR FILIX	+	EPILO MONTA	2	LAMIU MONTA	+	PLAGI ASPLE	1
BLECH SPICA	R	EURHY STRIA	3	LASTR DRYOP	+	POLYG VERTI	+
CALAM VARIA	R	FAGUS SILVA	R	LONIC ALPIG	1	POLYS LOBAT	+
CAREX DIGIT	R	FESTU ALTIS	R	LONIC NIGRA	3	POLYS LONCH	R
PRENA PURPU	+	SORBU ARIA	+				
PYROL SECUN	R	SORBU AUCUP	1				
RHYTI LOREU	2	TORTE TORTU	1				
RIBES ALPIN	1	VACCI MYRTI	3				
ROSA PENDU	2	VALER TRIPT	1				
RUBUS FRUTI	+	VERON LATIF	1				
RUBUS IDAEU	1						
RUBUS SAXAT	1						
SAXIF ROTUN	1						
SOLID VIRGA	+						

**Systematik und Tabellen:**  
Tabelle 5.7

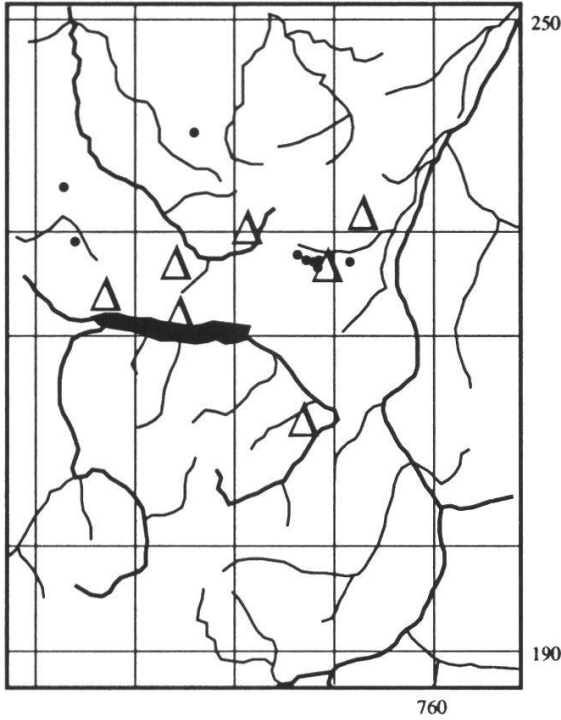
Vaccinio-Piceetea (Kl.)  
Vaccinio-Piceetalia (Ord.)  
Vaccinio-Piceion (Verb.)  
Vaccinio-Abietenion (UV)

**Idealisiertes Bestandesprofil:**

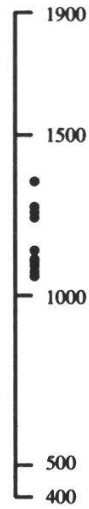


# 49 Equiseto-Abieti-Piceetum (Schachtelhalm-Tannen-Fichtenwald)

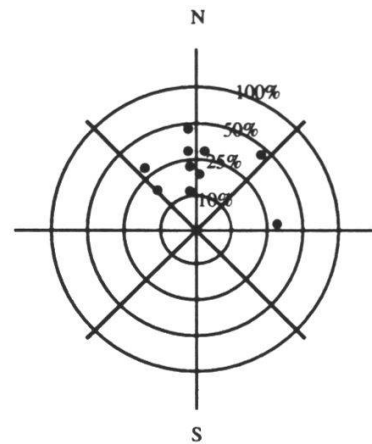
Herkunft der Aufnahmen:



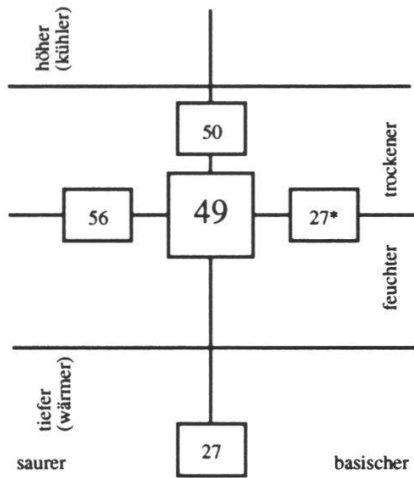
Höhe:  
(m ü.M.)



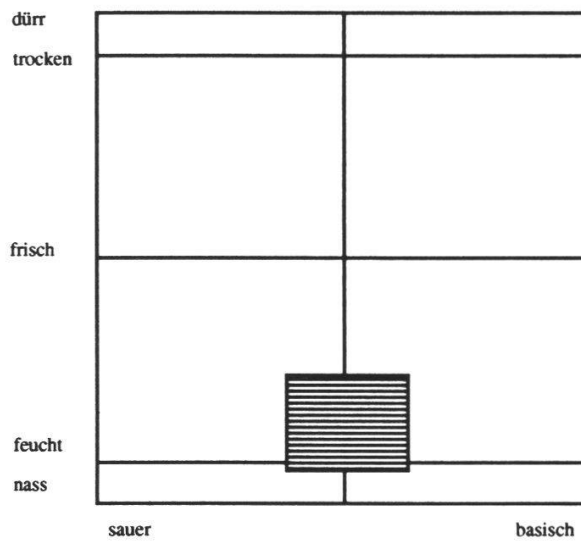
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Sanft geneigte Hanglagen der hochmontanen Stufe (Leiteinheit der Stufe). Die Einheit entsteht auf stark tonigen Böden: z.B. auf verdichteten Grundmoränen im Bereich der Tonschiefer oder im Flyschgebiet. Der Standort ist mosaikartig aufgebaut: bis zur Oberfläche ständig vernässte Partien, die im Gegensatz zum **Sphagno-Piceetum (56)** ständig mit frischem Hangwasser (häufig mit Quellaufstößen) versorgt werden (Hangleye mit z. T. sehr mächtigem Anmoorhorizont und mineralischen Horizonten mit Reduktionsfarben), wechseln mit erhöhten, baumfähigen Partien mit organischen Auflagehorizonten (Moder/Rohhumus). Die Vermischung ist hier nur sehr schwach. Oftmals finden sich auf diesen Kuppen sogar mehrere Dezimeter mächtige Braunerdehorizonte ohne Vernässungsmerkmale die in grösserer Tiefe jedoch deutlich ausgeprägt sind (Rostflecken, Reduktionsfarben). Bei besserer Basenversorgung (Ausbleiben der versauerten Kleinstandorte; die weniger vernässten Partien sind dort mit Arten der Hochstaudenfluren bewachsen) geht die Einheit in das **Adenostylo-Alnetum incanae (27\*)** über.

**Physiognomie:** Oft lückig aufgebaute Fichten-Tannen-Bestände (25-30 m) mit z.T. grösseren, stark vernässten Partien, die meist baumfrei sind. Die Bäume gedeihen meist nur auf weniger vernässten, leicht erhöhten Mikrostandorten, die auch die typischen, säurezeigenden Arten der Nadelwälder aufweisen. In den vernässten, oft nur schwach angedeuteten Mulden gedeiht eine mässig üppig entwickelte Krautschicht, von der *Equisetum silvaticum* und *Caltha palustris* am augenfälligsten sind.

**Typische Arten:** *Equisetum silvaticum*, *Caltha palustris*, *Petasites albus*, *Crepis paludosa*, *Ranunculus aconitifolius*, *Ranunculus lanuginosus*, *Ranunculus serpens*, *Chaerophyllum cicutaria*, *Thuidium tamariscinum*, *Oxalis acetosella* sowie auf etwas erhöhten Stellen: *Vaccinium myrtillus*, *Polytrichum formosum*, *Hylocomium splendens*, *Dryopteris dilatata*, *Blechnum spicant* etc.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Adenostylo-Alnetum incanae (27\*)** durch das lokale Auftreten von typischen Nadelwald-Arten sowie durch den kaum ausgebildeten Hochstauden-Charakter der Krautschicht

Gegen die übrigen Nadelwald-Einheiten durch das charakteristische Auftreten von *Equisetum silvaticum* und *Caltha palustris*

**Typusaufnahme:**

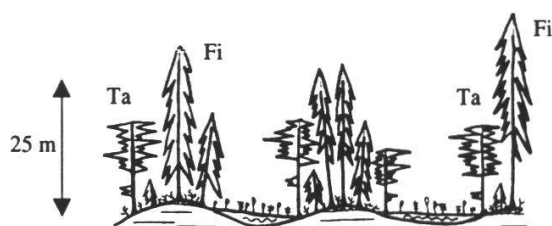
Aufnahme Nr. 3009, 1140 m ü.M. 30% NW

ABIES ALBA	3	DRYOP DILAT	2	LUZU SILV	1	PRIMU ELATI	1
ATHYR FILIX	1	EPIPA LATIF	1	LYSIM NEMOR	2	RANUN ACONI	2
ATRIC UNDUL	+	EQUIS SILVA	3	MAJAN BIFOL	1	RANUN LANUG	1
BLECH SPICA	1	FAGUS SILVA	1	OXALI ACETO	2	RANUN SERPE	+
CALTH PALUS	1	FRAGA VESCA	+	PHYTE SPICA	+	RHYTI LOREU	3
CAREX REMOT	+	GALIU ROTUN	1	PICEA EXCEL	3	RUBUS FRUTI	1
CREPI PALUD	1	HOMOG ALPIN	2	PLAGI ASPLE	+	SAXIF ROTUN	+
DESCH CAESP	1	HYLOC SPLN	1	PLAGI UNDUL	1	THUID TAMAR	2
DICRA HETER	R	KNAUT SILVA	1	POLYT FORMO	2	VACCI MYRTI	3
DICRA SCOPA	1	LASTR OREOP	+	PRENA PURPU	+	VIOLA BIFLO	+

**Systematik und Tabellen:**  
Tabelle 5.10

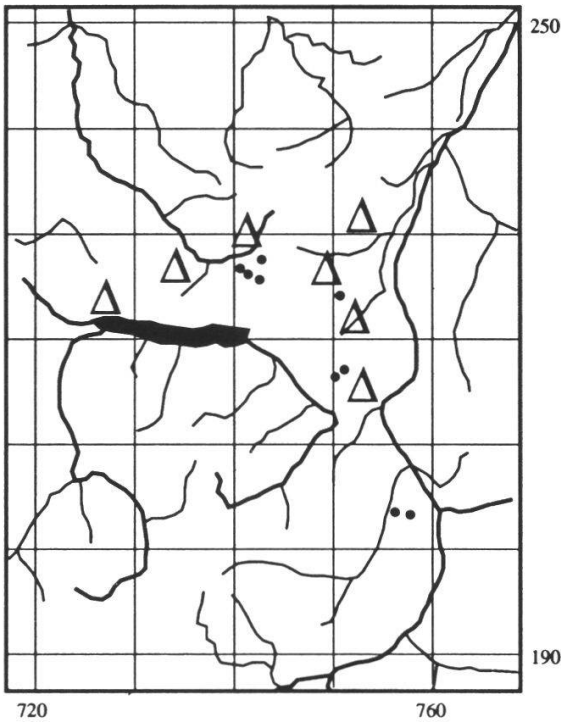
Vaccinio-Piceetea (Kl.)  
Vaccinio-Piceetalia (Ord.)  
Vaccinio-Piceion (Verb.)  
Vaccinio-Abietenion (UV)

**Idealisiertes Bestandesprofil:**

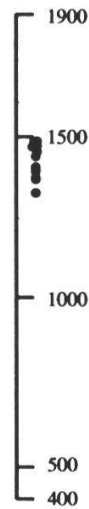


# 50 Adenostylo-Abieti-Piceetum (Alpendost-Tannen-Fichtenwald)

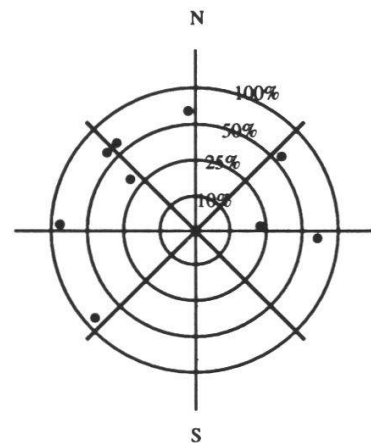
Herkunft der Aufnahmen:



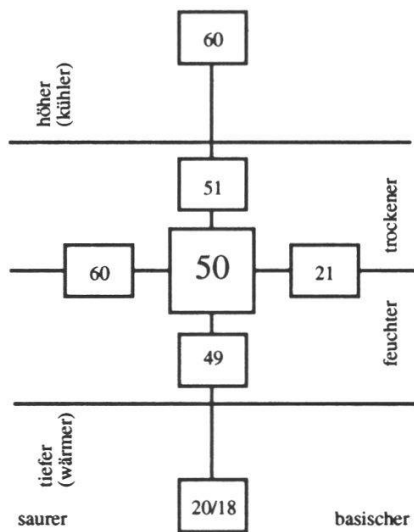
Höhe:  
(m ü.M.)



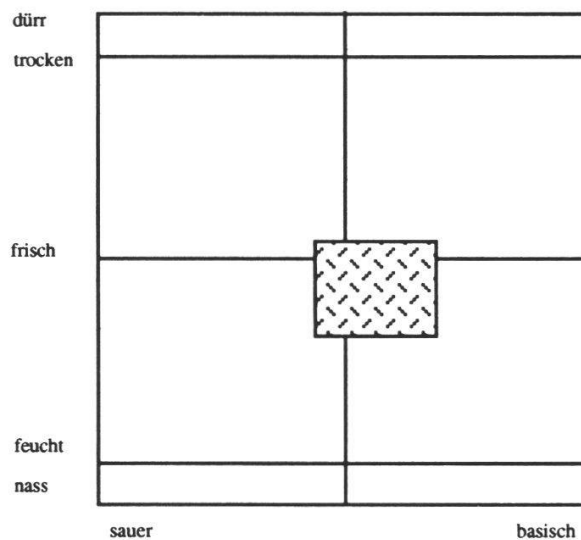
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Mässig bis stark geneigte Hanglagen mit kühlem Klima der hochmontanen Stufe (Leiteinheit der Stufe). Typisch ist ein sich kleinflächig wiederholendes Mosaik von versauerten Kuppen mit organischer Auflage unterschiedlicher Mächtigkeit (Moder/Rohhumus) und Mulden mit mässiger Basenversorgung und aktiven Mull-Braunerden. Die Feinerde ist stets frisch-feucht, zeigt jedoch nie Vernässungsmerkmale. Der Standort tritt v.a. im ozeanisch getönten Teilgebiet auf. Je saurer das Muttergestein ist, desto grössere Hangneigung ist für das Entstehen der Einheit notwendig.

**Physiognomie:** Mässig stufige Fichten-Tannen-Bestände (bis über 30 m) mit schwach angedeuteter Rottenstruktur. Die Bäume stocken v.a. auf leicht erhöhten, versauerten Kleinstandorten. Diese Kuppen weisen die typische, zwergstrauchreiche Vegetation der Nadelwälder auf. Die dazwischenliegenden Mulden werden je nach Bestandesschluss von mehr oder weniger üppig ausgebildeten, baumfeindlichen Hochstaudenfluren eingenommen. Die Krautschicht wirkt divers und ist kaum je grösserflächig homogen ausgebildet. Im Naturwald dürfte *Sorbus aucuparia* in der Strauchschicht regelmässig beigemischt sein.

**Typische Arten:** Auf den versauerten Kleinstandorten: *Vaccinium myrtillus*, *Dicranum scoparium*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Homogyne alpina* etc.. In den frisch-feuchten Mulden: *Primula elatior*, *Lamium montanum*, *Carex silvatica*, *Phyteuma spicatum*, *Galium odoratum*, *Paris quadrifolia*, *Viola silvatica* etc. sowie typische Vertreter der Hochstaudenfluren wie *Adenostyles alliariae*, *Cicerbita alpina*, *Saxifraga rotundifolia*, *Ranunculus lanuginosus*, *Ranunculus aconitifolius* etc.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Adenostylo-Piceetum (60)** durch das stärkere Auftreten von anspruchsvollen Arten der Buchenwälder wie *Galium odoratum*, *Paris quadrifolia*, *Viola silvatica*, *Phyteuma spicatum* etc. sowie durch eine weniger üppige Hochstaudenflur

Gegen das **Aceri-Fagetum (21)** durch eine weniger üppig entwickelte Hochstaudenflur und durch das Vorhandensein von zahlreichen versauerten Kleinstandorten

Gegen das **Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum typicum (20)** durch das Vorhandensein von zahlreichen versauerten Kleinstandorten und *Cicerbita alpina* sowie das weniger stete Auftreten von Buchenwaldarten wie *Galium odoratum*, *Lamium montanum* etc. sowie durch das Zurücktreten der typischen Abieti-Fagion-Arten wie *Elymus europaeus* und *Polygonatum verticillatum*

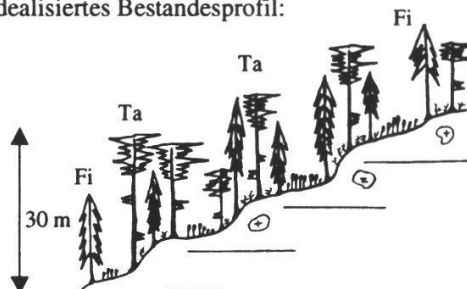
Typusaufnahme: Aufnahme Nr.8075, 1470 m ü.M. 85% SW

ADENO	ALLIA	2	CHAER	VILLA	1	LASTR	OREOP	+	RANUN	ACONI	1	VALER	MONTA	1
ADENO	GLABR	1	CHRYS	LEUCA	+	LUZU	SILV	+	RANUN	SERPE	1	VERAT	ALBUM	+
AJUGA	REPTA	1	DESCH	CAESP	1	LYSIM	NEMOR	2	RHYTI	LOREU	1	VERON	LATIF	2
ALCHE	CONJU	+	DICRA	SCOPA	2	OKALI	ACETO	1	SENEC	FUCHS	+	VIOLA	BIFLO	1
ATHYR	FILIX	+	DRYOP	FILIX	+	PETAS	ALBUS	1	SOLDA	ALPIN	1			
ATRIC	UNDUL	1	GENTI	LUTEA	1	PHYTE	SPICA	1	SOLID	VIRGA	1			
BELLI	MICHE	1	HIERA	MUROR	1	PICEA	EXCEL	5	SORBU	AUCUP	+			
BLECH	SPICA	1	HOMOG	ALPIN	1	POA	NEMOR	+	TARAX	OFFIC	+			
CAMPA	ROTUN	+	HYLOC	SPLEN	+	PRENA	PURPU	+	VACCI	MYRTI	1			
CAREX	SILVA	1	KNAUT	SILVA	+	PRIMU	ELATI	1	VACCI	VITIS	R			

Systematik und Tabellen:  
Tabelle 5.9

Vaccinio-Piceetea (Kl.)  
Vaccinio-Piceetalia (Ord.)  
Vaccinio-Piceion (Verb.)  
Vaccinio-Abietenion (UV)

Idealisiertes Bestandesprofil:

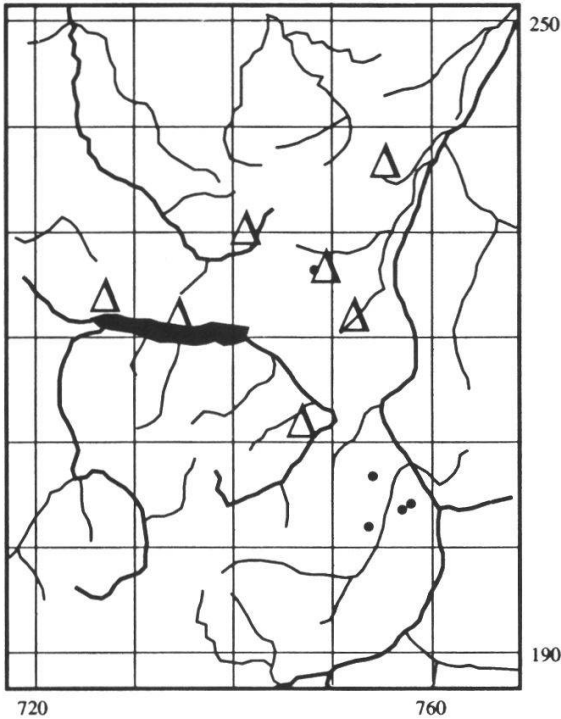


# 51

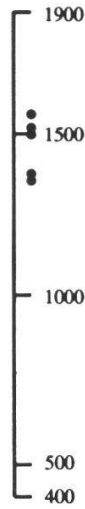
## Galio-Abieti-Piceetum (Labkraut-Tannen-Fichtenwald)

Untereinheit:  
-farnreiche Ausbildung (51D)

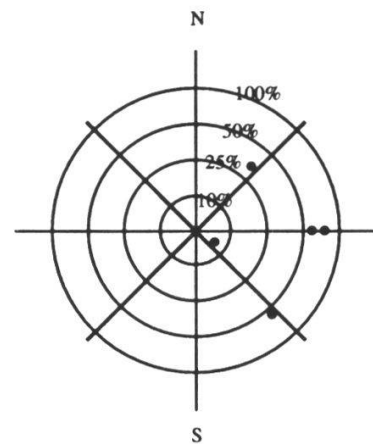
Herkunft der Aufnahmen:



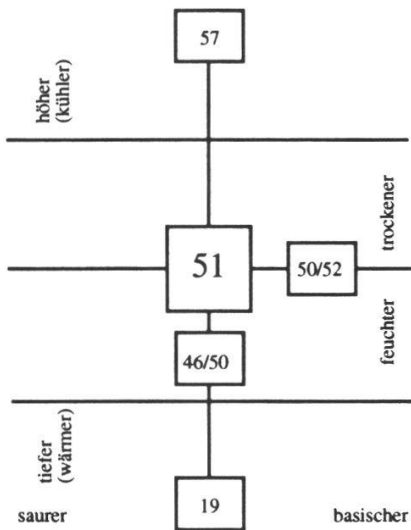
Höhe:  
(m ü.M.)



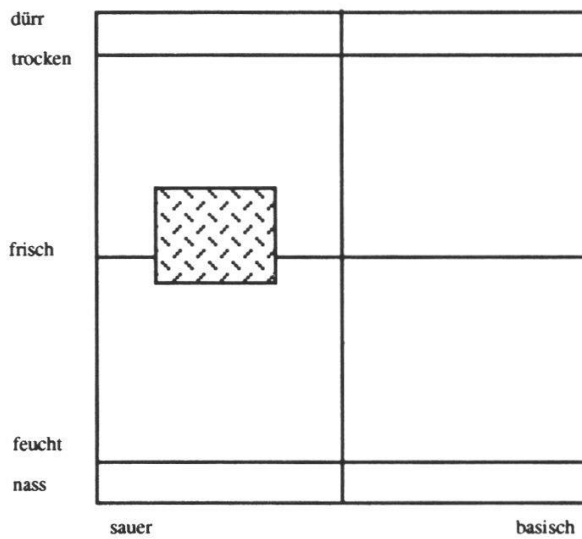
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Mässig geneigte Hanglagen aller Expositionen der hochmontanen Stufe (Leiteinheit der Stufe). Typisch sind relativ durchlässige, saure Moder-Braunerden, die lokal Andeutung einer Podsolierung aufweisen können. Der Standort ist stabil; nachschaffender Schutt tritt kaum auf. Die Einheit gedeiht auf allen Unterlagen; im Kalkgebiet muss jedoch die Beziehung zum Muttergestein abgebrochen sein, sonst würden Gesellschaften des **Abieti-Fagenion** entstehen. Der Standort ist im weniger stark ozeanisch geprägten Teilgebiet häufiger.

**Physiognomie:** Wüchsige, homogen wirkende Fichten-Tannenbestände (ca. 30 m), die oft etwas eintönig wirken. Eine Strauchschicht ist kaum ausgebildet. Eine durchgehende, jedoch schwach deckende Schicht von *Vaccinium myrtillus*, die kaum über 10 cm hoch wird, ist typisch. Einzelne Farnwedel sind immer wieder anzutreffen. Die typischen Moose der Nadelwälder bilden eine durchgehende Schicht, die jedoch immer wieder von kleineren, nur mit Streu bedeckten Stellen durchsetzt wird. Beweidete Ausbildungen des **Vaccinio myrtilli-Abieti-Piceetum typicum (46)** sehen der vorliegenden Einheit z.T. sehr ähnlich; mit einer Bodenansprache lassen sich die beiden Standorte jedoch gut unterscheiden.

**Typische Arten:** *Vaccinium myrtillus*, *Galium rotundifolium*, *Oxalis acetosella*, *Hieracium murorum*, *Homogyne alpina*, *Veronica latifolia*, *Luzula silvatica*, *Luzula flavescens*, *Viola biflora*, *Dryopteris dilatata*, *Lycopodium spec.*, *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium*, *Rhytidadelphus loreus* etc.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Vaccinio myrtilli-Abieti-Piceetum typicum (46)** durch die wesentlich geringere Dominanz und Wuchshöhe von *Vaccinium myrtillus* und das stärkere Auftreten von *Veronica latifolia*, *Viola biflora* und *Galium rotundifolium* sowie durch das Fehlen von Pseudovergleyung und die weniger ausgeprägte Mooschicht (Arten, die etwas mehr Luftfeuchtigkeit brauchen, wie *Thuidium tamariscinum*, *Hylocomium splendens*, *Dryopteris dilatata* gedeihen v.a. in der **farnreichen Ausbildung (51D)**)

**Untereinheit: Farnreiche Ausbildung (51D):** Eher N-Hänge, etwas frisch-feuchter, mit viel *Dryopteris dilatata* (Aspekt-bestimmend), jedoch noch kaum Hochstauden, welche im nahe verwandten **Adenostylo-Abieti-Piceetum (50)** stets vorhanden sind.

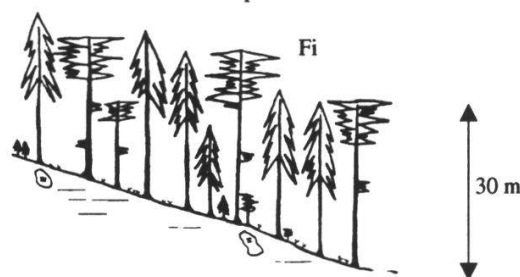
Typusaufnahme: Aufnahme Nr. 8032, MOF EK 51, 1350 m ü.M. 5% SE

ABIES ALBA	1	HIERA MUROR	2	PICEA EXCEL	4
BLECH SPICA	+	HOMOG ALPIN	1	POA NEMOR	R
CAREX SILVA	+	HYFNU CUPRE	1	POLYT FORMO	2
DESCH CAESP	+	LISTE CORDA	+	RHYTI LOREU	1
DESCH FLEXU	1	LUZUL FLAVE	+	RHYTI TRIQU	+
DICRA DENUD	+	LYCOP ANNOT	1	SORBU AUCUP	1
DICRA SCOPA	2	LYCOP SELAG	1	THUID TAMAR	1
DRYOP DILAT	+	MAJAN BIFOL	2	VACCI MYRTI	3
ELYMU EUROP	1	MELAM SILVA	1		
GALIU ROTUN	2	OXALI ACETO	2		

Systematik und Tabellen:  
Tabelle 5.6

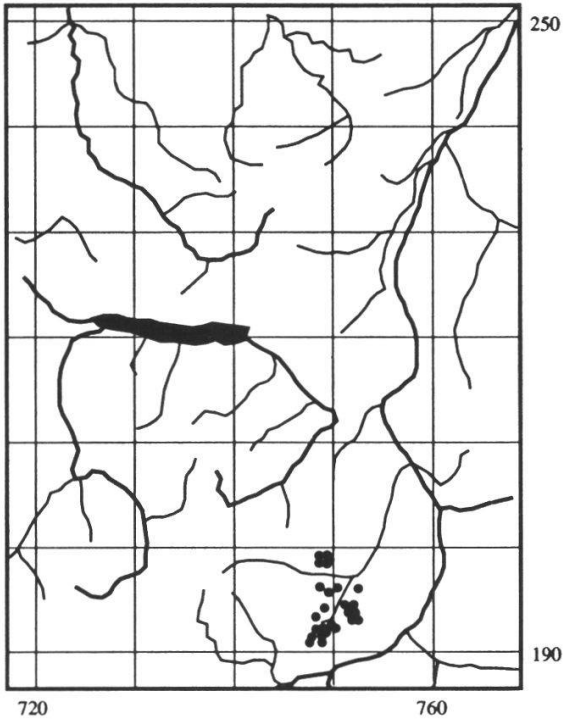
Vaccinio-Piceetea (Kl.)  
Vaccinio-Piceetalia (Ord.)  
Vaccinio-Piceion (Verb.)  
Vaccinio-Abietenion (UV)

Idealisiertes Bestandesprofil:

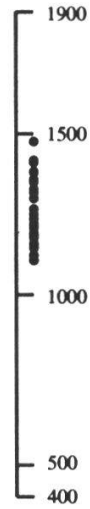


# 52 Carici albae-Abieti-Piceetum (Weisseggen-Tannen-Fichtenwald)

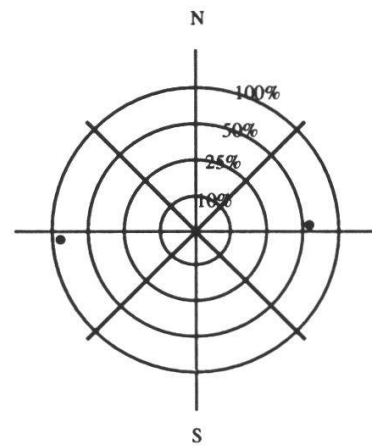
Herkunft der Aufnahmen:



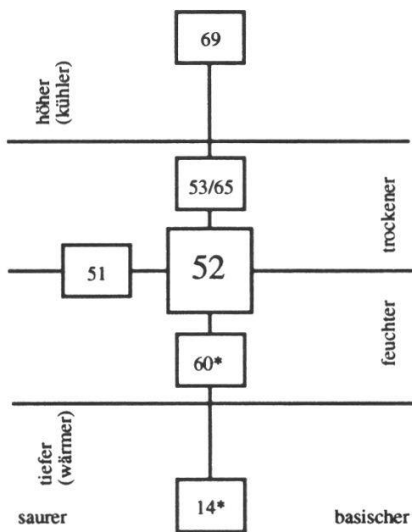
Höhe:  
(m ü.M.)



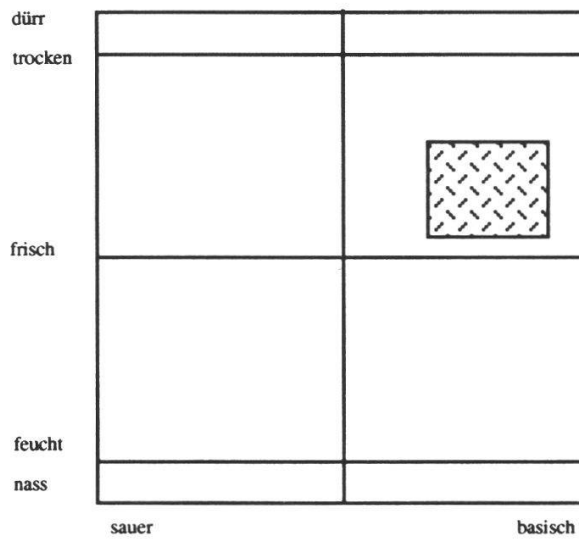
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Die Einheit befindet sich in der hochmontanen Stufe (Leiteinheit) des kontinentalen Teils des Untersuchungsgebietes (v.a. hinteres Taminatal). Sie befindet sich auf relativ stark geneigter Lage in allen Expositionen. Lediglich extreme Südexposition mit erhöhter Einstrahlung (Föhrenstandorte!) wird gemieden. Bevorzugt werden konsolidierte Schutthalden der carbonatreichen Schichten besiedelt. Der Boden ist bis zur Oberfläche reich an carbonathaltigem Skelett und weist in der Regel nur wenig Feinerde auf, die stellenweise verbraunt ist (Humus-Carbonatböden/Rendzinen). Oberflächlich findet sich meist eine durchgehende organische Auflage (Moder, seltener Rohhumus) die stark sauer reagiert. Zur Sommerszeit trocknet der Standort z.T. völlig aus.

**Physiognomie:** Relativ wüchsige, gleichförmige Fichten-Tannen-Bestände (gegen 30 m), die immer wieder mit Waldföhren und Lärchen durchsetzt sind. Die Strauchschicht fehlt meist vollständig. Der Aspekt der Krautschicht wirkt stark grasig (*Carex alba*). Zwergsträucher sind stets eingestreut, erreichen aber nur spärliche Wuchshöhen. Krautartige Pflanzen sind nur mässig vorhanden. Im Naturwald dürfte eine Strauchschicht aus *Sorbus aucuparia* und *S. aria* vorhanden sein. Die Bestände neigen zur Gleichförmigkeit: Eine typische Rottenstruktur ist in der Regel nicht ausgebildet. Stellenweise sind Flächen mit feinem, oberflächlich zutage tretendem Carbonatschutt anzutreffen.

**Typische Arten:** *Carex alba*, *Calamagrostis varia*, *Polygala chamaebuxus*, *Sesleria coerulea*, *Erica carnea*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Melampyrum silvaticum*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum scoparium*, *Bellidiastrum michelii*, *Rubus saxatilis*, *Valeriana tripteris*, *Melica nutans*, *Calamagrostis varia*, *Adenostyles glabra* etc.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Erico-Pinetum silvestris (65)** durch die relativ gute Wüchsigkeit der Föhre (Oberhöhe immer mehr als 15 Meter) sowie durch das Fehlen extremerer Arten wie *Buphtalmum salicifolium*, *Epipactis atropurpurea*, *Laserpitium gaudinii*, *Platanthera bifolia*, *Erica carnea*, *Carex humilis*, *Scleropodium purum* und durch das spärliche Auftreten von *Adenostyles glabra* etc.

Gegen das **Calamagrostio variae-Abieti-Piceetum (60\*)** durch das wesentlich weniger Aspektbestimmende Auftreten von *Calamagrostis varia* und das stärkere Zurücktreten von Frischezeigern wie *Adenostyles glabra*, *Knautia silvatica*, *Viola biflora*, *Ranunculus lanuginosus* etc. sowie durch das weniger starke Auftreten von Wechselfeuchte-Zeigern wie *Centaurea montana*, *Gentiana asclepiadea* etc.

Typusaufnahme: Aufnahme Nr. 519, 1120 m ü.M. -- --

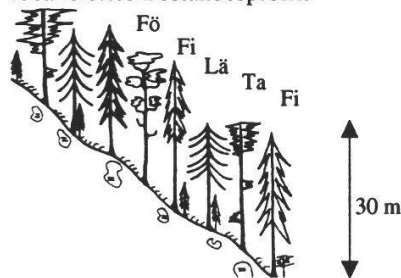
AEGOP	PODAG	2	DICRA	SCOPA	1	LASTR	DRYOP	1	PLAGI	ASPLE	+	RHYTI	TRIQU	2
AJUGA	REPTA	+	DRYOP	FILIX	R	LASTR	ROBER	1	PLEUR	SCHRE	1	RUBUS	SAXAT	1
ALCHE	CONJU	+	ERICA	CARNE	+	LUZU	SILV	+	POLYG	CHAMA	+	SANIC	EUROP	R
ATHYR	FILIX	1	EURHY	STRIA	1	LUZUL	NIVEA	1	POLYG	VERTI	+	SESLE	COERU	2
BELLI	MICHE	2	FRAGA	VESCA	1	MAJAN	BIFOL	2	POTEN	ERECT	R	SOLID	VIRGA	R
BERBE	VULGA	R	HEPAT	TRILO	1	MELAM	SILVA	2	POTEN	STERI	+	SORBU	ARIA	1
BRACH	SILVA	R	HIERA	MUROR	2	ORCHI	MACUL	+	PRENA	PURPU	R	SORBU	AUCUP	+
BROMU	BENEK	+	HOMOG	ALPIN	2	OXALI	ACETO	R	PYROL	ROTUN	1	VACCI	MYRTI	1
CAMPA	COCHL	+	HYLOC	SPLEN	2	PARIS	QUADR	+	PYROL	UNIFL	+	VACCI	VITIS	1
CAREX	ALBA	2	KNAUT	SILVA	1	PICEA	EXCEL	2	RANUN	NEMOR	+	VERON	LATIF	1
VIOLA	BIFLO	2	VIOLA	SILVA	1									

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 5.12

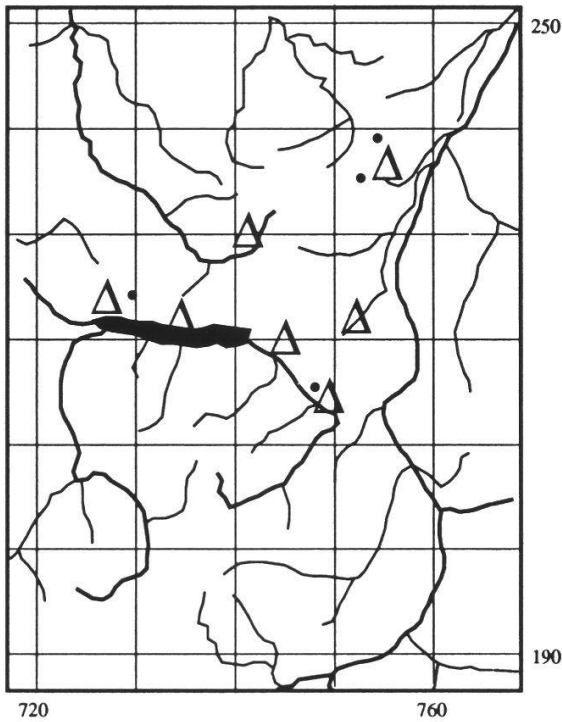
- Vaccinio-Piceetea (Kl.)
- Vaccinio-Piceetalia (Ord.)
- Vaccinio-Piceion (Verb.)
- Vaccinio-Abietenion (UV)

**Idealisiertes Bestandesprofil:**



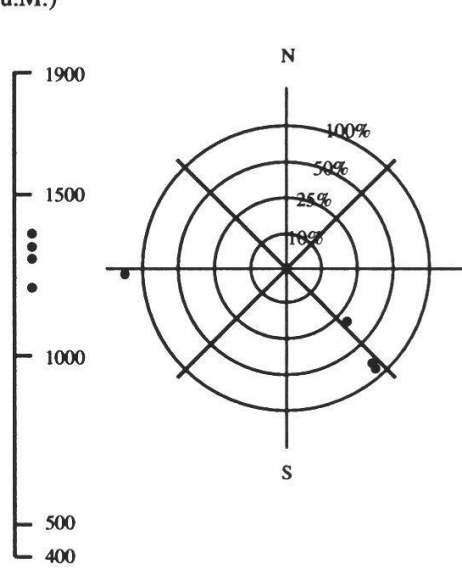
# 53 Polygalo chamaebuxi-Piceetum (Zwergbuchs-Fichtenwald)

Herkunft der Aufnahmen:

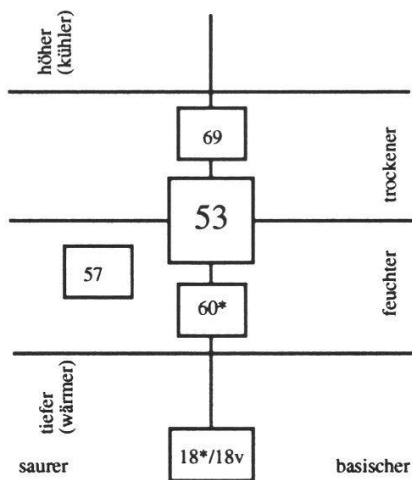


Höhe:  
(m ü.M.)

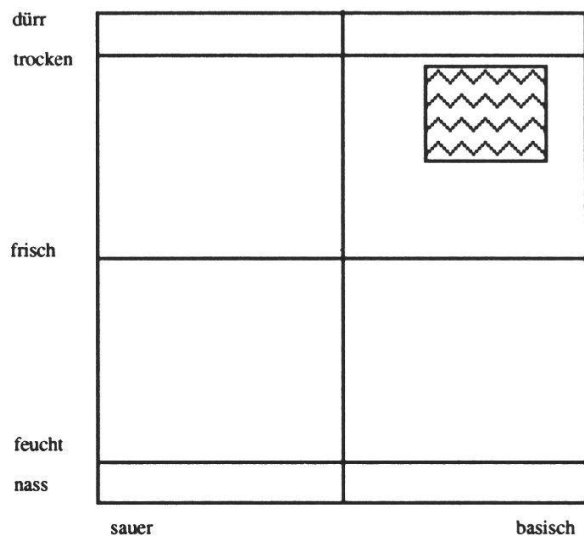
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



Waldgesellschaften und Waldstandorte im St. Galler Berggebiet

**Standort:** Findet sich an extremer Südlage auf anstehendem Carbonatfels (obermontan bis subalpin; häufig Schrottenkalk). Extreme Flachgründigkeit, erhöhte Einstrahlung und Föhnwindwirkung lassen diese Einheit auch im ozeanischen Bereich des Untersuchungsgebietes erscheinen. Zwischen dem oberflächlich anstehenden Carbonatfels sind immer wieder versauerte Kleinstandorte anzutreffen. Die Böden sind äusserst feinerdearm. Humus-Carbonatböden mit kleinflächig mächtiger, saurer organischer Auflage (Rohhumus) sind typisch. Der Standort stellt eine ozeanische Ausbildung des im Gebiete ausschliesslich kontinentalen **Erico-Pinetum silvestris (65)**-Standortes dar.

**Physiognomie:** Schlechtwüchsige, oft lückige und stufige Bestände aus Fichte, Weissstanne und Mehlbeere (10-20 m). Einzelne Waldföhren sind immer wieder eingestreut. Die Bestände wirken stark heterogen; besonders charakteristisch ist der immer wieder zu Tage tretende Kalkfels. Eine Strauchschicht aus Sorbus aria und Kalksträuchern ist in der Regel gut ausgebildet. Die Krautschicht ist meist artenreich und wird durch Grasartige und Zwergsträucher dominiert.

**Typische Arten:** Calamagrostis varia, Melica nutans, Sesleria coerulea, Carex ferruginea, Carex flacca, Laserpitium latifolium, Buphthalmum salicifolium, Lotus corniculatus, Polygala chamaebuxus, Erica carnea, Pyrola spec., Epipactis latifolia etc.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Erico-Pinetum silvestris (65)** durch das ozeanischere Allgemeinklima und der damit verbundenen Fichtendominanz sowie durch das stärkere Zurücktreten von extremeren Arten wie Buphthalmum salicifolium, Berberis vulgaris, Coronilla emerus, Carex humilis, Epipactis atropurpurea, Laserpitium gaudinii, Prunella grandiflora und Platanthera bifolia

Gegen das **Carici albae-Abieti-Piceetum (52)** durch die geringere Wüchsigkeit und durch das starke Zurücktreten von Arten wie Carex alba, Knautia silvatica, Bellidiastrum michelii, Rubus saxatilis, Gentiana asclepiadea, Veronica latifolia und der Säurezeiger wie Melampyrum silvaticum, Manjanthemum bifolium, Rhytidadelphus triquetrus etc.

Gegen das **Calamagrostio variae-Abieti-Piceetum (60\*)** durch das Vorhandensein von Polygala chamaebuxus, Erica carnea, Laserpitium latifolium, Buphthalmum salicifolium, Lotus corniculatus, Epipactis latifolia etc. sowie durch den weniger grasigen Aspekt und durch das Fehlen von Hochstaudenarten wie Adenostyles alliariae und von Frischezeigern wie Viola biflora etc.

Typusaufnahme:

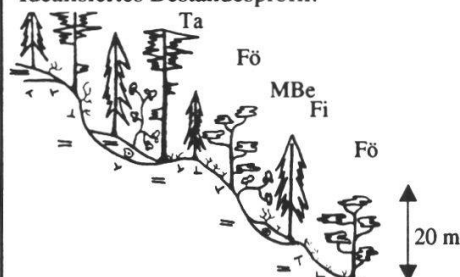
Aufnahme Nr. 8082, 1300 m ü.M. 30% SE

ABIES ALBA	1	CTENID MOLLUSCUM	+	PETASI PARADOXUS	1
ACER PSEUDOPLA	+	EPIPA LATIF	1	PICEA EXCELSA	3
BELLID MICHELII	+	ERICA CARNEA	1	POLYGA CHAMAEBUX	1
BUPHTH SALICIFOL	+	EUPHO CYPAR	+	RHYTID RUGOSUM	+
CALAMA VARIA	3	GALIUM LUCIDUM	+	SESLER COERULEA	2
CARDUO DEFLORATU	1	HIERAC MURORUM	+	SORBUS ARIA	1
CAREX FERRUGINE	3	LASERP LATIFOLIUM	R	THYMUS SERPY	+
CAREX FLACCA	2	LOTUS CORNICULA	+	TORTEL TORTUOSA	+
CEPHAL LONGIFOLI	+	MELICA NUTANS	1	VINCET OFFICINAL	+
CHRYSA LEUCANTHE	+	MERCUR PERENNIS	R		

Systematik und Tabellen:  
Tabelle 5.13

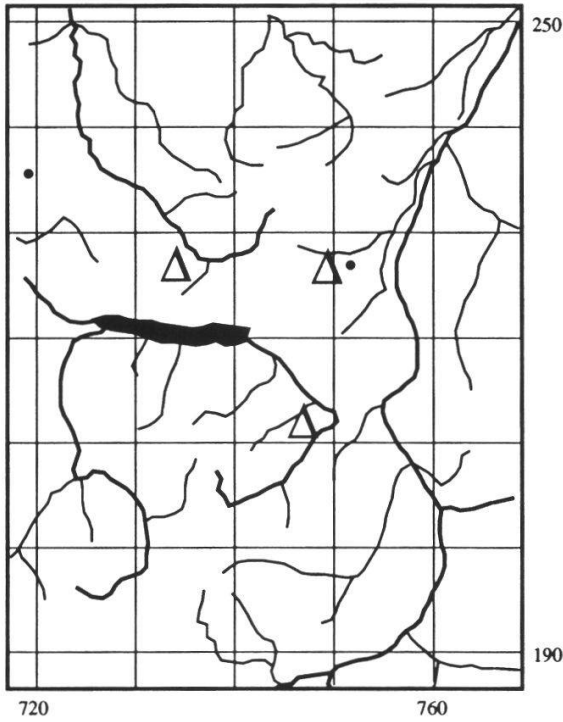
Erico-Pinetea (Kl.)  
Erico-Pinetalia (Ord.)  
Erico-Pinion (Verb.)

Idealisiertes Bestandesprofil:



# 56 Sphagno-Piceetum (Moorrand-Fichtenwald)

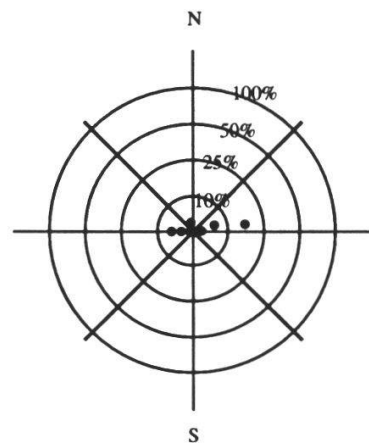
Herkunft der Aufnahmen:



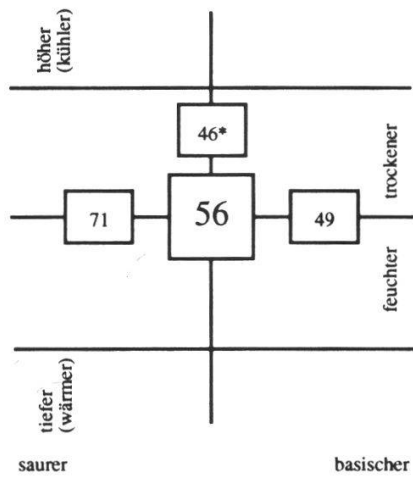
Höhe:  
(m ü.M.)



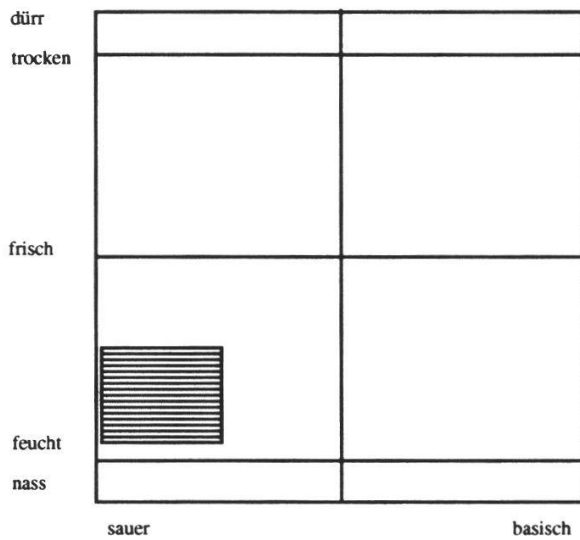
Exposition und Hangneigung:



Verwandschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Fichtenreicher Moorrandwald der hochmontanen und unteren subalpinen Stufe. Die Einheit erscheint auch als extrazonaler Nadelwald in der obermontanen (seltener submontanen) Stufe. Im ständig nassen Randbereich der Hochmoore vermag sich die Fichte auch auf vollständig organischem Substrat zu halten. Der stark stauende, mineralische Untergrund (Stagnogley, gebildet aus verdichteten Grundmoränen, Flyschen etc.) liegt derart tief (oft über 50 cm), dass er vom Wurzelraum der Fichte nicht mehr erreicht wird. Der mächtige Torfhorizont ist meist bis zur Oberfläche vernässt. Die biologische Aktivität des Bodens ist deshalb stark eingeschränkt. Im Gegensatz zum oft benachbarten **Sphagno-Pinetum montanae (71)** ist der typische Hochmoorcharakter (zeitweise starke oberflächliche Austrocknung) jedoch noch nicht ausgebildet.

**Physiognomie:** Sehr schlechtwüchsige, oft stufige und lückige, reine Fichtenbestände (15-25 m). Wenn eine Strauchschicht vorhanden ist, so besteht sie lediglich aus kümmerlichem Fichtenjungwuchs. Die stets magere Krautschicht wird aus eingestreuten *Molinia coerulea*-Horsten, mässig deckendem *Vaccinium myrtillus* und der oft in der alles dominierenden, üppigen Moosschicht nahezu untergehenden, zierlichen *Listera cordata* gebildet. Sie ist arm an Farnen, welche recht gut benutzt werden können, um die Bereiche mit geringerer, organischer Auflage zu identifizieren (z.B. *Blechnum spicant*).

**Typische Arten:** *Vaccinium myrtillus*, *Listera cordata*, *Molinia coerulea*, *Polytrichum commune*, *Sphagnum spec.*, *Plagiothecium undulatum*, *Ptilium crista-castrensis*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum scoparium*, *Dicranodontium denudatum*, *Pleurozium schreberi* etc.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Sphagno-Pinetum montanae (71)** durch das Fehlen typischer Hochmoorarten wie *Andromeda polifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Oxycoccus spec.*, *Vaccinium uliginosum* etc.

Gegen das **Vaccinio myrtilli-Abieti-Piceetum sphagnetosum (46\*)** durch die mächtigere organische Auflage (mehr als 30 cm), durch den geringeren Reichtum an Farnen sowie durch das starke Auftreten von *Polytrichum commune*

Gegen das **Homogyno-Piceetum (57)** durch die Torfböden über Stagnogley

**Typusaufnahme:**

Aufnahme Nr. 8030, 1350 m ü.M. 5% E

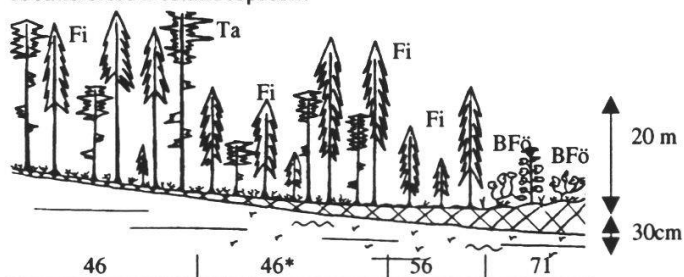
BAZZA	TRILO	2	POLYT	COMMU	4
CAREX	FUSCA	1	PTILI	CRIST	+
DICRA	SCOPA	1	SPHA	SP.	5
DRYOP	DILAT	1	VACCI	MYRTI	2
HYLOC	SPLEN	1	VACCI	VITIS	1
HYLOC	UMBRA	2			
LISTE	CORDA	2			
PICEA	EXCEL	3			
PLAGI	UNDUL	1			
PLEUR	SCHRE	2			

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 5.3

Vaccinio-Piceetea (Kl.)  
 Vaccinio-Piceetalia (Ord.)  
 Vaccinio-Piceion (Verb.)  
 Vaccinio-Piceenion (UV)

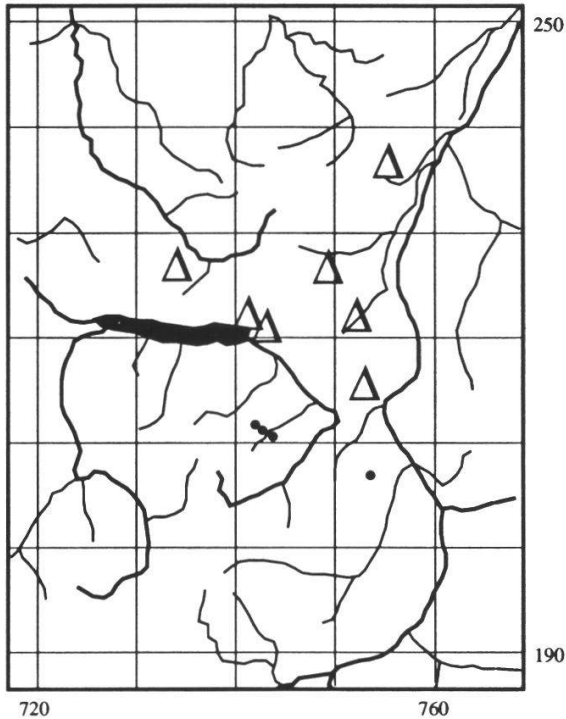
**Idealisiertes Bestandesprofil:**



# 57 Homogyno-Piceetum (Subalpiner Fichtenwald)

Untereinheit:  
Block-Ausbildung (57 BL)

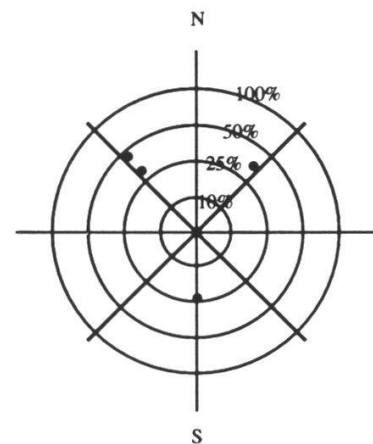
Herkunft der Aufnahmen:



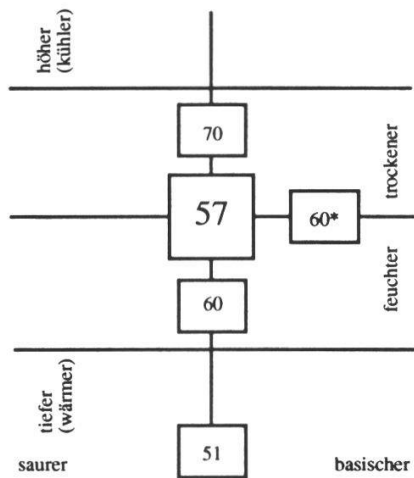
Höhe:  
(m ü.M.)



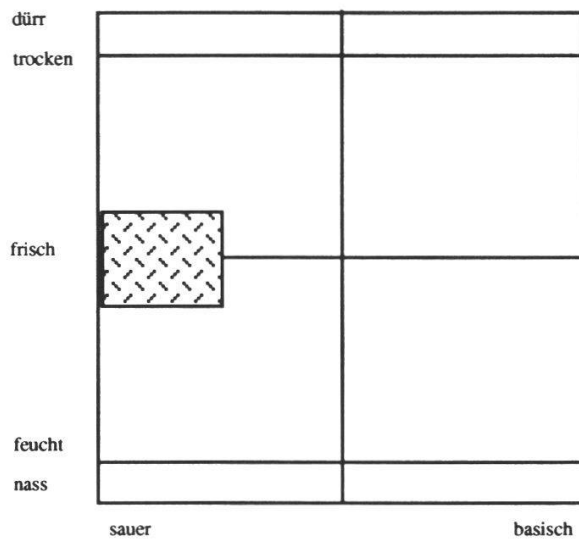
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Flache bis mässig geneigte, selten steile, Tannen-freie Fichtenbestände der subalpinen Stufe (Leiteinheit). Der Standort ist im Bereich der Verrucanozone, der Kieselkalke, der sauren Flysche (Gault) und der Molasse auf durchlässigen Böden zu finden. Selten tritt er auch in den Kalkgebieten auf, er ist dann jedoch auf Kuppenlagen und flache Stellen beschränkt, bei denen kein Kontakt zum carbonatreichen Untergrund mehr besteht. Unter der *Vaccinium myrtillus*-reichen Fazies weisen die Böden meist starke Podsolierungserscheinungen (Rohhumus, verarmter, gebleichter Auswaschungshorizont, Eisen- und Humusstoffverlagerung) auf, die unter der *Calamagrostis villosa*-Fazies wesentlich weniger stark ausgeprägt sind (Braunerden). Die beiden Typen bilden jedoch oft eine mosaikartige Einheit, die im Laufe der sehr langen Bestandesentwicklung starken Wechsellagen und Verschiebungen unterworfen ist. Im Gegensatz zum floristisch oft ähnlichen **Sphagno-Piceetum (56)** sind die Böden der vorliegenden Einheit jedoch niemals stauend. Block-Fichtenwälder mit "Eiskeller"-Charakter und reduziertem Wachstum der Fichte werden auch in der Montan-Stufe als **Block-Ausbildung (57BL)** dieser Einheit angesprochen.

**Physiognomie:** Oft stufig aufgebaute, rottig strukturierte Bestände aus langkronigen, bis zu 30 m hohen Fichten, die natürlicherweise immer wieder Lücken und Blössen aufweisen. Die im Naturwald vorhandene, strauchige *Sorbus aucuparia* fehlt wegen der hohen Wilddichte meist. An schattigen Stellen gedeiht die *Vaccinium myrtillus* oft kniehoch. Zwischen den *Vaccinium myrtillus*-Stäuchern gedeiht eine reichhaltige Moosflora, die den Boden meist vollständig deckt. Nur direkt unter den Bäumen finden sich grössere Stellen, deren Bodenoberfläche lediglich von unabgebauter Nadelstreu bedeckt wird. In den grösseren Blössen stellt sich oft ein alles dominierender Rasen von *Calamagrostis villosa* ein.

**Typische Arten:** *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis villosa*, *Deschampsia flexuosa*, *Luzula silvatica* Sieberi, *Luzula flavescens*, *Listera cordata*, *Homogyne alpina*, *Hylocomium splendens*, *H. umbratum*, *Sphagnum spec.*, *Barbilophozia barbata*, *Plagiothecium undulatum*, *Ptilium crista-castrensis* etc.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Sphagno-Piceetum (56)** durch den niemals stauenden Untergrund, das Vorhandensein von *Calamagrostis villosa* und das Fehlen von *Polytrichum commune* etc.

Typusaufnahme: Aufnahme Nr. 7049, 1670 m ü.M. 25% S

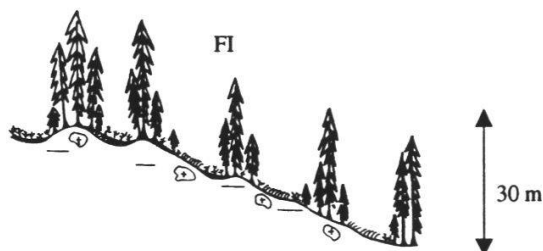
**Vaccinium-Fazies:**

ATHYR	ALPES	+	HYLOC	UMBRA	2	PLAGI	ASPLE	+	VACCI	VITIS	1	
BARBY	BARBA	1	LASTR	DRYOP		+	PLAGI	UNDUL	1	VERAT	ALBUM	R
BLECH	SPICA	1	LASTR	OREOP	2	PLEUR	SCHRE		3			
DESCH	FLEXU	1	LISTE	CORDA	1	POLYT	FORMO		1			
DICRA	SCOPA	3	LUZU	SILV	+	PTILI	CRIST		1			
DRYOP	DILAT	1	LUZUL	FLAVE	1	RHYTI	LOREU		2			
HIERA	MUROR	1	LYCOP	ANNOT	+	RHYTI	TRIQU		1			
HIERA	PRENA	+	LYCOP	SELAG	+	SOLID	VIRGA		1			
HOMOG	ALPIN	2	OXALI	ACETO	1	SORBU	AUCUP		+			
HYLOC	SPLEN	2	PICEA	EXCEL	4	VACCI	MYRTI		4			

Systematik und Tabellen:  
Tabelle 5.2

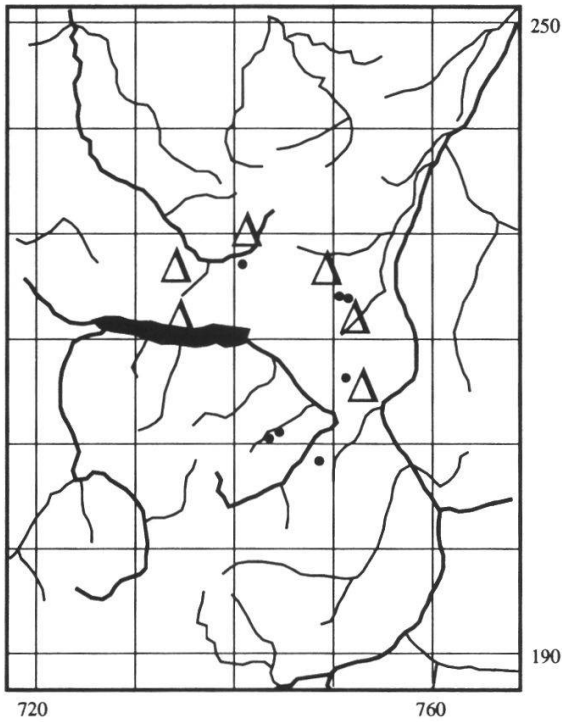
Vaccinio-Piceetea (Kl.)  
Vaccinio-Piceetalia (Ord.)  
Vaccinio-Piceion (Verb.)  
Vaccinio-Piceenion (UV)

Idealisiertes Bestandesprofil:



# 60 Adenostylo-Piceetum (Alpendost-Fichtenwald)

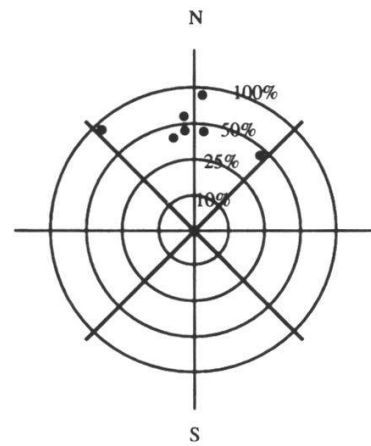
Herkunft der Aufnahmen:



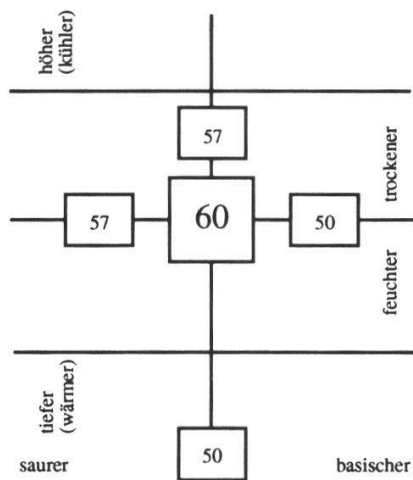
Höhe:  
(m ü.M.)



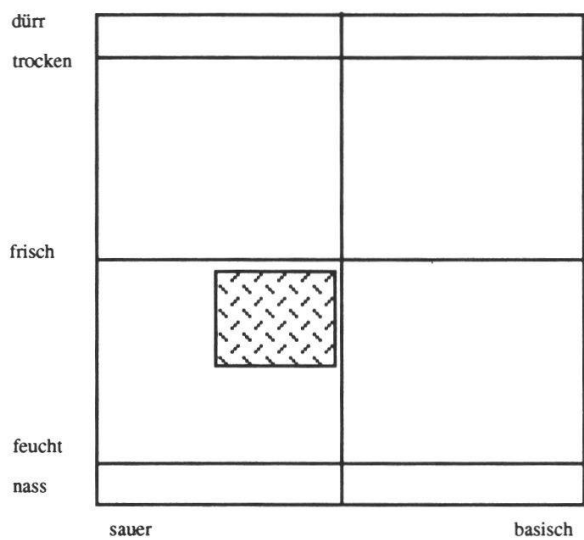
Exposition und Hangneigung:



Verwandschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Frisch-feuchte, tonige, schwach basenversorgte, kühle, etwas luftfeuchte Standorte (N-exponierte) der subalpinen Stufe (Leiteinheit). Die nur mässig geneigten Hanglagen sind immer wieder von zahlreichen, versauerten Kleinstandorten (Moder bzw. Rohhumus) durchsetzt. Dazwischen finden sich ausgedehnte hochstaudenreiche Kleinstandorte mit einer nährstoffreichen, biologisch aktiven, tonigen, tiefgründigen Mull-Braunerde. Namentlich in grösseren Schneelöchern finden sich stellenweise schwache Vernässungsanzeichen (Rostflecken), die wohl auf eine zeitweise Vernässung während der Schneeschmelze hinweisen (kein Pumpeffekt der Hochstaudenflur, die sich oft erst im Juni einstellt).

**Physiognomie:** Rottig gekammerte Fichtenbestände (bis 25 m hoch), bei denen die Weissstanne gänzlich fehlt und die immer wieder von grösseren waldfreien Flächen durchsetzt sind. Die waldfreien Kleinstandorte (Mulden) weisen eine üppige Hochstaudenflur auf, die stellenweise von *Alnus viridis* und *Sorbus aucuparia* in der Strauchschicht durchsetzt sind. Die Fichten sind extrem langkronig und gedeihen nur noch rottenweise auf erhöhten Kleinstandorten. Dort wird der Vegetationsaspekt durch die typischen Zwergsträucher der sauren Nadelwaldgesellschaften geprägt. Der Gesamtspekt wird jedoch durch die mastigen Arten der Hochstaudenfluren bestimmt.

**Typische Arten:** In den tonigen, frisch-feuchten, waldfreien Mulden: *Adenostyles alliariae*, *Cicerbita alpina*, *Athyrium alpestre*, *Peucedanum ostruthium*, *Achillea macrophylla*, *Saxifraga rotundifolia*, *Stellaria nemorum*, *Ranunculus lanuginosus* und *Ranunculus aconitifolius*. Auf Kuppenlagen: *Vaccinium myrtillus*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Homogyne alpina* etc.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Adenostylo-Abieti-Piceetum (50)** durch die wesentlich üppiger ausgebildete Hochstaudenflur und durch das nahezu gänzliche Fehlen der anspruchsvolleren Laubwaldarten wie *Galium odoratum*, *Paris quadrifolia*, *Phyteuma spicatum*, *Viola silvatica* etc. sowie durch die weniger stark geschlossenen Bestände und die besser ausgebildete, typische Rottenstruktur mit den langkronigen Bäumen

Gegen das **Aceri-Fagetum (21)** durch das nahezu gänzliche Fehlen der Laubwaldarten wie *Galium odoratum*, *Paris quadrifolia*, *Viola silvatica*, *Carex silvatica*, *Phyteuma spicatum* etc., durch den etwas weniger mächtig ausgebildeten Mull, durch das Vorhandensein von zahlreichen versauerten Kleinstandorten und durch die in der Regel etwas flachere Lage, die der besseren Basenversorgung des **Aceri-Fagetum (21)** entgegenwirkt

**Typusaufnahme:**

Aufnahme Nr. 9033, 1540 m ü.M. 75% N

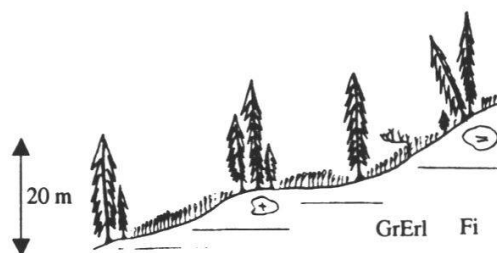
ACHIL	MACRO	1	DRYOP	DILAT	2	LASTR	PHEGO	1	POA	NEMOR	1	SAXIF	ROTURN	2
ADENO	ALLIA	2	EPILO	MONTA	1	LONIC	NIGRA	R	POLYT	FORMO	2	SENEC	FUCHS	2
ATHYR	ALPES	3	FRAGA	VESCA	+	LUZUL	FLAVE	1	PRIMU	ELATI	+	SORBU	AUCUP	1
ATRIC	UNDUL	+	GENTI	ASCLE	+	LYSIM	NEMOR	1	RANUN	LANUG	2	STELL	NEMOR	2
CARDA	FLEXU	1	GERAN	SILVA	+	MYOSO	SILVA	1	RANUN	SERPE	1	STREP	AMPLE	1
CHAER	VILLA	2	HIERA	MUROR	1	OXALI	ACETO	3	RHYTI	LOREU	1	TOZZI	ALPIN	+
CICER	ALPIN	2	HOMOG	ALPIN	1	PEUCE	OSTRU	+	RHYTI	TRIQU	+	URTIC	DIOEC	+
DESCH	CAESP	1	HYLOC	SPLEN	2	PHYTE	OVATU	1	RUBUS	IDAËU	1	VACCI	MYRTI	+
DESCH	FLEXU	+	LAMIU	MONTA	1	PICEA	EXCEL	4	RUMEX	ARIFO	1	VERAT	ALBUM	1
DICRA	SCOPA	2	LASTR	DRYOP	2	PLAGI	ASPLE	1	SAMBU	RACEM	+	VERON	LATIF	2

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 5.8

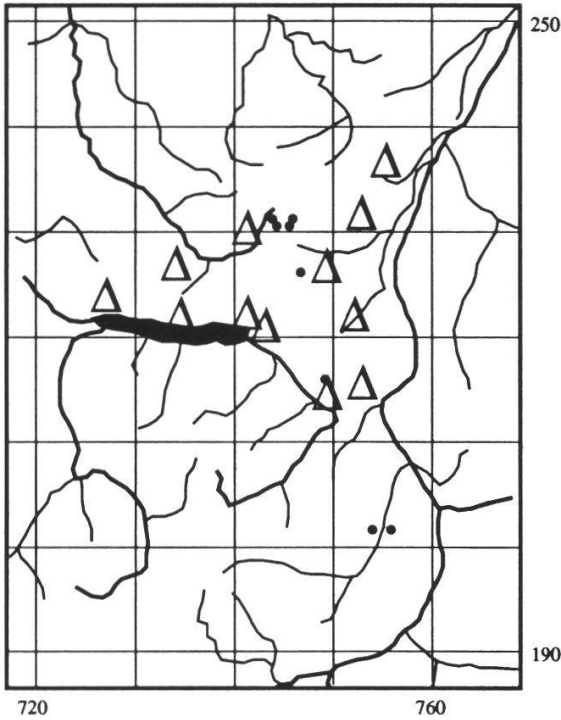
Vaccinio-Piceetea (Kl.)  
 Vaccinio-Piceetalia (Ord.)  
 Vaccinio-Piceion (Verb.)  
 Vaccinio-Piceenion (UV)

**Idealisiertes Bestandesprofil:**



# 60\* Calamagrostio variae-Abieti-Piceetum (Reitgras-Tannen-Fichtenwald)

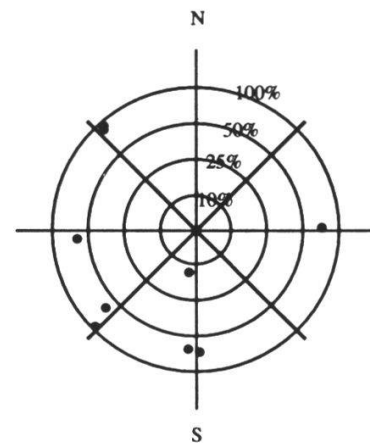
Herkunft der Aufnahmen:



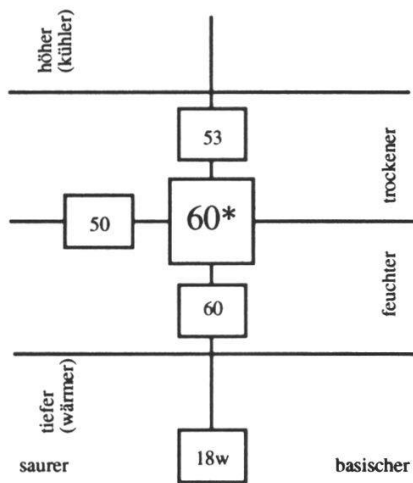
Höhe:  
(m ü.M.)



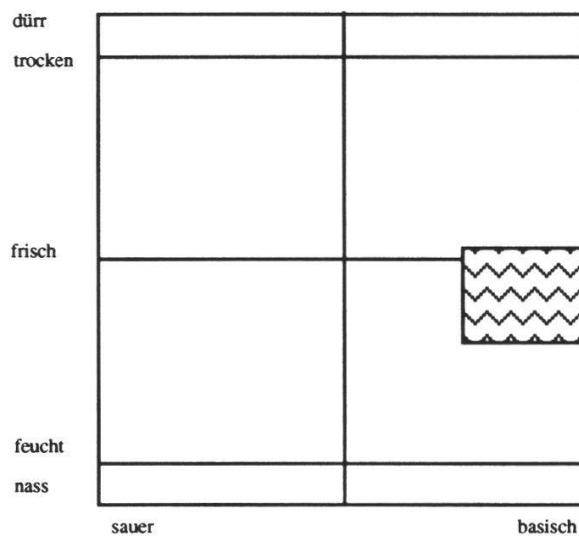
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Wechselfeuchte Steilhanglagen auf mergelig verwitternden Kalkschichten oder flachere Lagen auf anstehendem Kalkfels der subalpinen Stufe (Leiteinheit). Die Böden sind stellenweise schwach verbraunt und werden stets mit Basen versorgt (tonige Rendzinen). Besonders auf flacheren Lagen können jedoch stellenweise beachtliche organische Auflagen entstehen (Moder/Rohhumus) entstehen. Die Böden weisen ein gutes Wasserspeichervermögen auf, trocken aber periodisch aus.

**Physiognomie:** Meist sehr lückige und häufig ehemals beweidete Fichtenbestände, bei denen die Tanne im Nebenbestand beigemischt sein kann (tiefere Lagen). Vogelbeere und Mehlbeere gehören zum Bestandesbild des Naturwaldes. Auch der Bergahorn kann stellenweise beigemischt sein. Die Strauchschicht ist reich an den sich verjüngenden Baumarten und verschiedenen Straucharten (*Rosa pendulina* etc.). Die Bestandeslücken werden meist von einem üppigen Rasen von *Calamagrostis varia* geprägt, der von *Adenostyles glabra* und spärlich auftretenden Arten der Hochstaudenfluren durchsetzt wird.

**Typische Arten:** *Calamagrostis varia*, *Adenostyles glabra*, *Bellidiastrum michelii*, *Knautia silvatica*, *Rubus saxatilis*, *Polystichum lonchitis*, *Centaurea montana*, *Gentiana asclepiadea*, *Viola biflora* sowie spärlich *Adenostyles alliariae*, *Ranunculus lanuginosus* etc.; an etwas versauerten Stellen gedeihen einzelne Herden von *Vaccinium spec.* und säurezeigende Moose.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum calamagrostietosum variae (18w)** durch das Fehlen der Buche und der typischen **Abieti-Fagenion**-Arten wie *Polygonatum verticillatum* und *Elymus europaeus* und durch das Auftreten der Arten von Hochstaudenfluren und Säurezeigern sowie *Polystichum lonchitis*

Gegen das **Adenostylo-Piceetum (60)** und das **Adenostylo-Abieti-Piceetum (50)** durch das weniger dominante Auftreten der Hochstauden und das Vorhandensein der typischen Wechselfeuchtheitszeiger (*Calamagrostis varia* etc.)

Gegen das **Polygalo chamaebuxi-Piceetum (53)** durch das Fehlen von *Polygala chamaebuxus*, *Erica carnea* etc. und das Vorhandensein von Frischezeigern

**Typusaufnahme:**

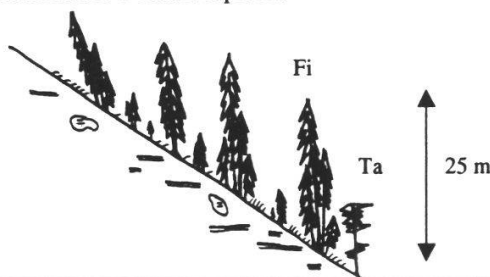
Aufnahme Nr. 469, 1600 m ü.M. 65% S

ADENO	GLABR	2	HIERA	MUROR	1	PEUCE	OSTRU	+	SESLE	COERU	R
CALAM	VARIA	3	HOMOG	ALPIN	1	PHYTE	SPICA	R	SOLID	VIRGA	+
CAMPA	COCHL	+	HYLOC	SPLEN	1	PICEA	EXCEL	5	TORTE	TORTU	+
CARDU	DEFLO	+	KNAUT	SILVA	+	POLYG	VERTI	+	VACCI	MYRTI	1
CHRYS	LEUCA	+	LAMIU	MONTA	R	POLYS	LONCH	+	VACCI	VITIS	1
CTENI	MOLLU	1	LUZU	SILV	2	RANUN	SERPE	+	VALER	TRIPT	+
DESCH	CAESP	R	LYCOP	SELAG	+	RHYTI	TRIQU	+	VERON	LATIF	+
DICRA	SCOPA	1	MELAM	SILVA	+	RUBUS	FRUTI	R	VIOLA	BIFLO	+
FRAGA	VESCA	+	MELIC	NUTAN	1	RUBUS	SAXAT	+			
GERAN	SILVA	+	MOEHR	MUSCO	+	SATUR	VULGA	+			

**Systematik und Tabellen:**  
Tabelle 5.11

- Vaccinio-Piceetea (Kl.)
- Vaccinio-Piceetalia (Ord.)
- Vaccinio-Piceion (Verb.)
- Vaccinio-Abietenion (UV)

**Idealisiertes Bestandesprofil:**

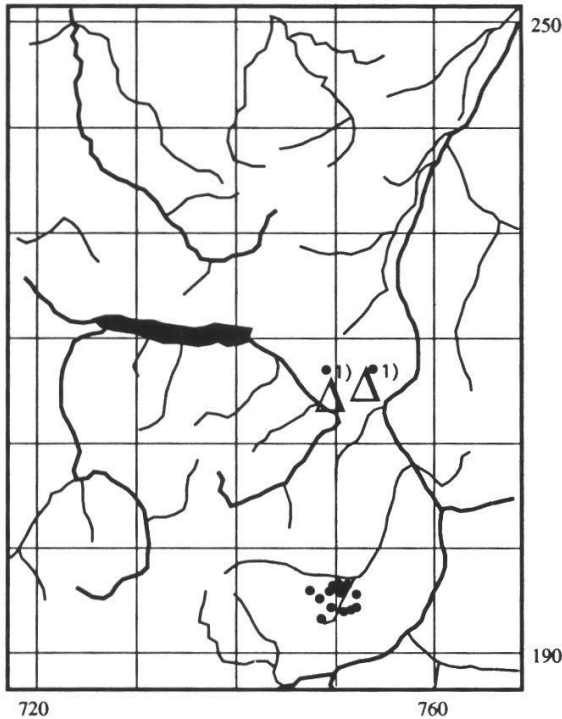


# 65

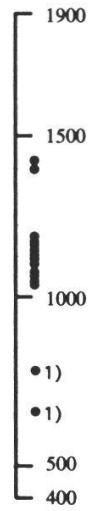
## Erico-Pinetum silvestris (Erika-Föhrenwald)

Weitere Einheit:  
Molinio-Pinetum

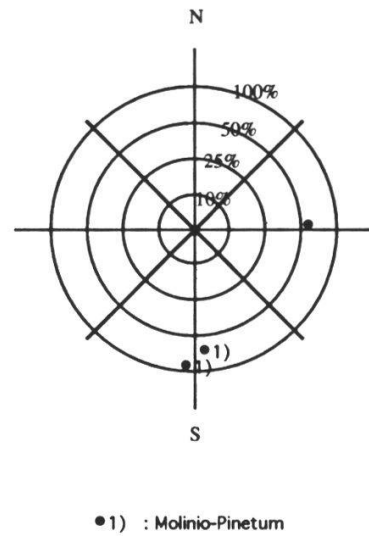
Herkunft der Aufnahmen:



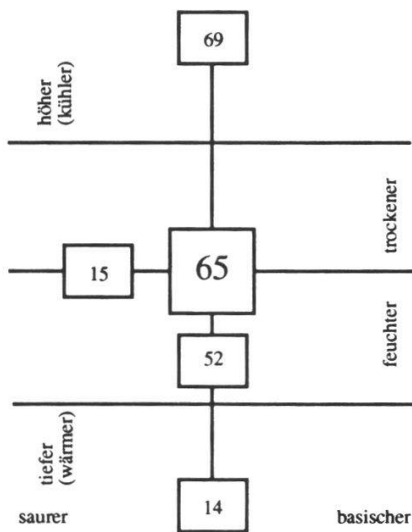
Höhe:  
(m ü.M.)



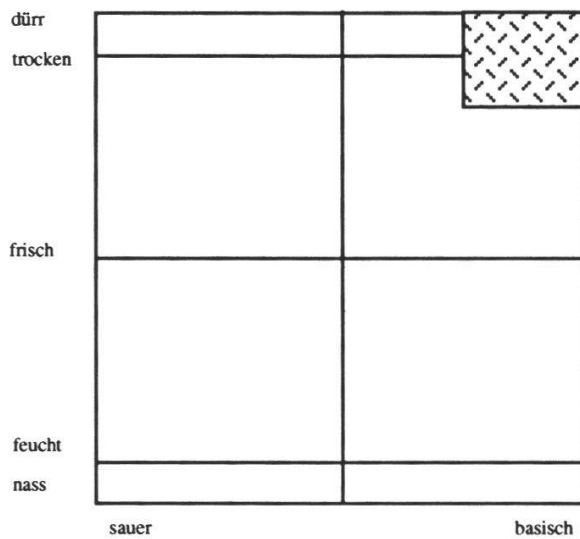
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Schuttige bis felsige, stark südexponierte Lagen (obermontan bis hochmontan) mit erhöhter Einstrahlung im kontinentaleren Teil des Untersuchungsgebietes ("Hinteres Taminatal"). Die Böden sind immer bis zur Oberfläche carbonatreich (anstehender Fels oder viel Skelett). Auf Kuppen und etwas weniger schuttbeeinflussten Hanglagen sind z.T. beachtliche organische Auflagen (Xeromoder) anzutreffen (v.a. Erica carnea- und Carex humilis-reiche Fazies). Die Böden sind durchwegs feinerdearm und initial (Rendzinen, seltener Humus-Carbonatböden). Durch die geringe Speicherkapazität des Bodens, die hohe Einstrahlung sowie die austrocknende Wirkung des Föhns sind die Standorte im Sommer oft vollständig ausgetrocknet und stark erwärmt.

**Physiognomie:** Schlechtwüchsige Föhrenbestände (Oberhöhe max. 15 Meter), die mit Mehlbeere und spärlich benadelten, maximal 30 cm dicken Fichten durchsetzt sind. Die Strauchschicht wird zum Teil durch schlechtwüchsige Fichtenverjüngung gebildet. Der Aspekt wirkt feingrasig; er ist von Zwergsträuchern mit geringer Wuchshöhe durchsetzt. Die Bestände sind in der Regel sehr artenreich.

**Typische Arten:** Erica carnea, Polygala chamaebuxus, Sesleria coerulea, Carex humilis, Carex alba, Platanthera bifolia, Laserpitium gaudinii, Prunella grandiflora, Epipactis atropurpurea, Melampyrum silvaticum, Hylocomium splendens, Rhytidiadelphus triquetrus, Dicranum scoparium, Pleurozium schreberi, Vaccinium vitis-idaea, Buphthalmum salicifolium, Brachypodium pinnatum, Brachypodium silvaticum etc.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Carici albae-Abieti-Piceetum (52)** durch den grösseren Artenreichtum, durch das Auftreten von Buphthalmum salicifolium, Epipactis atropurpurea, Laserpitium gaudinii, Platanthera bifolia, viel mehr Erica carnea, Carex humilis, Scleropodium purum etc. sowie durch die geringere Wuchskraft der Föhre (max. 15 m) und das schütterere Aussehen der vorhandenen Fichten

Gegen das **Polygalo chamaebuxi-Abieti-Piceetum (53)** durch die kontinentalere Lage, geringere Wuchskraft der Fichte sowie durch das Auftreten von extremeren Arten wie Epipactis atropurpurea, Laserpitium gaudinii, Prunella grandiflora und Platanthera bifolia

Gegen das **Calluno-Pinetum silvestris (68)** durch das Fehlen von viel Säurezeigern wie Calluna vulgaris, Vaccinium vitis-idaea, viel Vaccinium myrtillus sowie durch das Vorhandensein von zahlreichen Kalk- und Basenzeigern wie Erica carnea, Polygala chamaebuxus, Buphthalmum salicifolium etc.

**Molinio-Pinetum silvestris (61):** Auf mergeligen Steilhängen konnten bei Wartau und Mels-Spina zwei Bestände mit grasreichem Aspekt (Molinia litoralis, Brachypodium pinnatum, Calamagrostis varia) angetroffen werden. Solche Bestände können als Molinio-Pinetum angesprochen werden.

**Typusaufnahme:**

Aufnahme Nr. 666, 1120 m ü.M. ---

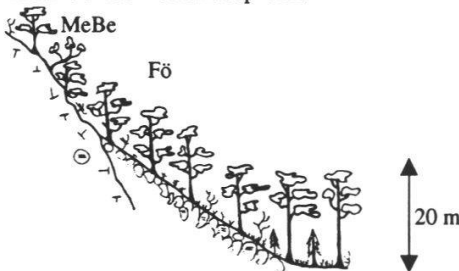
AMELA	OVALI	+	CENTA	SCABI	+	LASER	GAUDI	1	PLATA	BIFOL	2	SORBU	ARIA	1
ANTHY	VULGA	R	CEPHA	RUBRA	1	LATHR	PRATE	+	PLEUR	SCHRE	2	SORBU	AUCUP	1
BELLI	MICHE	1	CHRYS	ADUST	+	LONIC	XYLOS	1	POLYG	CHAMA	1	TEUCR	CHAMA	1
BERBE	VULGA	1	CORYL	AVELL	+	NEOTT	NIDUS	1	POTEN	ERECT	2	TRIFU	MEDIA	R
BRACH	SILVA	1	EPIPA	ATROP	+	ONONI	SPINO	R	PRUNE	GRAND	1	VIBUR	OPULU	+
BUPHT	SALIC	+	ERICA	CARNE	3	PHYTE	ORBIC	1	PTERI	AQUIL	1	VICIA	INCAN	+
CAMPA	ROTUN	+	FRAGA	VESCA	1	PHYTE	SPICA	1	PYROL	SECUN	1	VIOLA	COLLI	+
CARDU	DEFLO	+	HEPAT	TRILO	1	PICEA	EXCEL	3	PYROL	UNIFL	1			
CAREX	ALBA	3	HIERA	MUROR	2	PIMPI	MAJOR	1	RUBUS	SAXAT	2			
CAREX	FLACC	+	JUNIP	COMMU	1	PINUS	SILVE	4	SESLE	COERU	1			

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 6.1/6.2

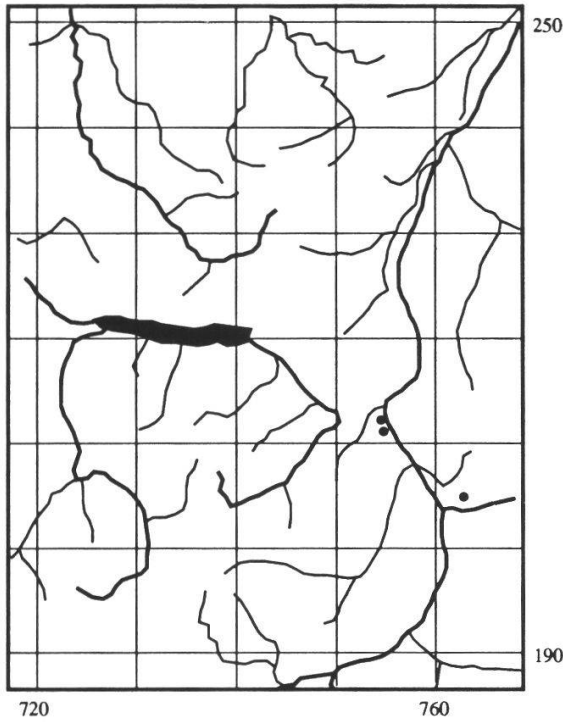
Erico-Pinetea (Kl.)  
Erico-Pinetalia (Ord.)  
Erico-Pinion (Verb.)

**Idealisiertes Bestandesprofil:**



# 66 Ligustro-Pinetum silvestris (Auen-Föhrenwald)

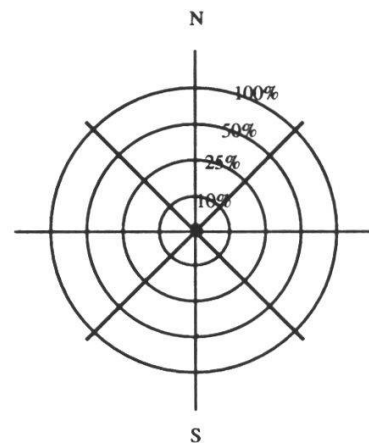
Herkunft der Aufnahmen:



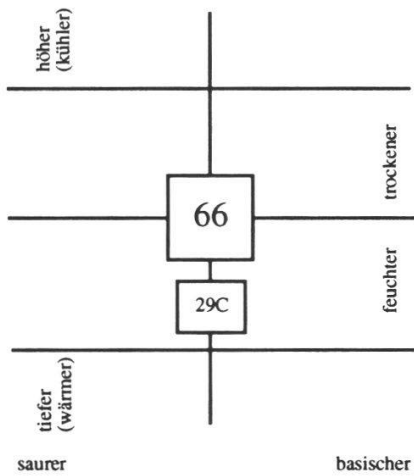
Höhe:  
(m ü.M.)



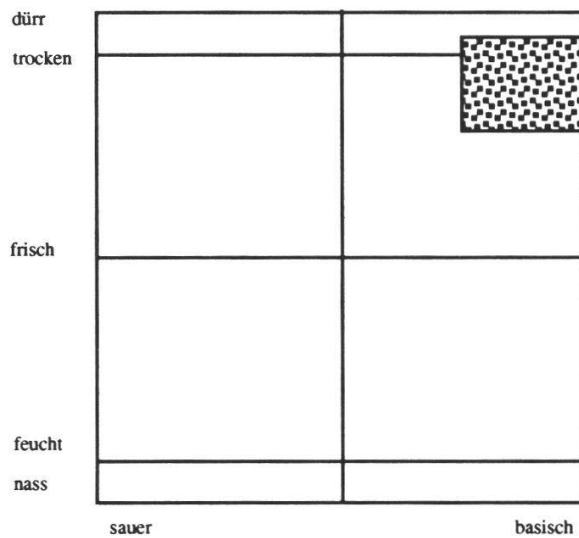
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Vollständig flache Lagen in der collinen Stufe entlang des Rheinlaufes. Diese Einheit umfasst die vom Grundwasser abgeschnittenen, leicht erhöhten Flussschotter-Terrassen des Rheines. Die Bestände sind einer starker Umwandlung unterworfen, da sie nicht mehr regelmässig überschwemmt und mit frischem Schutt versorgt werden. Die Böden sind stark kiesig und neigen zu oberflächlicher Austrocknung. Häufig ist eine durchgehende organische Auflage ausgebildet (Xero-Moder). Die Böden sind feinerdearm, relativ initial und haben ein geringes Wasserspeicher-Vermögen.

**Physiognomie:** Lichte, mässig wüchsige Föhrenbestände (ca. 20 m), die von einzelnen Eschen, Mehlbeeren, Fichten etc. durchsetzt sind. Die oft mehrere Meter hohe Strauchschicht lässt die Bestände undurchdringbar erscheinen. Häufig sind die Föhren auch von Clematis vitalba behangen. Die Krautschicht wirkt grasartig und ist in der Regel sehr artenreich.

**Typische Arten:** Ligustrum vulgare, Cornus sanguinea, Rubus caesius, Clematis vitalba, Carex alba, Molinia litoralis, Coronilla emerus, Berberis vulgaris, Geranium sanguineum, Sesleria coerulea, Teucrium chamaedrys und viel Brachypodium pinnatum

**Abgrenzung:**

Gegen das **Ulmo-Fraxinetum typicum (29)** durch das Fehlen von Frische- und Feuchtezeigern wie Aegopodium podagraria, Paris quadrifolia, Polygonatum multiflorum, Mercurialis perennis, Listera ovata, Eurhynchium striatum etc. sowie durch das Auftreten von stärker trockenheitszeigenden Arten wie Brachypodium pinnatum, Viola alba, Lilium croceum etc.

**Typusaufnahme:**

Aufnahme Nr. 8016, 490 m ü.M. 0% --

ARRHEN	ELATIUS	R	CORON	EMERU	2	HEDER	HELIX	+	POA	NEMOR	+
BERBE	VULGA	2	DAUCUS	CAROTA	R	HIERA	MUROR	+	PRUNU	AVIUM	R
BETUL	PENDU	1	EPIPA	LATIF	1	JUGLA	REGIA	R	QUERC	ROBUR	R
BRACH	PINNA	1	FESTUC	PRATENSIS	+	LIGUS	VULGA	2	RANUNC	POLYANTHE	+
BROMUS	ERECTUS	+	FRAGA	VESCA	+	MELIC	NUTAN	2	RHYTI	TRIOU	+
CAMPA	ROTUN	1	FRANG	ALNUS	1	MNIUM	UNDUL	R	RUBUS	CAESI	1
CAREX	ALBA	2	FRAXI	EXCEL	+	MOLIN	LITOR	1	SCABI	COLUM	R
CENTA	SCABI	1	GALIUM	ALBUM	1	ORIGA	VULGA	+	SCLER	PURUM	+
CLEMA	VITAL	2	GERAN	ROBER	+	PIMPI	MAJOR	+	SESLE	COERU	1
CORNU	SANGU	1	GLECH	HEDER	+	PINUS	SILVE	5	TEUCR	CHAMA	+
THYMU	POLYT	+									
VALER	OFFIC	+									
VICIA	CRACC	1									
VINCE	OFFIC	3									
VIOLA	ALBA	+									

**Systematik und Tabellen:**  
Tabelle 6.3

Erico-Pinetea (Kl.)  
Erico-Pinetalia (Ord.)  
Erico-Pinion (Verb.)

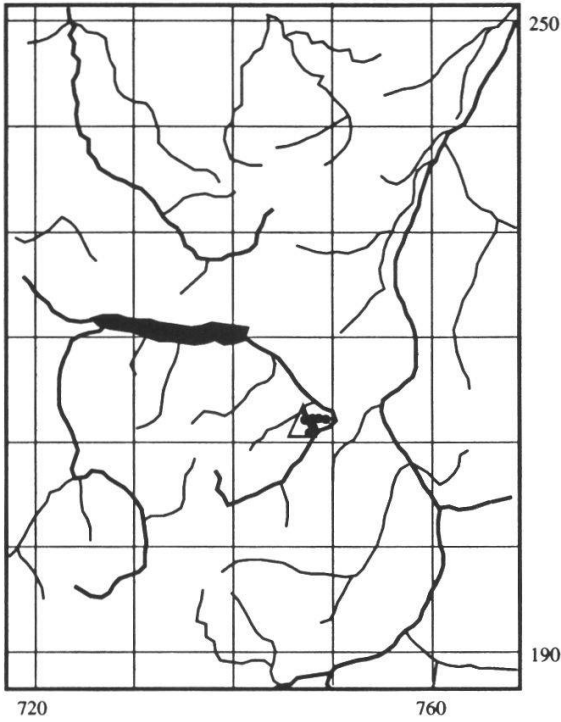
**Idealisiertes Bestandesprofil:**



Fi      Fö      Es Fi

# 68 Calluno-Pinetum silvestris (Besenheide-Föhrenwald)

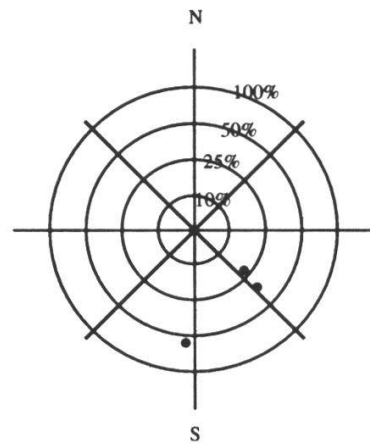
Herkunft der Aufnahmen:



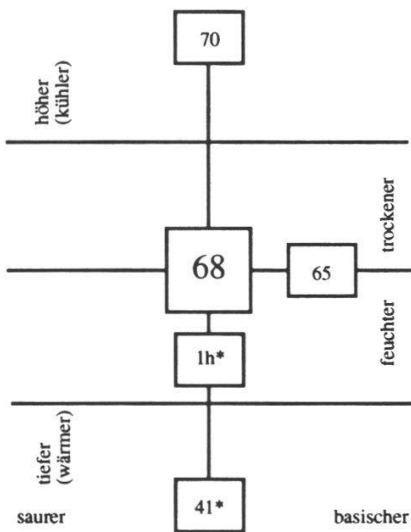
Höhe:  
(m ü.M.)



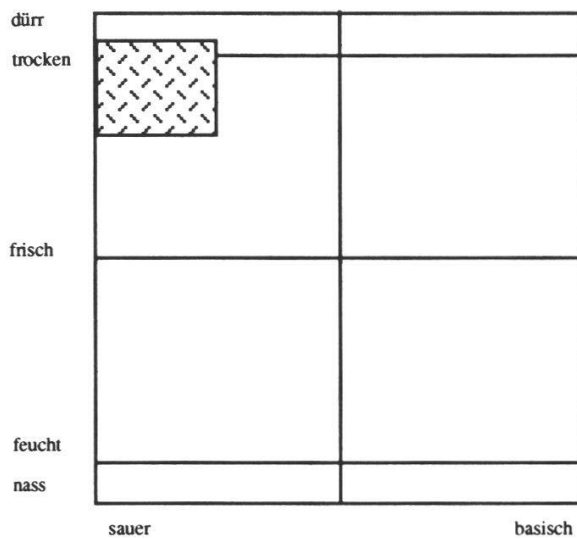
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Südexponierte, flachgründige Rippen in der obermontanen Stufe in der Verrucanozone. Der oftmals zu Tage tretende Verrucano-Fels z.T. nur von einer geringmächtigen organischen Auflage bedeckt. In kleineren Mulden, wo sich etwas Feinerde sammeln konnte, sind flachgründige, stark saure Moder-Braunerden ausgebildet. Namentlich unter den zahlreich vorhandenen Moospolstern konnte kleinflächig ausgebildet Rohhumus nachgewiesen werden. Die Wasserspeicher-Kapazität des Bodens ist äusserst gering, die Wasserversorgung wird nur durch lokal fallende Niederschläge gewährleistet. Zur Sommerszeit trocknet der Standort oft vollständig aus.

**Physiognomie:** Schlechtwüchsige, lückige Föhrenbestände (Höhe weniger als 15 Meter), die in der unteren Montan-Stufe oft mit Traubeneichen durchsetzt sind. Eine schlechtwüchsige Fichtenverjüngung bildet oft die Strauchschicht. Die Krautschicht ist reich an Zwergsträuchern. An etwas gründigeren Stellen wird der Aspekt oft durch *Molinia coerulea* geprägt. Eine üppig ausgebildete Mooschicht ist stets vorhanden. An lokal kühleren Stellen (z.B. hinter der oberen Kante der Felsrippen) ist zum Teil sogar *Rhododendron ferrugineum* anzutreffen.

**Typische Arten:** *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Molinia litoralis*, *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi*, *Melampyrum spec.*, *Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus triquetrus* und *Scleropodium purum*

**Abgrenzung:**

Gegen das **Luzulo niveae-Fagetum typicum s.l. (1\*/1h\*)** durch das Fehlen der Buche sowie durch das Auftreten von *Calluna vulgaris*, *Molinia litoralis*, *Scleropodium purum* und durch den viel weniger tiefgründigen Boden

Gegen das **Rhododendro ferrugineae-Pinetum montanae (70)** durch die eindeutig montane Lage und das Fehlen der Bergföhre und der subalpinen Arten wie *Vaccinium gaultherioides*, *Juniperus nana*, *Empetrum spec. etc.*

Gegen das **Erico-Pinetum silvestris (65)** durch das Fehlen von typischen, kalkzeigenden Arten wie *Erica carnea*, *Polygala chamaebuxus*, *Carex humilis etc.*

**Typusaufnahme:**

Aufnahme Nr. 8071, 900 m ü.M. 35% SE

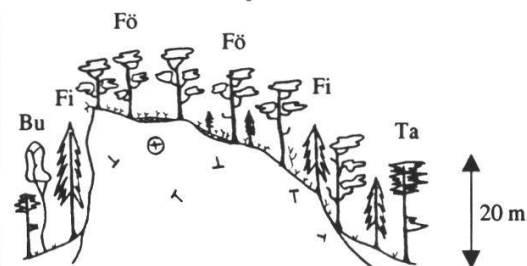
CALLU	VULGA	3	PICEA	EXCEL	2	SORBU	AUCUP	1
CAREX	PILUL	1	PINUS	SILVE	3	VACCI	MYRTI	3
DICRA	SCOPA	1	PLEUR	SCHRE	2	VACCI	VITIS	2
FAGUS	SILVA	1	POA	NEMOR	+			
FRANG	ALNUS	1	POLYT	FORMO	1			
GOODY	REPEN	1	POTEN	ERECT	R			
HYLOC	SPLEN	1	QUERC	PETRA	1			
HYPNU	CUPRE	2	SCLER	PURUM	1			
MELAM	PRATE	1	SIEGLI	DECUMBENS	1			
MOLIN	LITOR	1	SOLID	VIRGA	+			

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 6.4

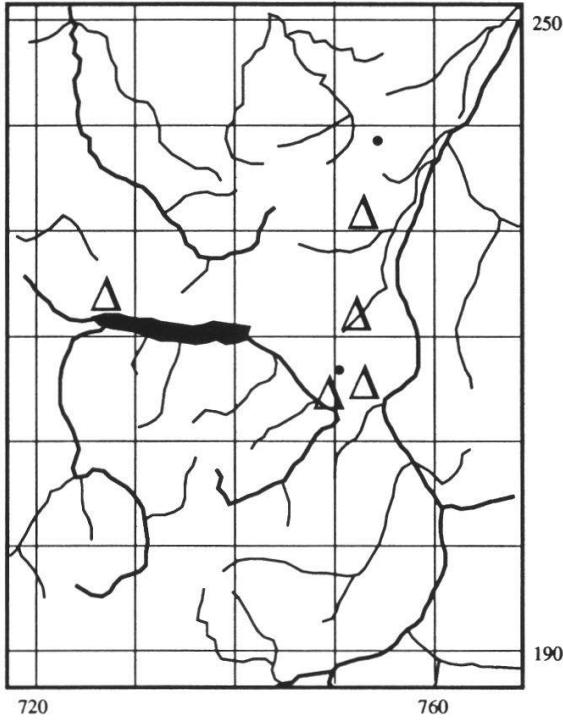
Vaccinio-Piceetea (Kl.)  
 Vaccinio-Piceetalia (Ord.)  
 Dicrano-Pinion (Verb.)  
 Dicrano-Pinenion (UV)

**Idealisiertes Bestandesprofil:**

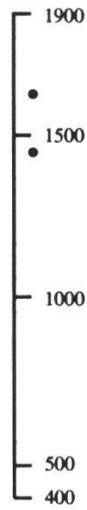


# 69 Rhododendro hirsuti-Pinetum montanae (Steinrosen-Bergföhrenwald)

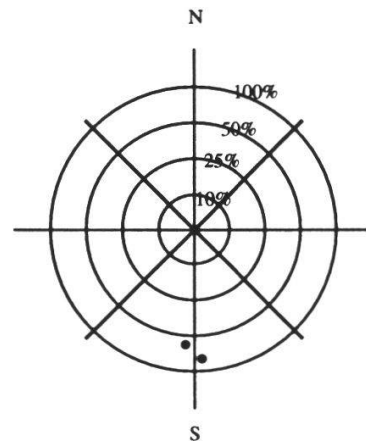
Herkunft der Aufnahmen:



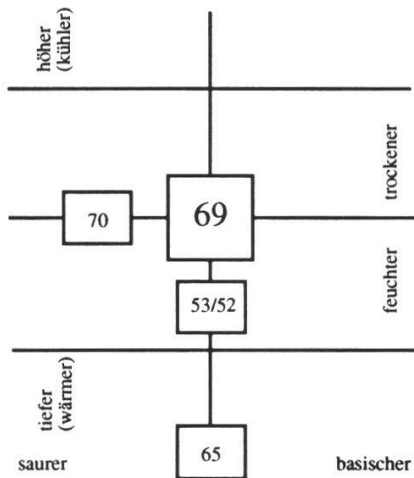
Höhe:  
(m ü.M.)



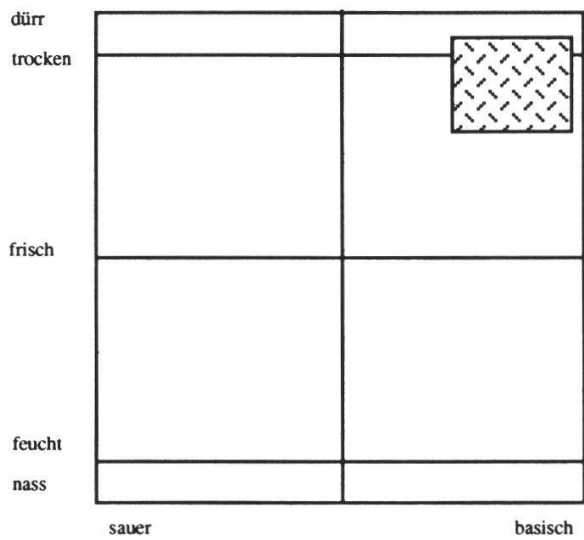
Exposition und Hangneigung:



Verwandschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Extrem flachgründige, südexponierte Carbonatfelsen der subalpinen Stufe (Leiteinheit) in den Churfürsten und im Alpstein. Die immer wieder anstehenden Carbonatfelsen weisen kleinflächig eingestreute Partien mit Humus-Carbonat-Böden auf, die stellenweise von einer mächtigen organischen Auflage (Rohhumus) bedeckt sind. Die Standorte sind zur Sommerszeit heiss und trocken zeitweise vollständig aus. Im kontinentalen Teil des Gebietes (Vättis) sind z.T. grossflächige Legföhrenbestände auf rieselndem Carbonatschutt (Gesteinsböden) und in Lawenbahnen vorhanden. Eine Rohhumusbildung ist hier nur selten zu finden. Rhododendron hirsutum tritt hier etwas zurück, dafür erscheinen die Arten des Erico-Pinetum silvestris (65) etwas zahlreicher.

**Physiognomie:** Lückige, hainartige, kaum mehr als 10 Meter hohe Bestände aus zum Teil niederliegender Bergföhre, die im unteren Verbreitungsbereich der Einheit stellenweise mit Waldföhre durchsetzt sind. Die Bestände wirken stark heterogen und sind sehr artenreich. Die Strauchschicht wird aus Rhododendron hirsutum, niederliegender Bergföhre und Mehlbeere gebildet. Die Krautschicht ist reich an Grasartigen.

**Typische Arten:** Rhododendron hirsutum, Erica carnea, Polygala chamaebuxus, Sesleria coerulea, Vaccinium myrtillus, Carex sempervirens, Globularia cordifolia, Globularia nudicaulis und Helianthemum grandiflorum

**Abgrenzung:**

Gegen das **Erico-Pinetum silvestris (65)** durch das Vorhandensein von Bergföhren und Rhododendron hirsutum, durch die allgemein höhere Lage und durch das Fehlen von Arten der tieferen Lagen wie Carex alba, Coronilla emerus, Epipactis atropurpurea, Lathyrus vernus, Brachypodium pinnatum etc.

Gegen das **Rhododendro ferrugineae-Pinetum montanae (70)** durch das Fehlen von extremen Säurezeigern wie Vaccinium gaultherioides, Juniperus nana, Empetrum spec. und Rhododendron ferrugineum sowie durch das Vorhandensein von Basenzeigern wie Erica carnea, Polygala chamaebuxus, Carex humilis, Rhododendron hirsutum etc.

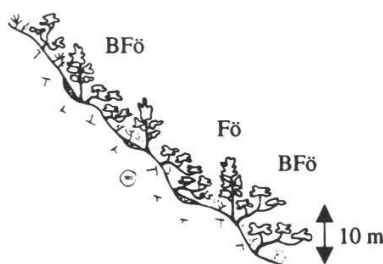
Typusaufnahme: Aufnahme Nr. 9041, 1480 m ü.M. 60% S

ABIES ALBA	+	CAMPA COCHL	+	GLOBU NUDIC	1	PHYTE ORBIC	+	SALIX APPEN	1
ACER PSEUD	1	CARDU DEFLO	1	HELIA GRAND	1	PICEA EXCEL	2	SAMBU RACEM	+
AGROS ALPIN	+	CAREX ORNIT	+	HIERA BIFID	1	PINUS MUGO	5	SESLE COERU	1
ALCHE CONJU	+	CAREX SEMPE	2	HIERA MUROR	1	POA NEMOR	+	SORBU ARIA	+
ANTHO ODORA	+	CARLI ACAUL	+	HYLOC SPLEN	1	POLYG CHAMA	2	SORBU AUCUP	+
ASFLE VIRID	+	CHRYA ADUST	1	JUNIP COMMU	+	POLYS LONCH	+	TORTE TORTU	2
BELLI MICHE	+	DICRA SCOPA	2	KERNE SAXAT	+	RHODO HIRSU	2	VACCI MYRTI	2
BRIZA MEDIA	+	ERICA CARNE	3	KNAUT SILVA	+	ROSA PENDU	+	VALER MONTA	2
BUPHT SALIC	1	GALIUM PUMIL	2	LASTR ROBER	+	RUBUS IDAEU	+		
CALAM VARIA	2	GLOBU CORDI	1	LYCOP SELAG	+	RUBUS SAXAT	+		

Systematik und Tabellen:  
Tabelle 6.5

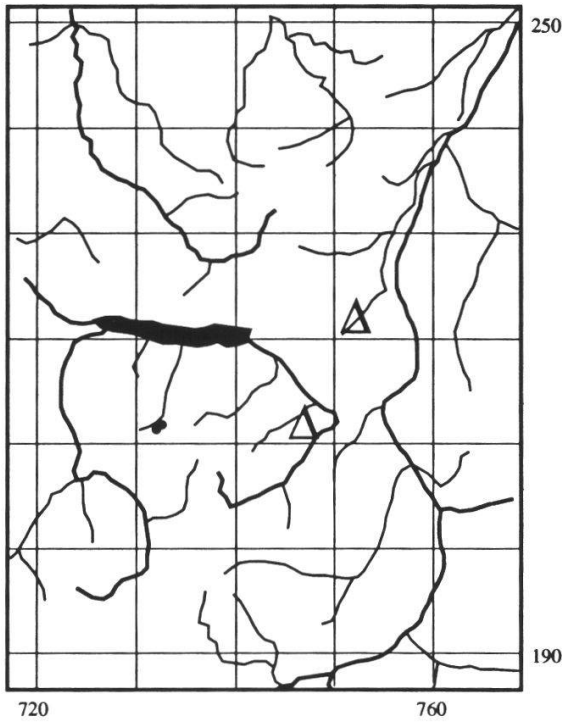
Erico-Pinetea (Kl.)  
Erico-Pinetalia (Ord.)  
Erico-Pinion (Verb.)

Idealisiertes Bestandesprofil:



# 70 Rhododendro ferrugineae-Pinetum montanae (Alpenrosen-Bergföhrenwald)

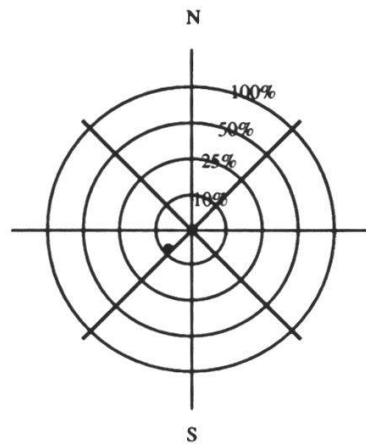
Herkunft der Aufnahmen:



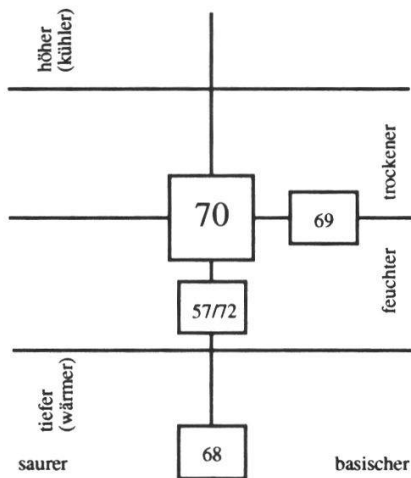
Höhe:  
(m ü.M.)



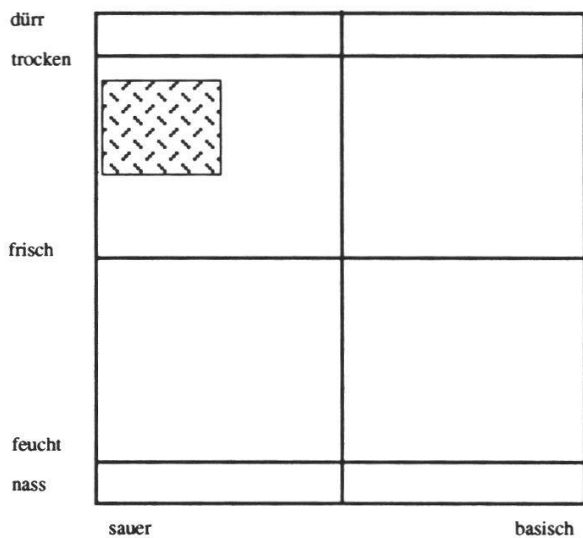
Exposition und Hangneigung:



Verwandschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



Waldgesellschaften und Waldstandorte im St. Galler Berggebiet

**Standort:** Vom Gletscher flachgeschliffene, eher ebene, felsige Lagen in der subalpinen Stufe des Verrucano-Gebietes. Die Böden sind flachgründig, weisen stellenweise dichte, mächtige organische Auflagehorizonte (Rohhumus) auf, sind stellenweise etwas vernässt und neigen zur Bildung von kleinen Flachmooren. Der Standort ist kühl und eher feucht, kann aber während des kurzen Sommers stark austrocknen und heiss werden.

**Physiognomie:** Schlechtwüchsige, krüppelige Bestände (ca. 5 m) aus aufrechter und kriechender Bergföhre, die stellenweise mit schlechtwüchsigen Arven durchsetzt sind. Dazwischen finden sich Partien mit üppig gedeihenden Zwergsträuchern wie *Rhododendron ferrugineum* und *Vaccinium spec.*. Die Zwergstrauchschicht ist immer wieder durchsetzt von kleinen Flachmooren mit *Trichophorum spec.*. Grössere Flächen konnten nur im hinteren "Murgtal" angetroffen werden. Sie sind zum Teil noch beweidet.

**Typische Arten:** *Pinus montana*, *Rhododendron ferrugineum*, *Juniperus nana*, *Molinia coerulea*, *Empetrum hermaphroditum*, *Empetrum nigrum*, *Vaccinium gaultherioides*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Sphagnum spec.*, *Juncus triglumis*, *Loiseleuria procumbens*, *Calluna vulgaris* etc.

**Abgrenzung:**

Gegen das **Sphagno-Pinetum cembrae (72)** durch den fehlenden Blockcharakter, durch den flacheren Standort und durch die stärker wechselhaften Verhältnisse sowie durch das Auftreten von Arten wie *Calluna vulgaris*, *Juniperus nana*, *Empetrum spec.*, *Loiseleuria procumbens* und *Molinia coerulea*

Gegen das **Sphagno-Pinetum montanae (71)** durch den immer noch vorhandenen Bezug zum Muttergestein (keine Torfbildung) sowie durch das Fehlen der typischen Hochmoorarten wie *Oxycoccus quadripetala*, *Andromeda polifolia*, *Carex stellulata*, *Aulacomnium palustre* etc.

Gegen das **Rhododendro hirsuti-Pinetum montanae (69)** durch das Fehlen von typischen Kalkzeigern wie *Rhododendron hirsutum*, *Carex sempervirens*, *Globularia cordifolia*, *Globularia nudicaulis*, *Helianthemum grandiflorum* etc.

**Typusaufnahme:**

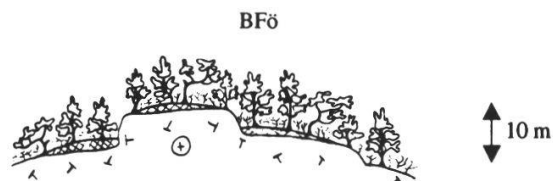
Aufnahme Nr. 8059, 1680 m ü.M. 20% SW

ALNUS VIRID	1	LEUCO GLAUC	1	VACCI GAULT	2
BLECH SPICA	+	LYCOP SELAC	+	VACCI MYRTI	3
CALLU VULGA	1	MELAM PRATE	+	VACCI VITIS	1
DESCH FLEXU	+	MOLIN COERU	1		
DICRA SCOPA	1	NARDU STRIC	+		
EMPETR HERMAPHRO	+	PINUS MUGO	3		
HYLOC SPLEN	1	PLEUR SCHRE	2		
JUNCUS TRIGLUMIS	+	POTEN ERECT	+		
JUNIP NANA	1	RHODO FERRU	2		
LEONTO HELVETICU	+	SPHA SP.	1		

Systematik und Tabellen:  
Tabelle 6.6

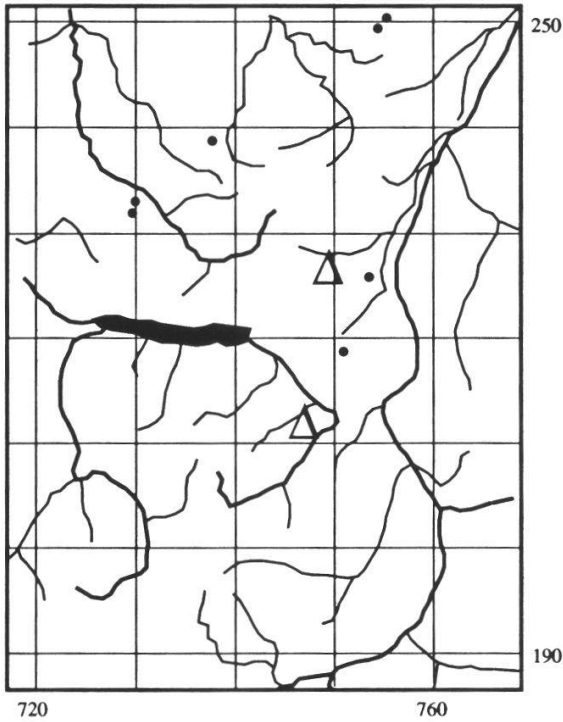
Vaccinio-Piceetea (Kl.)  
Vaccinio-Piceetalia (Ord.)  
Vaccinio-Abietenion (Verb.)  
Rhododendro-Vaccinienion

Idealisiertes Bestandesprofil:

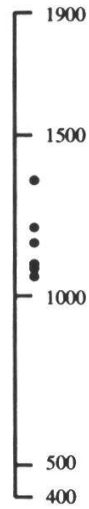


# 71 Sphagno-Pinetum montanae (Torfmoos-Bergföhrenwald)

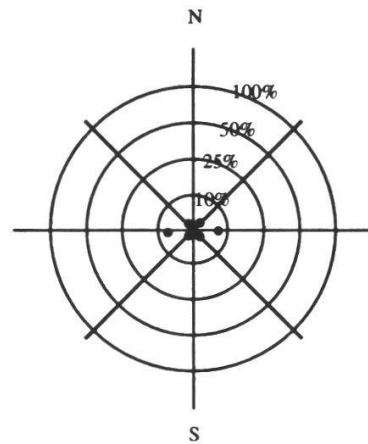
Herkunft der Aufnahmen:



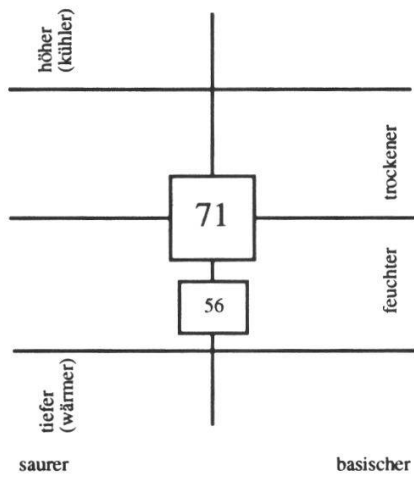
Höhe:  
(m ü.M.)



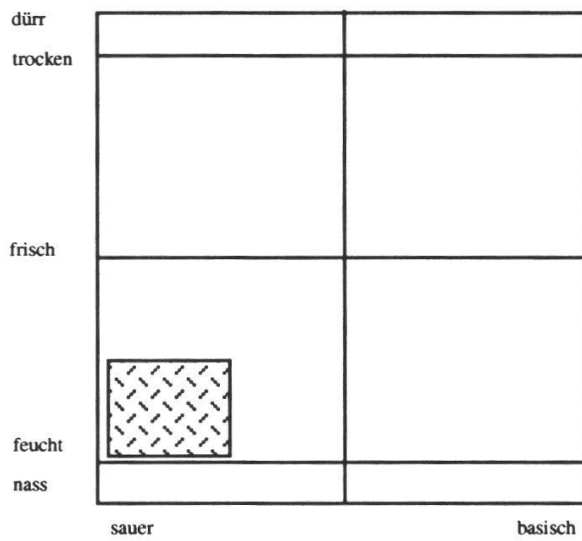
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Der Standort weist stets den typischen Charakter der montanen Hochmoore auf. Die Beziehung zum mineralischen Untergrund ist abgebrochen. Die Wasserversorgung geschieht v.a. durch die lokal fallenden Niederschläge. Die stauende, bis zur Oberfläche reichende Vernässung, wie sie im unmittelbar benachbarten **Sphagno-Piceetum (56)** anzutreffen ist, fehlt. Die Bestände stocken auf Hochmoortorf.

**Physiognomie:** Lückige, schlechtwüchsige, meist kriechende Bergföhrenbestände (ca. 5m) auf typischem Hochmoorstandort

**Typische Arten:** *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Vaccinium uliginosum*, *Calluna vulgaris*, *Oxycoccus quadripetalus*, *Andromeda polifolia*, *Trichophorum caespitosum*, *Eriophorum vaginatum*, *Carex stellulata*, *Sphagnum spec.*, *Dicranodontium denudatum*, *Dicranum scoparium* s.l., *Aulacomnium palustre*, *Polytrichum strictum* etc.

**Abgrenzung:**

Durch den typischen Hochmoorcharakter von den übrigen Waldstandorten deutlich abgetrennt

**Typusaufnahme:**

Aufnahme Nr. 8029, 1355 m ü.M. 0% --

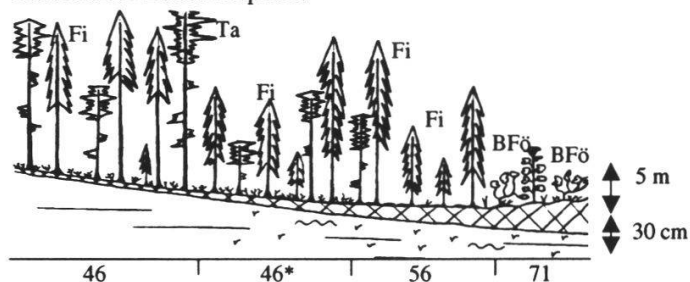
ANDRO	POLIF	1	PLEUR	SCHRE	1
AULAC	PALUS	+	RHODO	FERRU	1
CALLU	VULGA	+	SPHAG	SPEC.	4
CAREX	FUSCA	1	VACCI	MYRTI	2
DICRA	DENUD	1	VACCI	ULIGI	3
DICRA	SCOPA	1	VACCI	VITIS	1
ERIOF	VAGIN	2			
OXYCO	MICRO	+			
PICEA	EXCEL	+			
PINUS	MUGO	3			

**Systematik und Tabellen:**

Tabelle 6.7

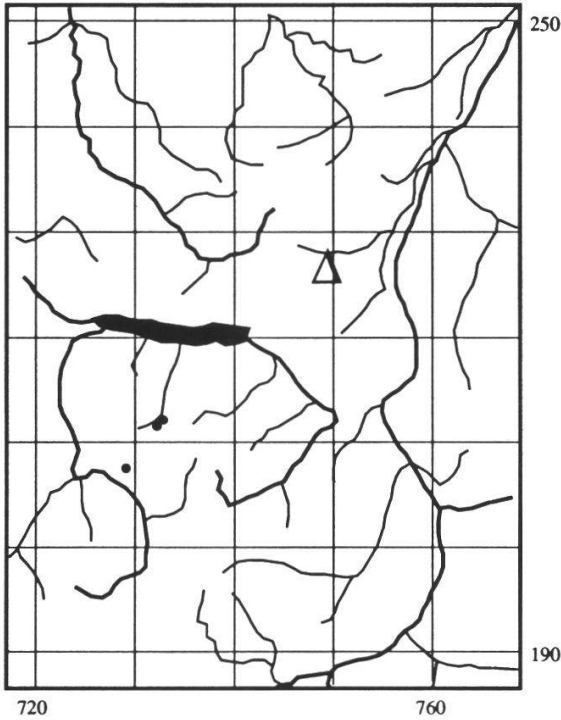
Vaccinio-Piceetea (Kl.)  
 Vaccinio-Piceetalia (Ord.)  
 Dicrano-Pinion (Verb.)  
 Piceo-Vaccinienion uliginosi

**Idealisiertes Bestandesprofil:**

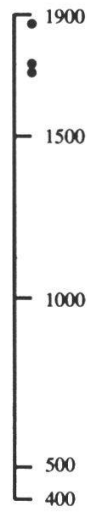


# 72 Sphagno-Pinetum cembrae (Ozeanischer Arvenwald)

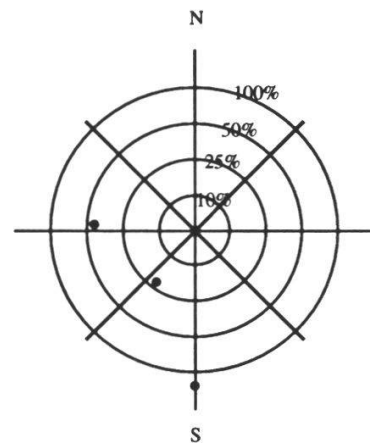
Herkunft der Aufnahmen:



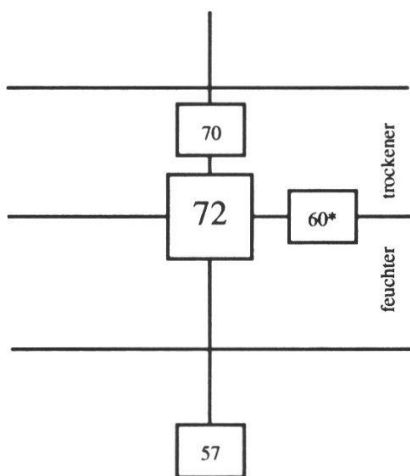
Höhe:  
(m ü.M.)



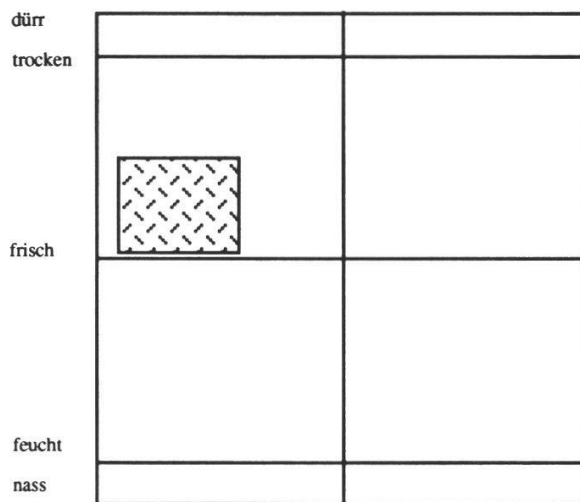
Exposition und Hangneigung:



Verwandtschaftsbeziehungen:



Ökogramm:



**Standort:** Die Einheit findet sich im Gebiet nur vereinzelt, so im hinteren Murgtal in der subalpinen Stufe auf hausgrossen Verrucanoblöcken, im Toggenburg auf Karrenfeldern des Schrattenkalks sowie zuhinterst im Calfeisental auf hartem Flysch-Fels. Die Arve stockt auf flachgründigen, podsolierten Böden mit mächtigen organischen Auflagen (Rohhumus), die sich auf den grossen Blöcken oder Schratten befinden. Namentlich im Murgtal befinden sich zwischen den Blöcken hochstaudenreiche Standorte (Braunerden), die von Grünerlengebüschen (*Alnetum viridis*) eingenommen werden. In diesem ozeanisch getönten Klima kann sich die Arve wohl nur auf den Blöcken, Felsrippen oder Schratten halten, weil dort im Winter die schneepilzfördernde Schneedecke weggeweht wird.

**Physiognomie:** Grosskronige, stufig wirkende, lichte Arvenbestände (bis 20 m), bei denen die Bergföhre beigemischt ist, bedecken die mächtigen Blöcke und Schratten. In feuchten Mulden dazwischen ist meist das *Alnetum viridis* anzutreffen. Die aus *Rhododendron ferrugineum* und *Vaccinium spec.* gebildete Strauchschicht ist üppig ausgebildet.

**Typische Arten:** *Pinus cembra*, *Rhododendron ferrugineum*, *Lonicera coerulea*, *Vaccinium gaultherioides*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Deschampsia flexuosa*, *Calamagrostis villosa*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi* und *Homogyne alpina*

**Abgrenzung:**

Gegen das **Rhododendron ferrugineae-Pinetum montanae (70)** durch das Fehlen von extremen Arten wie *Molinia coerulea*, *Loiseleuria procumbens*, *Empetrum hermaphroditum*, *Empetrum nigrum*, *Juniperus nana*, *Calluna vulgaris*, *Juncus triglumis* etc.

Gegen das **Homogyno-Piceetum (57)** durch eine artenreichere Zwergstrauchflora: *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium gaultherioides*, *Lonicera coerulea* etc.

Gegen das **Sphagno-Pinetum montanae (71)** durch das Fehlen der typischen Hochmoorarten wie *Oxycoccus quadripetala*, *Andromeda polifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Carex stellulata* etc.

**Typusaufnahme:**

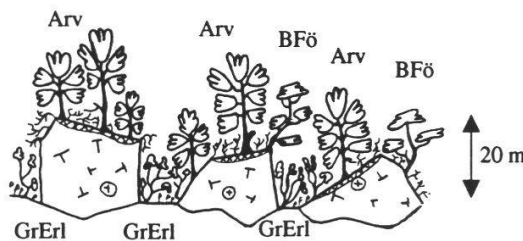
Aufnahme Nr. 8057, 1700 m ü.M. 50% W

LABIES ALBA	1	PINUS CEMBR	4
ALNUS VIRID	R	PLEUR SCHRE	1
CALAM VILLO	+	POLYT FORMO	2
DESCH FLEXU	1	RHODO FERRU	2
DICRA DENUD	1	SORBU AUCUP	2
DICRA SCOPA	1	VACCI MYRTI	3
DRYOP SPINU	1	VACCI VITIS	1
HOMOG ALPIN	+		
HYLOC SPLIN	1		
LONICE COERULEA	1		

**Systematik und Tabellen:**  
Tabelle 5.1

Vaccinio-Piceetea (Kl.)  
Vaccinio-Piceetalia (Ord.)  
Vaccinio-Piceion (Verb.)  
Rhododendro-Vaccinienion

**Idealisiertes Bestandesprofil:**

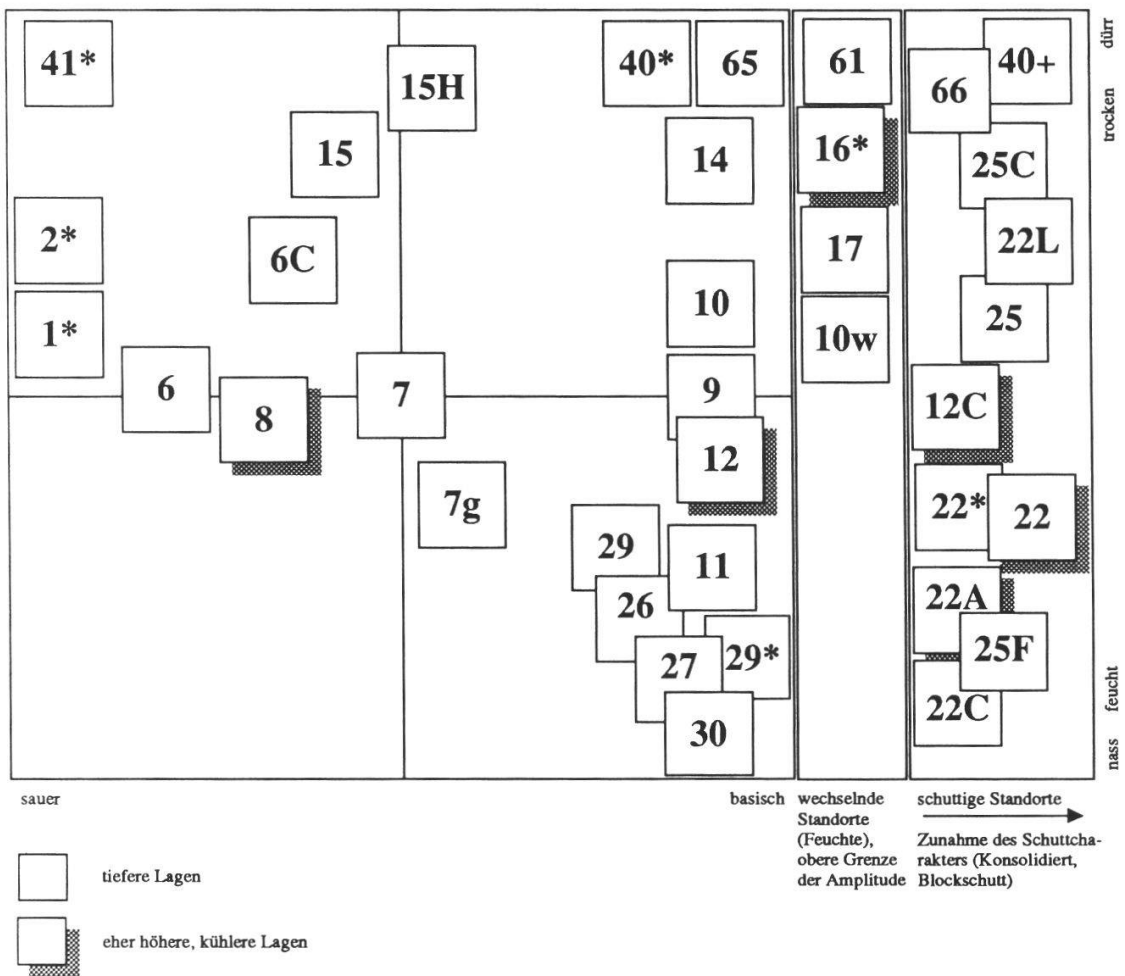


### 3.3 ÖKOGRAMME

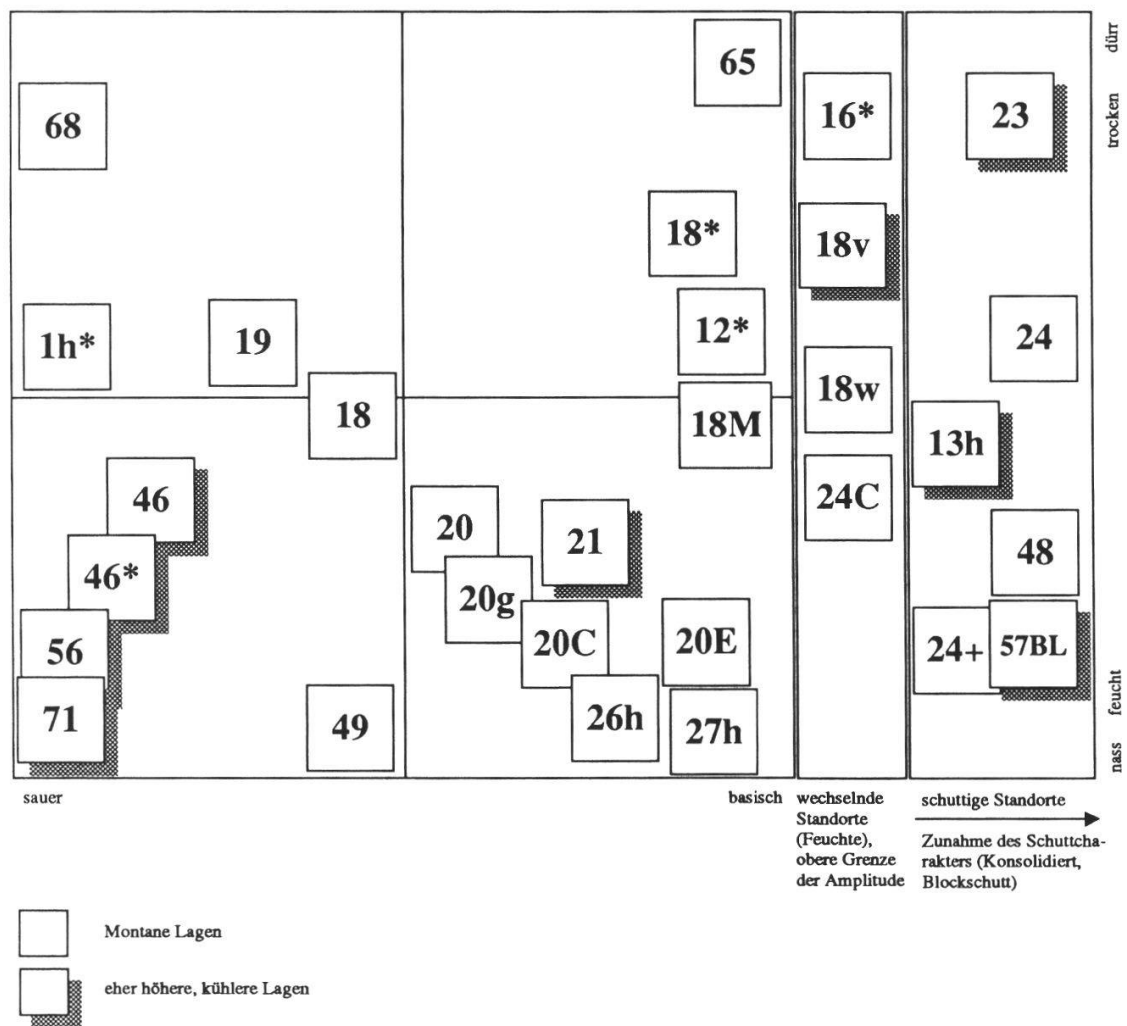
Seit ELLENBERG (1963) sind Ökogramme ein wichtiges Hilfsmittel zur Charakterisierung eines Standortes. Obwohl methodisch häufig nicht genau nachvollziehbar (z.B. ELLENBERG und KLÖTZLI 1972), sind die darin wiedergegebenen Vorstellung für eine Felddiagnose von grossem Wert. Alle ausgeschiedenen Einheiten wurden, nach Höhenstufen getrennt, in Gesamtökogramme eingetragen (Fig. 8-10). Die Abszisse der Ökogramme gibt den "Basenreichtum" des Standortes an und nicht wie in einigen Arbeiten die Nährstoff-Verfügbarkeit. Der "Basenreichtum" stellt eine Synthese aus organischer Auflage des Bodens und Zustand der mineralischen Bodenhorizonte, insbesondere der Durchmischung des organischen Materials, dar. Die Ordinate gibt wie gewöhnlich den Feuchtegehalt des Standortes an. Die genaue Lage in den Ökogrammen entspricht einer gutachtlichen Gesamt-Interpretation der Zeigerwerte des vorhandenen Aufnahmematerials, der zur Verfügung stehenden Bodenansprachen und den idealtypischen Standortsvorstellungen. Die Achsen, namentlich die Abszisse, sind nicht linear, sie geben lediglich die relative Stellung der Einheiten untereinander wieder. Aus der Stellung der Einheiten kann somit nicht direkt auf bestimmte Bodenmerkmale, pH-Verhältnisse, mittlere Zeigerwerte etc. geschlossen werden. Für Informationen dieser Art muss auf die standörtliche Charakterisierung in den Typusblättern sowie auf die Ergebnisse der Zeigerwertanalysen verwiesen werden. Aus den Abständen der Kästchen darf nicht a priori auf die ökologische Breite der Einheit geschlossen werden. Die Bereiche weichen zum Teil stark von den in der gesamtschweizerischen Übersicht von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) gegebenen Angaben ab. Diese Abweichungen ergeben sich aus klimatischen und geologischen Besonderheiten des Gebietes sowie in einigen Fällen durch eine andere Typusvorstellung der Einheit.

### 3.4. ZEIGERWERTANALYSEN

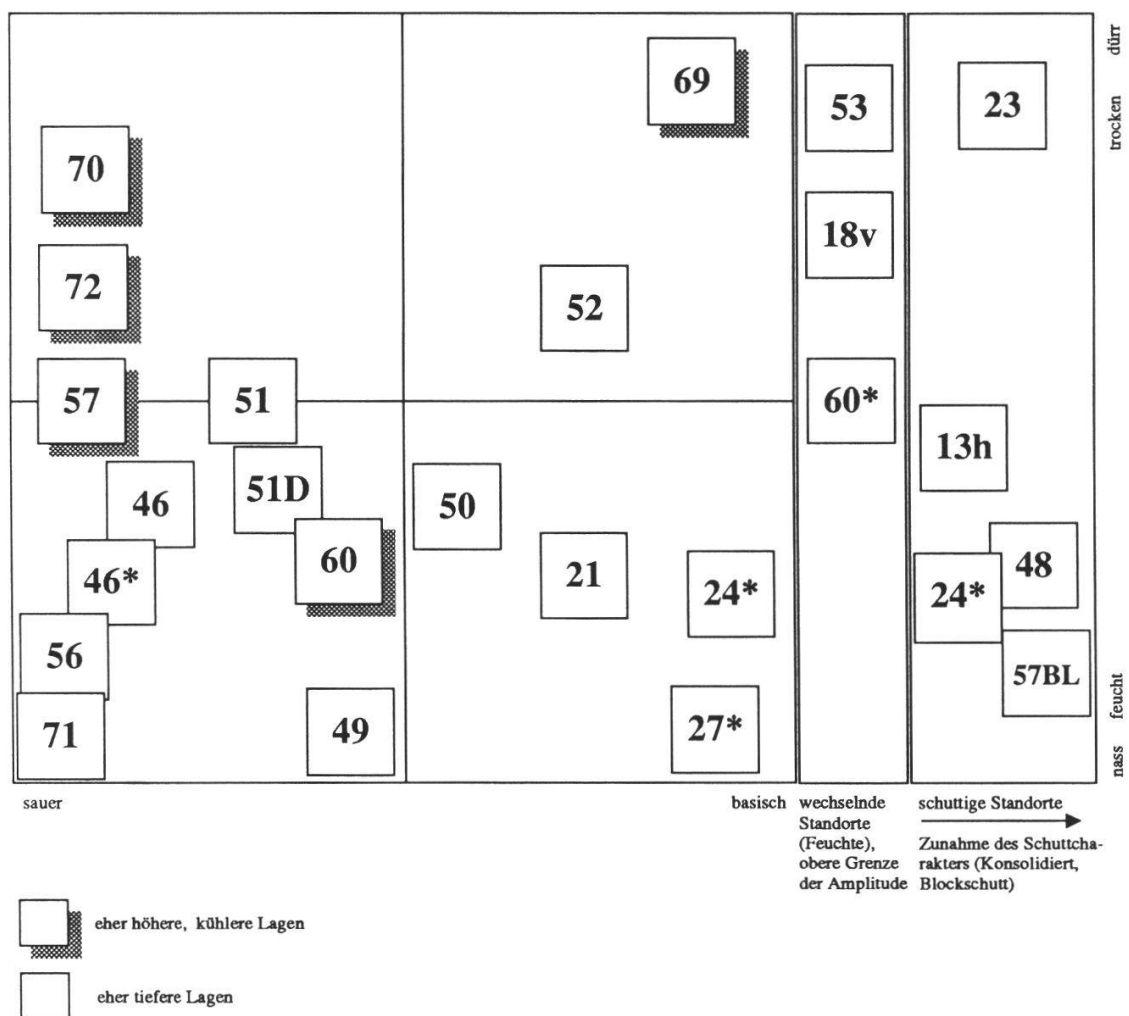
Fig. 11 und 12 zeigen die Ergebnisse der Zeigerwertanalysen. Damit die Darstellung überhaupt noch einigermaßen lesbar gestaltet werden konnte, mussten die Bereiche auf vier Diagramme mit gleichen Achsen verteilt werden. Viele der Einheiten konzentrieren sich auf dem kurzen Gradienten von  $R=3/F=3.2$  nach  $R=3.5/F=2.7$ . In diesem Bereich liegen nur Laubholzeinheiten mit feuchten bis frischen Standortverhältnissen und guter Basen-



**Fig. 8.** Gesamtökogramm, kolline und submontane Stufe.  
*Ecogram of the colline and submontane belt.*



**Fig. 9.** Gesamtökogramm, montane Stufe.  
*Ecogram of the montane belt.*

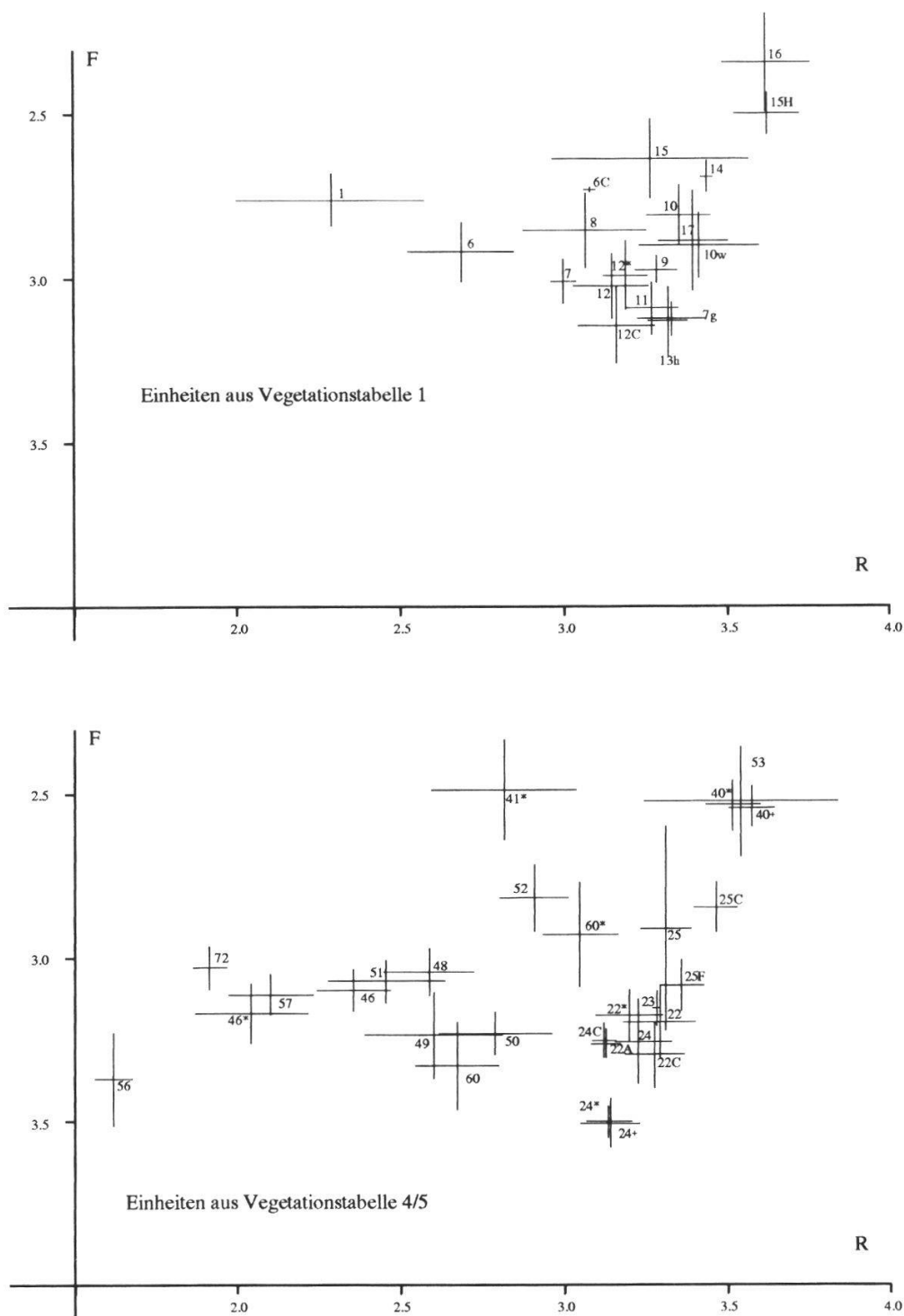


**Fig. 10.** Gesamtökogramm, hochmontane und subalpine Stufe.  
*Ecogram of the high-montane (oreal) and subalpine belt.*

versorgung. Sie liegen recht eng um den Wert  $R=3/F=3$  konzentriert. Für Analysen der vorliegenden Art erweist es sich als grosser Nachteil, dass LANDOLT (1977) sehr vielen, mehr oder weniger indifferenten Arten die Werte 3 zugeordnet hat. Namentlich bei der Verwertung von Aufnahmen anspruchsvoller Laubwälder, deren Arten mehrheitlich Zeigerwerte von 3 aufweisen, kann beobachtet werden, dass sich die aus den Aufnahmen gebildeten Einheiten sehr stark überschneiden, obwohl bedeutende Standortsunterschiede vorliegen. ELLENBERG (1979) nennt für wesentlich weniger Arten exakte Zeigerwerte; für diese Arten steht dann aber eine feiner gegliederte Skala zur Verfügung. Bei einer Mittelwertberechnung werden die "indifferenten" Arten nicht einbezogen und ziehen Einheiten der "mittleren" Standorte nicht derart stark zusammen, wie dies hier geschehen ist. Da erfahrungsgemäss bereits in der Schweiz grosse regionale Unterschiede in den Zeigereigenschaften einer Art zu verzeichnen sind, wurden zur Charakterisierung der Einheiten trotzdem die Werte von LANDOLT jenen von ELLENBERG vorgezogen, die wohl eher die Verhältnisse von Mittel- und Norddeutschland charakterisieren. Für die Interpretation der vorliegenden Mittelwerte muss deshalb berücksichtigt werden, dass die vermeintlich linearen Achsen gegen den Rand der Diagramme stark gestreckt sind und dass eine Mittelwertberechnung von Zeigerwerten mathematisch ohnehin unzulässig ist (vgl. Kap. 2.2.6).

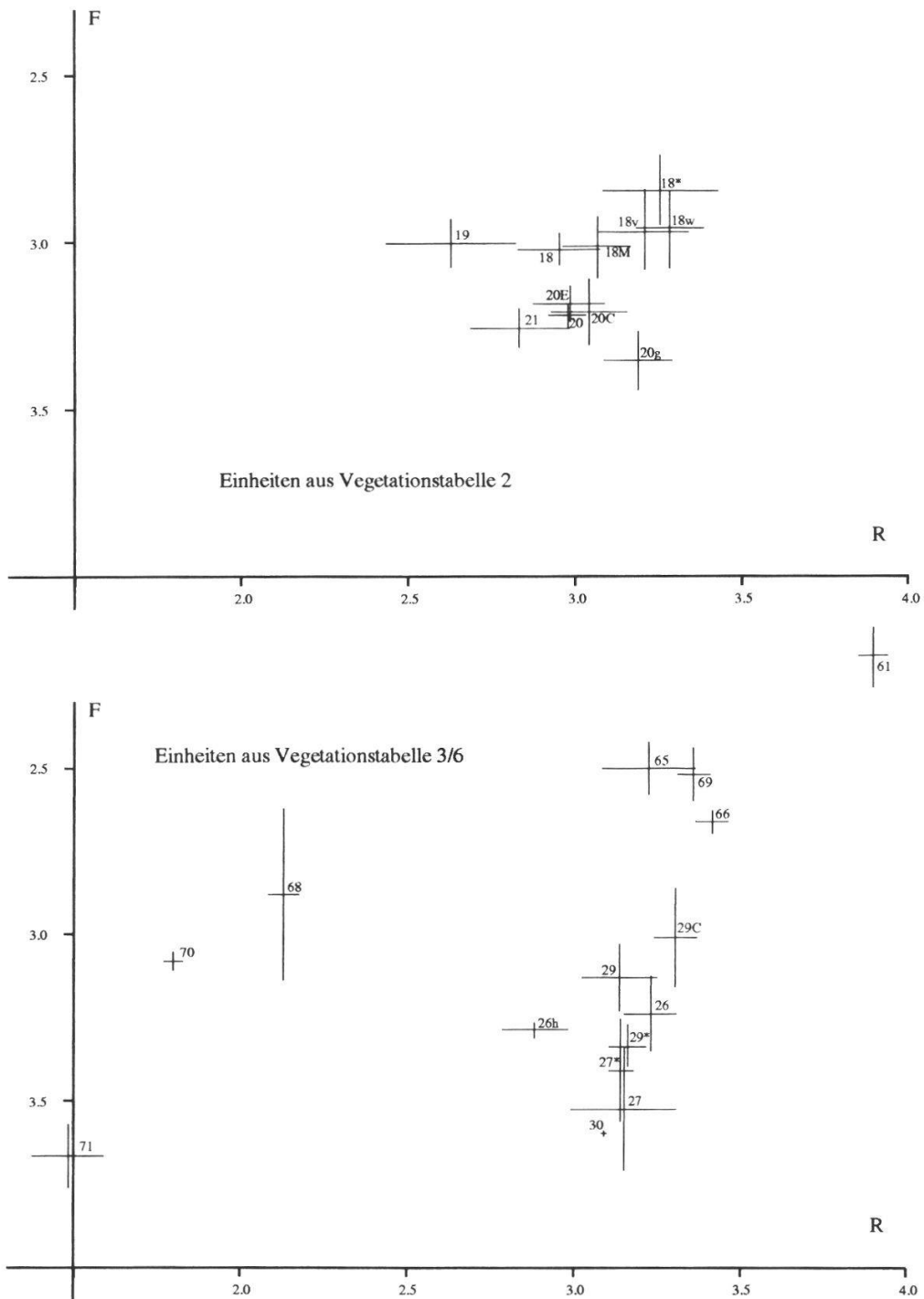
Für die saureren und trockeneren Standorte zeigen die Analysen ein recht zutreffendes Bild. Die Zeigerwertanalysen entbinden jedoch nicht von genaueren Bodenanalysen. Namentlich für die R-Werte spielen die unterschiedlichen Wurzelhorizonte der einzelnen Pflanzen eine nicht zu vernachlässigende Rolle. So liegt beispielsweise Einheit 52 relativ weit links im Diagramm, obwohl der gesamte mineralische Bodenhorizont carbonathaltig ist. Lediglich eine schwache organische Auflage sorgt dafür, dass einige säurezeigende Moose mit hohem Deckungswert sowie lediglich oberflächlich wurzelnde Vaccinien auftreten. Das führt dazu, dass Einheit 52 im Bereich von Einheiten erscheint, die deutlich verbrauchte Böden aufweisen.

Im nassen Bereich stimmen die Analysen nur sehr schlecht mit den Erkenntnissen der Bodenansprachen überein. So liegt das Zentrum der Einheit 60, die lediglich verbrauchte Böden mit höchstens schwachen Pseudovergleichungen aufweist, wesentlich tiefer als das Zentrum der Einheit 49, die ausschliesslich auf anmoorigen Hanggleyen anzutreffen ist und an sich genügend Arten aufweist, die diese Verhältnisse gut charakterisieren. Ähnlich verhält es sich mit den Zentren der Einheiten 27sl. und 24sl.



**Fig. 11.** Ordination der Einheiten aus den Vegetationstabellen 1, 4 und 5 mit Hilfe der mittleren Zeigerwerte (nach LANDOLT 1977) je Einheit, gebildet aus den mittleren Zeigerwerten der einzelnen Aufnahmen unter Angabe der Standardabweichung (Feuchte- und Reaktionszahl).

*Ordination of the vegetation units in vegetation tables 1, 4 and 5 using indicator values according to LANDOLT (1977). The units are characterized by the mean values and standard deviation of all relevés (humidity and reaction value).*



**Fig. 12.** Ordination der Einheiten aus Vegetationstabellen 2, 3 und 6 mit Hilfe der mittleren Zeigerwerte (nach LANDOLT 1977) je Einheit, gebildet aus den mittleren Zeigerwerten der einzelnen Aufnahmen unter Angabe der Standardabweichung (Feuchte- und Reaktionszahl).

*Ordination of the vegetation-units in vegetation table 2, 3 and 6 using indicator values according to LANDOLT (1977). The units are characterized by the mean values and standard deviation of all relevés (humidity and reaction value).*

### 3.5. ORDINATIONEN DER KORRESPONDENZANALYSEN

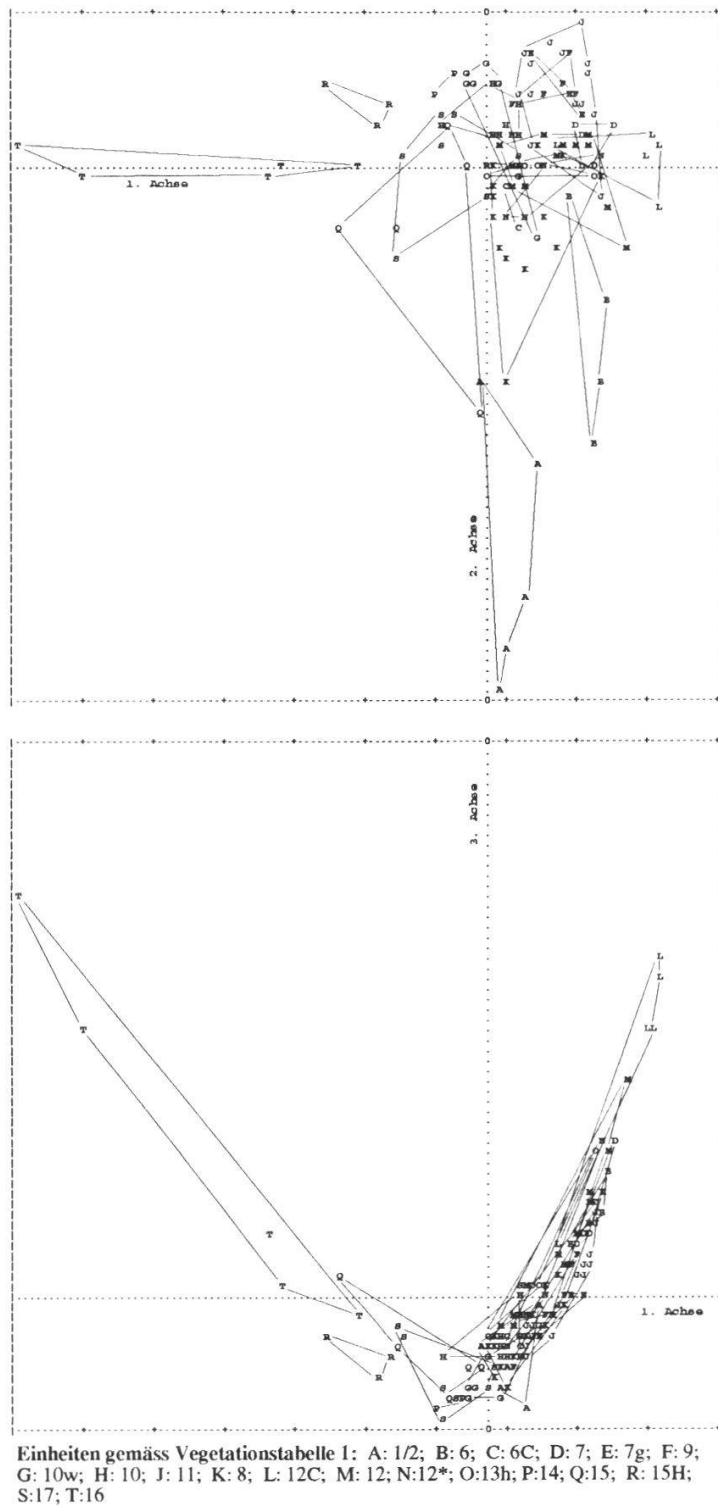
Die in Fig. 13 bis 18 wiedergegebenen Ordinationsdiagramme geben die Ergebnisse der Korrespondenzanalysen wieder (vgl. Kap. 2.2.6). Die Punkte der Diagramme stellen einzelne Aufnahmen dar; sie sollen sich als Punkte im dreidimensionalen Raum vorgestellt werden. Dieser Raum wird aus den drei Hauptachsen der Korrespondenzanalyse aufgespannt. Die Differenzierung in den Tabellen ist umso besser, je weniger sich die als Punktwolken vorstellbaren Einheiten überschneiden. Bei der Interpretation der Diagramme ist zu beachten, dass die Achsen nicht linear sind; sie sind gegen aussen stark gestreckt. Aus den grossen Abständen der randlich gelegenen Aufnahmen kann nicht auf ein heterogenes Aufnahmematerial der betroffenen Einheiten geschlossen werden.

#### 3.5.1. Korrespondenzanalyse der Vegetationstabelle 1 (Fig. 13)

(*Luzulo-Fagenion*, *Galio odorati-Fagenion*, *Lonicero alpigenae-Fagenion*, *Cephalanthero-Fagenion*)

Auf den ersten Blick fällt auf, dass sich einige Einheiten recht gut differenzieren. Einerseits sind dies die sauren Buchenwälder (1/2, 6), andererseits die schlechtwüchsigen Bestände der basisch-trockenen Standorte (14, 15, 15H, 16, 17). Die Einheiten 1/2 und 6 sind relativ arm an Arten, weisen jedoch charakteristische Säurezeiger auf, die in den übrigen Einheiten selten sind. Die Einheiten 14-17 sind recht reich an Arten, die in den übrigen Einheiten selten sind, weisen dafür bei den Arten der mittleren Standorte nur geringe Deckungswerte und geringe Stetigkeit auf. Die Einheiten 15 und 17 zeigen einen Überschneidungsbereich, der jedoch bei der Feldansprache und bei der gutachtlichen Zuordnung der Einheiten kaum als Hindernis empfunden wurde.

Die wüchsigen Buchenwälder der mittleren bis basischen Standorte mit guter Wasserversorgung (7-13h) lassen sich mit Hilfe der vorliegenden Analyse kaum gegeneinander trennen. Sie weisen einen gewissen Grundstock an gemeinsamen Arten mit hoher Stetigkeit und grossen Deckungswerten auf. Bei der Typenbildung standen häufig einzelne Arten, denen ein besonderer diagnostischer Wert beigemessen wurde, im Vordergrund. Diese Wertung der Arten wird mit der vorliegenden Analyse nicht berücksichtigt; sie gewichtet lediglich Arten mit höherem Deckungswert etwas stärker als solche mit

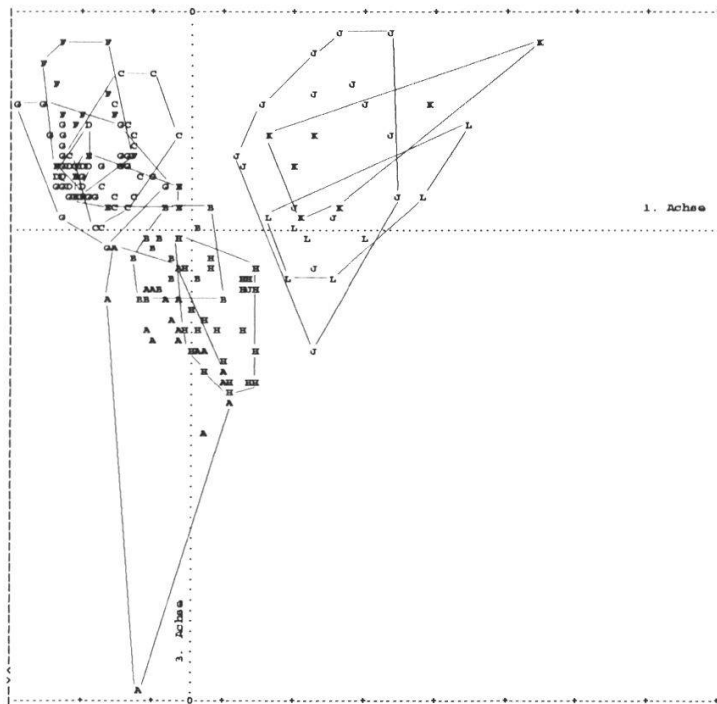
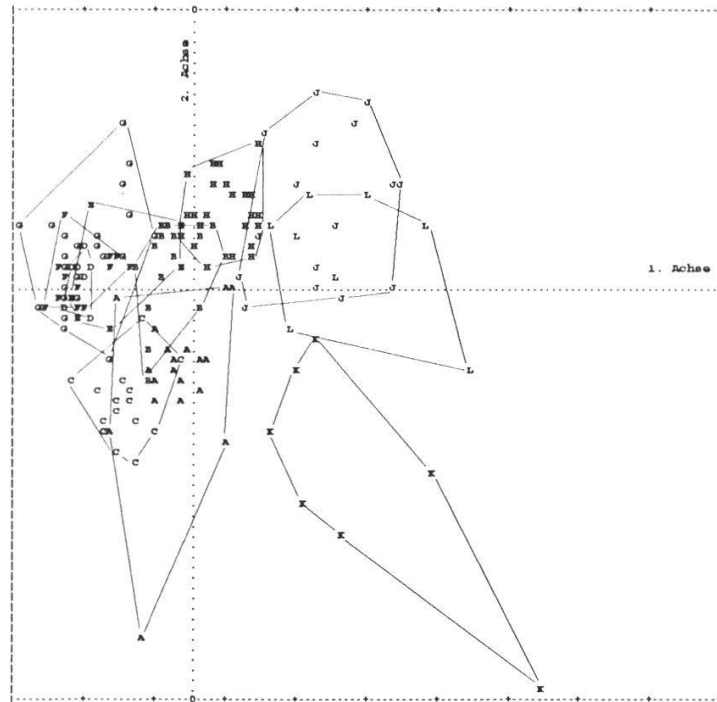


**Fig. 13.** Ordination aller Aufnahmen von Vegetationstabelle 1 (Korrespondenzanalyse, "normale" Methode; Ähnlichkeitsmass: unzentriertes Skalarprodukt).  
*Ordination of all relevés in vegetation table 1 (Correspondance analysis, "normal" method; similarity index: scalarproduct without centering).*

geringerem. Bei der Felddiagnose sind jedoch häufig einzelne, nur spärlich vorhandene Arten für eine Zuordnung ausschlaggebend. Diese Problematik der "fragmentarischen, charakterartenarmen" Bestände als "Normalfall" der nicht extremen Standorte wurde bereits von KLÖTZLI (1972) erkannt und ausführlich diskutiert. An den Ordinationsdiagrammen fällt weiter auf, dass sich Einheit 7 von 7g recht schön abtrennt, obwohl sich die beiden Einheiten nur gerade durch das aspektbestimmende Auftreten von *Allium ursinum* unterscheiden. 7g trennt sich hingegen nur schlecht von Einheit 11 und diese wiederum nur schlecht von 9, obwohl die Feldansprache hier kaum je Probleme bereitete.

Mit der Lage der Einheit 10 wird der Bezug zum *Carici-Fagenion* (14-17) deutlich. Sie ist recht gut vom frischeren Standort der Einheit 9 getrennt, weist jedoch einen grossen Überschneidungsbereich mit Einheit 10w auf, der jedoch nie als Schwierigkeit empfunden wurde. Die Aufnahmen der Einheit 10 liegen im Ordinationsdiagramm auffallend nahe beieinander, obwohl die Autokorrelation äusserst gering ist (vgl. Verbreitungskarte). Diese Aufnahmeflächen wurden mit einem klaren Idealbild ausgesucht. Die Aufnahmen von 10w weisen eine starke Autokorrelation auf und liegen im Diagramm erstaunlicherweise weit auseinander. Die Aufnahmen stammen mehrheitlich von ROTH (1977) und sind wohl ohne konkretes Idealbild erhoben worden (vgl. Kap. 2.2.3). Die einzige Aufnahme, die nicht von ROTH stammt, geographisch von den übrigen Aufnahmen abfällt und mit einem Idealbild ausgewählt wurde, liegt im Zentrum des Punkteschwarmes. Einheit 12 und 12\* trennen sich nur schlecht von anderen Einheiten ab und überschneiden sich stark. Die wüchsigen Hallen-Bestände weisen durchwegs eine spärliche Krautschicht auf, und sind häufig durch das Fehlen von Differentialarten charakterisiert. Bei der Felddiagnose bereitete die Abtrennung zur Einheit 9 oft Mühe; im Ordinationsdiagramm sind die Einheiten jedoch deutlich getrennt. Dies ist wohl auf die klaren Idealbilder zurückzuführen, die bei der Wahl der Aufnahmeorte von Einheit 9 stark mitspielten. Im Vergleich zu den als 9 kartierten Flächen sind die Aufnahmen überdurchschnittlich reich an Arten. Den Aufnahmen von 12 und 12\* liegen weniger deutliche Idealbilder zugrunde. Die Aufnahmen von 12C trennen sich mit einer Ausnahme gut von den übrigen Einheiten. Diese Aufnahme stammt aus dem Bergsturzgebiet von Frümsen und ist relativ weit von der Typusvorstellung der Einheit entfernt.

Auf der Stufe der Unterverbände überschneiden sich das *Galio odorati-Fagenion* und das *Lonicero alpigenae-Fagenion* stark. Es stellt sich damit die Frage, wieweit diese Unterteilung sinnvoll ist. Um den Anschluss an



Einheiten gemäss Vegetationstabelle 2: A: 19; B: 18; C: 21; D: 20; E: 20E;  
F: 20g; G: 20C; H: 18M; J: 18w; K: 18v; L: 18\*

**Fig. 14.** Ordination aller Aufnahmen von Vegetationstabelle 2 (Korrespondenzanalyse, "normale" Methode; Ähnlichkeitsmass: unzentriertes Skalarprodukt).  
*Ordination of all relevés in vegetation table 2 (Correspondance analysis, "normal" method; similarity index: scalarproduct without centering).*

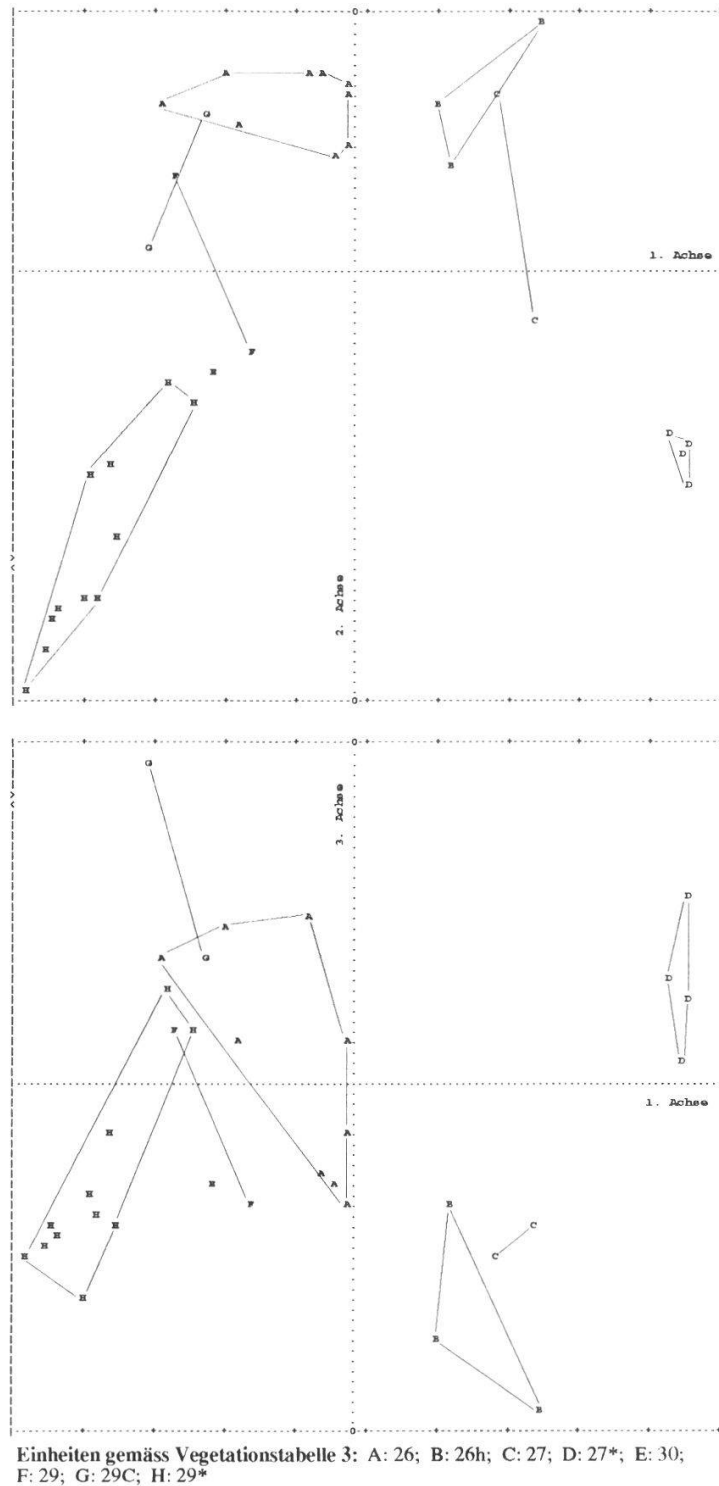
andere Systeme leichter zu machen, wurde sie trotzdem beibehalten. Grundsätzlich muss festgestellt werden, dass sich extreme Standorte mit geringer Verbreitung floristisch-analytisch gut trennen lassen, dass jedoch die verbreiteten, für den forstlichen Praktiker wichtigen, wüchsigen Standorte auf dem analytischen Wege kaum fein genug aufschlüsseln lassen, wie das vom aufzustellenden System erwartet wird. Besonders augenfällig ist zudem, dass in der Vegetationstabelle 1, wo die feinste Gliederung angestrebt wurde, die Ordinationsdiagramme am wenigsten deutlich ausgefallen sind und dass namentlich in der 3. Achse kaum mehr brauchbare Merkmale zutage treten.

### 3.5.2. Korrespondenzanalyse der Vegetationstabelle 2 (Fig.14)

(*Abieti-Fagenion*)

Auf den ersten Blick fällt auf, dass sich die Einheiten dieses Verbandes wesentlich besser trennen als jene aus Tabelle 1. Dies rührt wohl daher, dass die Gliederung mit Ausnahme der Einheiten des *Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum* etwas gröber ausgefallen ist als bei den Buchenwäldern. Die Aufnahmen der einzelnen Einheiten sind deutlich gruppiert. Auch die 3. Achse liefert noch wesentliche Hinweise zur Gliederung. Die Übergänge von 18 zu 19 und 18 zu 18M weisen in beiden Diagrammen einen gewissen Überschneidungsbereich auf. Diese Abgrenzungen bereiteten auch bei den Kartierungen oftmals Schwierigkeiten. Die wichtigen Differentialarten treten z.T. gemeinsam auf. Namentlich schwache Säurezeiger wie *Festuca altissima* und *Luzula silvatica* können bei anthropogen bedingtem Fichten-Reichtum auch auf basenreichen Standorten auftreten. Mit einer Bodenansprache konnte in der Regel eine Zuordnung erreicht werden.

Die Bereiche der Einheiten 20, 20C und 20E überschneiden sich stark. Mit dem relativen Artenreichtum und den Arten der Hochstaudenfluren weisen sie einen Grundstock von Gemeinsamkeiten auf, der die im Felde gut zu differenzierenden Einheiten hier so nahe zusammenrücken lässt. Hinzu kommt, dass die Aufnahmen von 20C eine gewisse Heterogenität der Deckungswerte aufweisen, was wohl als Autoren-Eigenarten zu werten ist. Die durchwegs artenarmen Aufnahmen von 20g unterscheiden sich in der dritten Achse deutlich von den übrigen Aufnahmen des *Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum*.. In der zweiten Achse heben sich die Aufnahmen von Einheit 21 sehr deutlich von den übrigen hochstaudenreichen Einheiten ab, was die etwas umstrittene Eigenständigkeit dieser Assoziation unterstreicht.



**Fig. 15.** Ordination aller Aufnahmen von Vegetationstabelle 3 (Korrespondenzanalyse, "normale" Methode; Ähnlichkeitsmass: unzentriertes Skalarprodukt).  
*Ordination of all relevés in vegetation table 3 (Correspondance analysis, "normal" method; similarity index: scalarproduct without centering).*

Innerhalb der basenreichen Einheiten trennen sich 18\* und 18w nicht besonders gut. Bezieht man die verschiedenen Standortsfaktoren in die Diagnose ein, so besteht kaum eine Verwechslungsgefahr dieser beiden Einheiten, die doch einen grossen Stock von gemeinsamen Arten aufweisen und deren Differentialarten meist nur spärlich vorhanden sind. Einheit 18v mit ihrem besonderen Standortscharakter fällt auch bei der floristischen Analyse deutlich ab.

### 3.5.3. Korrespondenzanalyse der Vegetationstabelle 3 (Fig.15)

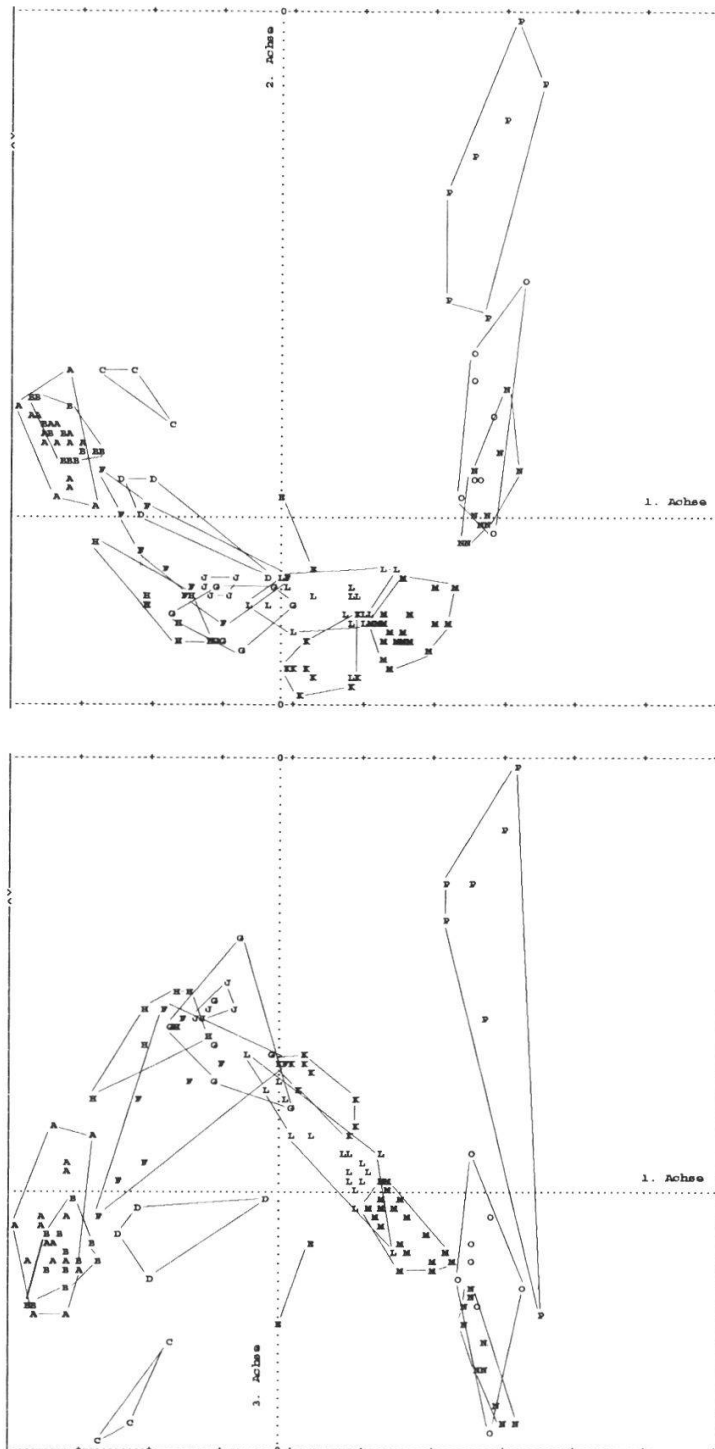
(*Alno-Fraxinion*)

Die floristischen und standörtlichen Unterschiede zwischen den Einheiten dieser Tabelle sind recht gross. In den Ordinationsdiagrammen trennen sich die Einheiten deshalb sehr deutlich voneinander ab. Aus der Lage der Aufnahmen des *Aceri-Fraxinetum* (26/26h) wird klar, dass die Abtrennung einer Höhenausbildung auch aus floristischer Sicht durchaus sinnvoll ist. Der Entscheid, das *Adenostylo-Alnetum incanae* (27\*) als eigenständige Assoziation aufzufassen und vom *Carici remotae-Fraxinetum* zu trennen, scheint durch die deutliche Trennung der beiden Einheiten gerechtfertigt (vgl. Kap. 4.2.2.28). Die beiden Überschneidungen (29C und 26 sowie 26h und 27) erstaunen, da es sich bei den fraglichen Aufnahmen jeweils um gut charakterisierte Aufnahmen handelt, die weder floristisch noch standörtlich-physiognomisch etwas mit der andern Einheit zu tun haben.

### 3.5.4. Korrespondenzanalyse der Vegetationstabelle 4 (Fig.16)

(*Lunario-Acerenion pseudoplatani, Tilienion platyphylli, Quercion pubescenti-petraeae*)

Die Einheiten dieser wohl komplexesten aller 6 Tabellen erscheinen in den Ordinationsdiagrammen erstaunlich gut gegeneinander differenziert. Die Punktwolken sind relativ eng und weisen nur bei nahe verwandten Einheiten starke Durchmischungen auf. So sind die Einheiten 24\* und 24+ mit dem zur Verfügung stehenden Aufnahmematerial floristisch kaum zu trennen. Anlässlich der Kartierungen konnten die beiden Einheiten floristisch nur schwer unterschieden werden. Erst als das Kriterium des unterschiedlichen Höhenspektrums und des geringeren Hochstaudenaspektes von 24+ eingeführt



Einheiten gemäss Vegetationstabelle 4: A: 24\*; B: 24+; C: 24C; D: 24; E: 23;  
F: 22; G: 22\*; H: 22C; J: 22A; K: 25F; L: 25; M: 25C; N:40+; O:40\*; P:41

**Fig. 16.** Ordination aller Aufnahmen von Vegetationstabelle 4 (Korrespondenzanalyse, "normale" Methode; Ähnlichkeitsmass: unzentriertes Skalarprodukt).  
*Ordination of all relevés in vegetation table 4 (Correspondance analysis, "normal" method; similarity index: scalarproduct without centering).*

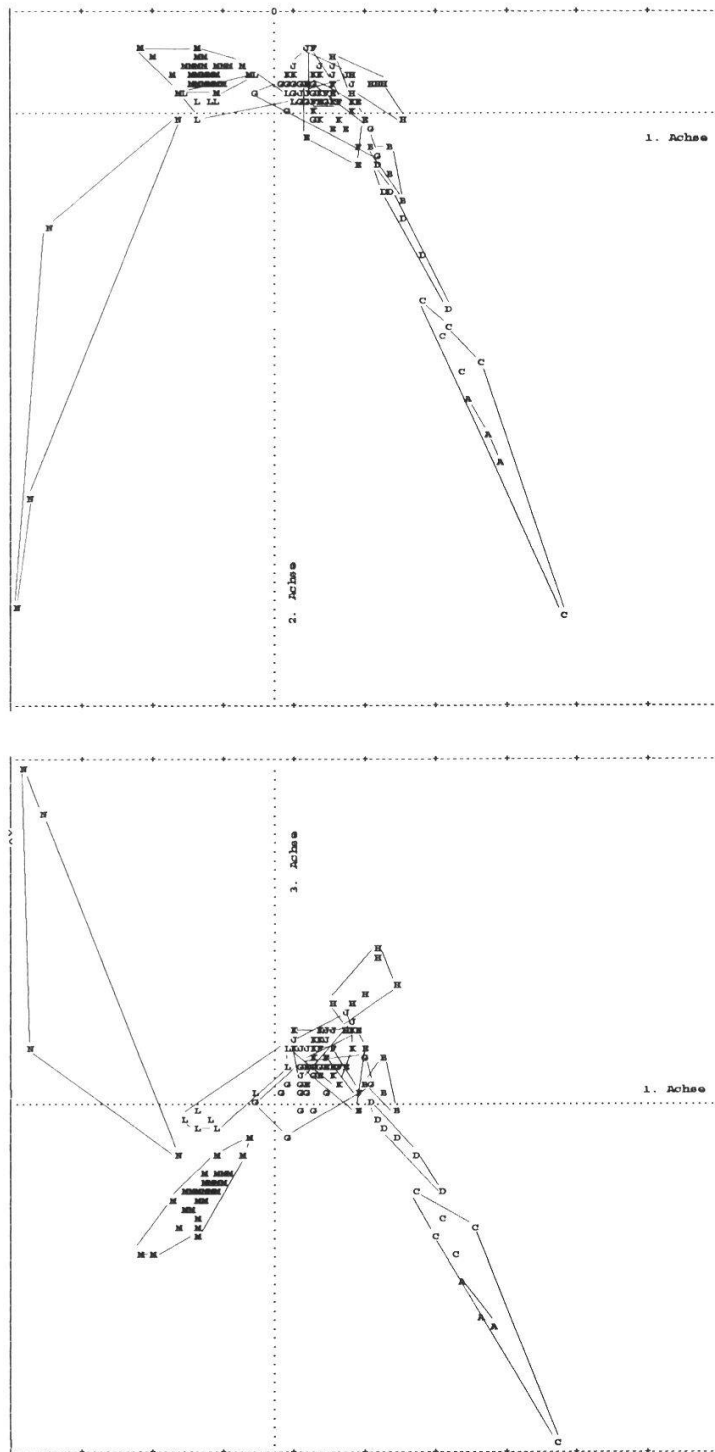
wurde, liessen sich die beiden Einheiten einigermaßen nachvollziehbar unterscheiden. Die beiden übrigen Einheiten des *Ulmo-Aceretum* (24C/24) lassen sich deutlich abtrennen. Die in der Natur räumlich oft nahe beieinander liegenden und meist durch eine breite Übergangszone vermischten Einheiten des *Phyllitido-Aceretum* (22/22\*) trennen sich in der Ordination erstaunlich gut. Die Erklärung liegt wohl darin, dass die Aufnahmeorte durchwegs mit klaren Idealbildern ausgewählt wurden. Die verschiedenen Lindenwald-Typen (25/25F/25C) überschneiden sich kaum. Die Kontaktzone der frischeren Lindenwald-Einheiten zu den Ahornwald-Einheiten ist etwas verwischt. Dieser Übergang führte auch bei den Feldansprachen z.T. zu Unsicherheiten. Etwas schlechter trennen sich die beiden basenreichen Eichenwald-Typen (40\*/40+); bei der Feldansprache lassen sich die beiden Einheiten in erster Linie durch den unterschiedlichen Schuttcharakter jedoch bestens unterscheiden. Einheit 41 trennt sich wiederum sehr gut von Einheit 40 ab. Die Abgrenzung zwischen den höheren Einheiten ist recht deutlich.

### 3.5.5. Korrespondenzanalyse der Vegetationstabelle 5 (Fig.17)

(*Vaccinio-Abietenion*, *Vaccinio-Piceenion* etc.)

Hier fallen sofort die zahlreichen Einheiten auf, die sich in der Mitte der Ordinationsdiagramme auf kleinstem Raume konzentrieren und sich stark gegenseitig durchdringen. Es handelt sich dabei um den sauren Flügel der *Vaccinio-Abietenion*-Einheiten (46/51/48/49/50). Dieser Standortskomplex ist aus forstlicher Sicht äusserst bedeutend. Das Baumwachstum (Verjüngung, Struktur, Wüchsigkeit) zeigt innerhalb dieses Komplexes grosse Unterschiede; eine Gliederung ist deshalb unbedingt notwendig. Mit Hilfe standörtlicher und physiognomischer Merkmale lässt sich eine solche Gliederung ohne weiteres durchführen. Unter Bezug der entsprechenden Typusblätter liessen sich die erwähnten Einheiten anlässlich der Testkartierungen plausibel und nachvollziehbar im Gelände ansprechen.

Die Aufnahmen der Einheit 46 überschneiden sich stark mit jenen von 48. Der Plateau-Tannenwald flachster Lagen auf bindigen, skelettarmen Böden weist offenbar eine floristische Ähnlichkeit mit dem Fichten-Tannenwald des ruhenden Blockschuttes auf. Ähnliche Probleme ergaben sich bei der rein floristisch-analytischen Auswertung von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972). Alle hier für die Einheit 46 verwendeten Aufnahmen sind dort in die Definition des *Dryopterido-Abietetum* (48) eingeflossen (vgl. Kap. 4.2.2.36). In Tabelle



Einheiten gemäss Vegetationstabelle 5: A: 72; B: 57; C: 56; D: 46\*; E: 46;  
F: 51; G: 48; H: 60; J: 50; K: 49; L: 60\*; M: 52; N: 53

**Fig. 17.** Ordination aller Aufnahmen von Vegetationstabelle 5 (Korrespondenzanalyse, "normale" Methode; Ähnlichkeitsmass: unzentriertes Skalarprodukt).  
*Ordination of all relevés in vegetation table 5 (Correspondance analysis, "normal" method; similarity index: scalarproduct without centering).*

5 zeigt Einheit 48 eine deutliche Gruppe von Differentialarten, die allerdings, verglichen mit der Grundkombination der mit 46 gemeinsamen Säurezeiger, nur geringe Deckungswerte aufweisen. Bei der Feldansprache bereitete diese Abgrenzung keinerlei Schwierigkeiten.

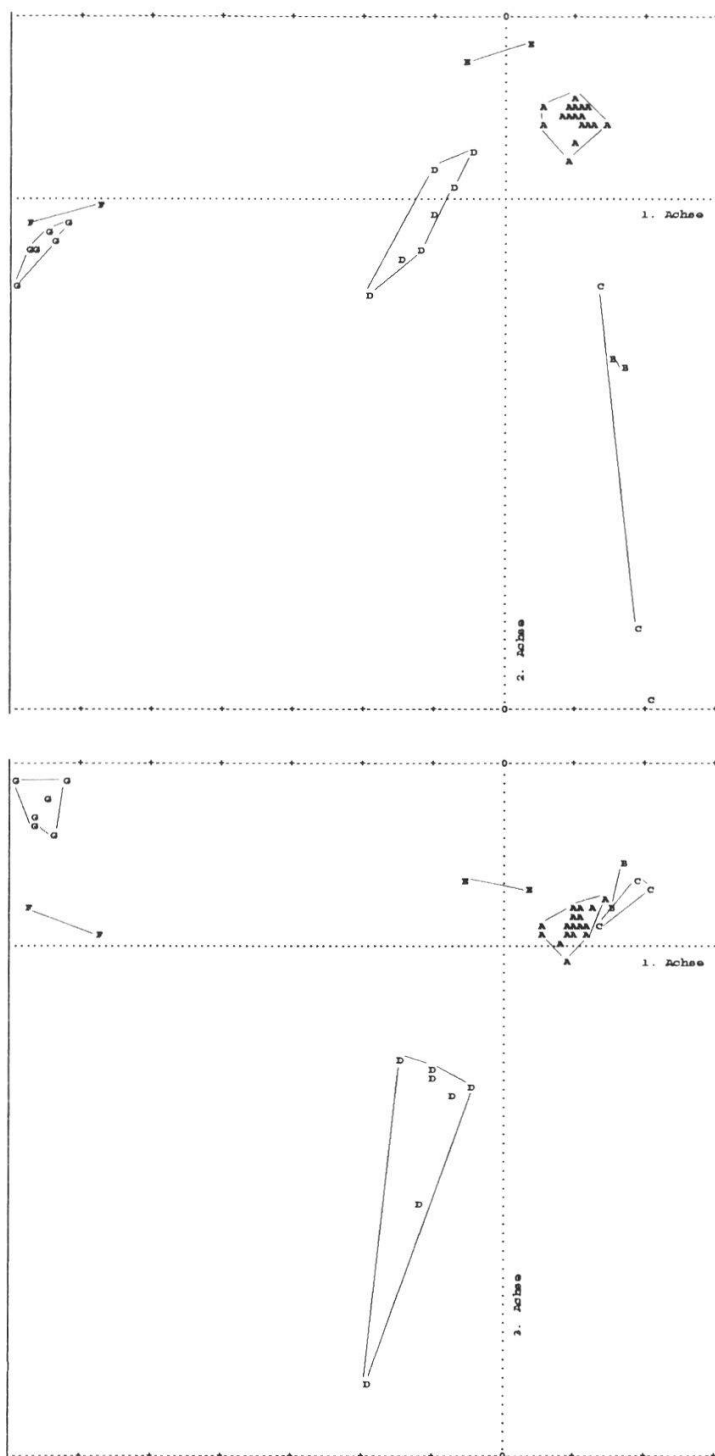
Probleme traten eher bei der Abgrenzung von 46 und 51 auf, zwei Einheiten die sich auch in der Ordination stark überschneiden. Sie weisen in der Natur oft breite, stark verwischte Übergänge auf, deren Zuordnung durch eine oft festgestellte Beweidung und forstliche Bewirtschaftung noch zusätzlich erschwert wird. Wurden die in den Typusblättern wiedergegebenen Bodenmerkmale für die Ansprache beigezogen, so bereitete die Unterscheidung keine Schwierigkeiten. Erstaunlicherweise durchdringt Einheit 49 die Einheiten 46, 48 und 51 stark. Dieser stark wasserzügige, leicht zu erfassende Standort ist mit einer Reihe von sehr guten, höchst auftretenden Differentialarten charakterisiert. Die Aufnahmen sind wie diejenigen von Einheit 48 äusserst reich an verschiedenen Arten; so sind Aufnahmen mit mehr als sechzig Arten keine Seltenheit. Hingegen weisen die Aufnahmen von 46 und 51 kaum mehr als 40 Arten auf, die zudem fast ausschliesslich zum gemeinsamen Grundstock aller vier Einheiten gehören. Hier stösst offenbar die Methode der Korrespondenzanalyse an gewisse Grenzen. Recht gut differenzieren sich hingegen die übrigen Einheiten.

Die in KUOCH (1954) und ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) nur unbefriedigend gelöste Unterscheidung zwischen montanen und subalpinen Ausprägungen des hochstaudenreichen Nadelwaldes (vgl. Kap. 4.2.2.39) lässt sich mit dem hier gegebenen Vorschlag offenbar gut nachvollziehen: Einheit 50 und 60 weisen nur eine geringe Überschneidung auf. Recht deutlich hebt sich 46\* von den übrigen Einheiten des *Vaccinio-Abietenion* ab und rückt in die Nähe des *Vaccinio-Piceenion* (vgl. Kap. 4.2.2.34). Der basenreiche Flügel des *Vaccinio-Abietenion* (52/60\*) trennt sich recht gut untereinander und gegen die übrigen Einheiten ab. Es stellt sich die Frage, ob nicht eher hier eine Grenze höherer Einheiten zu sehen wäre.

### 3.5.6. Korrespondenzanalyse der Vegetationstabelle 6 (Fig. 18)

(*Dicrano-Pinion*, *Erico-Pinion*, *Rhododendro ferrugineae-Pinetum montanae*)

In den Ordinationsdiagrammen sind die Einheiten dieser Tabelle sehr gut gegeneinander differenziert. Die Aufnahmen der Einheiten weisen überaus



Einheiten gemäss Vegetationstabelle 6: A: 65; B: 61; C: 66; D: 68; E: 69;  
F: 70; G: 71

**Fig. 18.** Ordination aller Aufnahmen von Vegetationstabelle 6 (Korrespondenzanalyse, "normale" Methode; Ähnlichkeitsmass: unzentriertes Skalarprodukt).  
*Ordination of all relevés in vegetation table 6 (Correspondance analysis, "normal" method; similarity index: scalarproduct without centering).*

viele Arten auf, die als gute Differentialarten verwendet werden können. Die in dieser Tabelle enthaltenen Standorte sind derart verschieden, dass eine gute floristische Differenzierung auf der Hand liegt. Diese gute Differenzierbarkeit der Föhrenstandorte hat wohl dazu beigetragen, dass überdurchschnittlich viel Aufwand zur Gliederung der Föhrenwälder verwendet worden ist, was die Arbeit von SOMMERHALDER (1992) verdeutlicht.

Lediglich die beiden Einheiten mit grasigem Aspekt (61/66) weisen eine Überschneidung auf, die jedoch nicht weiter stört, da es sich im einen Falle um Bestände auf steilen Mergelhängen (61) und im andern Falle um trockene Schotter-Alluvionen (66) handelt. Wie Vegetationstabelle 6 zeigt, sind die beiden Einheiten auch floristisch recht gut unterscheidbar.

### **3.6. NETZSCHLÜSSEL**

Für die Ansprache der Standortstypen im Gelände, in erster Linie für Kartierungen, stehen sechs sogenannte Netzschlüssel zur Verfügung, die mit Hilfe von soziologisch-ökologischen Artengruppen und weiteren physiognomisch-standörtlichen Merkmalen die Einheiten definieren (Tab. 5-6). Es sind vereinfachte Zusammenzüge der Vegetationstabellen. Für eine Ansprache im Gelände ist es nicht zwingend, dass alle der z.T. sehr zahlreichen Arten einer Gruppe tatsächlich vorhanden sind. Vielmehr muss der Ansprechende jene Einheit finden, die in ihrer Merkmalskombination den vorgefundenen Verhältnissen am nächsten kommt. Die anzusprechende Fläche weist meist nicht derart viele Arten auf, wie in den Definitionen des Netzschlüssels vorgegeben wird. Für die Ansprache im Gelände muss immer eine Fläche beurteilt werden, die ungefähr der mittleren Fläche der zugrundeliegenden Vegetationsaufnahmen entspricht (im vorliegenden Falle ca. 200 m<sup>2</sup> als Minimumfläche). Für den Entscheid, welcher Teilschlüssel zu verwenden ist, steht ein relativ einfach aufgebauter, dichotomer Bestimmungsschlüssel zur Verfügung (Tab. 4). Die Stetigkeits-Tabellen 1-6 (vgl. Beilagen) können zur Beurteilung des Verhaltens der Differentialarten in den anderen Schlüsseln beigezogen werden. Die mit dem Netzschlüssel erfolgten floristischen Ansprachen sollten auch immer mit den in den Typusblättern wiedergegebenen standortkundlichen Grössen (Boden, Höhenstufe, Klima, Relief, etc.) im Sinne einer integralen Standortsansprache überprüft und ergänzt werden.

**Tab. 4.** Dichotomer Schlüssel zur Bestimmung des zuständigen Netzschlüssels.  
*Dichotomous key for the determination of the appropriate key to mapping units.*

- 1** Standorte mit bewegtem Gehängeschutt:
- Buchenfreie Laubmischbestände »»»» **Teilschlüssel 4**
  - Buchendominierte Bestände »»»» **Teilschlüssel 1 (12 s.l./13h)**  
**oder Teilschlüssel 4 (22\*)**
  - Lückige thermophile Föhrenbestände »»»» **Teilschlüssel 6 (65)**
- 1\*** Standorte mit konsolidiertem Boden oder Blockschutt »»»» **weiter mit 2**
- 2** Standorte mit ruhendem Blockschutt
- Nadelholzbestände mit Rohhumusauflage »»»»» **Teilschlüssel 5 (48/57B1)**
  - Ahornbestände mit *Phyllitis scolopendrium* »»»»» **Teilschlüssel 4 (22)**  
und *Lunaria rediviva*
- 2\*** Standorte mit konsolidiertem Boden »»»» **weiter mit 3**
- 3** Böden mit deutlichen Vernässungserscheinungen
- Reduktionserscheinungen, Rostfleckigkeit, Nassbleichung etc. »»»» **weiter mit 4**
- 3\*** Böden ohne Vernässungserscheinungen »»»» **weiter mit 5**
- 4** Bodenoberfläche wenigstens stellenweise mit deutlicher Moder- oder Rohhumusauflage (Nadelholzbestand)
- Vaccinium myrtillus*, *Dicranum scoparium*, *Polytrichum formosum*, *Sphagnum*-Arten,  
*Polytrichum commune* »»»» **Teilschlüssel 5**  
**(56/46\*/46/49)**
  - jedoch mit Hochmoorcharakter »»»» **Teilschlüssel 6 (71)**
- 4\*** Bodenoberfläche ohne Moder und Rohhumusauflage, meist buchenfreie Laubholzbestände mit üppiger, krautiger Krautschicht
- »»»» **Teilschlüssel 3**
  - +/- bewegte, skelettreiche, tonige Bodenmatrix »»»» **Teilschlüssel 4**  
**(24\*/22C/22A)**
- 5** Standorte mit Arten der Hochstaudenfluren
- Adenostyles alliariae*, *Cicerbita alpina*, *Ranunculus lanuginosus*, *Saxifraga rotundifolia*,  
*Stellaria nemorum* »»»» **weiter mit 6**
- 5\*** Ohne Arten der Hochstaudenfluren »»»» **weiter mit 7**

6 Mit versauerten Kleinstandorten

*Vaccinium myrtillus*, *Blechnum spicant*, *Polytrichum formosum*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, etc.,

relativ wenig Buchenwaldarten

*Galium odoratum*, *Lamium montanum*, *Phyteuma spicatum*

und Nadelwaldcharakter (ohne Buche und Bergahorn)

»»»» **Teilschlüssel 5**

6\* Ohne versauerte Kleinstandorte, mit vielen Buchenwaldarten

*Galium odoratum*, *Lamium montanum*, *Phyteuma spicatum*

Ausser in 21 ohne *Cicerbita alpina*

grossflächig, sehr gründige, aktive, basenreiche, frischfeuchte Mullbraunerde (zum Teil Buchen und Bergahorne vorhanden)

»»»» **Teilschlüssel 2**

7 Natürliche Nadelholzbestände der höheren Lagen mit typischen Arten der Nadelwälder

*Plagiothecium undulatum*, *Listera cordata*, *Dicranodontion denudatum*, *Ptilium crista-castrensis*, *Homogyne alpina*, *Calamagrostis villosa*, etc.

Fichtendominiert »»»» **Teilschlüssel 5**

Bergföhrendominiert »»»» **Teilschlüssel 6**

Ahorndominiert »»»» **Teilschlüssel 5**

7\* Buchenwälder, Buchen-Tannen-Wälder, Föhrenwälder, Eichenwälder

»»»» **weiter mit 8**

8 Thermophile Wälder mit deutlich reduzierter Wuchshöhe ( 20 m), eventuell wenige mesische Arten wie *Galium odoratum*, *Lamium montanum*, *Mercurialis perennis*

»»»» **weiter mit 9**

8\* Wüchsige Bestände

»»»» **weiter mit 10**

9 Buchenbestände mit *Cephalanthera*, *Cyclamen*, *Carex alba*, *Carex montana*, und mit wenig *Erica carnea*, *Brachypodium pinnatum*, *Geranium sanguineum*, *Teucrium chamaedrys*

»»»» **Teilschlüssel 1**

9\* Waldföhren-Wald  
Eichen-Wald

»»»» **Teilschlüssel 6**

»»»» **Teilschlüssel 4**

10 Mit vielen montanen Arten wie *Festuca altissima*, *Elymus europaeus*, *Polygonatum verticillatum*, *Petasites albus*, *Adenostyles galbra*

»»»» **Teilschlüssel 2**

wenn nur spärlich eingestreut, in Buchen-Hallen-Beständen »»»» **Teilschlüssel 1 (8/12/12C/12\*)**

10\* Typische Buchen-Hallenwälder mit höchst spärlich eingestreuten Montan-Zeigern

»»»» **Teilschlüssel 1**

**Tab. 5.** Teilschlüssel 1 (vgl. Vegetationstabelle 1; *Luzulo-Fagenion* / *Galio odorati-Fagenion* / *Lonicero alpigenae-Fagenion* / *Cephalanthero-Fagenion*).  
Key to mapping units 1 (units of vegetation table 1).

Einheit	1*	2*	6	6C	7	9	10w	10	11	8	12	12C	12*	13h	14	15	15H	17	16*
Gr.No.	1	1	2	-	3	5	6	7	8	9		10	11	12	13	14	15	15	16
1	X	X	+	+												X			
1a		X														X			
2	X	X	X	X						X			+			X			
3			x	+	X	X	x	X	X	x	X	X	X	X	+	+			x
4					x	X	X	X	x	x	x	+	x	+	X	x	x	X	x
5						X	X	X	X	+	X	X	X	+	+	+	+	X	+
6						X	X	X	X		+	+	+		X	X	x	X	x
7							X									x		X	x
7a				X			x									X	X	x	x
8								X							X				
9					a)	a)			X	a)	a)	a)	a)						
10									X										
11	x	x								X			X	X		X		X	+
12										X									
13										+									X
14													2)						X
14a												X	X	X					
15										+		X	X						
16														X					
17															X	X	x	X	X
18															X				
19																		X	X
20																		X	
21															X		X	X	X
22															+		d)		X
23						x	X	x	+						X	X	x	X	X
24							x					x	x	X					
25	x	X														X			
26									X										
27			X							X					X	X			

20 BAS/W  
**Gentiana asclepiadea b)**  
Bellidiastrum michelii  
**Centaurea montana b)**  
Knautia silvatica

21 TRO/KALK  
Polygala chamaebuxus b)  
**Vincetoxicum officinale**

22 S TRO/BASOBERFL. SAUER  
**Carex humilis b)**

S TRO/KALK/WARM  
**Sesleria coerulea b)**  
Laserpitium latifolium  
Bupthalmum salicifol.  
Galium lucidum  
**Teucrium chamaedrys**  
Carduus defloratus

23 **Kalksträucher:**

Rosa arvensis  
Crataegus sp.  
Cornus sanguinea  
Ligustrum vulgare  
Viburnum lantana  
Coronilla emerus  
Daphne mezereum  
Acer campestre

übrige Merkmale:

24 bewegter **Oberflächen-Schutt**

25 ausgesprochene **Kuppenlagen**

26 **Hangfusslagen** mit tonreicher Feinerde

27 von dieser Einheit können oft sog. "**nudum**"-**Variante**n angetroffen werden. z.B. 14n; Kartierung durch standortskundliche Analogieschlüsse: Bodenanalyse und Beurteilung der Wuchshöhe

Anmerkungen:

a) Ausbildung mit Allium ursinum möglich: z.B 7g

b) meist nur eingestreut, dann aber diagnostisch wichtig

c) häufig dominierend und nur dann diagnostisch wichtig

d) nur Carex humilis, dafür Aspekt-bestimmend, mit wenigen andern Arten

**Unterstrichen:** diagnostisch besonders wichtige Arten

**Differentialmerkmale der Einheiten:**

- 1 STARK SAUER  
**Vaccinium myrtillus**  
Polytrichum formosum  
Dicranum scoparium  
Hypnum cupressiforme  
Dicranella heteromalla  
Pteridium aquilinum
- 1a STARK SAUER/TROCKEN  
Melampyrum pratense  
Leucobryum glaucum
- 2 SAUER  
**Luzula nivea**
- 3 MES  
**Galium odoratum**  
Phyteuma spicatum  
Lamium montanum  
Carex silvatica  
Polygonatum multiflorum  
Anemone nemorosa
- 4 MES/BAS  
Carex digitata
- 5 MES/BAS  
**Mercurialis perennis c)**
- 6 BAS/KALK  
**Lathyrus vernus**  
Brachypodium silvaticum

- Hepatica triloba**  
Euphorbia amygdaloides  
**Cyclamen europaeum**
- 7 BAS/W  
**Carex flacca**
- 7a KALK/OBERFL. SAUER/TRO  
**Carex montana b)**
- 8 KALK/TRO  
**Carex alba b)**
- 9 TON/BAS  
**Allium ursinum**
- 10 TON/FEUCHT  
Arum maculatum b)  
Aegopodium podagraria  
**Asperula taurina c)**  
**Leucojum vernum**
- 11 MONT  
Veronica latifolia
- 12 MONT/VERHAGERT  
Veronica officinalis  
Poa nemoralis
- 13 MONT/BAS/(W)  
Valeriana tripteris

- 14 TON/MONT/BAS  
**Cardamine kitaibelii**  
(regional: Cardamine bulbifera)
- 14a LUFTFEUCHT/MONT  
**Polystichum lobatum**
- 15 MONT  
**Adenostyles glabra**  
Actaea spicata  
**Polygonat. verticillat. b)**  
(Primula elatior)
- 16 KÜHL/FRISCH/MONT  
**Aconitum vulparia b)**
- 17 TRO/KALK  
**Pimpinella major b)**  
Origanum vulgare  
Tortella tortuosa (Boden)  
Ctenidium molluscum
- 18 TRO/KALK/WARM  
**Aquilegia atrata**  
Polygonatum officinale  
Berberis vulgaris  
Galium silvaticum  
Convallaria majalis
- 19 BAS/W  
**Calamagrostis varia c)**

**Tab. 6.** Teilschlüssel 2 (vgl. Vegetationstabelle 2; *Abieti-Fagenion*).  
Key to mapping units 2 (units of vegetation table 2).

Einheit:	1h*	19	18	21	20	20g	20C	20E	18M	18w	18v	18*
Gr.No.		1	2	3	4	5	6		7	8	9	10
1		X	X	X	x	x	x	X	X	X	X	X
2		x	X	x	X	x	X	X	X	x	x	x
3		x	X	X	X	X	X	X	X			
4	x	X	X	X			x	x	X	X	X	X
5	X	X		+								+
6	X	X	x	x								x
6a	x	x	X									
7				X	X	X	X					
7a				X	X	x	X	+	+			
8				X				a)				
9						X						
10							X					
11			+					X	X	X	X	x
12	Xf)	+f)	xf)						Xf)			
13										X	X	x
14				x	x	+	x			X	X	x
15											X	
16												X
17				X								X
18	X	X	x								b)	c)
19									X	x	X	X
20				X	X	X	X					
21				x	x	X	x	X				
22								X				
23										X	x	

- 16 KALK/TROCK/WARM  
Carex montana  
Carex alba  
**Cyclamen europaeum d)**

**weitere Merkmale:**

- 17 auch subalpin  
18 häufig auf Kreten  
19 v.a. im Kalkgebiet  
20 typischer Hochstauden-Aspekt  
21 v.a. in Mulden mit stark tonigem Boden  
22 sehr tonreiche Böden mit Reduktionsmerkmalen und zeitw. stagnierendem Wasser im Untergrund (ab ca. 60 cm); an der Krautschicht nicht unbedingt erkennbar: ev. einzelne Exemplare von Equisetum maximum; Bodenansprüche unerlässlich!

**Anmerkungen:**

- a) nur Crepis paludosa und Deschampsia caespitosa, dafür in nasser Mulden ev. Equisetum maximum, Filipendula ulmaria, Valeriana dioeca, Carex remota (Übergang zu 27)  
b) häufig linsenförmige "Legbuchen"-Bestände auf kleineren Erhebungen neben Lawinenbahnen  
c) in den Churfürsten auf warmen Felsbändern in der Montan-Stufe  
d) meist nur eingestreut, dann aber diagnostisch wichtig  
e) häufig dominierend und nur dann diagnostisch wichtig  
f) im Föhngebiet auf relativ sauren Standorten häufig, sonst fehlend

**Unterstrichen:** diagnostisch besonders wichtige Arten

**Differentialmerkmale der Einheiten:**

1	MONT/MES Veronica latifolia Prenanthes purpurea <b>Polygon. verticillat. d)</b> <b>Elymus europaeus d)</b>	6	SAUER <b>Luzula silvatica</b> Polytrichum formosum	10	BAS/TON/FRISCH/NÄHRST <b>Cardamine kitaibelii</b> Impatiens noli-tangere
2	MES/FRISCH <b>Lamium montanum</b> <b>Galium odoratum</b> Viola silvatica Phyteuma spicatum Dryopteris filix-mas Paris quadrifolia Carex silvatica	6a	MONT/OBERFL. SAUER <b>Festuca altissima e)</b>	11	MONT/BAS/FRISCH <b>Adenostyles glabra</b> <b>Mercurialis perennis e)</b> Carex digitata Actaea spicata Valeriana tripteris
3	MES/SCHW LUFTFEUCHT <b>Athyrium filix-femina</b> <b>Polystichum lobatum</b> Dryopteris dilatata Oxalis acetosella	7	HOCHSTAUDEN/BEGLEITER Adenostyles alliariae <b>Saxifraga rotundif. d)</b> <b>Ranunc. lanuginos. d)</b> <b>Aconitum vulparia d)</b> Chaerophyllum cicutar. Primula elatior	12	SAUER/FÖHNGBIET <b>Luzula nivea</b> Isotheicum myurum
4	MES/SCHW VERHAGERT Hieracium murorum Solidago virgaurea	7a	MONT/FRISCH/FEUCHT) <b>Petasites albus</b> (v.a. in gestörten Beständen oft dominierend)	13	W/BAS/ <b>Calamagrostis varia e)</b> Carex flacca Rubus saxatilis <b>Centaurea montana d)</b> Lonicera alpigena <b>Gentiana asclepiadea d)</b>
5	SAUER <b>Yuccinum myrtillus</b> Homogyne alpina <b>Blechnum spicant</b> Galium rotundifolium Hylacomium splendens Dicranum scoparium	8	SUBALP HOCHS/FEUCHT/ BEGL. <b>Cicerbita alpina</b> Crepis paludosa Deschampsia caespitosa Ranunculus serpens Lastrea oreopteris	14	MONT/BAS/FRISCH Rosa pendulina Knautia silvatica
		9	TON <b>Allium ursinum e)</b>	15	SUBALP/BAS/W <b>Carex ferruginea d)</b> Phyteuma ovatum Chaerophyllum villarsii

**Tab. 7.** Teilschlüssel 3 (vgl. Vegetationstabelle 3; *Alno-Ulmion*).  
Key to mapping units 3 (units of vegetation table 3).

Einheit	26	26h	27	29	29*	30	27*
Gr.No.	1	2	3	4	5	6	7
1	X	X	X	X	X	X	
2	X	X	X	x			X
3	X	X	X	x			
4					X	X	
5							X
6	X	X	+	x	+	+	X
7	X			x			
8	X					X	X
9	X	X	X	x	+	X	X
10			X				X
11	X	X	x	x	x	X	X
12		X				X	X
13			X			X	
14			X				
15				X			
16					X	x	
17						X	
18		X	a)				X
19			a)				X
20	X	X	X				
21				Xe)	X	X	
22			X				X
23			x			X	X
24		X					X
25					X		

**Differentialmerkmale der Einheiten:**

**Hauptbaumarten:**

- 1 Fraxinus excelsior
- 2 Acer pseudoplatanus
- 3 Ulmus scabra
- 4 Alnus glutinosa
- 5 Alnus incana

**Differentialarten:**

- 6 FRISCH  
**Lamium montanum**  
Primula elatior  
Paris quadrifolia  
Carex silvatica  
Viola silvatica

- 7 FRISCH  
Phyteuma spicatum  
Anemone nemorosa  
Polygonatum multiflor.  
Mercurialis perennis d)  
Hedera helix

- 8 TON  
**Allium ursinum d)**
- 9 FEUCHT/SCHWACH NASS  
Aegopod. podagraria d)  
**Deschampsia caesp.**  
Equisetum arvense  
Cirsium oleraceum  
Chaerophyllum cicutar.  
**Carex pendula**  
Fegatella conica
- 10 NASS (ZEITW. OBERFLÄCHLICH)  
**Crepis paludosa**
- 11 FEUCHTE OBERFLÄCHE  
**Mnium undulatum**  
Eurhynchium striatum  
Eurhynchium swartzii  
Thuidium tamariscinum  
Fissidens taxifolius

- 12 OBERFLÄCHLICH NASS  
**Cirriphyll. piliferum**
- 13 NASS  
**Carex remota**
- 14 NASS BIS Z. OBERFL./KALKQUELL  
**Equisetum maximum b)**  
**Valeriana dioeca c)**  
Cratoneuron commutat.  
Juncus effusus  
Scirpus silvaticus
- 15 AUEN  
**Anemone ranuncul. c)**
- 16 NÄHRSTOFFREICH  
**Impatiens noli-tangere d)**  
**Impatiens parviflora d)**  
Glechoma hederaceum  
Geum urbanum  
**Urtica dioeca d)**
- 17 NÄHRSTOFF/ZEITW NASS  
**Ranunculus repens**  
**Ranunculus ficaria**  
**Cardamine amara**  
Cardamine pratensis  
Cardamine impatiens  
Rumex conglomeratus  
Galium palustre  
Mentha aquatica

**weitere Merkmale:**

- 20 Tobel-Einhänge
- 21 vollständig ebene Lagen
- 22 Quellaufstöße häufig
- 23 stark stauende Bodenverhältnisse
- 24 montan - subalpin
- 25 ehemalige Auen

**Anmerkungen:**

- a) sind diese Arten schwach vertreten: 27h
- b) zeigt auch nur Vernäsung im Untergrund
- c) meist nur eingestreut, dann aber diagnostisch wichtig
- d) häufig dominierend und nur dann diagnostisch wichtig
- e) auf erhöhten Schotterterrassen mit Carex alba 29C

**Unterstrichen:** diagnostisch besonders wichtige Arten

- 18 MONT  
**Petasites albus d)**  
Knautia silvatica  
**Polygonat. verticillat. c)**  
Dryopteris dilatata

- 19 HOCHSTAUDEN/BEGLEITER  
**Viola biflora**  
Senecio fuchsii  
Lysimachia nemorum  
**Geranium silvaticum**  
**Soldanella alpina**  
Astrantia major  
Crepis blattarioides  
Phyteuma ovatum  
Veratrum album  
Carex ferruginea  
**Ranunculus aconitifol.**  
Geum rivale  
Aconitum compactum  
Adenostyles alliariae  
Equisetum silvaticum

**Tab. 8.** Teilschlüssel 4 (vgl. Vegetationstabelle 4; *Lunario-Acerenion pseudoplatani* / *Tilienion platyphylli* / *Quercion pubescenti-petraeae*).  
Key to mapping units 4 (units of vegetation table 4).

Einheit	24*	24+	24C	24	23	22	22L	22*	22C	22A	25F	25	25C	40+	40*	41*
Gr.No.	1	2	3 a)	4	5 a)	6	a)	7	8 a)	9 a)	10	11	12	13	14	15
Boden-Aspekt	124	124	(112(4)	(112(4)	25	34	25	124	124	124	124	2(4)	25	25	6	7
1	X	X														
2	X	+		x												
3	+	X														
4	X	X	X	X												
5	x	X	X	X	X											
6	X	X				X	X									
7						X		X								
8	X	X	+	X	+	+				X						
9	X	x				X	x	X	+	X						
10		x						X	X	X	X	+				
11									X	X						
12									X							
13										X						
14			X													
15					X											
16	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X			
17	X	X	X	X		X	X	X	X		x	x				
18	+	+	+	+		x	x	+	X	X	x	x				
19	x	x	x	x		x	x	X	X	X	X	X	x			
20	+	X		X	x	X	X	X	X	X	X	X	X	+	+	
21				X	X			X	+	X	X	X	x			
22				X	X				+			+	X	X	X	X
23						+		x	+	X	X	X	X	x	x	x
24					X							X	X	+		
25				x	x	x						X	X	X	X	X
26				X		X							x	X	X	x
27						b)										
												x	X	X	X	
													X	X	X	x
														+	X	X
														X	X	
																X

**Differentialmerkmale der Einheiten:**

<p>1 HOCHSTAUDEN <b>Cicerbita alpina</b> Cardamine Kitaibelii Adenostyles alliariae <b>Ranunc. lanuginosus c)</b> Silene dioeca</p>	<p>9 LUFTFEUCHT <b>Polystichum lobatum</b> Athyrium filix-femina Mnium undulatum Fegatella conica Miliium effusum</p>
<p>2 ACERION <b>Chaerophyll. nitidum c)</b></p>	<p>10 TON Arum maculatum <b>Allium ursinum d)</b></p>
<p>3 NÄHRST/FEUCHT Streptopus amplexifol. Stachys silvatica c)</p>	<p>11 FEUCHT/NÄHRSTOFF Ranunculus ficaria</p>
<p>4 MONT/FEUCHT/z.T. HOCHSTAUD Petasites albus Viola biflora <b>Aconitum paniculatum c)</b> Primula elatior Chaerophyllum cicutar. Stellaria nemorum Polygonatum verticillat.</p>	<p>12 TON/ACERION <b>Corydalis cava</b> Leucogonum vernum</p>
<p>5 Cirsium oleraceum Heracleum sphondylii.</p>	<p>13 Lastrea phegopteris Dryopteris borteri</p>
<p>6 ACERION <b>Lunaria rediviva</b> Impatiens noli-tangere <b>Urtica dioeca</b> Chrysosplenium altern.</p>	<p>14 BAS/W <b>Gentiana asclepiadea d)</b> <b>Rubus saxatilis</b> Agrostis stolonifera Agropyron caninum</p>
<p>7 ACERION <b>Phyllitis scolopendrium</b> Thamnobryum alopec.</p>	<p>15 Galium album Ranunculus nemorosus</p>
<p>8 KÜHL/FEUCHT <b>Aconitum vulparia</b> Veratrum album Saxifraga rotundifolia</p>	<p>16 FRISCH <b>Lamium montanum</b></p>
	<p>17 FRISCH/SCHW LUFTFEUCHT Dryopteris filix-mas Geranium robertianum Paris quadrifolia Actaea spicata c)</p>
	<p>18 LUFTFEUCHT/TON <b>Aruncus silvester</b> Aegopodium podagraria d) <b>Adoxa moschatellina c)</b></p>
	<p>19 MES <b>Galium odoratum</b> Phyteuma spicatum</p>
	<p>20 BAS/FRISCH <b>Mercurialis perenn. d)</b></p>
	<p>21 BAS/FRISCH <b>Asperula taurina d)</b></p>
	<p>22 Campanula trachelium Brachypodium silvat.</p>
	<p>23 MES Viola silvatica Hedera helix Carex digitata Polygonatum multiflor.</p>
	<p>24 KALK/TROCKEN Bromus benekenii <b>Pimpinella major c)</b></p>
	<p>25 Fragaria vesca Solidago virgaurea Hieracium murorum Galium silvaticum Melica nutans</p>

- 26 WARM  
**Satureja vulgaris**
- 27 KALK/MÄSSIG TROCKEN/WARM  
**Salvia glutinosa**  
**Hepatica triloba**  
Tamus communis  
Coronilla emerus  
Carex flacca  
Viola hirta
- 28 BAS/WARM  
**Cyclamen europaeum**
- 29 BAS/WARM/TROCKEN  
Carex montana  
Polygonatum officinale
- 30 TROCKENZEIT/W  
Quercus petraea  
**Molinia litoralis**  
Trifolium medium
- 31 S TROCKEN/BAS  
**Teucrium chamaedrys**  
Carex humilis  
Polygala chamaebuxus  
Origanum vulgare  
Brachypodium pinnatum  
Betonica officinalis  
**Geranium sanguineum**  
Digitalis grandiflora
- 32 S TROCKEN/SAUER  
Melampyrum pratense  
Festuca ovina  
**Hieracium sabaudum**  
**Lathyrus niger**  
**Calluna vulgaris**  
Luzula nivea  
Vaccinium myrtillus  
Dicranum scoparium  
Polytrichum formosum  
Veronica officinalis

**Bodenaspekt: (Beurteilung der Bodenoberfläche)**

- 1 Schutt mit toniger Boden-Feinerde
- 2 Schutt < 50 cm ø, bewegt
- 3 Blockschutt, ø > 50 cm
- 4 feuchter Schutt (Steine stark bemoost)
- 5 trockener Schutt (Steine wenig bemoost)
- 6 konsolidierter Boden (basisch)
- 7 konsolidierter Boden (sauer)

**Anmerkungen:**

- a) z.Z. sind von dieser Einheit nur Aufnahmen aus Fragmentbeständen bekannt, Anmerkungen und Aufnahmen sind nötig
- b) nur Salvia glutinosa hochstet
- c) meist nur eingestreut, dann aber diagnostisch wichtig
- d) häufig dominierend und nur dann diagnostisch wichtig

**Unterstrichen:** diagnostisch besonders wichtige Arten

**Tab. 9.** Teilschlüssel 5 (vgl. Vegetationstabelle 5; *Vaccinio-Abietenion / Vaccinio-Piceetion / Sphagno-Pinetum cembrae / Polygalo chamaebuxi-Piceetum*).  
Key to mapping units 5 (units of vegetation table 5).

Einheit	72	57	56	46*	46	51	48	60	50	49	60*	52	53
Gr.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	X												
2	X	X											
3	X	X				X		+			x		
4		X	+										
5	+	X	X	X									
6		X	X	X	x	d)	x						
7			X	+									
8				x	X	d)	x			x			
9	X	X	x	X	X	xe)	X	X	x	x	+	+	
10		x		x	X	x	x	x	x	x	+		
11	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	x	x	+
12		X		X	X	X	X	X	X	X	+	x	
13		+			X	X	X	x	X	X	x	X	+
14					x	X	x			+		+	
15		+		+	X	x	x			x	+	X	
16						X	X	x	X	x	X	X	+
17							+	+	X	x	+		
18						x	x	X	X	x	x	x	
19					x	x		X	X	X			
20					x	x	+	+	X	X	+		
21								+	x	X			
22								X	X	X	+		
23								X	X	+	+		
24								X					
25									X				
26		a)					Xa)					x	
27									x			x	
28											X	+	X
29											X	x	
30							+			x	X	+	
31											X	X	
32												X	
33													X
34	b	b	a	b	b	a	b	a	a	a	a	a	a
35	Rp	Rp	Tr	Hr	Rbg	Mob	R	Mub	Mub	N	Cb	Mob	CMc

**Differentialmerkmale der Einheiten:**

<p><b>1</b> ARTEN DER ARVENWÄLDER <i>Pinus cembra</i> <i>Rhododend. ferrugin. c)</i> <i>Lonicera coerulea b)</i> <i>Vaccinium gaultherioid.</i></p> <p><b>2</b> SUBALP/SAUER/BRAUNERDEN <i>Calamagrostis villosa c)</i></p> <p><b>3</b> SAUER <i>Deschampsia flexuosa</i></p> <p><b>4</b> ROHHUM/FEUCHT/KÜHL <i>Hylocom. umbratum b)</i> <i>Barbilophozia barb. b)</i></p> <p><b>5</b> ROHHUM/FEUCHT/KÜHL <i>Sphagnum sp.</i> <i>Listera cordata b)</i> <i>Ptilium crista-castr. b)</i> <i>Dicranodontium denud.</i></p>	<p><b>6</b> ROHH/MÄCHTIGER MODER/ FEUCHT/KÜHL <i>Plagiothecium undulat.</i></p> <p><b>7</b> NASS/HYDRO-ROHH/SAUER <i>Polytrichum commune</i> <i>Molinia coerulea</i> <i>Carex stellulata</i> <i>Carex fusca</i></p> <p><b>8</b> FEUCHT/SAUER-MES <i>Thuidium tamarisc. c)</i> <i>Lastrea oreopteris</i> <i>Rubus fruticosus</i></p> <p><b>9</b> SAUER <i>Polytrichum formosum</i> <i>Dryopteris dilatata</i></p> <p><b>10</b> SAUER/MODER/ROHH) <i>Luzula silvatica Sieberi</i> <i>Blechnum spicant b)</i></p>	<p><i>Luzula flavescens</i> <i>Rhytidiadelphus loreus</i></p> <p><b>11</b> SAUER <i>Vaccinium myrtillus c)</i> <i>Dicranum scoparium</i> <i>Hylocomium splendens</i> <i>Pleurozium schreberi</i> <i>Homogyne alpina</i></p> <p><b>12</b> <i>Oxalis acetosella</i></p> <p><b>13</b> MES/MEIDET ROHH <i>Hieracium murorum</i> <i>Solidago virgaurea s.l.</i> <i>Prenanthes purpurea</i> <i>Athyrium filix-femina</i></p> <p><b>14</b> SCHWACH SAUER/MODER/ MONTAN <i>Galium rotundifolium b)</i></p>
--	--	--

- 15** SAUER/MODER/ROHH)  
*Rhytidiadelphus triquet.*  
*Majanthemum bifolium*
- 16** MES  
*Veronica latifolia*
- 17** FRISCH/FAGETALIA  
*Primula elatior*  
*Lamium montanum*
- 18** FRISCH  
*Viola biflora*  
*Veratrum album*
- 19** FRISCH  
*Ranunculus serpens*  
*Lysimachia nemorum*
- 20** FRISCH/FAGETALIA  
*Carex silvatica*  
*Phyteuma spicatum*  
*Galium odoratum*  
*Paris quadrifolia*  
*Viola silvatica*  
*Sanicula europaea*
- 21** MÄSSIG NASS/MONT-SUBALP  
*Petasites albus*  
*Crepis paludosa*  
*Chaerophyllum cicutar.*
- 22** FRISCHFEUCHT/REICH/HOCHS/  
MONT-SUBALP  
*Ranunculus lanuginosus*  
*Ranunculus aconitifolii.*
- 23** FRISCHFEUCHT/REICH/HOCHS/  
(MONT)-SUBALP  
*Adenostyles alliariae*  
*Stellaria nemorum*  
*Cicerbita alpina*  
*Saxifraga rotundifolia*
- 24** FRISCHFEUCHT/REICH/HOCHS/  
SUBALP  
*Athyrium alpestre*  
*Rumex arifolius*  
*Peucedanum ostruthium*  
*Achillea macrophylla c)*  
*Alchemilla glabra*
- 25** NASS/FRISCHES WASSER  
*Equisetum sylvaticum*  
*Caltha palustris*  
*Epipactis latifolia*
- 26** CARBONAT-BLOCKE/FELSEN  
*Lonicera nigra c)*  
*Asplenium viride*  
*Lastrea dryopteris*  
*Polystichum lonchitis b)*  
*Rosa pendulina*
- 27** FRISCH/FAGETALIA  
*Viola silvatica*  
*Paris quadrifolia*
- 28** KALK/WECHSELFEUCHT  
*Calamagrostis varia*
- 29** KALK/FRISCH  
*Adenostyles glabra*  
*Carduus defloratus*
- 30** KALK/WECHSELFEUCHT  
*Knautia silvatica*  
*Bellidiastrum michelii*  
*Rubus saxatilis*  
*Centaurea montana b)*  
*Gentiana asclepiadea c)*  
*Valeriana tripteris*  
*Valeriana montana*  
*Carex digitata*
- 31** TROCKEN/KALK  
*Melica nutans*  
*Polygala chamaebuxus*  
*Sesleria coerulea*
- 32** TROCKEN/KALK  
*Carex alba*  
*Hepatica triloba*  
*Luzula nivea*  
*Potentilla sterilis*  
*Pyrola secunda*  
*Lastrea robertiana*
- 33** TROCKEN/KALK  
*Carex ferruginea*  
*Carex flacca*  
*Laserpitium latifolium*  
*Bupthalmum salicif.*  
*Chrysanth. leucanth.*  
*Lotus corniculatus*  
*Epipactis latifolia*
- Übrige Merkmale:**
- 34** Wuchshöhe von *Vaccinium myrtillus*:  
a) < 30 cm und kaum  
Aspekt-dominierend  
b) > 30 cm oder stark  
verbissen, Aspekt-  
dominierend
- 35 Bodenverhältnisse:**  
T = Torf  
R = Rohhumus  
H = Hydro-Rohh.  
Mo = Moder  
Mu = Mull  
C = Humus-Carb./  
Rendzina  
N = Nassböden mit  
Quellen  
p = podsoliert  
b = verbräunt  
r = reduziert  
g = pseudovergleyt
- Anmerkungen:**
- a) Blockwälder mit ausgeprägtem "Eiskeller-Charakter" (keine mesischen Arten, Sphagnen, nur Fichten mit reduziertem Wuchs) werden als 57 BL kartiert; die Arten von Gruppe 26 fehlen meist!
- b) meist nur eingestreut, dann aber diagnostisch wichtig
- c) häufig dominierend und nur dann diagnostisch wichtig
- d) nur in 51d (Ausb. mit *Dryopteris dilatata*)
- e) in 51d: *Dryopteris dilatata*: Aspekt-bestimmend
- Unterstrichen: diagnostisch besonders wichtige Arten

**Tab. 10.** Teilschlüssel 6 (vgl. Vegetationstabelle 6; *Erico-Pinion pp. / Dicrano-Pinion / Rhododendro ferrugineae-Pinetum montanae*).  
Key to mapping units 6 (units of vegetation table 6).

Einheit	61	65	66	68	69	70	71
Gr.No.	1	2	3	4	5	6	
1	X	X	X	X			
2					X	X	X
3	x	X					
4		X	X				
5	X	X			X		
6		X		X			
7		X		X	x	X	X
8		+		X	X	X	X
9				X		X	
10			X				
10a	X		X				
11	X		X	X			
12					X		
13						X	
14						X	X
15							X
16	X	X		X			
17					X	X	
18			A				M
19	C	C	C	S	C	S	S
20	M	S	S	K	S	K	T

- 8 **Vaccinium myrtillus** weitere Merkmale:
- 9 **Calluna vulgaris** 16 submontan-montan  
Polytrichum formosum  
Melampyrum pratense 17 subalpin
- 10 **Rubus caesius** 18 M: fichtenfreier Moor-  
Viola alba randwald (montan)  
Galium album A: trockene ehemalige  
**Clematis vitalba** Aue (collin)  
**Hedera helix BS**
- Valeriana officinalis 19 C: carbonatreiches Sub-  
Ranunculus polyanthe- strat  
mophyllos S: saures Substrat
- 10a **Brachypodium pinnat.** 20 M: mergeliges Substrat  
Ligustrum vulgare S: Oberflächenschutt  
Cornus sanguinea K: konsolidierter Boden  
**Geranium sanguineum** T: Torf  
**Calamagrostis varia**  
Aquilegia atrata
- 11 Frangula alnus  
**Molinia litoralis**  
Scleropodium purum
- 12 **Carex sempervirens**  
Anthoxanthum odoratum  
Campanula cochleariif.  
Alchemilla conjuncta  
**Rhododendron hirsut.**  
Primula auricula  
**Globularia cordifolia**  
**Globularia nudicaulis**  
Helianthemum grandif.
- 13 **Vaccinium gaultii.**  
**Juniperus nana**  
Juncus triglumis  
Leontodon helveticus  
Leucobryum glaucum  
Empetrum hermaphrod.  
Empetrum nigrum  
Loiseleuria procumbens  
Lycopodium selago
- 14 **Sphagnum sp.**  
Molinia coerulea  
Dicranodontium denud.  
**Rhododendron ferrug.**
- 15 **Eriophorum vaginatum**  
**Vaccinium uliginosum**  
**Trichophorum caespit.**  
Aulacomnium palustre  
Carex stellulata  
Polytrichum strictum  
**Oxycoccus quadripet.**  
**Andromeda polifolia**

#### Differentialmerkmale der Einheiten:

##### Typische Baumarten:

- 1 Pinus silvestris  
2 Pinus montana

##### Differentialarten:

- 3 Luzula nivea  
Pyrola uniflora  
Pyrola secunda  
Pyrola rotundifolia  
Veronica latifolia  
**Platanthera bifolia**  
Viola collina  
Laserpitium gaudinii  
**Prunella grandiflora**  
**Epipactis atropurp.**  
**Rubus saxatilis**  
Bellidiastrum michelii  
Fragaria vesca  
Brachypodium silvat.  
Lathyrus vernus  
Hepatica triloba  
Neottia nidus-avis  
Campanula rotundifolia

- 4 **Carex alba**  
Coronilla emerus  
Berberis vulgaris  
Melica nutans
- 5 **Erica carnea**  
**Polygala chamaebuxus**  
**Sesleria coerulea**  
**Carex humilis**  
Hieracium murorum  
Carduus defloratus  
Valeriana montana  
Phyteuma orbiculare  
Bupthalmum salicifol.
- 6 Hylocomium splendens  
Rhytidiadelphus triquet.  
**Melampyrum sylvatic.**
- 7 **Vaccinium vitis-idaea**  
Dicranum scoparium  
Pleurozium schreberi

### **3.7. KARTIERUNGEN**

Zur Überprüfung und Anpassung des Systems wurden zwischen 1990 und 1992 insgesamt 3'382 ha (vgl. Tab. 2) detailliert terrestrisch kartiert (vgl. Beilagen). Die 12 über den Hauptteil des Untersuchungsgebietes verteilten Perimeter (vgl. Fig. 3) geben bereits einen Einblick über die Vegetationszonierung im Untersuchungsgebiet. Da die Lage der Testflächen aus finanziellen Gründen nicht nach wissenschaftlichen Kriterien, sondern nach dem primären Interesse des kantonalen Forstdienstes festgelegt werden mussten, sind gewisse Teilgebiete, wie die Voralpen des Molassegebietes oder die kontinentalere Zone im hinteren Taminatal in der vorliegenden Arbeit noch nicht abgedeckt.

## 4. DISKUSSION

### 4.1. BEURTEILUNG DES VERWENDETEN AUFNAHME-MATERIALS

Bei der Auswertung des Literatur-Aufnahmematerials wurde wie erwähnt versucht, die ideal-typischen Vorstellungen der Autoren zu rekonstruieren. Da nicht alle Autoren mit derselben präzisen Vorstellung ihrer zu beschreibenden Einheiten gearbeitet haben, konnten auch nicht alle Aufnahmen nach derselben Art verarbeitet werden.

#### 4.1.1. Die Aufnahmen von KUOCH (1954)

Die Aufnahmen von KUOCH (1954) wurden mit Ausnahme von drei *Acerion*-Aufnahmen alle ausgewertet. Bei diesen Aufnahmen musste berücksichtigt werden, dass KUOCH relativ grosse Aufnahmeflächen gewählt hat (z.T. mehr als 1'000 m<sup>2</sup>). Ein grosser Teil seiner notierten Arten steht zudem in Klammern, das heisst, dass sie ausserhalb der Flächen vorgefunden wurden. Für die vorliegende Auswertung wurden nur Arten ohne Klammern verwendet. Die gekürzten Aufnahmen entsprachen in ihrer mittleren Artenzahl und Zusammensetzung ungefähr der Auffassung der im Felde gewonnenen Typusvorstellungen. Bei der Beurteilung der Aufnahmen aus hochstaudenreichen Buchen-Tannenwäldern (*Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum*) fällt auf, dass sie durchwegs einen sehr hohen Deckungswert an *Adenostyles alliariae* aufweisen. *Petasites albus* tritt dagegen nur selten auf. Nach den anlässlich der Kartierungen gemachten Erfahrung scheint jedoch *Petasites albus* weitaus häufiger und mit wesentlich höherem Deckungswert als *Adenostyles alliariae* vertreten zu sein. Offenbar hat KUOCH *Petasites albus*-dominierte Flächen gemieden und *Adenostyles alliariae*-reiche Bestände bevorzugt, da sie wohl seinen sehr präzise formulierten ideal-typischen Vorstellungen der Gesellschaft eher entsprachen. Ansprachen in anderen Gebieten der Voralpen, namentlich im Kanton Schwyz (FREY und PREISWERK 1993) haben gezeigt, dass *Adenostyles alliariae* in niederschlagsreichen Gebieten durchaus den Aspekt dominieren und höchstet auftreten kann; KUOCH's Typusvorstellungen dürften durch jene Gebiete geprägt sein. Verglichen mit der gängigen Auffassung der Artmächtigkeits-Skala von BRAUN-BLANQUET (1964) sind die Angaben in den Aufnahmen von KUOCH systematisch zu hoch geschätzt worden. Namentlich bei den Deckungswerten der Heidelbeere in den

Aufnahmen des Plateau-Tannenwaldes dürfte dies wohl auch auf den inzwischen massiv angestiegenen Wilddruck zurückzuführen sein. So konnte mit Hilfe von 10-jährigen Verbisskontrollzäunen ein erheblicher Rückgang der Deckungswerte von Heidelbeeren und Farne zugunsten der Gräser festgestellt werden (LORETZ 1993). Mit Ausnahme seiner *Acerion*-Aufnahmen, die nach unserer Auffassung z.T. eher Sukzessionsstadien von anderen Einheiten darstellen und deshalb weggelassen wurden (vgl. auch CLOT 1989), und der erwähnten Probleme in hochstaudenreichen Tannen-Buchenwäldern entsprachen die Aufnahmen von KUOCH sehr gut den vorgefundenen Verhältnissen und konnten durchwegs verwendet werden.

#### **4.1.2. Die Aufnahmen von LINDER (1970/1971)**

LINDER (1970/71) hat verschiedene Waldgesellschaften im Taminatal aufgenommen. Für seine erste Arbeit (LINDER 1970) hat er die meisten Aufnahmen in ähnlicher Meereshöhe (ca. 1'100 m.ü.M.) plaziert. Die Auswahl der Aufnahmeorte geschah offenbar in erster Linie transektartig und nicht nach den Vorstellungen eines Typus. Es ist somit eine Fülle von Aufnahmen vorhanden, die den Übergangsbereich von Buchenwäldern, Buchen-Tannenwäldern, Tannen-Fichtenwäldern und Erika-Föhrenwäldern beschreiben. Solche Transekt-Aufnahmen eignen sich wohl zur Darstellung von ökologischen Gradienten, sind jedoch zur Typen-Bildung nur bedingt verwendbar. Bei der Beurteilung der Einzelaufnahmen hat sich auch gezeigt, dass LINDER offenbar innerhalb der Aufnahmeflächen auch grosse standörtliche Unterschiede mitaufgenommen hat (inhomogene Aufnahmen). Für seine Vegetationsaufnahmen verwendete er Aufnahmeformulare mit einer vorgedruckten Artenliste. Zusätzliche Arten wurden auffallend wenige notiert. Daraus ergibt sich der Verdacht, dass einzelne Arten mit geringerer Gesamtstetigkeit übergangen wurden. So findet sich beispielsweise *Calamagrostis varia* im hinteren Taminatal sehr häufig. Die Art erscheint jedoch in den Aufnahmen nicht, so dass vermutet werden muss, dass sie systematisch falsch bestimmt wurde. Aus diesen Gründen wurden die Aufnahmen der beiden Arbeiten von LINDER nicht vollständig in die Auswertung einbezogen. Nur jene Aufnahmen wurden verwendet, die homogen erschienen und die die idealtypisch formulierten Ankerpunkte einigermaßen gut beschrieben: nur etwa die Hälfte aller Aufnahmen wurden verwendet.

#### **4.1.3. Die Aufnahmen von MOOR (1975a/b)**

Die *Lunario-Acerion*-Aufnahmen von MOOR (1975a,b) zeigen ausgeprägte idealtypische Vorstellungen. Ein Grossteil der Aufnahmen des *Ulmo-Aceretum* stammen aus dem Leisbachtobel südlich von Starckenbach und liegen im Gelände sehr nahe beieinander, so dass sie wahrscheinlich räumlich autokorreliert sind und für das *Ulmo-Aceretum* ein viel klareres Bild vermitteln, als dies in Tat und Wahrheit der Fall ist (vgl. Kap. 2.1.5). Die floristische Ansprache bereitete bei den Testkartierungen immer wieder Schwierigkeiten. Erst als die standörtlichen Umschreibungen vorhanden waren, konnte die Einheit sicher angesprochen werden. Alle Aufnahmen von MOOR wurden verwendet.

#### **4.1.4. Die Aufnahmen von ROTH (1977)**

Ebenfalls aus einem sehr kleinen Untersuchungsgebiet stammen die Aufnahmen von ROTH (1977): Für das Waldreservat "Josenwald" zwischen Quinten und Walenstadt-Berg sind diese Flächen für eine kleinflächige Detail-Kartierung in grosser Zahl aufgenommen worden. Wie eine Begehung zeigte, wurden einige Bestände mehrfach mit Aufnahmen belegt, so dass eine starke räumliche Autokorrelation besteht. Die Aufnahmeorte sind wohl nicht mit ideal-typischen Vorstellungen ausgewählt worden. Ein Grossteil der Aufnahmen deckt den Zwischenbereich einiger z.T. tabellenübergreifender Einheiten ab. Nur gerade 18 der insgesamt 34 Aufnahmen wurden in der Auswertung berücksichtigt.

#### **4.1.5. Die Aufnahmen von SCHMIDER und BURNAND (1988)**

Die Aufnahmen, die für die Beschreibung der Waldgesellschaften des Fürstentums Liechtenstein von SCHMIDER und BURNAND (1988) gemacht wurden, konnten leider für die Auswertung mit Ausnahme der Aufnahmen der Rheinauen nicht verwendet werden. Einerseits unterscheidet sich der geologische Untergrund im Fürstentum Liechtenstein wesentlich von jenem des Untersuchungsgebietes (Grenze zum Penninikum und zum Ostalpin), andererseits sind Aufnahmen ähnlicher Standorte, wie sie aus dem Untersuchungsgebiet vorliegen, durchwegs wesentlich artenärmer, was wahrscheinlich auf eine unterschiedliche Aufnahmemethodik zurückzuführen ist. Zudem wurden im Fürstentum Liechtenstein keine Moose aufgenommen. Lediglich

die Aufnahmen aus den ehemaligen Rheinauen wurden verwendet. Sie stellen einen einzelnen Block dar und sind nicht mit Aufnahmen aus dem Untersuchungsgebiet vermischt.

#### **4.1.6. Die Aufnahmen von TREPP (1947/1979/1981)**

Eine grosse Zahl der ausgewerteten Aufnahmen stammt von TREPP (Lindewälder am Walensee, 1947; Oberes Toggenburg, 1979; Taminatal, 1981). Alle diese Aufnahmen sind mit klaren ideal-typischen Vorstellungen aufgenommen worden und liessen sich deshalb auch mit der hier gewählten Methodik relativ gut auswerten. Die Aufnahmen des S-exponierten Ufers des Walensees (TREPP 1947) beschreiben den Zustand Mitte der 30er Jahre. Die beschriebenen Lindenbestände waren zu jener Zeit offenbar wesentlich weniger dicht, sodass die Krautschicht mehr Licht erhielt. Sie erscheinen deshalb artenreicher als die meisten der anlässlich der Kartierung "Quinten" angesprochenen Bestände. Die in der trockeneren Ausbildung (*Asperulo taurinae-Tilietum tametosum*: 25C) höchstet vorhandene Bergsegge (*Carex montana*) scheint gemäss den Kartiererfahrungen heute kaum mehr vorhanden zu sein. In den beiden anderen Arbeiten von TREPP musste in erster Linie die systematische Zuteilung der Aufnahmen stark geändert werden. Dies rührt wohl daher, dass TREPP immer einem relativ strengen Charakterarten-Ansatz treu geblieben ist und standörtlich-physiognomischen Betrachtungen wenig Rechnung getragen hat. Dafür waren seine Aufnahmen in der Regel recht gut mit zusätzlichen Informationen versehen, so dass die Hypothesen der Aufnahmen recht gut rekonstruiert werden konnten. 21 von den 121 Aufnahmen wurden nicht ausgewertet, es handelt sich einerseits um Aufnahmen, die Freilandverhältnisse beschreiben oder offensichtlich nicht vollständig sind, andererseits wurden Aufnahmen, die stark heterogene Standortsverhältnisse beschreiben, sowie einige *Acerion*-Aufnahmen, die Übergänge zwischen den Typusvorstellungen beschreiben, weggelassen.

## **4.2. SYNTAXONOMIE UND ANSCHLUSS AN ANDERE SYSTEME**

### **4.2.1. Grundsätzliche Bemerkungen**

Für die zur Benennung der Einheiten verwendeten Kriterien sei auf Kap. 3.1

verwiesen. Mit den vorliegenden Ausführungen soll in erster Linie versucht werden, die gefundenen Typen in den Kontext der bisher in der Schweiz und im benachbarten Ausland beschriebenen Einheiten zu stellen, zudem sollen die Übersicht von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) kritisch beleuchtet und notwendige Änderungsvorschläge zur Diskussion gestellt werden.

Bei der Neubenennung von Einheiten, die bisher in der Schweiz nicht beschrieben worden sind, wurde in erster Linie auf grössere Übersichtswerke der benachbarten Regionen abgestützt: "Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil 4, Wälder und Gebüsch" (OBERDORFER 1992) sowie "Wälder des Ostalpenraumes" (MAYER 1974). Boten diese Werke keine befriedigenden Lösungen an, so wurden Einzelarbeiten der westeuropäischen Laubwaldregion sowie der Nadel-Mischwaldregion der Alpen beigezogen (Regionen: nach MAYER 1984). Konnten auch hier keine befriedigenden Anschlüsse gefunden werden, so wurden eigene Wege gegangen. Wie bereits weiter oben erwähnt, fanden die Einheiten der "Pflanzengesellschaften Österreichs" von MUCINA et al. (1993) keinen Eingang in die syntaxonomischen Überlegungen. Das Werk erschien leider erst, als alle syntaxonomischen Arbeiten bereits abgeschlossen waren (vgl. Kap. 3.1).

Für die soziologisch höheren Einheiten (Klasse bis Unterverband) wurde mit einigen Abweichungen dem Vorschlag von OBERDORFER (1992) gefolgt. Im Gegensatz zu vielen anderen Systemen, bei denen eine Inflation von höheren Einheiten (PIGNATTI 1968) zu verzeichnen ist (z. B. MOOR 1976), ist diese Arbeit relativ restriktiv und legt ihr Schwergewicht auf die Hierarchiestufe des Unterverbandes.

In der folgenden Diskussion wird von der Hierarchiestufe der Assoziation ausgegangen; die Diskussion der übergeordneten Einheiten wird nur dort aufgenommen, wo die Einteilung nicht dem Vorschlag von OBERDORFER (1992) entspricht.

#### **4.2.2. Syntaxonomische Diskussion der einzelnen Einheiten**

##### **4.2.2.1. *Luzulo niveae-Fagetum* (Assoziation)**

ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) nennen zwei stark saure Buchenwaldassoziationen, die die Autoren dem *Luzulo-Fagion* zuordnen: Das *Luzulo silvaticae-Fagetum* aus dem Schweizer Mittelland und den nördlichen

Randalpen sowie das *Luzulo niveae-Fagetum* der südlichen Randalpen. Um die Ozeanität der nördlichen Randalpen und des schweizerischen Mittellandes zu betonen, ziehen sie *Luzula silvatica* zur Namengebung der dortigen stark sauren Buchenwäldern her. Die im übrigen Mitteleuropa zur Namengebung verwendete *Luzula nemorosa* (MÜLLER in OBERDORFER 1992) ist jedoch in den zur Verfügung stehenden Aufnahmen des Mittellandes höchstens, sodass die Bestände ohne weiteres dem *Luzulo (nemorosae)-Fagetum* (MEUSEL 1937) angegliedert werden können.

Anders verhält es sich in den typischen Föhntälern der Schweiz (Untersuchungsgebiet: St. Galler Rheintal und Walenseegebiet; Urner Reusstal; Berner Oberland; Unterwallis), wo in stark sauren Buchenwäldern *Luzula nemorosa* nahezu vollständig durch *Luzula nivea*, die vor allem aus dem kontinentaleren Gebiet der Schweiz sowie den südlichen Randalpen bekannt ist, abgelöst wird. Auch *Luzula silvatica* tritt in diesen Beständen stark zurück. Trotzdem können diese stark sauren Buchenwaldstandorte nicht dem von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) aus der Südschweiz beschriebenen *Luzulo niveae-Fagetum* zugeordnet werden, da wichtige, höchstete Arten wie *Calamagrostis arundinacea* und *Rhododendron ferrugineum* in den Beständen der nordschweizerischen Föhntäler vollständig fehlen.

Der vorliegende Standortstyp wird hier deshalb als artverarmte nordalpine Variante des *Luzulo niveae-Fagetum* von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) aufgefasst. Um die eindeutig nordalpine Lage der Bestände hervorzuheben, wurden für die Kartierungen die von den Autoren für das *Luzulo silvaticae-Fagetum* verwendete Nummer 1 benutzt.

Windexponierte Kreten mit stark reduzierter Wüchsigkeit der Buche können gut mit dem Auftreten von *Leucobryum glaucum* charakterisiert werden. Analog dem *Luzulo silvaticae-Fagetum leucobryetosum* von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) wurde für die Kartierung ein *Luzulo niveae-Fagetum leucobryetosum* geschaffen (z. B. Aufnahme 8020). In dieser Subassoziation tritt zudem *Melampyrum pratense* am stärksten in Erscheinung. Die Unterschiede zur typischen Subassoziation sind jedoch derart gering, dass die tabellarische Auswertung nur die Assoziationsstufe berücksichtigt. Obwohl die Lagen relativ warm und trocken sind, fehlen die Arten der sauren Eichenwälder (z.B. *Hieracium sabaudum*) vollständig, sodass der Standort lediglich als trockener Subassoziation des *Luzulo niveae-Fagetum* aufgefasst wird und nicht dem eichenwaldähnlichen *Melampyro-Fagetum* von OBERDORFER (1957) zugerechnet wird. Da im vorliegenden Gebiet trockensaure Buchenwälder und saure Eichenwälder auf seltenen, nur lokal ausgebildeten Sonderstand-

orten vertreten sind, bestehen keine Abgrenzungsschwierigkeiten zwischen dem Buchen- und Eichenareal.

In ihrer vertikalen Verbreitung reichen stark saure Buchenwälder weit in die Montanstufe hinauf, ohne dass sich in der charakteristischen Artenzusammensetzung grosse Änderungen abzeichnen würden. Finden sich die Bestände in der für das Gebiet typischen Buchen-Tannenwaldstufe, so wurden sie für die Kartierung als Höhenvariante des *Luzulo niveae-Fagetum* aufgefasst. Floristisch lässt sich diese Höhenausbildung nur schlecht definieren: mit geringer Stetigkeit sind Arten der Nadelwälder wie *Lycopodium selago* und *Homogyne alpina* schwach beigemischt. Wegen der unterschiedlichen waldbaulichen Behandlung erscheint jedoch die Ausscheidung dieser Ausbildung gerechtfertigt.

#### **4.2.2.2. *Galio odorati-Fagenion* (Unterverband)**

Im Gegensatz zur Auffassung von MÜLLER (in OBERDORFER 1992) wird hier das *Galio odorati-Fagenion* strikte für die Submontanstufe verwendet (unterste flache Tallagen oder wärmere, jedoch nicht stark austrocknende, südost- bis südwestexponierte untere Lagen der Talflanken). So wird beispielsweise das von FREHNER (1963) beschriebene, im Gebiete leicht abgewandelt auftretende *Milio-Fagetum* bereits zum *Lonicero alpigenae-Fagenion* gerechnet, obwohl dies MÜLLER (in OBERDORFER 1992) wegen seiner Kennartenarmut sogar dem *Galio-Fagetum* zuordnet. Floristisch kann diese Abtrennung kaum begründet werden. Ökologisch und physiognomisch zeigt das *Milio-Fagetum luzuletosum niveae* der vorliegenden Arbeit jedoch eindeutig die Eigenarten der montanen Hallenbuchenwälder des *Lonicero alpigenae-Fagenion* auf.

#### **4.2.2.3. *Galio odorati-Fagetum* (Assoziation)**

In der typischen Subassoziation entspricht diese Einheit der im östlichen Schweizer Mittelland am weitesten verbreiteten Schlusswaldgesellschaft, die von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) als *Galio odorati-Fagetum typicum* beschrieben worden ist. Wie die Kartierungen zeigen, tritt die Einheit nur noch lokal im Bereiche von besonderem geologischen Substrat (Gehängeschutt der Bommersteinserie im Churfirstengebiet sowie Moränen und Molasse) auf. Diese Vorkommen sind als äusserste Vorposten dieser typischen Molasse- und Moräneneinheit des Mittellandes aufzufassen. Weiter

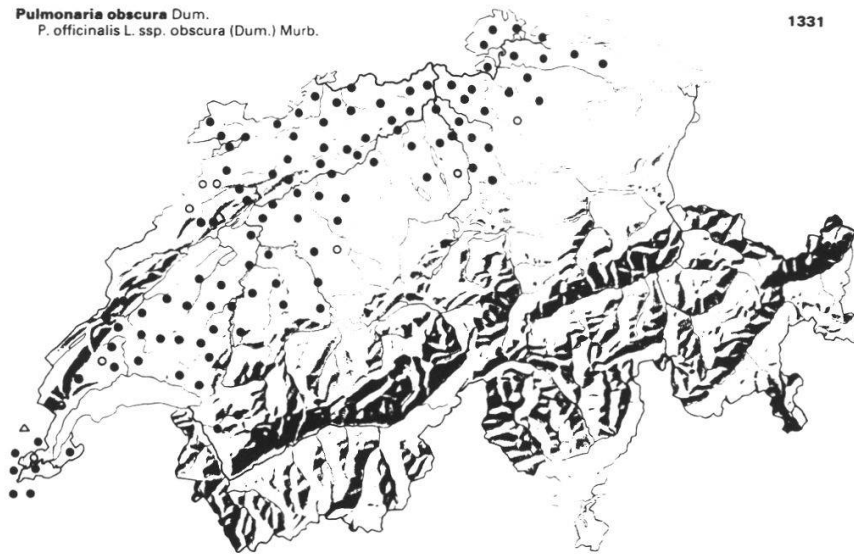
alpenwärts (Churer Rheintal) verschwindet das *Galio odorati-Fagetum typicum* vollständig. Viel häufiger findet sich die Einheit noch im westlichsten Teil des Untersuchungsgebietes (Linthebene).

Ähnliches gilt auch für das *Galio odorati-Fagetum luzuletosum*. Diese Einheit vermittelt zwischen dem *Luzulo niveae-Fagetum* und dem *Galio odorati-Fagetum typicum*. Wiederum ist es die für die Föhntäler typische *Luzula nivea*, die im Gegensatz zur analogen Einheit von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) zur Namengebung herangezogen worden ist. An den zu Sommertrockenheit neigenden untersten Hanglagen der Churfürsten findet sich eine spezielle Ausbildung mit einer äusserst spärlich ausgebildeten Krautschicht, die zusätzlich *Carex montana* aufweist. Diese Ausbildung vermittelt bereits in Richtung des oberflächlich versauerten *Carici-Fagetum caricetosum montanae*. Physiognomie und erreichte Bestandeshöhe zeigen jedoch noch deutlich den Charakter des *Galio-Fagetum*. Die für die Kartierungen wohl wichtige Einheit verdient wegen ihrer Gebundenheit an spezielle geologische und klimatische Verhältnisse nur den Rang einer lokalen Ausbildung.

#### 4.2.2.4. *Lathyro-Fagetum* (Assoziation)

Anspruchsvolle, submontane Kalkbuchenwälder werden in der Übersicht von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) in Anlehnung an FREHNER (1963) als *Pulmonario-Fagetum* bezeichnet. Das damals zur Verfügung stehende Aufnahme-material dieses Standortstyps stammt in erster Linie aus dem Jura. Aus den nordalpinen Föhntälern, wo ein ähnlicher Standortstyp weit verbreitet ist, standen damals keine Aufnahmen zur Verfügung. Für das vorliegende Untersuchungsgebiet erscheint der Name *Pulmonario-Fagetum* als unzutreffend, da die namengebende Art (*Pulmonaria obscura*) als typisch jurassische Art, die etwas ins nördliche Mittelland ausstrahlt und im Voralpen- und Alpenraum vollständig fehlt, bezeichnet werden muss (vgl. Abb. 19).

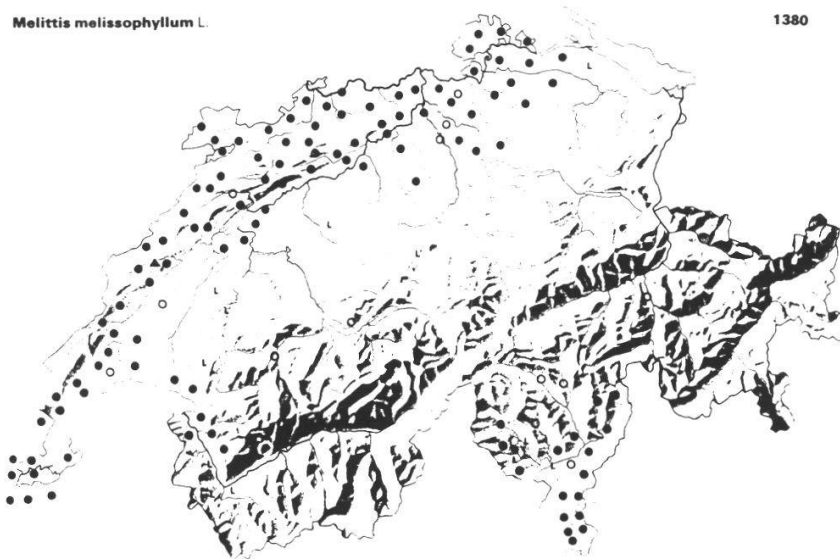
Der von HARTMANN (1953) für mesophile Kalkbuchenwälder in den deutschen Mittelgebirgen vorgeschlagene Name eines *Lathyro-Fagetum* scheint für eine grösserräumige Bezeichnung des vorliegenden Standortstyps als zutreffend, obwohl jene Aufnahmen zum Teil stark abweichende Artenkombinationen aufweisen. So erscheint beispielsweise *Elymus europaeus* für diese mitteldeutschen *Lathyro-Fagetum*-Assoziationen als hochstete Art. Dies verleitet MÜLLER (in OBERDORFER 1992), die Assoziation als *Hordelymo-Fagetum* zu bezeichnen. Er betont wohl, die Bezeichnung *Hordelymo-*



**Fig. 19.** Verbreitungsbereich von *Pulmonaria obscura* (aus WELTEN und SUTTER 1982).  
*Distribution of Pulmonaria obscura* (from WELTEN and SUTTER, 1982).

*Fagetum* sei symbolisch zu verstehen, denn die Kennart komme nicht überall vor und trete in den Tieflagen sehr stark zurück. Dieser Aussage kann für das vorliegende Untersuchungsgebiet nur beigepflichtet werden, da *Elymus europaeus* als sehr typische Art für die tonreichen Standorte der Buchen-Tannenwaldstufe bezeichnet werden muss (*Abieti-Fagenion*). Auch das von ZUKRIGL (1973) beschriebene *Lathyro-Fagetum typicum* aus dem nördlichen Alpenvorland kommt der vorliegenden Einheit mindestens standörtlich sehr nahe. Aber auch hier erscheinen wiederum Arten, die im Gebiete vollständig fehlen, wie *Pulmonaria obscura* und *Melittis melissophyllum*. Es wird deshalb vorgeschlagen, die vorliegende Einheit als Föhntal-Vikariante des grösserräumigen *Lathyro-Fagetum* anzusehen. Als typische Föhntalart kann die von TREPP (1947) als Lindenwald-Charakterart genannte *Cyclamen europaeum*, die immer wieder schwach eingestreut auftritt, bezeichnet werden (vgl. 4.2.2.24).

Neben der typischen Subassoziation kann im Gebiete eine wechsellrockene Subassoziation (*Lathyro-Fagetum caricetosum flaccae*) und eine trockene Subassoziation (*Lathyro-Fagetum caricetosum albae*) ausgeschieden werden. Standörtlich gesehen entsprechen diese beiden Subassoziationen dem von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) beschriebenen *Pulmonario-Fagetum melittetosum*. Auch hier wurde aus Arealgründen auf die namengebende Art



**Fig. 20.** Verbreitungsbereich von *Melittis melissophyllum* (aus WELTEN und SUTTER 1982).  
*Distribution of Melittis melissophyllum* (from WELTEN and SUTTER, 1982).

*Melittis melissophyllum* verzichtet, da diese Art in der Schweiz nur im Jura und in den südlichen Randalpen auftritt und in den gesamten nördlichen Randalpen vollständig fehlt (vgl. Abb.20). Dass die Art nur aus pflanzengeographischen Gründen im Untersuchungsgebiet fehlt, zeigt ein von uns kürzlich gemachter Fund eines bisher unbekanntes subspontanen Auftretens der Art oberhalb von Fläsch in der östlich benachbarten Bündner Herrschaft. Die Art gedeiht hier sehr üppig und ist wohl erst kürzlich aufgetreten, da sich die Fundstelle unmittelbar neben einer bekannten Aufstiegsroute befindet und von älteren Botanikern wohl kaum übersehen worden wäre.

#### 4.2.2.5. *Aro-Fagetum* (Assoziation)

Diese Einheit wird gemäss dem Vorschlag von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) als eigene Assoziation gefasst, obwohl sie von früheren Autoren als feuchte Ausbildung des anspruchsvollen Kalkbuchenwaldes bezeichnet worden ist (FREHNER 1963: *Pulmonario-Fagetum allietosum*; HARTMANN 1953: *Lathyro-Fagetum allietosum*). Die Einheit weist genügend Differentialarten (*Arum maculatum*, *Asperula taurina*, *Leucojum vernalis* etc.) auf, so dass sie als eigene Assoziation gefasst werden kann. Mit dem hochsteten Auftreten von *Asperula taurina* kann die Einheit als Föhntal-Vikariante des im nörd-

lichen Mittelland und Jura weit verbreiteten *Aro-Fagetum* von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) bezeichnet werden.

*Asperula taurina* wird von TREPP (1947) als typische Lindenwald-Charakterart genannt. Die vorliegenden Untersuchungen, namentlich die Kartierungen, haben jedoch gezeigt, dass sich das Standortoptimum auf den frisch-feuchten und tonigen Böden dieser Buchenwaldeinheit befindet. Im *Tilienion platyphylli* erscheint *Asperula taurina* vor allem im *Asperulo taurinae-Tilietum aegopodietosum*, also auch auf frisch-feuchten und tonigen Böden. Im *typicum* und im *tametosum* fehlt die Art häufig. Es wird deshalb vorgeschlagen, *Asperula taurina* nicht mehr als Charakterart der Lindenwälder zu bezeichnen, sondern lediglich als typische Art des Föhn- und Seenbezirkes der nördlichen Randalpen. Ähnliches gilt auch für die von TREPP genannte Art *Cyclamen europaeum* (vgl. Anmerkungen unter 4.2.2.24).

#### **4.2.2.6. *Lonicero alpigenae-Fagenion* (Unterverband)**

Im Gegensatz zur Auffassung von MÜLLER (in OBERDORFER 1992) wird das *Lonicero alpigenae-Fagenion* im oberen Bereich seiner Verbreitung, dem Vorschlag von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) folgend, eingeschränkt und durch den Unterverband *Abieti-Fagenion* ersetzt. Als gute Trennarten können *Festuca altissima*, *Elymus europaeus*, *Rosa pendulina*, *Adenostyles alliariae* und weitere Hochstauden sowie *Polygonatum verticillatum* genannt werden (weitere Diskussion 4.2.2.12). Nach unten wird das *Lonicero alpigenae-Fagenion* um das von FREHNER 1963 beschriebene *Milio-Fagetum*, das MÜLLER (in OBERDORFER 1992) dem *Galio odorati-Fagenion* zuordnet, erweitert. Floristisch lässt sich dies, wie erwähnt, nicht begründen (vgl. 4.2.2.2). Ähnlich dem *Mercurialio-Fagetum* besiedelt das *Milio-Fagetum* schattige, bereits deutlich montan getönte, kühle Hanglagen auf leicht saurem Untergrund und wird deshalb hier zum montan getönten *Lonicero alpigenae-Fagenion* gerechnet.

#### **4.2.2.7. *Milio-Fagetum* (Assoziation)**

Hallen-Buchenwälder an mehr oder weniger schattigen Steilhängen mit oberflächlich leicht versauertem Boden sind im Gebiet relativ häufig. Wegen der meist nur spärlich ausgebildeten Krautschicht lassen sich nur sehr schwer Trennarten finden. TREPP (1983) schlägt für diese Bestände ein *Carici-Fagetum luzuletosum niveae* vor. Die Zuordnung zum *Carici-Fagetum* erscheint

zweifelhaft, da die Aufnahmen mit hoher Stetigkeit mesophile Arten wie *Galium odoratum*, *Phyteuma spicatum*, *Mercurialis perennis*, *Actaea spicata* etc. aufweisen und äusserst arm an Trockenheit-zeigenden Arten wie *Carex alba* und *Cephalanthera*-Arten sind. Zudem zeichnen sich die Bestände durch eine äusserst gute Wüchsigkeit der Buche aus. Physiognomisch, standörtlich und auch floristisch lässt sich der Standort relativ gut als territoriale *Luzula nivea*-reiche Subassoziation dem von FREHNER (1963) beschriebenen *Milio-Fagetum* anschliessen.

Wie bereits diskutiert, schliesst MÜLLER (in OBERDORFER 1992) das *Milio-Fagetum* dem *Galio odorati-Fagetum* an, was im vorliegenden Untersuchungsgebiet als unzutreffend bezeichnet werden muss, da die Bestände bereits ein montan getöntes Gepräge aufweisen und ganz andere waldbauliche Vorgehensweisen verlangen als dies im submontan getöntem *Galio odorati-Fagetum* der Fall ist.

#### 4.2.2.8. *Mercurialio-Fagetum* (Assoziation)

MOOR (1952) beschreibt im Schweizer Jura einen deutlich montan getöntem Hallen-Buchenwald auf carbonatreichem Substrat, den er als *Fagetum silvaticae* bezeichnet. Dieser Name kann jedoch heute nicht mehr verwendet werden, da er den Eindruck des Buchenwaldes par excellence vermittelt, was für jene Zeit wohl eine gewisse Berechtigung hatte, wurden doch weite Teile des heutigen *Galio-Fagenion* als *Quercus-Carpinetum* aufgefasst (ETTER 1943), was heute für das Schweizer Mittelland umfassend widerlegt worden ist (z.B. KLÖTZLI 1968). Auch KUOCH (1954) hat Buchen-dominierte Aufnahmeflächen aus dem vorliegenden Untersuchungsgebiet dem *Fagetum silvaticae* zugeordnet.

ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) haben die Aufnahmen von MOOR (1952) in einem *Cardamino-Fagetum* zusammengefasst. Als namengebende Art verwendeten sie dabei *Cardamine heptaphylla* (*Dentaria heptaphylla*). Diese Art erscheint in der Schweiz jedoch nur im Jura und fehlt im vorliegenden Untersuchungsgebiet vollständig. Die übrigen im Gebiete vorhandenen Zahnwurzelarten scheinen andere Zeigereigenschaften aufzuweisen als der mesophile montane Kalkzeiger *C. heptaphylla*. So hat *C. pentaphyllos* das Schwergewicht ihrer Verbreitung im *Lunario-Acerenion*; *C. kitaibelii* (*Dentaria polyphylla*) erscheint als basiphiler Tonzeiger und hat das Schwergewicht ihrer Verbreitung in der Buchen-Tannenwaldstufe (*Abieti-Fagenion*); *C. bulbifera* erscheint im Untersuchungsgebiet nur in einem klar

abgegrenzten kleinen Areal im Bezirk Werdenberg. Aus diesen Gründen scheint es notwendig, die zahlreichen, meist zahnwurzfreen Bestände im Untersuchungsgebiet als eigene Assoziation zu fassen und sie klar vom *Cardamino-Fagetum* von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) abzutrennen. Dies scheint berechtigt, da ähnliche, stets zahnwurzfreen Bestände in weiten Teilen der nördlichen Randalpen auftreten (belegt durch zahlreiche, bisher nicht veröffentlichte Aufnahmen von FREY aus den Kantonen Schwyz und Uri sowie aus dem Kanton Obwalden von BURGER (in LIENERT 1982).

OBERDORFER und MÜLLER (1984) teilen die Auffassung, dass die montanen Carbonat-Buchenwälder des schweizerischen Jura und der nordöstlichen Schweizer Randalpen als eigenständige Assoziation aufgefasst werden sollten. Die jurassischen Aufnahmen von MOOR (1952) werden als *Dentario heptaphyllidi-Fagetum* bezeichnet. Die OBERDORFER und MÜLLER (1984) zur Verfügung stehenden Aufnahmen aus den nordöstlichen Teilen der Schweizer Randalpen werden hingegen als *Dentario polyphyllae-Fagetum* bezeichnet. Dabei berufen sie sich auf Aufnahmen von KUOCH (1954) und TREPP (1984). Diese Aufnahmen wurden in der vorliegenden Arbeit auch verwendet, mussten aber eindeutig dem *Abieti-Fagenion* zugerechnet werden. Die Bestände liegen meist über 1000 m.ü.M. und befinden sich nahe der Höhengrenze der Buchenverbreitung, sodass die Buche selbst nicht mehr zur Vorherrschaft gelangen kann. Sie sind durchwegs reich an Arten der hochmontanen Lagen sowie der Hochstaudenfluren. Diese Aufnahmen wurden hier als *Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum dentarietosum polyphyllae* zusammengefasst. In dieser Einheit liegt im Untersuchungsgebiet eindeutig das Schwergewicht der Verbreitung von *C. kitaibelii*.

Aus diesen Gründen wird vorgeschlagen, das *Mercurialio-Fagetum* eng zu fassen und auf die montanen Hallen-Buchenwälder auf carbonatreichem Substrat zu beschränken. Da diese Bestände in der Regel sehr artenarm sind und der Aspekt meistens von *Mercurialis perennis* geprägt wird, wird vorgeschlagen, diese Art als namensgebende Art zu verwenden, obwohl sie in zahlreichen weiteren, frischen und carbonatreichen Einheiten anzutreffen ist.

Vom *Mercurialio-Fagetum* lassen sich im Untersuchungsgebiet drei Subassoziationen bilden: Das *typicum* der unteren montanen Stufe ohne besondere Trennarten; das *dentarietosum polyphyllae* auf nordexponierten, kühlen, aktiven Schutthalden mit toniger Feinerde, das bereits Richtung *Tilio-Acerion* vermittelt und durch das Auftreten von *Cardamine kitaibelii* und *C. bulbifera* charakterisiert ist und das namentlich im Bezirk Werdenberg in tieferen Lagen selten auftritt und standörtlich dem *Tilio-*

*Fagetum* von MOOR (1952) nahesteht; sowie das *adenostyletosum glabrae* der höheren Lagen, das bereits Richtung *Abieti-Fagenion* vermittelt und durch das hochstete Auftreten von *Adenostyles glabra* klar abgetrennt werden kann.

Diese Subassoziation weist eine stark schuttige Ausbildung mit krüppeligen Schaftformen der Buche auf. Sie entspricht dem von MOOR (1970) als *Adenostylo-Fagetum* und dem von KUOCH (1954) als *Fagetum silvaticae adenostyletosum* beschriebenen Standortstyp.

#### **4.2.2.9. *Cephalanthero-Fagenion* (Unterverband)**

In der vorliegenden Arbeit wird der Begriff des *Cephalanthero-Fagenion* relativ eng gefasst. Es umfasst ausschliesslich schlechtwüchsige (im Endbestand kaum über 20 m hohe) Buchenbestände auf flachgründigen Carbonatstandorten in wärmebegünstigter Lage, die mindestens zeitweise stark austrocknen. Ausser im *Seslerio-Fagetum calamagrostietosum variae* treten typisch mesophile Arten wie *Galium odoratum*, *Phyteuma spicatum*, *Lamium montanum*, *Mercurialis perennis* gegenüber dem *Galio odorati-Fagenion* stark in ihrer Stetigkeit zurück.

#### **4.2.2.10. *Carici-Fagetum* (Assoziation)**

Im Gegensatz zu den meisten älteren Autoren wird das *Carici-Fagetum* im Untersuchungsgebiete sehr eng gefasst. Die erstmals von MOOR (1952) beschriebene Einheit aus dem Schweizer Jura umfasst ausschliesslich Bestände, die von *Carex alba* dominiert werden. Dies entspricht in der vorliegenden Arbeit etwa der typischen Subassoziation.

Standörtlich gesehen dürfte MOOR (1952) sein *Carici-Fagetum* jedoch etwas breiter aufgefasst haben, da in der Originaltabelle mesophile Arten wie *Galium odoratum*, *Phyteuma spicatum* und *Mercurialis perennis* wohl meist nur mit geringem Deckungsgrad, aber trotzdem hochstet auftreten. In der vorliegenden Arbeit wurde das starke Zurücktreten dieser Arten gerade als wichtiges Differentialmerkmal zum *Galio odorati-Fagenion* und namentlich zum *Lathyro-Fagetum caricetosum albae*, das sich zudem durch die beachtliche Wuchshöhe der Buche auszeichnet, verwendet. Auch das von TREPP (1966) aus dem Churer Rheintal beschriebene *Carici-Fagetum typicum* umfasst Aufnahmen, die nach der hier vertretenen Auffassung eindeutig dem *Lathyro-Fagetum caricetosum albae* zugeordnet werden müssen, da die

Bestände Oberhöhen von weit über 25m erreichen (z.B. Buechwald bei Malans). Die von TREPP (1983) aus dem Taminatal vorliegenden Aufnahmen, die er als *Carici-Fagetum luzuletosum niveae* bezeichnet, wurden vorwiegend dem *Galio odorati-Fagenion (Milio-Fagetum)* zugeordnet, da sie v. a. gutwüchsige Buchenhallenbestände der Schattlagen umfassen. In einer späteren Arbeit geht MOOR (1972) noch weiter und weitert das *Carici-Fagetum* um einige Subassoziationen aus, die noch zum Teil weit in die Standorte des *Galio odorati-Fagenion* reichen (sein *Carici-Fagetum circaetosum* entspricht etwa dem *Aro-Fagetum* der vorliegenden Arbeit). Von seinen 15 vorgeschlagenen Subassoziationen des *Carici-Fagetum* konnten im Untersuchungsgebiet nur das *typicum* sowie das *Carici-Fagetum caricetosum humilis*, das den Anschluss zum basenreichen Traubeneichenwald (*Teucrio-Quercetum*) bildet, nachgewiesen werden. Häufig wurden zudem Standorte angetroffen, die eine leichte oberflächliche Versauerung aufweisen. Dieser Standortstyp entspricht ziemlich genau dem von RICHARD (1961) aus dem Jura beschriebenen *Carici-Fagetum caricetosum montanae*.

Gemäss den internationalen Nomenklaturregeln (BARKMAN et al. 1986) wäre der Assoziationsname, wie er in der vorliegenden Arbeit verwendet wird, nicht zulässig, da die ursprünglich namengebende Art *Carex alba* nur in der typischen Subassoziation vorkommt. Ein besserer Name wäre wohl *Cephalanthero-Fagetum*. Dieser Name wurde bereits von OBERDORFER (1957) für die Gesamtheit der submontanen Kalkbuchenwälder angewendet. Er müsste somit wieder eingeengt werden. Da sich der Name *Carici-Fagetum* trotz der nomenklatorischen Unzulänglichkeiten in der Schweiz weit verbreitet hat (ELLENBERG und KLÖTZLI (1972), wird er hier beibehalten.

#### **4.2.2.11. *Seslerio-Fagetum* (Assoziation)**

Der Assoziationsbegriff wird mit einigen Einschränkungen im Sinne von MÜLLER (in OBERDORFER 1992) verwendet. Die Assoziation umfasst das von MOOR (1952) beschriebene montane *Seslerio-Fagetum*, wobei nur die wärmebetonte Subassoziation *anthericetosum* der südexponierten Kalkfelsen nachgewiesen werden konnte. Ebenfalls zum *Seslerio-Fagetum* werden die extrem wechsellackenen Mergel-Steilhang-Buchenwälder in warmer Lage gerechnet (*Seslerio-Fagetum calamagrostietosum variae*).

Dieser Standortstyp wurde in zahlreichen älteren Arbeiten dem Vorschlag von ETTER (1947) folgend als *Taxo-Fagetum* bezeichnet. Obwohl HOFMANN (1958) und LEUTHOLD (1980) mit eingehenden Studien nachgewiesen haben,

dass die Eibe (*Taxus baccata*) im Naturwald in sehr vielen Waldgesellschaften der submontanen und montanen Stufe vorkommen könnte, jedoch vom Menschen stark zurückgedrängt worden ist und keineswegs auf Mergel-Steilhänge beschränkt ist, hat sich der Name *Taxo-Fagetum* in der Schweiz bis heute gehalten. Eine Umbenennung in *Seslerio-Fagetum calamagrostietosum variae* scheint in Übereinstimmung mit MÜLLER (in OBERDORFER 1992) gerechtfertigt.

Die von KUOCH (1954) aus dem Untersuchungsgebiet vorliegenden Aufnahmen seines *Taxeto-Fagetum festucetosum* liegen eindeutig in der Tannen-Buchenwald-Stufe und weisen im Unterschied zum *Seslerio-Fagetum calamagrostietosum variae* kaum wärmezeigende Arten auf. Hingegen sind sie reich an typisch montanen Arten des *Abieti-Fagenion*. Sie wurden deshalb in der vorliegenden Arbeit dem *Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum calamagrostietosum variae* zugeordnet. Diese Aufnahmen sind auch im bezüglich Höhenverbreitung weit gefassten *Taxo-Fagetum* von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) enthalten.

Der "Mehlbeeren-Hangbuchenwald" von KUHN (1967) aus der Region von Zürich entspricht ziemlich genau den vorliegenden Vorstellungen des *Seslerio-Fagetum calamagrostietosum variae*. Für den Neuenburger Jura fassen THEURILLAT und BEGUIN (1985) das *Seslerio-Fagetum* sowie das *Taxo-Fagetum* auf der Stufe eines Unterverbandes als *Seslerio-Fagenion* zusammen und stellen diesen dem *Cephalanthero-Fagenion* gegenüber. Diese Lösung scheint etwas hochgegriffen, zumal sie die irreführende Bezeichnung *Taxo-Fagetum* beibehält.

#### **4.2.2.12. *Abieti-Fagenion* (Unterverband)**

Zwischen ca. 900 bis 1400 m.ü. M. zeichnet sich im gesamten Untersuchungsgebiet ein breites Band von buchenfähigen Standortstypen ab, bei denen die Buche wohl noch beigemischt ist, aber nur ausnahmsweise zur Vorherrschaft gelangen kann. Da die Baumartenzusammensetzung und das bestandessoziologische Verhalten der einzelnen Baumarten im Naturwald von besonderem forstlichem Interesse ist, scheint es durchaus sinnvoll, dem Vorschlag von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) folgend, diese ausgedehnten Tannen-Buchen-Fichten-Mischbestände in einem gesonderten Unterverband, dem *Abieti-Fagenion* zusammenzufassen, zumal für das Gebiet einige typische Kennarten angegeben werden können, so z. B. *Festuca altissima*, *Elymus europaeus*, *Adenostyles glabra*, *Polygonatum verticillatum*, *Ranun-*

*culus lanuginosus*, *Petasites albus* sowie in frisch-feuchter Lage Arten der Hochstaudenfluren. Neuere Autoren wie beispielsweise MÜLLER (in OBERDORFER 1992) rechnen diese Bestände zum *Lonicero alpigenae-Fagenion* und trennen sie somit nicht von den nahezu reinen Buchen-Hallenwäldern der unteren Montanstufe ab. Nur die allerhöchst gelegenen Buchenbestände, die den typischen Aspekt der subalpinen Hochstaudenfluren aufweisen (*Aceri-Fagetum*) fassen sie in einem gesonderten Unterverband, dem *Aceri-Fagenion* zusammen. Wird ein *Abieti-Fagenion* eingeführt, kann das *Aceri-Fagetum* problemlos in diesen Unterverband aufgenommen werden.

Um den typischen Tannen-Buchen-Mischwald-Charakter hervorzuheben, wurden die folgenden Assoziationen, in Abweichung zu den Nomenklaturregeln (BARKMAN et al. 1986), dem Beispiel von HARTMANN und JAHN (1967) oder MAYER (1969, 1974) folgend, mit trinären Namen versehen. Es erschien irreführend, die Assoziationen als *Fagetum* oder *Abietetum* aufzufassen, da sonst die eine oder andere Baumart zu stark hervorgehoben wird. Die floristischen und standörtlichen Unterschiede der einzelnen Einheiten sind derart gross, dass sie den Rang von eigenständigen Assoziationen verdienen und nicht, wie dies beispielsweise von MOOR (1952) oder KUOCH (1954) vorgeschlagen wird, als Subassoziationen eines einzigen *Abieti-Fagetum* aufgefasst werden sollten.

Die floristischen Definitionen der Gliederung, wie sie ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) vorschlägt (*Abieti-Fagetum typicum*, *polystichetosum* und *luzuletosum*), erwiesen sich im vorliegenden Untersuchungsgebiet als unzweckmässig. So konnten beispielsweise die typischen Braunerde-Tannen-Buchenwälder nicht sauber von den Carbonat-Tannen-Buchenwäldern unterschieden werden. Es wurde deshalb auf die enger gefasste Einteilung von KUOCH (1954) (*Abieti-Fagetum festucetosum*, *luzuletosum*, *elymetosum*, *adenostyletosum alliariae* und *allietosum*) zurückgegriffen, die jedoch im basenreichen Flügel entscheidend erweitert werden musste. In ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) wurden die Aufnahmen des *Abieti-Fagetum festucetosum* und *luzuletosum* von KUOCH (1954) im *Abieti-Fagetum luzuletosum* vereinigt; für die Bildung des im Zentum stehenden *Abieti-Fagetum typicum* wurden in erster Linie KUOCH's Aufnahmen seines *Abieti-Fagetum elymetosum* von tonreichen, etwas verdichteter Böden verwendet (KUHN, Typoskript, WSL). In der Umschreibung der Einheit wurde jedoch ein Standort dargestellt, der trockener ist und etwa jenem des *Abieti-Fagetum festucetosum* von KUOCH (1954) entspricht.

#### **4.2.2.13. *Luzulo silvaticae-Abieti-Fagetum* und *Festuco-Abieti-Fagetum* (Assoziation)**

Die oberflächlich stärker versauerten Bestände wurden im *Luzulo silvaticae-Abieti-Fagetum* zusammengefasst. Während im nordwestlichen Teil des Untersuchungsgebietes in erster Linie *Luzula silvatica* aspektbestimmend auftritt, gesellt sich gegen Osten hin immer mehr *Luzula nivea* hinzu.

Die nur mässig sauren Braunerde-Tannen-Buchenbestände wurden als *Festuco-Abieti-Fagetum* zusammengefasst. Diese Assoziation entspricht dem trockeneren, saureren Teil des *Abieti-Fagetum typicum* von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972). Die beiden Assoziationen korrespondieren recht gut mit den analogen Einheiten von KUOCH (1954).

#### **4.2.2.14. *Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum* (Assoziation)**

Der basenreiche Flügel der Tannen-Buchen-Wälder wurde dem Vorschlag von MAYER (1974) folgend als *Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum* bezeichnet. In der wechselfeuchten Subassoziation (*calamagrostietosum variae*) sind zudem die montanen Aufnahmen des von KUOCH (1954) beschriebenen *Taxeto-Fagetum festucetosum* vereinigt.

Die Aufnahmen der trockenwarmen Kalkfelslagen bilden die Subassoziation mit *Carex alba*, die den von BURGER (in LIENERT 1982) aus dem Kanton Obwalden und von SCHMIDER und BURNAND (1988) aus dem benachbarten Fürstentum Liechtenstein beschriebenen *Abieti-Fagetum caricetosum albae* nahestehen. Im kontinentalsten Bereich des Untersuchungsgebietes (Taminatal) findet sich zudem eine Subassoziation mit *Polygala chamaebuxus*, die zum *Erico-Pinetum* vermittelt (LINDER 1971).

#### **4.2.2.15. *Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum* (Assoziation)**

Die Bestände auf frisch-feuchten Standorten zeigen bereits einige Arten der Hochstaudenfluren. Sie wurden in Anlehnung an KUOCH (1954) als *Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum* gefasst. Diese Assoziation entspricht dem feuchten Flügel des *Abieti-Fagetum polystichetosum* von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972).

Im *Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum* wurde zudem das *Abieti-Fagetum elymetosum* und das *Abieti-Fagetum allietosum* von KUOCH (1954) aufgenommen. Obwohl in diesen beiden Subassoziationen die Arten der

Hochstaudenfluren stark zurücktreten, scheint diese Vereinigung gerechtfertigt, da es sich ebenfalls um Tannen-Buchenwälder auf einem frisch-feuchten Standort handelt. Die *Abieti-Fagetum elymetosum*-Aufnahmen (Fagus-Variante) von KUOCH (1954) wurde von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) v. a. dem *Abieti-Fagetum typicum* zugerechnet (KUHN, Typoskript, WSL). Dies erscheint etwas problematisch, da im *elymentosum* durchwegs Pseudovergleyungserscheinungen im Untergrund festgestellt werden konnten und der Standort immer einen eher feuchten Charakter hinterlässt. Im Ökogramm des *Abieti-Fagetum typicum* hingegen wird ein Standort dargestellt, der dem vorliegenden *Festuco-Abieti-Fagetum* leichter Kuppenlagen mit durchlässigen Moder-Braunerden entspricht. Floristisch lassen sich diese beiden Einheiten recht gut durch die aspektbestimmenden Arten *Festuca altissima* und *Elymus europaeus* unterscheiden. Die Aufnahmen der *Cardamine kitaibelii*-Ausbildung des *Abieti-Fagetum elymetosum* von KUOCH (1954) werden in der Auswertung von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) dem *Abieti-Fagetum polystichetosum* zugeordnet (KUHN, Typoskript, WSL). OBERDORFER und MÜLLER (1984) verwenden die selben Aufnahmen für ihr *Dentario polyphyllae-Fagetum* (vgl. 4.2.2.8). Wird das *Abieti-Fagenion* beibehalten, so muss dieser Vorschlag verworfen werden, da die Aufnahmen durchwegs über 1000 m. ü. M. in der Tannen-Buchen-Stufe liegen. Sie wurden mit eigenem Material und Aufnahmen von TREPP (1979) ergänzt und bilden in der vorliegenden Arbeit das *Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum dentarietosum polyphyllae*.

#### **4.2.2.16. *Aceri-Fagetum* (Assoziation)**

Wie erwähnt wird das von BARTSCH (1940) aus dem Schwarzwald beschriebene *Aceri-Fagetum* ebenfalls in den Unterverband des *Abieti-Fagenion* aufgenommen. Im Gegensatz zur Auffassung von KUOCH (1954), der das *Aceri-Fagetum* für die nördlichen Randalpen beschrieben hat, kann diese Assoziation im vorliegenden Untersuchungsgebiet keinesfalls als "weit verbreitete Klimaxgesellschaft auf basenreichem Untergrund" aufgefasst werden. Unsere grösserflächigen Kartierungen zeigen, dass die Assoziation relativ selten auftritt und auf frisch-feuchte Muldenlage in Nordexposition mit extrem nährstoffreichen Böden beschränkt ist (Sonderstandort) und nirgends als zonale Einheit anzutreffen ist. Auf weniger aktiven Böden (flachere Lagen, keine nachschaffende Hangwirkung) entwickelt sich der Standort weiter; es entstehen versauerte Kleinstandorte, die keine hochstaudenreiche

Vegetation mehr tragen, was den Nadelhölzern ein Aufkommen ermöglicht. Der Standort entwickelt sich weiter zum *Adenostylo-Abieti-Piceetum* oder zum *Adenostylo-Piceetum*. Der Begriff des *Aceri-Fagetum* wird in der vorliegenden Arbeit im Sinne einer azonalen Dauerwaldgesellschaft aufgefasst.

#### 4.2.2.17. *Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani* (Verband)

Der Auffassung von MÜLLER (in OBERDORFER 1992) folgend, werden die Linden- und Ahornwälder bewusst auf relativ tiefer Stufe zusammengefasst (Verband) und dem Verband der Buchenwälder (*Fagion silvaticae*) gegenüber gestellt. Dies entspricht auch der in ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) vorgeschlagenen Lösung. CLOT (1989) fasst in seiner Arbeit über die Ahornwaldgesellschaften der westlichen Voralpen die Linden- und Ahornwälder erst in einer eigenen Ordnung *Tilio-Aceretalia* zusammen.

MOOR (1976) und THEURILLAT und BEGUIN (1985) gehen noch weiter und führen die Ordnungen *Aceretalia pseudoplatani* und *Tilietalia platyphyllis* ein. Dies erscheint etwas inflationär, da namentlich für die Lindenwälder keine einzige hochstete Art ausgemacht werden konnte, die nicht auch in irgendeiner der Buchenwaldeinheiten höchstet vertreten ist. Ausser der unterschiedlich zusammengesetzten Baumschicht und der individuellen Kombination der Arten unterscheiden sich die Lindenwälder nur in ihrem schuttigen Standortskarakter von den benachbarten Buchenwäldern. Es scheint deshalb gerechtfertigt, die Linden- und Ahornwälder auf möglichst tiefer soziologischer Stufe den Buchenwäldern gegenüber zu stellen. Die Ahornwälder hingegen weisen einige charakteristische Arten auf: *Phyllitis scolopendrium*, *Lunaria rediviva*, *Chaerophyllum nitidum* etc.. Wegen des gemeinsamen Schuttcharakters des Standortes sollten die beiden Einheiten jedoch auf gleicher soziologischer Hierarchiestufe stehen, zumal die Ahornwälder das stärker montane Pendant zu den thermophilen Lindenwäldern darstellen.

In der vorliegenden Arbeit wird das *Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani* ausschliesslich auf Laubwälder mit schuttigem Standortskarakter beschränkt. In Abweichung zur Auffassung von MÜLLER (in OBERDORFER 1992) werden die Ahorn-Eschen-reichen Standorte auf tonigem, skelettarmen Substrat in feuchter Hangfusslage und an Tobelehängen als *Aceri-Fraxinetum* im Sinne von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) dem *Alno-Ulmion* angegliedert. Die schutfreien und zeitweise vernässten Standortverhältnisse scheinen diese Abtrennung zu rechtfertigen. MÜLLER (in OBERDORFER 1992) führt diesen

Standortstyp unter dem Namen *Adoxo moschatellinae-Aceretum* und CLOT (1990) schlägt ein *Carici pendulae-Aceretum* vor. Beide Autoren sehen diesen Standortstyp im *Lunario-Acerion* bzw. *Lunario-Acerenion* (vgl. Diskussion unter 4.2.2.26).

#### **4.2.2.18. *Lunario-Acerenion pseudoplatani* (Unterverband)**

Das *Acerenion pseudoplatani* umfasst einige Assoziationen, die sich recht gut floristisch, standörtlich und physiognomisch gegeneinander abgrenzen lassen. Mit einigen Abweichungen auf der Stufe der Subassoziationen lässt sich die von CLOT (1989) vorgeschlagene Einteilung der Ahornwälder der westlichen Voralpen recht gut auf das vorliegende Untersuchungsgebiet übertragen.

MÜLLER (in OBERDORFER 1992) lässt für Ahorn-Schuttwälder nur drei Einheiten als selbstständige Assoziationen gelten. Er fasst das *Phyllitido-Aceretum*, das *Arunco-Aceretum* und das *Corydalido-Aceretum* als *Fraxino-Aceretum pseudoplatani* zusammen. Für das Untersuchungsgebiet scheint dies sehr pauschalisierend, lassen sich doch die erwähnten Einheiten mit einer recht grossen Zahl von Differentialarten und standörtlichen Merkmalen gut gegeneinander abtrennen. Zudem erscheint der Name *Fraxino-Aceretum pseudoplatani* äusserst verwirrend, da der Name *Aceri-Fraxinetum* in der Schweiz für Waldstandorte in zeitweise vernässter Hangfusslage weite Verbreitung gefunden hat (ELLENBERG und KLÖTZLI 1972).

#### **4.2.2.19. *Sorbo-Aceretum* (Assoziation)**

Diese Einheit ist im Gebiete nur sehr fragmentarisch ausgebildet. Ihre Definition richtet sich in erster Linie nach den standörtlich-physiognomischen Angaben von CLOT (1989) und MOOR (1952). Zur Zeit liegt zuwenig brauchbares Aufnahmematerial vor, um eine präzise floristische Definition zu ermöglichen. Im Sinne eines Standortstyps ist das *Sorbo-Aceretum* jedoch derart klar definiert, dass seine Ansprache während den Kartierungen keine Probleme bereitete.

#### **4.2.2.20. *Ulmo-Aceretum* (Assoziation)**

Ein *Ulmo-Aceretum* ist in der gesamtschweizerischen Übersicht von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) nicht als selbstständige Assoziation enthalten.

Sie gliedern hochmontan bis subalpin getönte Bestände mit Hochstaudencharakter dem *Phyllitido-Aceretum* an. Durch die eingehenden Untersuchungen von MOOR (1975b) und CLOT (1989) scheint es gerechtfertigt, diese hochstaudenreichen Ahornwälder der obermontanen und subalpinen Stufe als weitverbreitete Dauerwaldassoziation zu fassen. Sie lässt sich durch sehr viele Differentialarten vom *Phyllitido-Aceretum* abtrennen. Die von KUOCH (1954) aus dem Untersuchungsgebiete vorliegenden Aufnahmen aus seinem *Phyllitido-Aceretum* mussten z.T. dem *Ulmo-Aceretum* zugerechnet werden, das sich in erster Linie aus Aufnahmen von MOOR (1975b) zusammensetzt.

ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) trennen von ihrem weit gefassten *Phyllitido-Aceretum* ein *Asperulo taurinae-Aceretum* ab. Dabei berufen sie sich auf Aufnahmematerial von WINTELER (1927) aus dem stark föhnbeeinflussten Sernftal (Kanton Glarus). Ähnliche Bestände konnten auch im Untersuchungsgebiet in den Föhntälern aufgefunden werden. Der typische Aspekt der subalpinen Hochstaudenfluren ist in diesen Beständen weniger stark ausgebildet. Den Andeutungen von CLOT (1990) folgend, wird dieser Standortstyp als lokalklimatisch bedingte Subassoziation des weitverbreiteten *Ulmo-Aceretum* gefasst. Die übrigen im Gebiet auftretenden Subassoziationen lassen sich erstaunlich gut in das von CLOT (1989a) vorgeschlagene System einbetten.

#### **4.2.2.21. *Phyllitido-Aceretum* (Assoziation)**

Der Begriff des *Phyllitido-Aceretum* wird in ähnlicher Art und Weise, wie es MOOR (1975a) so anschaulich beschreibt, aufgefasst. Die typische Subassoziation auf grobem, lose abgelagertem Blockschutt mit einem ausgeprägtem Hohlraumssystem, vermag bis in Höhen von ca. 1200 m. ü. M. hinauf zu steigen, wo es langsam durch hochstaudenreichere Bestände abgelöst wird. Die Subassoziation auf feinerdereicherer Schuttstandorten (*allietosum*) erscheint nur in der unteren Montanstufe und wird gegen oben relativ rasch durch das *Ulmo-Aceretum mercurialietosum* abgelöst. In der unteren Montanstufe bilden das *typicum* und das *allietosum* meist einen zusammenhängenden Komplex, der durch die unterschiedliche Geröllablagerung auf den Schutthalden bestimmt wird. Das *allietosum* erscheint auf feinem, stark bewegtem Schutt nahe der Schuttquelle, während das *typicum* am unteren Rand der Schutthalde, wo grobblockigeres Material abgelagert wird, erscheint. In seiner Arbeit von 1952 nennt MOOR noch ein *Phyllitido-Aceretum lunarie-*

*tosum* auf feinerem, stärker bewegtem Schutt, das er später (MOOR 1975a) als zu wenig deutlich abtrennbar wieder verwirft.

Im Untersuchungsgebiet befinden sich namentlich im Alpsteingebiet (St. Galler Rheintal) sehr aktive, nur mässig grobe Schutthalden in südost- bis südwestexponierter Lage ohne Schluchtcharakter. Gegenüber dem *typicum* und dem *allietosum* weisen sie ein wesentlich wärmeres Lokalklima auf. Die Bestände zeichnen sich durch üppig wuchernde *Lunaria rediviva*- und *Urtica dioeca*-Fluren aus, während *Phyllitis scolopendrium* meistens vollständig fehlt. Dieser Standortstyp wurde für die Kartierung als *Phyllitido-Aceretum lunarietosum* eingeführt und vermittelt bereits in Richtung *Sorbo-Aceretum*, weist jedoch noch viel frisch-feuchtere Standortverhältnisse auf.

#### **4.2.2.22. *Arunco-Aceretum* (Assoziation)**

Ein typisches *Arunco-Aceretum*, wie es MOOR (1952) beschreibt, konnte im Gebiet nur fragmentarisch angetroffen werden. Bestände dieser Art befinden sich am ehesten im unteren Teil des Weisstannentales. Die Bestände stocken jedoch meist auf anthropogen verursachten Schutthalden, die im Zusammenhang mit dem Strassenbau stehen dürften. Auf Aufnahmen auf diesen Standorten wurde bewusst verzichtet. In schattig-kühler Hangfusslage entlang des Seeztales erscheinen lindenreiche Bergahornbestände auf feinerdereichen, feinkörnigen Schutthalden. In ihrer Physiognomie und in ihren Standortseigenschaften erinnern diese Bestände an das von MOOR (1952) beschriebene *Arunco-Aceretum*. Die floristische Zusammensetzung ist jedoch derart anders, dass sie als regionale Subassoziation (*adoxetosum*) aufgefasst werden.

#### **4.2.2.23. *Corydalido-Aceretum* (Assoziation)**

MOOR (1973) beschreibt aus dem Schweizer Jura ein *Corydalido-Aceretum*, das er in seiner blumenreichen Sprache derart präzise standörtlich, physiognomisch und aspektmässig umschreiben kann, dass sich die wenigen im Gebiete vorhandenen Bestände ohne weiteres dieser Assoziation angliedern lassen. Die Bestände sind meist sehr typisch ausgebildet, jedoch im Gebiete so selten, dass sich nicht genügend Aufnahmematerial finden liess, um die von MOOR (1973) vorgeschlagenen Subassoziationen zu bestätigen.

In diese Einheit aufgenommen wurde ebenfalls die Aufnahme von KOCH

(1926) aus der Linthebene. Er bezeichnet diesen Bestand als *Acer pseudo-platanus-Fraxinus*-Wald. Auf diese Aufnahme bezogen viele Autoren des mitteleuropäischen Raumes eine Assoziation mit dem Namen *Aceri-Fraxinetum*. Diese Aufnahme von KOCH (1926) deckt sich jedoch nicht mit dem Standortstyp des *Aceri-Fraxinetum*, wie er in der Schweiz häufig angewendet wird (ELLENBERG und KLÖTZLI 1972; vgl. 4.2.2.17 sowie 4.2.2.26).

#### 4.2.2.24. *Asperulo taurinae-Tilietum* (Assoziation)

Das *Tilienion platyphylli* umfasst im Untersuchungsgebiet meist *Tilia cordata*-dominierte Bestände in mehr oder weniger wärmebegünstigter Lage im Bereich des Föhn- und Seenbezirkes. MÜLLER (in OBERDORFER 1992) führt auf, dass auf ziemlich nährstoffarmen, sauren Standorten *Tilia platyphyllos* mehr und mehr durch *Tilia cordata* ersetzt wird. Dies stimmt für das Untersuchungsgebiet nicht, es konnte vielmehr festgestellt werden, dass von den ozeanischen Randalpen gegen die kontinentaleren Gebiete *Tilia platyphyllos* vermehrt durch *Tilia cordata* ersetzt wird. Substrat und Nährstoffreichtum spielen dabei nur eine untergeordnete Rolle. Der Aussage, dass *Tilia cordata*-Bestände in Richtung der sauren *Quercetum*-Assoziationen vermitteln, kann deshalb nicht beigeplantet werden.

Im Untersuchungsgebiet werden alle Lindenwaldstandorte in einer einzigen Assoziation zusammengefasst, die in Anlehnung an TREPP (1947) und mit ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) als *Asperulo taurinae-Tilietum* bezeichnet wird. Da mit der vorliegenden Arbeit festgestellt werden konnte, dass sich der Schwerpunkt der Verbreitung von *Asperula taurina* nicht in diesen Lindenwäldern befindet, sondern auf frisch-feuchten, tonigen, nährstoffreichen Standorten der Föhntäler, die durchaus buchenfähig sein können (vgl. 4.2.2.5), sollte *Asperula taurina* nicht mehr als Charakterart der Föhntal-Lindenwälder verwendet werden.

Der von TREPP (1947) eingeführte Name charakterisiert die speziellen Klimaverhältnisse dieser Regionen besonders gut und wurde deshalb beibehalten: Der Standortstyp wurde als eigene Assoziation des schweizerischen Föhn- und Seenbezirkes aufgefasst und nicht dem *Aceri platanoidis-Tilietum platyphylli* des Schweizer Jura und der Schwäbischen Alb angegliedert. Neben den beiden Lindenarten und *Asperula taurina* nennt TREPP (1947) noch weitere Assoziationscharakterarten: *Acer platanoides*, *Tamus communis*, *Evonymus latifolia*, *Staphylea pinnata* und *Cyclamen europaeum*. Bei der Bearbeitung des gesamten Untersuchungsgebietes musste jedoch festgestellt

werden, dass keine der Arten den Rang einer Assoziationscharakterart verdient. Wie weiter oben bereits diskutiert, gedeiht *Asperula taurina* auf den frisch-feuchten Böden des *Aro-Fagetum* am besten. Im *Asperulo taurinae-Tilietum* selbst erscheint sie in der Subassoziation mit *Aegopodium podagraria*, das stark in Richtung *Aro-Fagetum* vermittelt, mit den höchsten Deckungswerten. *Cyclamen europaeum* ist auf das Föhnklima des Seeztales und des Walenseegebietes beschränkt. Besonders zahlreich erscheint die Art an der südexponierten Flanke im Bereich der Churfürsten. Der Optimalbereich ihrer Verbreitung scheint in den basenreichen, trockenen *Carici-Fagetum*-Assoziationen zu sein (*Carici-Fagetum typicum*). Bestände dieses Standortstyps finden sich meist oberhalb der Lindenwälder im Durchflussbereich der Schuttströme auf feinerdereichen Böden. Die dort gedeihenden Knollen von *Cyclamen europaeum* werden dabei häufig mit dem Schutt nach unten verfrachtet und in den eigentlichen Lindenbeständen abgelagert, wo sie noch einige Zeit überleben können und später wahrscheinlich zugrunde gehen. Die Strategie der Knolle scheint sich besser für konsolidierte Böden als für aktive, hohlraumreiche Schutthalden zu eignen. *Staphylea pinnata* erscheint bereits in der Tabelle von TREPP (1947) mit äusserst geringer Stetigkeit. Bei den grossflächigen Kartierungen konnte die Art vor allem in den trocken-warmen-basischen Eichenwäldern entlang des Walensees angetroffen werden. In den Lindenwäldern erscheint sie relativ selten. *Evonymus latifolia* scheint relativ stark an Schutt gebunden zu sein, findet sich aber neben den Lindenwäldern auch in zahlreichen luftfeuchten, kühlen *Acerenion*-Einheiten. Auch *Tamus communis* erscheint häufig in trocken-warmen-basenreichen Buchenwäldern und ist keineswegs auf Lindenwälder beschränkt.

Im Untersuchungsgebiet kann das *Tilienion platyphylli* nicht mit eigenen Kenn- und Differentialarten der Strauch- und Krautschicht diagnostiziert werden. Es kann nur mit Hilfe der Baumschicht, mit dem ausgesprochenen Schuttcharakter des Standortes und der eigenen Kombination der hochsteten Arten von den übrigen Einheiten abgetrennt werden. Um die Lindenmischwälder des Untersuchungsgebietes ökologisch charakterisieren zu können, wurden drei Subassoziationen gebildet:

Das *typicum*, das vor allem auf der nordexponierten Seite des Walensees mit prächtigen, zum Teil über 30 m hohen Winterlindenbeständen anzutreffen ist, entspricht weitgehend dem *aceretosum* von TREPP (1947).

Das *tametosum* erscheint mit reduzierter Wüchsigkeit auf südexponierten, zeitweise oberflächlich austrocknenden Standorten, namentlich auf der rechten Seite des Walensees. Diese Subassoziation entspricht weitgehend

dem *typicum* von TREPP (1947). Da die Winterlinde auf den frischeren Standortverhältnissen wüchsiger Bestände auszubilden vermag, wurde die typische Subassoziaton in Abweichung von TREPP in diesen Bereich verlegt.

Nicht mehr auf lose abgelagertem Hangschutt, sondern vornehmlich auf nährstoff- und tonreichen Alluvialmaterial von Murgängen und Bächen erscheint die Subassoziaton mit *Aegopodium podagraria*. In ihrer floristischen Zusammensetzung entspricht sie dem von OBERDORFER (1949 und 1971) beschriebenen Standortstyp aus dem Wutachgebiet. Ähnliche Bestände wurden zudem von SCHMIDER und BURNAND (1988) als *Asperulo taurinae-Tilietum fraxinetosum* beschrieben. Da die Bestände oft von Murgängen und Hochwassern überfahren werden, verbleiben sie häufig in einer Eschenreichen Pionierphase. Das Auftreten natürlicher Lindenwaldbestände scheint einerseits an das spezielle Klima der Föhnregion, andererseits jedoch an das Vorhandensein von stets nachfliessendem Schutt gebunden zu sein. Dabei spielt wahrscheinlich nicht, wie häufig behauptet, die mechanische Wirkung der herunterkollernden Steine, sondern vielmehr das Hohlraumssystem mit der fehlenden Feinerde im Schuttablagerungsbereich eine wichtige Rolle. Oberhalb der Lindenwälder finden sich nämlich meist schlechtwüchsige Buchenbestände, die regelmässig von Schutt durchflossen werden und deren Bäume auf der Oberseite zum Teil mehrere Male pro Jahr von grossen Steinen getroffen werden und die mit diesen Verletzungen oft jahrzehntelang weiterleben und die enorme Konkurrenzkraft der Buche beibehalten. Die Böden dieser Standorte sind feinerdreich und zeigen kaum Schuttablagerung.

Die Ursache für das Aufkommen von Lindenbeständen scheint einerseits in der geringen Wasserspeicherkapazität der initialen Schuttböden zu liegen, die bei durchschnittlich durchaus frischen Verhältnissen während der wenigen föhnbedingten Spitzenereignissen vollständig austrocknen können. SCHMID (1923) gibt für die Periode von 1860 bis 1900 für die Station Altdorf, einer typischen Föhntalstation, für das Frühjahr und den Sommer nur gerade 25 Föhntage an. Eine frische Verhältnisse anzeigende Krautschicht kann in solchen Föhnperioden innerhalb kurzer Zeit vollständig zusammenfallen. Die Winterlinde besitzt die Möglichkeit, bei andauernder Sommertrockenheit ihr Laub frühzeitig abzuwerfen. Die Buche hingegen lässt ihr Laub verwelken, was zu einer dauerhaften Schädigung führt. BICHSEL (mündl. Mitteilung) konnte diese Phänomene im Trockensommer 1983 in Linden-Schuttwäldern im Urner Reusstal eingehend beobachten. Ähnliche Beobachtungen beschreibt FISCHER (1912) aus dem Haslital. Andererseits fällt auf, dass in

lindenreichen Beständen auf Schutt kaum Buchenverjüngung, nicht einmal in der Sämlingsphase, anzutreffen ist. Es ist auch vorstellbar, dass die Buchenverjüngung bereits in der Keimungsphase durch die im luftfeuchten Mikroklima zwischen den Blöcken auftretenden Keimlingsfäulen eliminiert wird, wie dies CLOT (1989) für die Ahornwälder beschreibt. Weitere Überlegungen zu diesem Thema findet sich auch in FREY (1986).

#### **4.2.2.25. *Alno-Ulmion* (Verband)**

Wie schon der Verband des *Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani* wird dieser Verband in erster Linie nach standörtlich-ökologischen Kriterien abgegrenzt. Er umfasst alle jene mässig bis stark basenreichen laubholzbestockten Standortstypen der Buchen- und Buchen-Tannenwald-Stufe, die mindestens zeitweise stark vernässt sind und der Buche ein Aufkommen verunmöglichen. Deshalb werden die buchenfreien, feuchten Hangfusslagen und Tobelehänge, die von Ahorn und Esche bestockt sind (*Aceri-Fraxinetum* im Sinne der vorliegenden Arbeit) dem *Alno-Ulmion* und nicht dem *Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani* angegliedert, wie dies in verschiedenen neueren soziologischen Arbeiten gemacht wird (MÜLLER in OBERDORFER 1992 oder CLOT 1990). Diese ökologisch-standörtliche Abgrenzung der beiden Verbände entspricht auch der von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) vertretenen Auffassung, die ein *Alno-Fraxinion* vorschlagen.

#### **4.2.2.26. *Aceri-Fraxinetum* (Assoziation)**

Wie bereits unter 4.2.2.17 und 4.2.2.23 diskutiert, werden die zeitweise vernässen Hangfusslagen und Tobelehänge, die eine Eschen-Ahornbestockung tragen, im Sinne von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) als *Aceri-Fraxinetum* bezeichnet. MÜLLER (in OBERDORFER 1992) nennt den Standortstyp *Adoxo moschatellinae-Aceretum* und gliedert ihn dem *Lunario-Acerenion* an. Gleichzeitig betont er jedoch die enge Beziehung zum *Alno-Ulmion*. Für das Untersuchungsgebiet erscheint der Name *Adoxo moschatellinae-Aceretum* äusserst ungeschickt, da *Adoxa moschatellina* vor allem in *Acerenion*-Beständen und kaum je im vorliegenden Standortstyp angetroffen werden kann.

Der Name *Aceri-Fraxinetum* wird von MÜLLER (in OBERDORFER 1992) verworfen, da er die Schutt-Schatthang-Ahornwälder in Anlehnung an TÜXEN (1937) als *Fraxino-Aceretum* bezeichnet. Wie bereits diskutiert, wurde diese

Auffassung nicht übernommen, sodass die Weiterverwendung des Namens *Aceri-Fraxinetum* nicht zu Verwirrungen führt, zumal dieser Name in der Schweiz weit verbreitet ist und mit Ausnahme von KOCH (1926) nie für schuttige Standorte verwendet worden ist. CLOT (1990) zieht in Erwägung, den Namen als "nomen ambiguum" im Sinne von BARKMAN et al. (1986, Artikel 36) zu bezeichnen. Er schlägt in Anlehnung an OBERDORFER (1957) ein *Carici pendulae-Aceretum* vor, das als Synonym für das von ETTER (1947) beschriebene *Aceri-Fraxinetum caricetosum pendulae* aufgefasst werden könnte. Für die vorliegende Arbeit scheint dieser Vorschlag wiederum problematisch, da die Auffassung vertreten wird, dass alle *Acerenion*-Assoziationen (*Aceretum*-Assoziationen) einen schuttigen Standortscharakter aufweisen und alle Laubmischwälder mit mindestens zeitweise nassem Standortscharakter als Eschen-, Ulmen-Eschen- oder Erlenwälder aufgefasst werden, obwohl natürlich der Bergahorn auch in diese Assoziationen übergreift. Ein plausibler Name für das *Aceri-Fraxinetum* wäre deshalb *Carici pendulae-Fraxinetum*. Auf die Einführung dieses Namens wurde jedoch bewusst verzichtet, um die eh schon grosse Verwirrung um das *Aceri-Fraxinetum* nicht noch grösser zu gestalten.

In etwas höherer Lage konnten immer wieder Bestände gefunden werden, die typische Arten der Tannen-Buchen-Wälder wie *Petasites albus*, *Polygonatum verticillatum* etc. aufweisen. Sie wurden in der vorliegenden Arbeit als *Aceri-Fraxinetum* Ausbildung mit *Petasites albus* bezeichnet.

#### **4.2.2.27. *Carici remotae-Fraxinetum***

Grösserflächige Eschenbestände auf stark vernässtem Standort, die sich entlang von Bächen und im Bereich von Quellfluren finden, sind im Untersuchungsgebiet wegen der hohen Reliefenergie relativ selten. Wenn sie auftreten, sind sie durchwegs im Bereich von sehr basenreichem Hangwasser anzutreffen. Die vorgefundenen Bestände lassen sich zwanglos dem von KOCH (1926) erstmals beschriebenen *Carici remotae-Fraxinetum* im Sinne von SEIBERT (in OBERDORFER 1992) angliedern.

Dem Vorschlag von KLÖTZLI (1965) folgend, werden die aufgenommenen Bestände in einer basiphilen Subassoziation mit *Equisetum maximum* (*E. telmateia*) zusammengefasst. Dieser Standortstyp umfasst den basenreichen Flügel des von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) beschriebenen *Carici remotae-Fraxinetum* aus dem Schweizerischen Mittelland, das vor allem aufgrund von Aufnahmen aus dem westlichen Aargauer Mittelland mit eher sauren

Standortsverhältnissen gebildet wurde. Deshalb unterscheiden sich die vorliegenden Bestände stark von der in ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) aufgeführten Stetenkombination. Analog dem *Aceri-Fraxinetum* wurde für die Kartierungen eine Ausbildung mit *Petasites albus* ausgeschieden.

#### **4.2.2.28. *Adenostylo-Alnetum incanae* (Assoziation)**

Diese Assoziation bildet eine hochmontan bis subalpin gefärbte, hochstaudenreiche Fortsetzung des *Carici remotae-Fraxinetum*. Mit zunehmender Meereshöhe nimmt die Durchsetzungskraft der Esche immer mehr ab und verschwindet oberhalb von ca. 1300 m. ü. M. vollständig, wo sie durch *Alnus incana* abgelöst wird.

SEIBERT (in OBERDORFER 1992) nennt den entsprechenden Standortstyp *Carex remota - Alnus incana* Gesellschaft, die PFADENHAUER (1969) als "alpine Höhenform" des *Carici remotae-Fraxinetum* auffasst. Da die vorliegenden Bestände wahrscheinlich noch stärker subalpin getönt sind, fällt auch *Carex remota* vollständig aus.

Sehr ähnliche Standorte wurden von WINTELER (1927) aus dem Sernftal im Kanton Glarus beschrieben. Er nennt sie *Aceri-Alnetum incanae*. Der Name würde Physiognomie und Baumarten der Bestände zutreffend charakterisieren, er musste jedoch verworfen werden, da sonst ein irreführender Bezug zu den Weisserlen-dominierten Auenwäldern der Alpenregion entstehen würde. Die Bestände der vorliegenden Einheit stocken durchwegs auf geneigten Hängen und zeigen niemals den Alluvialcharakter der Weisserlenauenwälder, die MOOR (1958) als *Calamagrostio variaae-Alnetum incanae* bezeichnet. Mit *Adenostyles alliariae*, als typische Vertreterin der Hochstaudenfluren, die kaum je in Auenwäldern anzutreffen sind, wurde eine namengebende Art gefunden, die den Standortscharakter dieser Ahorn-Weisserlenbestände zutreffend charakterisiert.

#### **4.2.2.29. *Ulmo-Fraxinetum* (Assoziation)**

Das *Ulmo-Fraxinetum* umfasst alle laubholzdominierten Standorte der ehemaligen Auenwälder entlang des Rheins und der Seez. Durch die umfangreichen Flusskorrekturen ist der Wasserhaushalt dieser Standorte stark verändert worden. Sie werden kaum mehr von Hochwasser beeinflusst. Im Laufe der letzten Baumgeneration ist der Grundwasserspiegel zudem laufend abgesenkt worden. Im Gegensatz zu allen übrigen Einheiten, die das Bild eines

potentiellen Naturwaldes wiederzugeben versuchen, werden im *Ulmo-Fraxinetum* vor allem aktuelle Waldbilder vermittelt, die sich im Laufe der Zeit stark wandeln werden.

Die typische Subassoziation sowie das etwas trockenere und gegen den Auen-Föhrenwald (*Ligustro-Pinetum*) vermittelnde *caricetosum albae* entsprechen dem von MOOR (1958) aus der Schweiz beschriebenen *Fraxino-Ulmetum*. Es handelt sich dabei um die ehemaligen Hartholzauen, die nur bei Spitzenhochwassern überflutet wurden. Beim *impatientetosum* hingegen dürfte es sich um ehemalige Standorte des von MOOR beschriebenen *Equiseto-Alnetum* handeln, also einem Standort, der früher bei normalen Hochwassern überschwemmt wurde. Das in der Arbeit verwendete Aufnahmematerial dieser Subassoziation stammt aus dem benachbarten Fürstentum Liechtenstein und ist als *Ulmo-Fraxinetum listeretosum* bezeichnet worden (SCHMIDER und BURNAND 1988).

Dieser von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) eingeführte Name erscheint für die Charakterisierung dieser Bestände als wenig zutreffend, da *Listera ovata* im Untersuchungsgebiet kaum je in dieser Einheit auftritt, jedoch in zahlreichen weiteren Laubmischwaldgesellschaften mässig häufig anzutreffen ist. Typisch für diesen Standort mit gestörten Wasserhaushalts- und Nährstoffverhältnissen ist das Auftreten von üppig wuchernden *Impatiens*-Fluren. Wie diese Bestände Ende der 20er Jahre ausgesehen haben dürften, zeigt eine als *Alnetum incanae* bezeichnete Aufnahme von SCHNYDER (1930, S. 181) aus der Region von Sevelen im oberen St. Galler Rheintal. Da im Untersuchungsgebiet alle laubholzdominierten ehemaligen Auen als Eschenbestände in Erscheinung treten, wurde in Anlehnung an ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) der sonst geläufige Name *Fraxino-Ulmetum*, wie ihn beispielsweise SEIBERT (in OBERDORFER 1992) verwendet, umgekehrt, zumal *Ulmus* in den wenigsten der zur Verfügung stehenden Aufnahmen vorkommt und es sich dabei meistens um *Ulmus scabra* und nicht um die namengebende Art *Ulmus minor* handelt. Es scheint deshalb auch nicht gerechtfertigt, diese eschendominierten Bestände in einem gesonderten Unterverband *Ulmenion*, wie dies SEIBERT vorschlägt, zusammenzufassen.

Bestände von höher gelegenen Auen, wie sie von MOOR (1958) als *Calamagrostio variaae-Alnetum incanae* beschrieben wurden, waren mit Sicherheit zu früherer Zeit entlang der höher gelegenen Bäche und Flüsse weit verbreitet. Reste dieser Assoziation sind im hintersten Taminatal noch kleinflächig ausgebildet anzutreffen. Es liegt jedoch zur Zeit kein brauchbares Aufnahmematerial vor.

#### 4.2.2.30. *Pruno-Fraxinetum* (Assoziation)

Ein schön ausgebildeter Bestand dieser Einheit konnte bisher nur an einer einzigen Stelle ausgemacht werden. Vor der Korrektur des Rheins dürften zahlreiche Flächen dieser Art in der Rheinebene vorgekommen sein. Namentlich die zeitweise austrocknenden Totarme des Rheinlaufes haben wahrscheinlich eine sehr ähnliche Vegetation getragen. In der Rheinebene bei Sargans sind noch Reste solcher Totarme anzutreffen, die in der Region als "Giessen" bezeichnet werden. Durch die landwirtschaftliche Nutzung sind sie jedoch derart stark verschmälert worden, dass keine Aufnahmen im Sinne der vorliegenden Arbeit hineingelegt werden konnten. Der von OBERDORFER (1953) eingeführte Name wurde von zahlreichen Autoren akzeptiert (PFADENHAUER 1969, ELLENBERG und KLÖTZLI 1972, FREHNER 1963, MOOR 1958 sowie SEIBERT in OBERDORFER 1992). Der Name ist unbestritten und wurde deshalb übernommen.

#### 4.2.2.31. *Quercion pubescenti-petraeae* (Verband)

Trockenwarme, flachgründige Eichenwaldstandorte sind im Walenseegebiet, im Seeztal und im oberen St. Galler Rheintal immer wieder kleinflächig auf Kuppen eingestreut. Flaumeichenreiche Bestände konnten nicht angetroffen werden; die Baumschicht setzt sich durchwegs aus krüppeligen, schlechtwüchsigen Exemplaren von *Quercus petraea* zusammen. Im Bereich von Schuttströmen (*Teucro-Quercetum tilietosum*) sind die Bestände zudem reich an *Tilia cordata*, *Fraxinus excelsior* etc.

Der saure Flügel dieser thermophilen und mediterran anmutenden Eichenbüsche (*Luzulo-Quercetum*) wurde hier ebenfalls dem *Quercion pubescenti-petraeae* angeschlossen, obwohl KISSLING (1983) ähnliche Bestände aus dem Schweizer Jura beschreibt, die er dem *Quercion robori-petraeae*, also den säureliebenden west- und mitteleuropäischen Eichen-Birkenwäldern der tieferen Lagen zuteilt. Obwohl eine solche Zuteilung aus floristischen Gründen gerechtfertigt ist, wird hier wieder ein standörtlich-ökologischer Ansatz verfolgt, der den thermophilen Felscharakter dieser Eichenbüsche stärker gewichtet als die floristische Verwandtschaft mit den eichenreichen Hochwäldern der flachen mitteleuropäischen Tieflagen. Die natürlicherweise eichenreichen Bestände des Untersuchungsgebietes konnten in zwei Assoziationen recht zutreffend gefasst werden.

#### 4.2.2.32. *Teucrio-Quercetum* (Assoziation)

Die typische Subassoziation steht der von BRAUN-BLANQUET (1959) als *Quercu-Lithospermetum emeretosum* aus dem Churer Becken beschriebenen Einheit nahe. Das Aufnahmемaterial von BRAUN-BLANQUET scheint für die Fassung des vorliegenden Standortstyps relativ ungeeignet zu sein, da er offenbar zahlreiche Kleinstandorte vom Charakter einer ausgehagerten Trockenwiese mit in seine Aufnahmeflächen einbezieht. Diese Aufnahmen lassen wohl eher auf eine frühere Nutzung (Ziegenweide und Streunutzung) schliessen als auf die tatsächlichen floristischen Verhältnisse, wie sie im Untersuchungsgebiet an zahlreichen Orten angetroffen werden konnten.

ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) verwendeten diese Aufnahmen zur Bildung ihres *Sileno nutantis-Quercetum*. Aber gerade *Silene nutans* ist typisch für diese verhagerten Standorte, die bereits stellenweise einen leicht versauerten Oberboden zeigen. In den Aufnahmen des basiphilen Eichenbusches (*Teucrio-Quercetum*) erscheint die Art nirgends. Lediglich im stark sauren *Luzulo-Quercetum* ist die Art mit geringer Stetigkeit eingestreut. Es schien deshalb sinnvoll, den Namen zu ändern. Als typische Art für diese Standorte kann *Teucrium chamaedrys* angesehen werden. Sie vermag nur in die allerextremsten Einheiten des *Cephalanthero-Fagenion* einzudringen. Im *Erico-Pinion* hingegen erscheint sie wieder mit hoher Stetigkeit.

Als *Teucrio-Quercetum tilietosum* werden die trockensten und wärmsten Hangschuttwälder der kollinen Stufe bezeichnet. Standortlich stehen sie dem *Asperulo taurinae-Tilietum tametosum* nahe. In ihrer floristischen Zusammensetzung der Krautschicht unterscheiden sie sich kaum vom *Teucrio-Quercetum typicum* auf konsolidiertem Boden; deshalb werden sie hier dem *Teucrio-Quercetum* angegliedert, obwohl die Bestände in der Regel Linden- und Eschen-dominiert sind.

#### 4.2.2.33. *Luzulo niveae-Quercetum* (Assoziation)

Die oberflächlich stark versauerten Eichengebüsche in warmer, südexpo-nierter Lage auf anstehendem Verrucanofels (linke Walenseeseite und Seeztal) werden als *Luzulo niveae-Quercetum* bezeichnet.

KISSLING (1983) beschreibt einen ähnlichen Standort aus dem Jura, den er im Sinne von OBERDORFER (1967) als *Luzulo (luzuloides)-Quercetum* bezeichnet. Die vorliegende Einheit kann als artenarme Föhntalausbildung dieser jurassischen Assoziation aufgefasst werden. Obwohl floristisch zum Teil stark ab-

weichend, scheint doch das höchstete Auftreten von *Hieracium sabaudum*, *Lathyrus niger* und *Calluna vulgaris* einen solchen Anschluss zu rechtfertigen. Da *Luzula nemorosa* im Gebiete fehlt, wurde *Luzula nivea* zur Namensgebung beigezogen; damit wird auch der Föhntalcharakter unterstrichen. Floristisch sehr ähnliche Bestände sind auch in den übrigen Föhntälern der Schweizer Alpen verbreitet, so z. B. im Urner Reusstal (BICHSEL, in Vorb.).

#### 4.2.2.34. *Vaccinio-Piceion* (Verband)

Entgegen der früher verbreiteten Auffassung, dass namentlich die tannenreichen Assoziationen der Ordnung der *Fagetalia* (z. B. ELLENBERG und KLÖTZLI 1972) oder dem *Fagion silvaticae* (KUOCH 1954) anzuschliessen seien, werden hier mit Ausnahme des *Polygalo chamaebuxi-Piceetum* alle Fichten-Tannen- und Fichten-Assoziationen sowie die sauren Föhrenwälder im Verband des *Vaccinio-Piceion* zusammengefasst, das der Klasse der *Vaccinio-Piceetea* und der Ordnung der *Vaccinio-Piceetalia* untergeordnet ist. Dieser Entscheid, der sich in erster Linie an der gemeinsamen Physiognomie der natürlichen Nadelholzbestände orientiert, ist namentlich im Bereich der mesophilen Tannen-Fichtenwälder floristisch nicht immer plausibel, vereinfacht jedoch ein kompliziertes und zum Teil recht unklares System erheblich. So ist es wohl verständlich, den sauersten Flügel des Plateau-Tannenwaldes als Subassoziation des *Vaccinio myrtilli-Abieti-Piceetum*, das KUOCH (1954) (*Pleuroschisma-Variante* seines *Myrtilli-Abietetum*) noch dem *Fagion silvaticae* zuordnet, aufzufassen. Diese Einheit ist jedoch derart arm an Arten der Buchenwälder, dass sie dem *Sphagnopiceetum*, einer *Vaccinio-Piceetea*-Assoziation, wesentlich näher steht, als irgendeiner der *Fagion silvaticae*-Assoziationen.

Auch jene Tannen-Fichten- und Fichtenassoziationen, die einen durchschnittlichen Reichtum an mesophilen Arten aufweisen (z. B. *Adenostylo alliariae-Abieti-Piceetum*, *Calamagrostio variae-Abieti-Piceetum* etc.) zeigen, wie den standörtlichen Charakterisierungen entnommen werden kann, ein ausgesprochenes Kleinstandortsmosaik. Die Bäume gedeihen dabei meist auf Kleinstandorten, die eine acidophile, *Vaccinien*-dominierte Vegetation aufweisen, die allen Einheiten des Verbandes gemeinsam ist. Diese versauerten Kleinstandorte sind meist frei von mesophilen Arten. Es scheint deshalb gerechtfertigt, alle diese Tannen-Fichten- und Fichtenwälder in höherer soziologischer Hierarchie zusammenzufassen, und erst ab Stufe eines Unterverbandes in ein *Vaccinio-Abietenion* und ein *Vaccinio-Piceenion* aufzuteilen.

Die Anordnung der höheren Einheiten folgt in etwa dem Vorschlag in OBERDORFER (1992), wobei die Standorte aus dem *Galio rotundifolio-Abietenion* (Verband *Fagion silvaticae*) ebenfalls in den Unterverband *Vaccinio-Abietenion* aufgenommen wurden.

#### 4.2.2.35. *Vaccinio-Abietenion* (Unterverband)

Dieser Unterverband umfasst alle Nadelholzassoziationen, bei denen die Weisstanne im Bestandesaufbau noch mindestens mitherrschen kann. Diese Einheiten sind in ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) im Verband *Piceo-Abietenion* zusammengefasst und der Ordnung der *Fagetalia* unterstellt.

Ähnlich wie im *Abieti-Fagenion* wurden alle Assoziationen des *Vaccinio-Abietenion*, entgegen den Nomenklaturregeln (BARKMAN et al. 1986), mit trinären Namen versehen. Die in der Literatur meistens als *Abietetum*-Assoziationen bezeichneten Einheiten dürften im Untersuchungsgebiet auch im Naturwald meistens von fichtendominierten Beständen, bei denen die Weisstanne höchstens beigemischt ist, beherrscht werden.

Nach ZOLLER und KLEIBER (1971) ist die Weisstanne im Untersuchungsgebiet vor der Fichte vom Tessin her über den Lukmanierpass durch das Rheintal eingewandert. Vom Nordosten herkommend, dringt die Fichte später in die Tannenwälder ein und vermag diese gegen 4000 v. Chr. im westbündnerischen Vorderrheintal endgültig zu verdrängen. Gegen Westen hin verzögert sich die Fichteneinwanderung zusehends, so gelangt sie im Berner Oberland erst ca. 3000 v. Chr. zur Vorherrschaft. Mit nochmaliger Verspätung besiedelt sie das obere Rhonetal von Westen her und erscheint im Aletschgebiet erst um ca. 1500 v. Chr.. Es dürfte deshalb angenommen werden, dass auch im heutigen potentiellen Naturwald eine gewisse Abnahme des Tannenreichtums von Westen nach Osten vorhanden sein dürfte.

Um dem Tannen-Fichten-Mischwaldcharakter im Untersuchungsgebiet gerecht zu werden, wurden die Einheiten als *Abieti-Piceetum*-Assoziationen bezeichnet. Auf *Abies alba* als namengebende Art wollte bewusst nicht verzichtet werden, da die Tannenfähigkeit der Waldstandorte für den Forstpraktiker von besonderem Interesse ist. Diese Lösung erscheint als sinnvoller Kompromiss zu den zum Teil extremen Vorschlägen älterer Autoren. So bezeichneten BRAUN-BLANQUET et al. (1954) das später von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) beschriebene *Galio-Abietetum* als *Piceetum montanum galietosum*.

#### 4.2.2.36. *Asplenio-Abieti-Piceetum* (Assoziation)

Diese Einheit umfasst die von KUOCH (1954) erstmals als *Asplenio-Piceetum* beschriebene Assoziation. Dieser Standortstyp, der auch in der neuesten Literatur (SEIBERT in OBERDORFER 1992) unter diesem Namen genannt wird, wurde von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) als *Dryopterido-Abietetum* bezeichnet. Sie begründen die Namensänderung damit, dass sie mit ihrer Einheit nur jenen Teil des *Asplenio-Piceetum* meinen, der sich durch zahlreiche *Fagetalia*-Arten auszeichnet. Bei der Auswertung integrierten sie 24 der insgesamt 46 von KUOCH (1954) als *Myrtillo-Abietetum* bezeichneten Aufnahmen in ihr *Dryopterido-Abietetum*. So sind sieben der neun KUOCH-Aufnahmen, die in der vorliegenden Arbeit zur Definition des *Vaccinio myrtilli-Abieti-Piceetum typicum* verwendet worden sind, ins *Dryopterido-Abietetum* eingeflossen (KUHN, Typoskript, WSL).

Bei der Beurteilung dieser Aufnahmen im Gelände (Karten) musste festgestellt werden, dass sich diese Aufnahmen durchwegs in flachem Gelände befinden, wo tonig-bindige Böden vorherrschen und weit und breit keine Schichten vorhanden sind, die blockiges Material liefern könnten. Da die Auswertung von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) nach rein floristischen Kriterien geschehen ist, ist eine solche Durchmischung von Aufnahmen derart unterschiedlicher Standortstypen wohl verständlich, da sich saure Nadelwaldgesellschaften in ihrer floristischen Zusammensetzung auf den ersten Blick sehr ähnlich sind. In der vorliegenden Arbeit wird jedoch daran festgehalten, das *Asplenio-Abieti-Piceetum* im Sinne von KUOCH (1954) als Block-Fichten-Tannenwald aufzufassen. Der blockige Aspekt der Vegetationsaufnahmen war wichtigstes Kriterium für die Zuordnung der Aufnahmen.

Der Auffassung von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972), dass die vorliegende Einheit tannenfähig ist, wird gefolgt. Es werden nur jene Standorte als *Asplenio-Abieti-Piceetum* bezeichnet, die zwischen den Blöcken feinerdereiche Kleinstandorte aufweisen, wo die mesophilen Arten und auch die Weissstanne gedeihen. Die gesamthaften Artenlisten der Aufnahmeflächen können dabei durchaus eine gewisse Ähnlichkeit mit den Aufnahmen des *Vaccinio myrtilli-Abieti-Piceetum typicum* aufweisen. Nur sind dort die Arten einzeln gemischt und nicht auf derart unterschiedliche Kleinstandorte verteilt. Aus diesen Überlegungen folgt, dass der Assoziationsbegriff des *Dryopterido-Abietetum* irreführend ist. Es wurde deshalb am ursprünglichen Namen festgehalten. Durch den Einbezug von *Abies* in das Syntaxon soll die Weisstannenfähigkeit des Standortes angedeutet werden.

Hohlraumreiche, kältespeichernde Blockfelder ohne direkten Bezug zu einem feinerdereichen Boden zeigen auch in der Montanstufe keine mesischen Arten. Diese Standorte sind auch nicht mehr Weisstannen-fähig. Sie weisen typisch subalpine Klimaverhältnisse auf. Die Fichte gedeiht hier oftmals nur noch krüppelförmig. Floristisch besteht ein naher Bezug zum subalpinen Fichtenwald (*Homogyno-Piceetum*). Diese extremeren Blockstandorte wurden in der vorliegenden Arbeit nicht mehr dem *Asplenio-Abieti-Piceetum* zugeordnet, sondern als Blockausbildung des *Homogyno-Piceetum* bezeichnet. Dieser Standortstyp umfasst den extremen Flügel des *Asplenio-Piceetum typicum*, das RICHARD (1961) aus dem Jura beschreibt. Ähnliche Standorte wurden zudem von MOOR und SCHWARZ (1957) aus dem Creux-du-Van-Gebiet als *Tofieldio-Piceetum* beschrieben. Eine ausführliche ökologisch-floristische Beschreibung dieser Eiskeller-Vegetation findet sich bei FURRER (1966).

#### **4.2.2.37. *Vaccinio myrtilli-Abieti-Piceetum* (Assoziation)**

Diese Einheit deckt sich mit der von KUOCH (1954) als *Myrtillo-Abietetum* beschriebenen Assoziation. ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) verwendeten hauptsächlich die Aufnahmen des stark sauren Flügels (*Myrtillo-Abietetum Pleuroschisma*-Variante) zur Bildung ihres *Bazzanio-Abietetum*. Dieser Assoziation gliedern sie aber auch die von FREHNER (1963) vorliegenden Aufnahmen seines *Querco-Abietetum* sowie das von MEYER (1949) aus der Region von Langental beschriebenen *Mastigobryo-Piceetum* an. Gemäss der Interpretation von FREHNER (1963) sind im Naturwald auch Stieleichen am Bestandaufbau beteiligt, was im montanen *Myrtillo-Abietetum* von KUOCH (1954) ausgeschlossen werden kann.

Obwohl grosse floristische Ähnlichkeiten in Kraut- und Moosschicht bestehen, wird vorgeschlagen, diese beiden Standortstypen zu trennen und den Namen *Bazzanio-Abietetum* nur für die submontanen Nadelwälder des schweizerischen Mittellandes zu verwenden. Der montane Plateau-Tannen-Fichtenwald sollte als eigene Assoziation abgetrennt werden. Es wird deshalb vorgeschlagen, den Standortstyp in Anlehnung an KUOCH (1954) als *Vaccinio myrtilli-Abieti-Piceetum* zu bezeichnen. In der vorliegenden Arbeit umfasst die typische Subassoziation jene Bestände, die noch eine spärliche Beimischung von mesophilen Arten zeigen und deren Boden höchstens Pseudovergleyungserscheinungen und keinesfalls Merkmale eines Stagnogleys aufweisen. KUOCH (1954) bezeichnet diesen Standort als typische Variante

und als *Lysimachia*-Variante. Der Richtung *Sphagno-Piceetum* vermittelnde Flügel der Assoziation weist keine mesophilen Arten mehr auf, ist dafür reich an Torfmoosen. Er wird in der vorliegenden Arbeit als Subassoziation mit *Sphagnum* bezeichnet. Dies entspricht in etwa der von KUOCH (1954) beschriebenen *Pleuroschisma (Bazzania)*-Variante.

#### 4.2.2.38. *Equiseto-Abieti-Piceetum* (Assoziation)

Ein *Equisetum-silvaticum*-reicher Standort wird erstmals von MOOR (1952) als *Equiseto-Abietetum* aus dem Jura beschrieben. Seine sechs beigefügten Vegetationsaufnahmen überraschen durch ihren Reichtum an Buchen, Eschen und Bergahornen. Auch in der Krautschicht fehlen Arten der Nadelwälder. Wegen einer grossen Zahl von Nässezeigern fällt der hohe Anteil von Arten der Buchenwälder auf. Deshalb kann er die Assoziation auch problemlos dem Fagion zuordnen. KUOCH (1954) nimmt den Assoziationsbegriff auf und führt zwei Subassoziationen, das *fraxinetosum* und das *hylocomietosum* ein. Das *fraxinetosum*, das er lediglich mit einer einzigen Aufnahme belegt, schliesst er direkt dem von MOOR (1952) beschriebenen Standort an. Seine 37 Aufnahmen des *hylocomietosum* weisen eine grosse Zahl von Säurezeigern auf, die auf saure Nadelwaldverhältnisse hinweisen. Beim genauen Betrachten der Bestände fällt auf, dass die säurezeigenden Arten der Nadelwälder auf versauerte Kleinstandorte beschränkt sind (vgl. Typusbeschreibung der Assoziation). Diese heute gängige Mosaiktypenvorstellung der Assoziation, wie sie KUOCH (1979) erst viel später klar beschreibt, hat die Auswertung von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) massgebend beeinflusst. Von den sechs Aufnahmen von MOOR (1952) übernehmen die Autoren lediglich eine Aufnahme für die Bildung ihres *Equiseto-Abietetum*. Die übrigen Aufnahmen gliedern sie verschiedenen Fagion-Assoziationen an (KUHN, Typskript, WSL). Von KUOCH (1954) hingegen übernehmen sie von den insgesamt 37 Aufnahmen deren 31 für die Bildung ihres *Equiseto-Abietetum*. Die von KUOCH (1954) als *Equiseto-Abietetum fraxinetosum* bezeichnete Aufnahme gliedern sie dabei dem *Asperulo taurinae-Aceretum* an.

In der vorliegenden Arbeit wurde die Auffassung von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972), die vor allem durch die *hylocomietosum*-Vorstellung von KUOCH (1954) geprägt wird, übernommen. Bedingung für die Zuordnung eines Standortes zur vorliegenden Assoziation ist das Vorhandensein von versauerten Kleinstandorten, die typische Nadelwaldvegetation aufweisen. Dies bedingt in der Regel relativ grosse Vegetationsaufnahmen (meist über 400 m<sup>2</sup>).

Zeigen die Nassstandorte der höheren Lagen über grössere Flächen keine versauerten Kleinstandorte, so werden sie hier dem *Alno-Fraxinion* (*Adenostylo-Alnetum incanae*) zugeordnet. Das *Adenostylo-Alnetum incanae* der vorliegenden Arbeit dürfte in etwa dem *Equiseto-Abietetum fraxinetosum* von KUOCH (1954) entsprechen. Weder OBERDORFER (1992) noch MAYER (1974) führen diesen Standortstyp als eigene Assoziation. Wegen der besonderen Standortverhältnisse, der guten floristischen Definierbarkeit und dem häufigen Auftreten, namentlich in den Flyschgebieten, scheint es notwendig, die Einheit weiterhin als eigene Assoziation zu führen.

#### **4.2.2.39. *Adenostylo-Abieti-Piceetum* (Assoziation)**

Das *Adenostylo-Abietetum* wurde erstmals von KUOCH (1954) beschrieben. Seine 54 Aufnahmen teilte er in 3 Subassoziation (*equisetetosum*, *cicerbitetosum* und *prenanthesetosum*). In der Auswertung von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) wurden die Aufnahmen des *equisetetosum* mehrheitlich ihrem *Equiseto-Abietetum* zugeordnet. Der Grossteil der Aufnahmen der beiden anderen Subassoziationen verwendeten die Autoren zur Definition ihres *Adenostylo-Abietetum* (aus dem St. Galler Berggebiet sind keine Aufnahmen von KUOCH (1954) vorhanden). Trotzdem lassen sich die zahlreichen Hochstauden-reichen Tannen-Fichtenwald-Aufnahmen recht gut dieser Assoziation zuordnen. Dabei ist zu beachten, dass die Aufnahmen von KUOCH (1954) ebenfalls ein ganzes Kleinstandortsmosaik umfassen (vgl. Kap. 4.2.2.38), das Hochstauden-reiche Mulden und Kuppen mit säurezeigender Nadelwaldvegetation umfasst.

Im Gegensatz zur Auffassung von KUOCH (1954), der die Einheit als Klimaxgesellschaft der unteren subalpinen Stufe, die durchaus auch die Waldgrenze erreichen kann, sieht, umfassen die Aufnahmen der vorliegenden Arbeit nur Standorte der hochmontanen Stufe bis ca. 1500 m. ü. M.. Gegen die Waldgrenze hin werden die Bestände zusehends aufgelöst, der Hochstaudenaspekt nimmt zu, die Arten der Laubmischwälder verschwinden nahezu vollständig: diese Bestände wurden als eigener Typ aufgefasst und als *Adenostylo-Piceetum* bezeichnet. Diese Abtrennung scheint sinnvoll, da einerseits die Tanne in dieser Höhenlage kaum mehr am Bestandaufbau beteiligt ist, andererseits die Waldverjüngung immer schwieriger wird und ganz eigener waldbaulicher Massnahmen bedarf (IMBECK und OTT 1987).

Die subalpinen Standorte, die hier als *Adenostylo-Piceetum* bezeichnet werden, entsprechen etwa dem von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) genannten

*Piceo-Adenostyletum*. Mit ihrer systematischen Zuteilung betonen ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) einen grossen Unterschied zwischen ihrem *Adenostylo-Abietetum* und dem *Piceo-Adenostyletum*. Dieser Unterschied scheint vor allem aufgrund des unterschiedlichen Aufnahmемaterials zustandezukommen. Während die KUOCH'schen Aufnahmen des *Adenostylo-Abietetum* sehr gross sind und ein ganzes Mosaik von Kleinstandorten umfassen (KUOCH 1979), sind die vor allem von TREPP (unveröff. Manuskript, WSL) stammenden Aufnahmen des *Piceo-Adenostyletum* wesentlich kleiner und umfassen wohl nur den Hochstaudenaspekt des gesamten Standortes. In der vorliegenden Arbeit wurden beide Assoziationen als Kleinstandortsmosaik aufgefasst und deshalb systematisch einander angenähert.

Es wird hier vorgeschlagen, das *Piceo-Adenostyletum* von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) als subalpine Fortsetzung des *Adenostylo-Abietetum* anzusehen. OBERDORFER (1992) und MAYER (1974) führen den Standortstyp des *Adenostylo-Abieti-Piceetum* nicht als eigene Assoziation. Im vorliegenden Untersuchungsgebiet sind beide Standortstypen derart wichtig und floristisch, physiognomisch und standörtlich klar abgrenzbar, dass die Hierarchiestufe der Assoziation beibehalten wurde.

#### **4.2.2.40. *Galio-Abieti-Piceetum* (Assoziation)**

In der Schweiz wurde ein *Galio-Abietetum* erstmals von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) beschrieben. Für die Definition dieser Einheit benutzen sie einerseits Material von BRAUN-BLANQUET et al. (1954) und TREPP (unveröff. Tabellen), das von den Autoren als *Piceetum montanum galietosum* bezeichnet wurde, andererseits verarbeiten sie Aufnahmen von KUOCH aus dem *Abietetum festucetosum* und dem *Abietetum melampyretosum*. Namentlich das Material von BRAUN-BLANQUET et al. (1954) und TREPP (unveröff. Tabellen) stammt aus dem Gebiet von Nord- und Mittelbünden und umfasst zahlreiche Aufnahmen, die im Sinne der vorliegenden Arbeit verschiedenen *Abieti-Fagenion*-Einheiten angegliedert werden müssen. Anthropogen verlichtete Tannen-Buchenwaldstandorte sowie ehemals beweidete Standorte des *Vaccinio myrtilli-Abieti-Piceetum* sehen der vorliegenden Assoziation zum Teil frappant ähnlich. Eine Fehlansprache kann hier nur verhindert werden, wenn einerseits Merkmale des Bodens, andererseits Vorstellungen über die grösserräumige Zonierung der Tannen-Buchenwälder in die Ansprache einfließen. In der vorliegenden Arbeit wurde die Assoziation nur dort verwendet, wo höhen- bzw. klimabedingt ein zonales Buchenvor-

kommen ausgeschlossen werden kann (hochmontane Stufe).

Die Tatsache, dass ähnliche Standorte, die von BRAUN-BLANQUET et al. (1954) als *Piceetum montanum galietosum* beschrieben werden, von KUOCH (1954) als *Abietetum festucetosum* bezeichnet werden, ist wohl nicht so sehr mit einem grossen standörtlich-floristischen Unterschied zu begründen, sondern vielmehr mit einer grundsätzlich abweichenden Klimaxvorstellung, die den beiden Arbeiten zugrundeliegt. MAYER (1974) übernimmt beide Auffassungen und führt neben seinem *Oxali-Abietetum*, dem das *Abietetum festucetosum* von KUOCH (1954) ohne weiteres angegliedert werden kann, auch noch ein *Adenostylo glabrae-Piceetum montanum galietosum*, in das schliesslich die Vorstellungen von BRAUN-BLANQUET et al. (1954) und TREPP (1955) einfliesen. An dieser Stelle sei nochmals mit Nachdruck auf die unterschiedlichen Aufnahmemethode von BRAUN-BLANQUET et al. (1954) und KUOCH (1954) hingewiesen. Die Aufnahmeflächen des *Abietetum festucetosum* sind zwischen 500 und 1'600 m<sup>2</sup> gross, während jene des *Piceetum montanum galietosum* mehrheitlich nur 100 m<sup>2</sup> umfassen.

MÜLLER in OBERDORFER (1992) führt für die Buchenwald-nahen Tannenwälder ein *Galio rotundifolii-Abietenion* ein, dieses unterteilt er in ein *Galio rotundifolii-Abietetum* und ein *Pyrolo-Abietetum*. Die randlich kontinentalen Bestände der vorliegenden Arbeit müssten analog den *Piceetum montanum galietosum*-Aufnahmen von BRAUN-BLANQUET et al. (1954) dem *Pyrolo-Abietetum* zugerechnet werden. Nach der Auffassung von MÜLLER in OBERDORFER (1992) wäre das *Galio rotundifolii-Abietetum* ein Synonym für das *Vaccinio myrtilli-Abieti-Piceetum typicum* der vorliegenden Arbeit. Dieser Vorschlag wurde nicht übernommen, da er für Schweizer Verhältnisse nur für unnötige Verwirrung sorgen würde.

#### **4.2.2.41. *Carici albae-Abieti-Piceetum* (Assoziation)**

Das Aufnahmematerial, das zur Bildung dieser Einheit benutzt wurde, ist sehr einheitlich und stammt ausschliesslich aus dem hinteren Taminatal (LINDER 1971). Standörtlich und floristisch entspricht die Einheit ziemlich genau dem *Carici albae-Abietetum* von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972). Jene Einheit wurde in erster Linie durch Aufnahmematerial von TREPP (unveröff. Manuskript, WSL) und KUOCH (1954) aus Nord- und Mittelbünden geprägt, einer Region also, die dem hinteren Taminatal mindestens in klimatischer Hinsicht sehr ähnlich ist. KUOCH (1954) vereinigt seine Aufnahmen in einem *Abietetum melampyretosum*. Von dieser Assoziation entsprechen nur die

basenreicheren Standorte der *Carex alba-digitata*-Variante dem vorliegenden Standortstyp. In der Auswertung von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) wurden die Aufnahmen mit saureren Standortverhältnissen einerseits dem *Galio-Abietetum*, andererseits dem *Calamagrostio villosae-Abietetum* zugeordnet.

MAYER (1974) beschreibt ein *Adenostylo glabrae-Abietetum caricetosum albae*, das weitgehend mit dem vorliegenden Standortstyp identisch ist. Es wäre mindestens diskussionswürdig, alle basenreichen Fichten-Tannenwaldstandorte in einem *Adenostylo glabrae-Abieti-Piceetum* zusammenzufassen. Darauf wurde jedoch verzichtet, da für diesen Schritt zuerst die Waldgesellschaften des benachbarten Kantons Graubünden genauer untersucht werden müssten. Dort spielt ein umfassender Komplex von ähnlichen Standortstypen eine wesentlich wichtigere Rolle als im vorliegenden Untersuchungsgebiet. MÜLLER (in OBERDORFER 1992) gliedert die Einheit seinem sehr breit angelegten *Pyrolo-Abietetum* an (weitere Anmerkungen siehe 4.2.2.40).

#### **4.2.2.42. *Calamagrostio variae-Abieti-Piceetum* (Assoziation)**

Wechselfeuchte Steilhang-Fichtenwälder auf kalkreichem Untergrund werden in der Übersicht von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) lediglich als mögliche "Höhenform" des *Polygalo chamaebuxi-Piceetum* erwähnt. Die Autoren verweisen auf SCHWEINGRUBER (1972), der für die nordwestlichen schweizerischen Randalpen ein *Calamagrostio variae-Piceetum* einführt. Obwohl SCHWEINGRUBER (1972) den Standort nicht ausführlich untersucht, weisen seine Aufnahmen einen deutlichen Bezug zum vorliegenden Standortstyp auf. BURGER (in LIENERT 1982) beschreibt aus dem Kanton Obwalden unter gleichem Namen einen im Gebiet verbreiteten Standort. In der Arbeit von SCHMIDER und BURNAND (1988) wird die Assoziation für das Fürstentum Liechtenstein ebenfalls als weit verbreitet erwähnt.

Obwohl in den Übersichtsarbeiten von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972), MAYER (1974) und OBERDORFER (1992) kein vergleichbarer Standortstyp enthalten ist, scheint es sinnvoll, die Einheit als eigenständige Assoziation aufzuführen, da sie derart weit verbreitet ist. Von älteren Autoren wurden ähnliche Bestände wahrscheinlich wegen ihrer inhomogenen Verhältnisse (steile Rutschhänge, Lawinenbahnen, etc.) übersehen oder bewusst weggelassen.

#### **4.2.2.43. *Vaccinio-Piceenion* (Unterverband)**

In diesem Unterverband wurden alle natürlicherweise nahezu reinen Fichten-

wälder vereinigt. Es sind dies einerseits die waldgrenznahen, strukturierten, subalpinen Fichtenwälder (*Homogyno-Piceetum*, *Adenostylo-Piceetum*), andererseits die montanen Moorrand-Fichtenwälder auf sehr sauren Torfstandorten.

#### **4.2.2.44. *Sphagno-Piceetum* (Assoziation)**

Diese Assoziation wurde erstmals von KUOCH (1954) beschrieben. Der Standortscharakter und die floristische Zusammensetzung ist derart eigenständig, dass die Vorstellung von KUOCH (1954) und der daraus abgeleiteten Definition von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972), die vor allem durch die *Sphagno-Piceetum betuletosum pubescentis* Aufnahmen von RICHARD (1961) geprägt ist, mehr oder weniger direkt übernommen werden kann.

Der Anmerkung in ELLENBERG und KLÖTZLI (1972), dass torfmoosreiche Bestände auf Blockschutt mit Eiskeller-Charakter ebenfalls dem *Sphagno-Piceetum* zugerechnet werden können, wird in der vorliegenden Arbeit nicht entsprochen. Diese Bestände werden als Block-Ausbildung des subalpinen Fichtenwaldes (*Homogyno-Piceetum*) gesondert behandelt. In der Übersicht von OBERDORFER (1992) werden Hochmoor-nahe Fichtenstandorte als *Bazzanio-Piceetum* zusammengefasst. Für Schweizer Verhältnisse ist dieser Name verwirrend, da das von FREHNER (1963) beschriebene *Quercu-Abietetum* in ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) als *Bazzanio-Abietetum* bezeichnet wird. Diese Bestände haben jedoch physiognomisch und standörtlich mit dem *Sphagno-Piceetum* nichts gemeinsam.

#### **4.2.2.45. *Homogyno-Piceetum* (Assoziation)**

Auf mündlichen Vorschlag von KLÖTZLI beschreibt ZUKRIGL (1973) den subalpinen Fichtenwald erstmals als *Homogyno-Piceetum*. Er ersetzt damit den von BRAUN-BLANQUET et al. (1954) ausführlich beschriebenen Assoziationsbegriff des *Piceetum subalpinum*, da dieser aus nomenklatorischen Gründen (BARKMAN et al. 1986, Art. 34) nicht mehr zulässig ist.

ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) benennen das *Piceetum subalpinum myrtilletosum* von BRAUN-BLANQUET et al. (1954), mit dem die vorliegende Assoziation weitgehend übereinstimmt, als *Sphagno-Piceetum calamagrostietosum villosae*. Diese Namengebung erscheint ungeschickt, da die weitverbreiteten, zonalen, subalpinen Klimax-Fichtenwälder lediglich als Subassoziation des Hochmoorrandwaldes, also eines azonalen Sonderstandortes, betrachtet wer-

den, zumal die beiden Einheiten recht unterschiedliche Standortverhältnisse aufweisen. Die Einführung des *Homogyno-Piceetum* auch für Schweizer Verhältnisse scheint gerechtfertigt, da MAYER (1974) und SEIBERT (in OBERDORFER 1992) analoge Standorte mit demselben Namen belegen.

#### 4.2.2.46. *Adenostylo-Piceetum* (Assoziation)

Subalpine Fichtenwälder mit Hochstauden wurden von TREPP (1955) als *Piceetum subalpinum adenostyletosum* bezeichnet. Die dazugehörigen, unveröffentlichten Aufnahmen wurden von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) in ihrem *Piceo-Adenostyletum* vereinigt. Damit fassen sie den Standortstyp nicht mehr als Fichtenwald, sondern als Hochstaudenflur mit einzelnen Fichten auf. Sie gliedern ihn der Klasse der Hochstaudenfluren und Grün-erlengebüsche (*Betulo-Adenostyletea*) an und rücken ihn somit weit weg vom direkt unterhalb anschliessenden *Adenostylo-Abietetum*.

Dieser Auffassung wird hier widersprochen, da die standörtlich-floristischen Unterschiede zwischen diesen beiden Assoziationen nicht derart gross sind, wie das in ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) vermittelt wird. Die grossen Unterschiede zwischen den Einheiten kommen wohl in erster Linie durch autorenbedingte Unterschiede in der Aufnahmemethodik zustande. Während KUOCH (1954) für die Definition seines *Adenostylo-Abietetum* extrem grosse Aufnahmeflächen mit verschiedensten Kleinstandorten abgesucht hat, sind die TREPP'schen Aufnahmen des *Piceo-Adenostyletum* wesentlich kleiner und umfassen in der Regel nur den Hochstauden-dominierten Standort, während jene Kleinstandorte, die die Fichtenrotten umfassen und eine typisch säurezeigende Nadelwaldvegetation aufweisen, nicht oder nur fragmentarisch mit den Aufnahmeflächen erfasst wurden. In der vorliegenden Arbeit wird die Auffassung vertreten, dass der Hochstauden-Fichtenwald aus einem Mosaik von meist dichtgedrängten Fichtenrotten mit acidophiler Nadelwaldvegetation und hochstaudenreichen Mulden, die meist baumfrei sind, besteht.

Bei der Anlage der Aufnahmeflächen wurde darauf geachtet, dass immer beide Standorte erfasst werden konnten. In dieser Aufnahmemethode entsteht eine Artenkombination, die den Fichtenwaldcharakter wesentlich stärker betont als die Aufnahmen, die zur Bildung des *Piceo-Adenostyletum* von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) verwendet worden sind. Übrigens bezeichnet TREPP in seinen unveröffentlichten Tabellen selbst einen Teil des fraglichen Aufnahmematerials als *Adenostylo-Abietetum* und ordnet sie somit bewusst der von KUOCH (1954) beschriebenen Assoziation zu. Vergleicht man die

Höhenspektren der beiden Assoziationen in ELLENBERG und KLÖTZLI (1972), so kann nicht abgeleitet werden, dass das *Piceo-Adenostyletum* wesentlich höhere Lagen besiedelt als das *Adenostylo-Abietetum*. In waldbaulicher Hinsicht scheint es jedoch durchaus sinnvoll, die Hochstauden-Tannen-Fichtenwälder der hochmontanen Stufe von den eindeutig subalpin geprägten Hochstauden-Fichtenwäldern abzutrennen. Es wird deshalb vorgeschlagen, den Begriff des *Adenostylo-Piceetum* auf die Subalpinstufe (Bestände aus ausgeprägten Kleinkollektiven bestehend) zu beschränken und die analogen Bestände in der Montanstufe (wesentlich homogenere Bestände) als *Adenostylo-Abietetum* zu bezeichnen (vgl. auch Anmerkungen in 4.2.2.39). MAYER (1974) bezeichnet einen vergleichbaren Standort als *Adenostylo alliariae-Piceetum subalpinum*. Nach BARKMAN et al. (1986; Artikel 34) sollte dieser Name nicht mehr verwendet werden. SEIBERT (in OBERDORFER 1992) führt keinen vergleichbaren Standort auf.

#### **4.2.2.47. *Rhododendro-Vaccinienion* (Unterverband)**

In diesem Unterverband werden die waldgrenznahen Föhrenwälder mit *Rhododendron ferrugineum*-geprägter, acidophiler Zwergstrauchvegetation zusammengefasst. Die Einführung dieses Unterverbandes folgt dem Vorschlag von SEIBERT (in OBERDORFER 1992). In ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) wird das *Sphagno-Pinetum montanae* des montanen Hochmoorkomplexes ebenfalls dem *Vaccinio-Piceion* zugerechnet.

SEIBERT (in OBERDORFER 1992) schafft einen neuen Unterverband der Moorwälder (*Piceo-Vaccinienion uliginosi*), den er dem Verband des *Dicrano-Pinion* angliedert. Diesem durchaus sinnvollen Vorschlag wird in der vorliegenden Arbeit Folge geleistet.

#### **4.2.2.48. *Rhododendro ferrugineae-Pinetum montanae* (Assoziation)**

RICHARD (1961) beschreibt aus dem Jura ein *Lycopodio-Mugetum*. Die Bestände aus dem vorliegenden Untersuchungsgebiet weisen eine äusserst charakteristische Artenkombination auf, die sich derart gut den Jurassischen Aufnahmen angliedern lässt, dass hier eine Zuordnung keine Probleme bereitet. Die Aufnahmen der typischen Subassoziation des *Lycopodio-Mugetum* sind lückenlos in die Definition des *Rhododendro ferrugineae-Pinetum montanae* von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) eingeflossen. Der Name, der den Aspekt dieser Bestände zutreffend charakterisiert, wurde deshalb übernommen.

#### 4.2.2.49. *Sphagno-Pinetum cembrae* (Assoziation)

Die in dieser Arbeit zur Verfügung stehenden, artenreichen Bestände stammen durchwegs aus dem ozeanisch geprägten Verrucanogebiet (Murgtal). Die Einheit bildet dort einen Sonderstandort auf mächtigem Blockschutt. Floristisch und ökologisch unterscheidet sich die vorliegende Einheit deutlich von den zonalen Lärchen-Arven-Wäldern der Inneralpen, die ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) als *Larici-Pinetum cembrae* aufführen. Die Auffassung des Sonderstandortes auf Blockschutt wird durch SCHWEINGRUBER (1972) aus dem Einzugsgebiet der Aare bestätigt.

Ozeanisch getönte Arvenwälder auf karstigen Felslagen werden von SEIBERT (in OBERDORFER 1992) aus den bayrischen Alpen beschrieben. Durch den kalkreichen Untergrund sind die Bestände reich an *Rhododendron hirsutum*. Deshalb wird vorgeschlagen, die Bestände als *Vaccinio-Pinetum cembrae rhododendretosum hirsuti* zu beschreiben. Bestände dieser Art sind im Untersuchungsgebiet auf Schrattenskalk im Churfirstengebiet angetroffen worden, es steht jedoch zur Zeit kein Aufnahmematerial zur Verfügung. Diese Arvenwälder auf Kalk könnten ohne weiteres der von SEIBERT (in OBERDORFER 1992) beschriebenen Einheit angegliedert werden. Sie unterscheiden sich jedoch deutlich von den Beständen der vorliegenden Einheit. Diese sind floristisch und standörtlich derart eigenständig, dass es gerechtfertigt erscheint, sie in einer eigenen Assoziation zu fassen. In ihrer floristischen Zusammensetzung sind sie dem *Rhododendro ferrugineae-Pinetum montanae* sehr ähnlich. ZUKRIGL (1984) beschreibt aus dem Obersulzbachtal (Hohe Tauern) ähnliche lärchen-freie Arvenbestände auf Blockschutt. Dieses Gebiet ist ebenfalls wesentlich niederschlagsreicher als die typisch inneralpinen Lärchen-Arvenwälder. Er bezeichnet die Bestände als "Fichten-Zirbenwald mit Torfmoos". Sie stehen in engem Kontakt mit Grünerlengebüschen, was auch für die Bestände des Untersuchungsgebietes zutrifft. Das *Sphagno-Pinetum cembrae* ist nicht mit dem *Larici-Cembretum sphagnetosum* von MAYER (1974) zu verwechseln, das als Moorrand-Arvenwald aufzufassen ist.

#### 4.2.2.50. *Dicrano-Pinion* (Verband)

SEIBERT (in OBERDORFER 1992) teilt das *Dicrano-Pinion* in ein *Dicrano-Pinion* (bodensaure Föhrenwälder) und in ein *Piceo-Vaccinienion uliginosi* (Moorränder) auf. Dem Unterverband der Moorwälder gliedert er auch die montanen Hochmoorrändwälder (*Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae*) an.

In dieser Einheit sind Teile des *Sphagno-Mugetum* von KUOCH (1954) eingeschlossen. Diese Aufnahmen, die z.T. auch hier verwendet wurden, haben das *Sphagno-Pinetum montanae* von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) weitgehend bestimmt. Deshalb kann das *Sphagno-Pinetum montanae* der vorliegenden Arbeit dem *Piceo-Vaccinienion uliginosi* angeschlossen werden. In früheren Arbeiten (z. B. ELLENBERG und KLÖTZLI 1972) wurde der Standort noch dem *Vaccinio-Piceion* angeschlossen.

#### **4.2.2.51. *Calluno-Pinetum silvestris* (Assoziation)**

Bodensaure Waldföhrenbestände trockenster Standorte werden von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) als *Calluno-Pinetum silvestris* bezeichnet. Die Einheit ist aufgrund unveröffentlicher Aufnahmen aus dem Urner Reusstal und der Leventina provisorisch gefasst. Eine ausführlichere Erwähnung finden diese Bestände in KLÖTZLI (1975). Aufnahmen von Föhrenbeständen mit oberflächlich stark versauerten Böden werden erstmals von SCHWEINGRUBER (1973) gültig veröffentlicht. Die Urner Bestände werden zur Zeit von BICHSEL (in Vorb.) umfassend bearbeitet. Die aus dem Untersuchungsgebiet zur Verfügung stehenden Aufnahmen könnten einer *Vaccinium myrtillus*-moosreichen Subassoziation des *Calluno-Pinetum* angegliedert werden (THEURILLAT et al., 1994). Aus einem wesentlich niederschlagsärmeren Gebiet der Ostalpen beschreibt MAYER (1974) einen ähnlichen Standort als *Vaccinio-Pinetum callunetosum*.

#### **4.2.2.52. *Sphagno-Pinetum montanae* (Assoziation)**

Bergföhren-bestockte Hochmoorwälder wurden von KUOCH (1954) als *Sphagno-Mugetum* bezeichnet. SEIBERT (in OBERDORFER 1992) fasst alle mit Bergföhren bestockten Hochmoore in einem *Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae* zusammen. Diese Assoziation umfasst auch Teile des *Sphagno-Pinetum* von KUOCH (1954). ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) fassen alle Hochmoor- und hochmoorartigen Föhrenbestände in ein *Sphagno-Pinetum montanae* zusammen. Dieser Name hat sich in der Schweiz derart gut eingebürgert, dass er beibehalten wurde.

#### **4.2.2.53. *Erico-Pinion* (Verband)**

Für die systematische Gliederung der Föhrenwälder auf basenreichen

Standorten wurde in Anlehnung an SEIBERT (in OBERDORFER 1992) eine sehr einfache Lösung gewählt. Sie wurden alle im *Erico-Pinion* vereinigt. SOMMERHALDER (1992) schlägt vor, das *Erico-Pinion* in ein *Molinio-Pinion*, in ein *Globulario-Pinion* und ein *Saponario-Pinion* aufzulösen. Diese Aufgliederung ist in erster Linie als klimabedingte Regionalisierung des ehemaligen *Erico-Pinion* zu verstehen. Für das vorliegende Untersuchungsgebiet ist der Vorschlag von SOMMERHALDER (1988) kaum annehmbar, da sich hier gerade drei seiner Verbandsregionen treffen. Die floristische Zuordnung der Bestände des Untersuchungsgebietes ist relativ schwierig und nicht eindeutig. Um der "Inflation der höheren pflanzensoziologischen Einheiten" (PIGNATTI 1968) entgegenzuwirken, wurde in der vorliegenden Arbeit in Anlehnung an OBERDORFER (1992) ein Schwergewicht auf die Hierarchiestufe des Unterverbandes gelegt. Aus diesen Überlegungen scheint es zweckmässig, die vorgeschlagenen Verbände von SOMMERHALDER (1988) nicht zu übernehmen und alle Föhrenwälder auf basenreichem Untergrund weiterhin im *Erico-Pinion* zu vereinigen.

#### **4.2.2.54. *Polygalo chamaebuxi-Piceetum* (Assoziation)**

Diese Einheit umfasst Fichten-dominierte Bestände auf flachgründiger, zeitweise stark austrocknender Kalkfels-Unterlage im ozeanischen Randalpenbereich des Untersuchungsgebietes. Obwohl im Bestand die Waldföhre meist nur eingestreut erscheint, weist die Krautschicht eine überraschende Ähnlichkeit mit Beständen der *Erica*-reichen Föhrenwälder der kontinentalen Regionen auf. Die Einheit kann als ozeanische Vikariante des *Erico-Pinetum* aufgefasst werden. In Anlehnung an ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) wird die Assoziation dem *Erico-Pinion* angegliedert.

SCHWEINGRUBER (1972) beschreibt ganz ähnliche Bestände aus dem Berner Oberland, die er als *Erico-Piceetum* bezeichnet. Diese Bezeichnung erscheint gegenwärtig etwas ungünstig, da im Rahmen der Bearbeitung der Waldgesellschaften Graubündens (FREY et al., in Vorbereitung) die breite Übergangszone zwischen *Melico-Piceetum* und *Erico-Pinetum* als *Erico-Piceetum* bezeichnet werden wird (vgl. auch WALTHERT in PERREN et al. 1992). Da sich diese Standorte klimatisch sehr stark von der vorliegenden Einheit unterscheiden, wird vorgeschlagen, zwei unabhängige Assoziationen zu bilden und den Begriff des *Polygalo chamaebuxi-Piceetum* nur für die ozeanisch getönten Randalpengebiete zu verwenden. In diesem Sinne wäre das *Erico-Piceetum* von SCHWEINGRUBER (1972) Synonym für das *Polygalo chamae-*

*buxi-Piceetum* von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972), das aufgrund von unveröffentlichtem Material provisorisch gefasst worden ist. MAYER 1974 führt einen vergleichbaren Standort aus dem Alpenostrand auf, den er als *Adenostylo glabrae-Piceetum montanae seslerietosum variae* bezeichnet.

#### 4.2.2.55. *Molinio-Pinetum silvestris* (Assoziation)

Natürliche Föhren-Dauerstadien auf mergelreichen Steilhängen mit typisch wechselhaftem Standortscharakter und einer von Grasartigen dominierten Vegetation sind im Sarganserland selten und stellen in floristischer Hinsicht einen Übergang des von ETTER (1947) beschriebenen *Molinio litoralis-Pinetum* des Kantons Zürich zum wesentlich kontinentaleren *Erico-Pinetum* dar. Wegen des unterschiedlichen Standortscharakters des *Erico-Pinetum* wurden die vorliegenden Aufnahmen dem *Molinio-Pinetum* von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) angeschlossen.

*Molinia litoralis*- und *Brachypodium pinnatum*-dominierte Bestände erscheinen in den klassischen Gebieten des *Erico-Pinetum* mit grosser Regelmässigkeit. Diese Standorte sind bis jetzt kaum gesondert betrachtet worden. Es stellt sich die Frage, ob diese grasreichen Bestände nicht als Untereinheit des *Erico-Pinetum* gewertet werden sollten (WALTHERT in PERREN et al. 1992). Einer solchen Untereinheit könnten die Bestände des Untersuchungsgebietes problemlos angeschlossen werden. Ähnliche randalpine grasreiche *Erica*-Föhrenwälder beschreibt SCHWEINGRUBER (1973) aus dem Gebiet des Urnersees als *Knautio-Pinetum*.

#### 4.2.2.56. *Erico-Pinetum silvestris* (Assoziation)

Das gesamte, für diese Einheit vorhandene Aufnahmematerial stammt aus dem Talkessel von Vättis. Ausserhalb des hinteren Taminatales wurden nur fragmentarische *Erico-Pinetum* Bestände aufgefunden. Die zahlreichen Aufnahmen stammen mit einer Ausnahme von LINDER (1971). Die auffallend ähnlichen Aufnahmen zeigen gewisse floristische Besonderheiten, die wohl autorenbedingt sind. Einige der Aufnahmen dürften wohl auch anthropogen verursachte Sukzessionsstadien darstellen, die sich in Richtung *Carici albae-Abietetum* weiterentwickeln.

Die Arbeit von PERREN et al. (1992) zeigt sehr schön, dass *Erica*-reiche Föhrenbestände erst dann als Dauergesellschaften angesprochen werden können, wenn die Oberhöhe der ausgewachsenen Bäume 17 m nicht über-

schreitet. Solche Bestände sind im hinteren Taminatal wohl vorhanden, sie sind jedoch nicht allzu zahlreich. In floristischer Hinsicht können die Aufnahmen jedoch bestens dem von BRAUN-BLANQUET et al. (1954) als *Ericeto-Pinetum silvestris peucedanetosum* bezeichneten Bestände des Churer Rheintals angegliedert werden. Diese Aufnahmen haben Eingang in das *Erico-Pinetum silvestris* von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) gefunden. Die Bestände mit etwas kühlerem Lokalklima, von BRAUN-BLANQUET et al. (1954) als *hylocomietosum* bezeichnet, sind von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) grösstenteils im *Pyrolo-Pinetum* vereinigt worden. MAYER (1974) übernimmt die Einteilung von BRAUN-BLANQUET et al. (1954) und bezeichnet die Assoziation als *Erico-Pinetum*. In SEIBERT (in OBERDORFER 1992) werden vergleichbare Bestände ebenfalls als *Erico-Pinetum* bezeichnet.

#### 4.2.2.57. *Ligustro-Pinetum silvestris* (Assoziation)

Die trockensten Bereiche der ehemaligen Rheinauen zeigen auf extrem durchlässigen Schotter- und Kiesböden eine Föhrenbestockung. Besonders auffallend auf diesen Standorten ist die üppig entwickelte Strauchschicht. Ein ähnlicher Bestand ist von MOOR (1958) am Ufer der Aare zwischen Lyss und Büren vorgefunden worden, den er als *Pyrolo-Pinetum* bezeichnet. Erstmals wurde der Name des *Pyrolo-Pinetum* von SCHMID (1936) verwendet (*Pinetum silvestris pyrolosum*). Die fünf aufgeführten Aufnahmen sind weder standörtlich noch physiognomisch einheitlich (z. B. ein Bergsturz im Pfynwald (Wallis), ein Molassehang am Irchel (Zürich), eine Schotterterrasse in Kärnten und ein Mergelhang am Üetliberg bei Zürich). Als Gemeinsamkeit zeigen die Aufnahmen *Pyrola chlorantha* die SCHMID (1936) als Charakterart bezeichnet. Als *Pyrolo-Pinetum* benennt BRAUN-BLANQUET et al. (1939) *Pyrola*-reiche Föhrenbestände auf Sandstandorten in der nördlichen Oberrheinebene. Im Domleschg bezeichnet VOLK (1940) Föhrenbestände als Endstadium der Sukzession auf Schotteralluvionen; diese ordnet er dem *Ericeto-Pinetum* zu. In der Folge sieht MOOR (1958) föhrenreiche Bestände aus den Flussalluvionen des Alpenvorlandes, die auf trockensten Kiesbuckel stocken, als *Pyrolo-Pinetum*.

In der Auswertung von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) sind die weniger bodentrockenen, saureren *Erica*-reichen Waldföhrenbestände als *Pyrolo-Pinetum* zusammengefasst worden. So sind beispielsweise alle Aufnahmen des *Ericeto-Pinetum hylocomietosum* von BRAUN-BLANQUET et al. (1954), also *Erica*-Föhrenwälder in schattiger, kühler und vorwiegend geneigter

Lage ins *Pyrolo-Pinetum* aufgenommen worden. Diese wiederum werden vermischt mit typischen Alluvialaufnahmen (z. B. VOLK 1940, BRAUN-BLANQUET et al. 1954: *Ericeto-Pinetum*-Initialphasen, MOOR 1958). Das *Pyrolo-Pinetum* im Sinne von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) ist somit keine standörtlich und physiognomisch einheitliche Einheit.

ZOLLER (1974) wiederum verwendet den Begriff des *Pyrolo-Pinetum* für die Beschreibung der trockensten Inn-Alluvionen im Unterengadin. Er bildet eine Subassoziation *oxytropetosum campestris*, die er der Assoziation von BRAUN-BLANQUET et al. (1939) und MOOR (1958) angliedert. In der Arbeit von BRAUN-BLANQUET et al. (1954), in der die bündnerischen *Erica*-Föhrenwälder ausführlich behandelt werden, sind die flussnahen Föhrenbestände der Alluvionen als Initialphasen des *Ericeto-Pinetum* beschrieben. Er gliedert sie nicht seinem 1939 beschriebenen *Pyrolo-Pinetum* aus der nördlichen Oberrheinebene an. OBERDORFER (in OBERDORFER 1992) verwendet den Begriff des *Pyrolo-Pinetum* im Sinne eines subkontinentalen Föhren-Steppenwaldes, der seine Hauptverbreitung in den Tieflagen Osteuropas hat und mit starker floristischer Abwandlung bis in den süddeutschen Raum reliktiert einstrahlt.

Um das Durcheinander um das *Pyrolo-Pinetum* etwas aufzulösen, wird folgender Vorschlag gemacht: der Assoziationsbegriff des *Pyrolo-Pinetum* sollte nur für ausgesprochen kontinentale Alluvialwälder im Sinne von ZOLLER (1974) verwendet werden. Föhrenreiche Bestände auf Flussschotter im Mittelland und den nördlichen Randalpen weichen in ihrer floristischen Zusammensetzung und ihrer Physiognomie derart stark vom ZOLLER'schen Typus ab, dass sie als eigene Assoziation gefasst werden können. Im Sinne der vorliegenden Arbeit werden diese Bestände als *Ligustro-Pinetum* bezeichnet. Die von MOOR (1958) beschriebene Assoziation könnte auch hier angegliedert werden. Die bodensaureren, kühleren *Erica*-reichen Föhrenbestände in schattiger Hanglage, die ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) ihrem *Pyrolo-Pinetum* zurechnen, können im Sinne von BRAUN-BLANQUET et al. (1954) als *Erico-Pinetum hylocomietosum* bezeichnet werden.

Die grosse Verwirrung um das *Pyrolo-Pinetum* hat sich wohl hauptsächlich auf der einseitigen Überbewertung der verschiedenen *Pyrola*-Arten als Charakterarten ergeben. So sind in der Schweiz namentlich *Pyrola chlorantha* und *Pyrola secunda* in sehr vielen Laub- und Nadelwaldgesellschaften mit versauertem Oberboden anzutreffen. Die Arten sind keineswegs auf Alluvial-Föhrenbestände beschränkt. Sie erscheinen dort nicht einmal mit vermehrter Häufigkeit. Das *Ligustro-Pinetum* (und auch das *Pyrolo-Pinetum* im Sinne der vorliegenden Arbeit) hat wenig mit dem *Pyrolo-Pinetum*

*silvestris*, das OBERDORFER (in OBERDORFER 1992) beschreibt und der Klasse der *Pulsatillo-Pinetea silvestris* (Föhren-Steppenwälder) zuordnet, zu tun. Wegen der nahen floristischen Verwandtschaft mit dem *Erico-Pinetum silvestris* wird die Assoziation hier dem *Erico-Pinion* angegliedert.

#### **4.2.2.58. *Rhododendro hirsuti-Pinetum montanae* (Assoziation)**

Die Bestände dieser Einheit können problemlos dem von SCHWEINGRUBER (1972) beschriebenen *Rhododendro hirsuti-Mugetum* der nördlichen Randalpen zugeordnet werden. Um die von ihm vorgeschlagene komplizierte Systematik seines *Rhododendro hirsuti-Mugetum* zu bestätigen, müsste aus dem vorliegenden Untersuchungsgebiet wesentlich mehr Aufnahmematerial zur Verfügung stehen.

ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) führen ein *Rhododendro hirsuti-Pinetum montanae* an; diese Einheit wird in erster Linie durch Aufnahmematerial von BRAUN-BLANQUET et al. (1954) aus dem Schweizerischen Nationalpark bestimmt (*Mugeto-Rhodorhetum hirsuti*). Diese Bestände weichen in ihrer floristischen Zusammensetzung z.T. erheblich von dem vorliegenden Aufnahmematerial ab. Diese randalpinen Bestände könnten allenfalls in einer eigenen Subassoziation von den kontinentaleren Beständen des Unterengadins abgetrennt werden.

### **4.3. DIE ANGEWENDETEN METHODEN**

Allgemeine Probleme der vegetationskundlichen Typisierung und der Auswertung von pflanzensoziologischen Daten wurden bereits in Kap. 2.1 besprochen.

Mit der verwendeten Methodik konnte in relativ kurzer Zeit ein umfassendes System der Waldgesellschaften und Waldstandorte einer standörtlich recht vielfältigen Region erarbeitet und bezüglich Plausibilität und Anwendbarkeit im Gelände getestet werden. Die Resultate genügen den unter Kap. 1.1.2 formulierten Ansprüchen weitgehend.

In erster Linie wurde eine Methodik gesucht, die es zulässt, aus grösseren Datensätzen von Vegetationsaufnahmen der Schule Zürich-Montpellier ein im Gelände als "zutreffend" empfundenes Typussystem abzuleiten. Gerade im Hinblick auf eine von weiten Anwenderkreisen geforderte Neubearbeitung der Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz (ELLENBERG und

KLÖTZLI 1972) sind solche Methoden von grösster Wichtigkeit.

#### **4.3.1. Die Idealbilder und das Problem der Objektivität**

Sämtliche der verwendeten Daten sind keineswegs "wertfrei" erhoben worden (vgl. Kap. 2.1.3 bzw. 2.2.2.1). Da aus solchem Datenmaterial auch kein "wertfreies" Ergebnis erwartet werden darf, schien es nur dann nötig, eine sogenannte "objektive" Auswertungsmethodik anzuwenden, wenn diese mit einem nicht wesentlich höheren Aufwand mindestens ebenso plausible Resultate liefert wie irgend eine andere Methode. Vor allem muss nochmals klar festgehalten werden, dass subjektiv erhobene Daten, und das sind praktisch alle zur Zeit zur Verfügung stehenden pflanzensoziologischen Aufnahmen, mit einer Auswertung nicht objektiviert werden können. Dies ist auch dann nicht möglich, wenn die Analysemethodik einen noch so hohen Anspruch an die "Objektivität" stellt wie beispielsweise die gegenwärtig im Trend stehenden multivariaten Algorithmen.

Wie erwähnt (vgl. Kap. 2.2.3) wurden die Daten in einem ersten Schritt mit solchen Methoden gruppiert. Die mit den Geländeerfahrungen überprüften Gruppen ergaben ein sehr uneinheitliches Bild. Offenbar neigen die Bearbeiter im Gelände dazu, die verschiedenen Bestandesmerkmale anders zu gewichten, als dies in einer Auswertung mit Hilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen zwischen floristischen Daten der Fall ist. Im Gelände erscheint der Bestand als komplexes Wirkungsgefüge von verschiedensten Einzelercheinungen, das immer auch in einer gewissen Beziehung zur Umgebung und zum Zeithorizont steht. Die direkte Beobachtung eines solchen Systems führt wohl zwangsläufig zu anderen Schlüssen als die statistische Analyse einer formalisierten Artenliste. Die Zielsetzung der vorliegenden Arbeit war ja unter anderem auch, ein System von Standorttypen zu entwerfen, das in erster Linie eine Zuordnung der Feldbeobachtung ermöglichen soll. Da die Anwendung "objektiver" Auswertungsmethoden offenbar zu keiner Steigerung der Plausibilität der Typen führt, ja sogar deren Wiedererkennen im Gelände erschwert, scheint der eingeschlagene Weg der gutachtlichen Verarbeitung der Aufnahmen unter Einbezug der "Idealbilder" nach wie vor sinnvoll.

Ähnliches konnte auch später bei der Umsetzung der Typisierung anlässlich der Testkartierungen festgestellt werden:

Im Sinne des "individualistischen Konzeptes" von GLEASON (1926) zeigt jeder Bestand seine eigene floristische Zusammensetzung. Eine gewisse Abstraktion und Wertung ist somit bei jeder Typus-Zuordnung eines realen

Bestandes notwendig. Wie die Testkartierungen gezeigt haben, neigen die Kartierenden dazu, Entscheidungen, die von ihnen gefordert werden, durch individuelle Wertungen zu treffen. Diese Wertungen orientieren sich offenbar einfacher an den bildhaften Vorstellungen eines Typus als an Ähnlichkeitsbeziehungen floristischer Daten: Die an der Plausibilität der Aussage gemessene Qualität der Testkartierungen hat wesentlich zugenommen, sobald neben den Vegetationstabellen und Netzschlüsseln auch die den Auswertungen zugrunde liegenden "Idealbilder" in Form der Typusblätter zugänglich gemacht wurden.

Wie in Kap. 2.1.4 dargelegt ist, können für die aus den multivariaten Analysen gewonnenen Gruppen keine "Idealbilder" vorhanden sein: durch die Formalisierung der Daten und deren statistische Verknüpfung findet ein "Intentionsverlust" statt, der die Bildung von Typusvorstellungen erschwert. Es scheint gerade bei der Auswertung sehr grosser Datensätze, aus denen zahlreiche Typen gebildet werden müssen, unbedingt notwendig zu sein, dass die Hypothesen, die ursprünglich zur Auswahl der Aufnahmeorte beigetragen haben, mitausgewertet werden. Im vorliegenden Falle war es für den Bearbeiter noch möglich, einen ziemlich präzisen Überblick über die Vegetation des Untersuchungsgebietes und die Hypothesen und Schwierigkeiten der einzelnen Aufnahmen zu behalten. Die Daten konnten so mit einem relativ geringen "Intentionsverlust" ausgewertet werden. Bei noch grösseren Datensätzen von weit mehr als 1000 zu betrachtenden Beständen und wesentlich grösseren Untersuchungsgebieten wird der Bezug zum Einzelbestand immer schlechter; die "Idealbilder" werden immer unpräziser. Eine Auswertungsmöglichkeit, die hier allerdings nicht geprüft wurde, besteht darin, dass ein gutachtliches System von wünschbaren Einheiten geschaffen wird und jede der Einheiten mit einem möglichst typischen, real existierenden Bestand belegt wird. In einem nächsten Schritt können die Aufnahmen des gesamten Datensatzes mit diesen Typusaufnahmen verglichen und mit Ähnlichkeitsbeziehungen den Typen zugeordnet werden. Mit Hilfe eines kritischen Ähnlichkeitswertes kann festgestellt werden, ob Aufnahmen im Datensatz vorhanden sind, die einen noch nicht formulierten Typus bilden könnten.

#### **4.3.2. Abhängigkeit von den Vorstellungen der Autoren**

Ein grosser Nachteil bei der Verwendung älterer Literaturlaufnahmen besteht darin, dass die Hypothesen der jeweiligen Autoren die Typenbildung stark beeinflussen. So prägen beispielsweise die Vorstellungen von KUOCH (1954)

die Gliederung des saureren und des hochstaudenreicheren Bereiches der *Abieti-Fagion*-Einheiten entscheidend. Die Testkartierungen haben jedoch gezeigt, dass diese Typusvorstellungen mit einigen Anpassungen durchaus ein plausibles Bild vermitteln. Damit diese aus sehr zahlreichen Aufnahmen gebildeten Typen hätten beeinflusst werden können, wäre eine grosse Zahl von Zusatzaufnahmen notwendig gewesen. Bei der hier durchgeführten Auswertemethodik besteht immerhin noch die Möglichkeit, Hypothesen der vorhandenen Aufnahmen mit den im Gelände erworbenen "Idealbildern" zu vergleichen und entsprechend zu gewichten. Eine standardisierte Analyse, wie sie WILDI (1989) vorschlägt, vermag keine solche Gewichtung durchzuführen. Gewisse Autoreneigenheiten können eine solche Analyse unmerklich sehr stark beeinflussen. Die erste Analyse aller Vegetationsaufnahmen, die mit der Methode von WILDI (1989) durchgeführt worden ist (vgl. Kap. 2.2.3), zeigt eine ausgesprochene Gruppierung nach Autoren. Bei der späteren Bearbeitung der Aufnahmen zeigte sich, dass die Autoren-Gruppen in einigen Fällen, wie beispielsweise die *Erico-Pinetum*-Aufnahmen von LINDER (1970/1971), durchaus berechtigt waren. Im Falle der *Tilio-Acerion*-Aufnahmen wurden Gruppen gebildet, die lediglich Autoreneigenheiten darstellten und später wieder vermischt werden mussten. Es wurde rasch klar, dass ohne Geländeerfahrung keine Gewichtung der Autorenvorstellungen durchgeführt werden können und dass sich ohne Gewichtung keine interpretierbaren Einheiten bilden lassen.

#### 4.3.3. Das Problem der "mittleren" Einheiten

Wie in Kap. 3.5 dargestellt wurde, lassen sich die Standorte mit extremen Verhältnissen sehr gut fassen und mit floristischen Kriterien gegeneinander abtrennen. Die Auswertung mit Hilfe der Idealbilder führt zu ähnlichen Gruppierungen, wie sie sich aus den Ordinationen der Korrespondenzanalysen ergeben (vgl. Fig. 12 und 13). Bei den Aufnahmen der "mittleren Standorte" (wüchsige Buchen-, Tannen-Buchenwälder sowie Tannen-Fichten- und Fichtenwälder) konnte festgestellt werden, dass sich eine plausible Gliederung auf analytischem Wege mit floristischen Daten kaum realisieren lässt. Gerade die Gliederung dieser Standorte ist für die zu Beginn der Arbeit aufgeworfenen Fragen und Anforderungen jedoch von wesentlich grösserer Wichtigkeit als eine detaillierte Gliederung von Extremstandorten. Wie die Testkartierungen zeigen, nehmen "mittlere" Standorte den Grossteil der Kartierflächen ein. Erst unter Einbezug von standörtlichen und physiogno-

mischen Merkmalen und mit Hilfe der "Idealbilder" konnte die geforderte Gliederungsfeinheit erreicht werden. Die Realisierbarkeit von analytisch erzeugten floristischen Typensystemen aufgrund von Literaturlaufnahmen täuscht, da die Autoren von pflanzensoziologischen Aufnahmen offenbar in erster Linie an der Beschreibung von artenreichen Extremstandorten interessiert waren. So stammen nahezu 60% der 6500 in der floristischen Datenbank (WOHLGEMUTH 1992) vorhandenen Waldvegetationsaufnahmen, die die Übersicht von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) massgebend beeinflusst haben, aus Verbänden, die bezüglich der gesamten Waldfläche der Schweiz als selten bezeichnet werden müssen (*Erico-Pinion*, *Cephalanthero-Fagion*, *Carpinion*, *Lunario-Acerion*, *Quercion pubescenti-petraeae*, *Molinio-Pinion*, *Tilion*, *Dicrano-Pinion*, *Alno-Fraxinion*; Auswertung nach KELLER 1979). In der vorliegenden Arbeit wurden nur gerade 40 % aller ausgewerteten Aufnahmen diesen Verbänden zugeordnet. Die restlichen Aufnahmen decken mittlere Standorte ab, deren analytische Feingliederung Schwierigkeiten bereitet. Für die Bildung von Typensystemen, die als Grundlage für waldbauliche Planungen dienen sollen, und das betrifft immerhin den grössten Teil der in der Schweiz bisher realisierten Waldkartierungen, ist der Einbezug von verschiedensten zusätzlichen Merkmalen notwendig. Wie die Erfahrungen anlässlich der Testkartierungen gezeigt haben, eignet sich die in der vorliegenden Arbeit gewählte Vorgehensweise der Typisierung recht gut, um "mittlere" Standorte zu charakterisieren.

#### **4.3.4. Flächige Überprüfungen sind notwendig**

Erst nachdem ca. 2'700 ha in 11 verschiedenen Testgebieten kartiert worden sind, hat die Typisierung einen Präzisionsgrad erreicht, der es zulässt, von einem mehr oder weniger umfassenden System der "Waldgesellschaften und Waldstandorte der St.Galler Bergregion" zu sprechen. Systeme, die nicht flächig überprüft worden sind, neigen zu einseitiger Überbewertung einzelner Merkmale, wie dies bei den ersten Versionen der vorliegenden Typisierung der Fall war. So sind viele der von BRAUN-BLANQUET et al. (1954) oder von KUOCH (1954) gegebenen Typen-Beschreibungen zu eindeutig dargestellt. KUOCH führt beispielsweise aus, dass der Standort des Plateau-Tannenwaldes bei Hangneigungen von mehr als 20 % in andere Typen übergeht. Dies stimmt auch im vorliegenden Untersuchungsgebiet für Höhenlagen von ca. 1000 m ü.M., aus denen die Mehrzahl der Aufnahmen von KUOCH (1954) stammen. Gegen die obere Verbreitungsgrenze der hochmontanen Stufe (ca.

1500 m ü.M.) erscheinen immer steilere Bestände, die in ihren übrigen Merkmalen sehr gut mit dem Plateau-Tannenwald übereinstimmen und im Rahmen der Testkartierungen ebenfalls als *Vaccinio myrtilli-Abieti-Piceetum* angesprochen werden mussten.

#### **4.3.5. Gradienten oder Klassen?**

Wie in Kap. 2.1.1 dargestellt, wurde davon ausgegangen, dass die Vegetation einen gradient-artigen Aufbau zeigt und dass Typensysteme keineswegs "natürliche" Systeme darstellen, sondern als "aufgesetzte", frei wählbare Erklärungshilfen zu verstehen sind. Diese Auffassung prägte die Auswahl der Aufnahmeorte, die Auswertung sowie die flächige Überprüfung der Typen. In sämtlichen Arbeitsschritten wurden keine Anhaltspunkte gefunden, die eine Änderung dieser Auffassung bedingt hätten. Im Gegenteil lässt sich die schlechte Auswertbarkeit der Aufnahmen von LINDER (1970/1971) und ROTH (1977) mit dem gradientartigen Aufbau der Vegetation erklären: die mehr oder weniger zufällig oder transektartig, lediglich nach dem Kriterium der Flächenhomogenität ausgewählten Aufnahmeorte beschreiben vor allem "Übergänge" von zu bildenden "aufgesetzten" Typen. Die Aufnahmen der Autoren, die die Orte ihrer Aufnahmen mit Hilfe von "Idealbildern" ausgewählt haben, liessen sich wesentlich besser in ein System eingliedern als jene, deren Vorstellungen weniger stark typisierend waren. So musste den Aufnahmen von LINDER und ROTH das System während der Auswertung mit Hilfe eines Entscheides "aufgesetzt" werden. Ein solcher Entscheid muss bei gradientartigem Aufbau der Vegetation bei der Bildung jeglicher Typen gefällt werden, sei es bei der Auswahl der Aufnahmeorte oder bei der Auswertung der Aufnahmen. Dieser Entscheid ist ein schöpferisch-kreativer Akt. Werden pflanzensoziologische Systeme als vom Menschen geschaffene Verständigungsmittel angesehen, so verträgt sich die Vorstellung eines gradientartigen Aufbaues der Vegetation mit dem Bedürfnis die Vegetation zu klassieren.

## ZUSAMMENFASSUNG

Als Grundlage für eine flächige Erfassung der Waldstandorte und Waldgesellschaften im St.Galler Berggebiet wurde in den Jahren 1989 bis 1992 eine vollständige Neubearbeitung dieser bisher nur lückenhaft bearbeiteten Region durchgeführt. Zur Bildung eines möglichst lückenlosen Typensystems dienten Vegetationsaufnahmen der Literatur, die durch zahlreiche neue Aufnahmen ergänzt werden mussten. In diesem Zusammenhang stellte sich die Frage nach der Auswertbarkeit grosser floristischer Datensätze aus Aufnahmen verschiedenster Herkunft. Die Probleme, die bei der Auswertung solcher keineswegs "objektiv" erhobenen Daten entstehen, wurden eingehend beleuchtet. Es wurde davon ausgegangen, dass die Vegetation gradientartig aufgebaut ist und somit die zu bildende Typisierung nicht den Charakter von "natürlichen" Systemen hat. Die Systeme werden als "aufzusetzend" betrachtet und sind somit frei wählbar. Multivariate Analysemethoden eignen sich nur bedingt zur Bildung eines Typensystems, das eine als "zutreffend" empfundene Ansprache von beliebigen Beständen des Untersuchungsgebietes ermöglicht. Die den Vegetationsaufnahmen zu Grunde liegenden Vorstellungen und Hypothesen der jeweiligen Autoren müssen in die Auswertung einbezogen werden, erst diese Zusatzinformationen ermöglichen, dass ein einheitliches Bild eines Typus entstehen kann. Diese als "Idealbilder" bezeichneten Typusvorstellungen wurden unter Einbezug standörtlicher und physiognomischer Merkmale für 68 Einheiten im Detail beschrieben und dargestellt. Mit Hilfe von Korrespondenzanalysen und Zeigerwertberechnungen der floristischen Daten wurden die Einheiten getestet. Es zeigte sich, dass für eine Typisierung von Standorten, bei denen ein Faktor besonders stark wirkt und zum Minimumfaktor wird, eine analytische, nur auf floristischen Daten beruhende Betrachtungsweise zu ähnlichen Resultaten führt wie eine Auswertung unter Einbezug der Idealbilder. Standorte mit durchwegs mittleren Verhältnissen konnten mit analytischen Methoden nicht in der erwünschten Feinheit gegliedert werden. Standörtliche Merkmale, insbesondere solche des Bodens, sind dabei unerlässlich. Das Typensystem wurde auf 14 ausgesuchten Flächen des Untersuchungsgebietes mit verschiedenen Personen getestet. Nachdem 2700 ha der 3400 ha umfassenden Kartierungen durchgeführt waren, musste das System nicht mehr angepasst werden und konnte als mehr oder weniger abgeschlossen betrachtet werden. Die gefundenen Einheiten wurden in ein pflanzensoziologisches Gliederungssystem eingefügt und mit bisherigen Systemen der Schweiz und des benachbarten Auslandes verglichen und kritisch diskutiert. Es konnten wertvolle Aspekte von zahlreichen, bisher nur aus anderen Gebieten beschriebenen Gesellschaften aufgezeigt, einige neue Einheiten beschrieben sowie zahlreiche Änderungs- und Interpretationsvorschläge des Systems der Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz gemacht werden.

## SUMMARY

The classification of forest sites and forest communities in the mountainous region of the Canton St. Gallen (NE Switzerland) was completely revised in 1989-1992. This gives a basis for a phytosociological mapping of this until now only incompletely described region. A complete system of idealized types of phytosociological units was built using relevés from the literature and some additional new relevés. Problems arising with the analysis of large floristic data-sets which are collected in a non-objective way by various authors are discussed. It is assumed that the vegetation changes gradually and the system of types does not have the character of natural systems. The units and their borders have thus to be chosen. Multivariate methods have only limited value for the building of a system of types, which should enable addressing of any community in the study area. Forming an

idealized type requires that the various conceptions and hypotheses of the authors of the relevés are included in the analysis.

Such ideal types are characterized and described in detail for 68 vegetation units. Besides floristic data the description includes environmental characteristics of the site and physiognomy of the vegetation. In order to test the new system, a correspondence analysis and species indicator value analysis was conducted using only the floristic data of the types. On sites with one clear limiting environmental factor, types could be formed also with this method, whereas on mesic sites the classification was not accurate enough. Classification of these sites requires data of the environmental factors, especially those of the soil.

The usefulness of the system was tested by mapping 14 selected areas by several persons. The system had to be slightly modified during the mapping of the first 2'700 ha out of 3'400 ha, but after that the system could be regarded as more or less complete. Based on the units described a phytosociological system was formed. This was compared with previously described systems in Switzerland and in nearby areas in the neighbouring countries. Valuable information was obtained about several communities until now only described in other regions. Some new units were described. Several suggestions for the interpretation and improvement of the system of forest communities and forest sites in Switzerland are made.

## LITERATURVERZEICHNIS

- BARKMAN J. J., MORAVEC J. und RAUSCHERT S., 1986: Code of phytosociological nomenclature. *Vegetatio* 67, 145-195.
- BARTSCH J. u. M., 1940: Vegetationskunde des Schwarzwaldes. *Pflanzensoziologie* 4. Jena. 229 S.
- BERTSCH K., 1966: Moosflora von Südwestdeutschland. Ulmer, Stuttgart. 234 S.
- BICHSEL M., in Vorb.: Zum vegetations- und standortkundlichen Verhalten dominanter Baumarten im Silikat des unteren Urner Reusstales.
- BRAUN-BLANQUET J., 1932: Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften. Beihefte zum Bot. Centralbl. 49, 7-42.
- BRAUN-BLANQUET J., 1959: Zur Vegetation der nordbündnerischen Föhntäler. *Vegetatio* 8, 235-249.
- BRAUN-BLANQUET J., 1964: Pflanzensoziologie. (3. Aufl.). Springer, Wien. 865 S.
- BRAUN-BLANQUET J., PALLMANN H. und BACH R., 1954: Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark und seinen Nachbargebieten. Teil II: Vegetation und Böden der Wald- und Zwergstrauchgesellschaften (*Vaccinio-Piceetalia*). *Ergebn. Wiss. Unters. Schweiz. Nationalpark, N.F., IV/28*. 200 S.
- BRAUN-BLANQUET J., SISSINGH G. und VLIENER J., 1939: Klasse der *Vaccinio-Piceetea*, Prodrum der Pflanzengesellschaften 6. Montpellier. 123 S.
- BRZEZIECKI B., KIENAST F. und WILDI O., 1993: A simulated map of the potential natural forest vegetation of Switzerland. *J. Veg. Science* 4, 499-508.
- BURGER T., 1982: 3. Wälder. In: LIENERT L. (Hrsg.), Die Pflanzenwelt in Obwalden. Ökologie. Kantonales Oberforstamt Sarnen. 310 S.
- BURNAND J., ZÜST S. und DICKENMANN R., 1986: Einige Aspekte der praktischen Vegetationskartierung. *Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich* 87, 216-227.
- CLOT F., 1989: Les associations d'éraables des Préalpes occidentales. *Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz* 65, 201 S.
- CLOT F., 1990: Les éraables européennes: essai de synthèse. *Phytocoenologia* 18 (4), 409-564.
- EHRENDORFER F., 1973: Liste der Gefässpflanzen Mitteleuropas. Fischer, Stuttgart. 318 S.
- ELLENBERG H., 1956: Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. In: Einführung in die Phytologie. IV/1. Ulmer, Stuttgart. 136 S.
- ELLENBERG H., 1963: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. In: WALTHER H., Einführung in die Phytologie. IV/2. 1. Aufl. Ulmer, Stuttgart. 943 S.
- ELLENBERG H., 1979: Zeigerwerte der Gefässpflanzen Mitteleuropas. 2. verb. Aufl. *Scripta Geobot.* 9. 122 S.
- ELLENBERG H. und KLÖTZLI F., 1972: Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. *Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw.* 48(4), 589-930.
- ETTER H., 1943: Pflanzensoziologische und bodenkundliche Studien an schweizerischen Laubwäldern. *Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw.* 23, 5-132.
- ETTER H., 1947: Über die Waldvegetation am Südostrand des schweizerischen Mittellandes. *Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw.* 25(1), 141-210.
- FISCHER E., 1912: Wirkung des trockenen Sommers 1911 auf die Laubholzbestände des Haslibergs. *Mitt. Natf. Ges. Bern für 1911*. S. XXXIX.
- FREHNER H. K., 1963: Waldgesellschaften im westlichen Aargauer Mittelland. *Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz* 44. 96 S.
- FREY H.U., 1986: Pflanzensoziologische Untersuchungen im Laubholz-Nadelholz-Übergangsbereich im Urner Reusstal, als Grundlage für die waldbauliche Entscheidung. Diplomarbeit Abt. für Forstwissenschaft ETH Zürich. 57 S. + Anhang. (Polykopie).
- FREY H.U., 1991: Pflanzensoziologischer Waldkartierungsschlüssel für den Kanton Uri. Teilschlüssel 2, *Abieti-Piceion/Vaccinio-Piceion*. Typoskript, Kantonsforstamt Uri. 5 S.

- FREY H.U., 1992a: Erfahrungen und Probleme mit der "pflanzensoziologischen" Standortserfassung am Beispiel zweier Gebirgsregionen. *Schweiz. Z. Forstwes.* 143 (1), 48-57.
- FREY H.U., 1992b: Waldstandorte und Waldgesellschaften im St.Galler Berggebiet, Kartierungsgrundlagen zu den Vegetationskundlichen Wald-Standortskarten. Typskript, Kantonsforstamt St. Gallen.
- FREY H.U. und FREHNER M., 1992-93: Waldbauliche Kommentare und Anmerkungen zu den kartierten Einheiten (Testkartierungen 1-14). Typskripte, Kantonsforstamt St. Gallen. 248 S.
- FREY H.U. und PREISWERK T., 1993: Waldstandorte und Waldgesellschaften im Kanton Schwyz. Vegetationsschlüssel, Kurzbeschreibung und detaillierte Vegetationstabellen. Typskript, Oberforstamt des Kantons Schwyz. 13 S.
- FURRER E., 1966: Kümmerfichtenbestände in den Alpen der Ost- und Innerschweiz. *Schweiz. Z. Forstwes.* 117, 720-733.
- GLAHN H., 1968: Der Begriff des Vegetationstyps im Rahmen eines allgemeinen naturwissenschaftlichen Typenbegriffs. In: TÜXEN R. (Hrsg.), Pflanzensoziologische Systematik. Ber. Intern. Sympos. Stolzenau/Weser 1964, Den Haag, 1-14.
- GLEASON H.A., 1926: The individualistic concept of the plant association. *Bull. Torrey Bot. Club* 53, 7-26.
- HARTMANN F. K., 1953: Waldgesellschaften der deutschen Mittelgebirge und des Hügellandes. Umschaudienst d. Forschungsausschusses "Landespflege und Landschaftsgestaltung" d. Akad. f. Raumforsch. u. Landesplanung 4-6, 141-182.
- HARTMANN F. und JAHN G., 1967: Waldgesellschaften des mitteleuropäischen Gebirgsraumes nördlich der Alpen. Fischer, Stuttgart. 636 S.
- HESS H.E., LANDOLT E. und HIRZEL R., 1976-80: Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. 2. Aufl.. Birkhäuser, Basel. 3 Bände. 2690 S.
- HOFMANN G., 1958: Die eibenreichen Waldgesellschaften Mitteldeutschlands. *Archiv Forstwesen* 7(6/7), 502-558.
- IMBECK H. und OTT E., 1987: Verjüngungsökologische Untersuchungen in einem hochstaudenreichen subalpinen Fichtenwald, mit spezieller Berücksichtigung der Schneeeablagerung und der Lawinenbildung. *Mitt. Eidg. Inst. Schnee- und Lawinenforschung* 42. 202 S.
- IMPER D., 1989a: Lithostratigraphische Übersicht der Verrucano-, Trias-, Jura- und Kreidesteine im Sarganserland. In: Entstehung der Sarganserländer Bergwelt. Kursunterlagen Erwachsenenbildung, Sargans. 61S.
- IMPER, D., 1989b: Geologische Untersuchungen zwischen den Ochsenköpfen und dem Foostock (Weisstannental, Kt. St. Gallen). Diplomarbeit, ETH Zürich.
- KISSLING P., 1983: Les chênes du Jura central suisse. *Mitt. Eidgen. Anst. Forstl. Versuchsw.* 59 (3), 213-437.
- KELLER W., 1979: Ein Bestimmungsschlüssel für die Waldgesellschaften der Schweiz. *Schweiz. Z. Forstwes.*, 130 (3), 225-249.
- KELLER W., 1992: Aspektwandel und Differentialartenkartierung. *Schweiz. Z. Forstwes.*, 143 (1), 58-66.
- KLÖTZLI F., 1965: Qualität und Quantität der Rehäsung in Wald- und Grünland-Gesellschaften des nördlichen Schweizer Mittellandes. *Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich* 38. 186 S.
- KLÖTZLI F., 1968: Über die soziologische und ökologische Abgrenzung schweizerischer *Carpinion*- von den *Fagion*-Wäldern. *Feddes Rep.* 78, 15-37.
- KLÖTZLI F., 1972: Grundsätzliches zur Systematik von Pflanzengesellschaften. *Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich* 41, 35 - 47.
- KLÖTZLI F., 1975: Ökologische Besonderheiten Pinus-reicher Waldgesellschaften. *Schweiz. Z. Forstwes.* 126, 672-710.
- KLÖTZLI F., 1983: Neuere Erkenntnisse zur Buchengrenze in Mitteleuropa. *Academy of Sciences and Arts of Bosnia and Herzegovina, Festschrift Fukarek*, 381-395.

- KOCH W., 1926: Die Vegetationseinheiten der Linthebene. Jb. St. Galler Naturf. Ges. 61. 144 S.
- KORPEL S., 1995: Die Urwälder der Westkarpaten. Fischer, Jena-Stuttgart-New York. 310 S.
- KUHN N., 1967: Waldgesellschaften und Waldstandorte der Umgebung von Zürich. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 40. 84 S.
- KUHN N., o.J.: Zuordnung der Originalaufnahmen zu den Einheiten von Ellenberg und Klötzli. Typoskript, WSL, Birmensdorf.
- KUHN N., AMIET R. und HUFSCHMID N., 1987: Veränderung in der Waldvegetation der Schweiz infolge Nährstoffanreicherung aus der Atmosphäre. Allg. Forst- u. Jagdztg. 158(5/6), 77-84.
- KUOCH R., 1954: Wälder der Schweizer Alpen im Verbreitungsgebiet der Weisstanne. Mitt. Eidg. Anst. Forstl. Versuchswes. 30, 133-260.
- KUOCH R., 1979: Mosaiktypen in Waldgesellschaften. Phytocoenologia 6, 32-36.
- KUOCH R., 1984: Gliederung und Darstellung der Waldvegetation. Schweiz. Z. Forstwes. 135 (8), 681-693.
- LABHART T.P., 1992: Geologie der Schweiz. Ott, Thun. 211 S.
- LANDOLT E., 1977: Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 64. 208 S.
- LANDOLT E., 1983: Probleme der Höhenstufen in den Alpen. Bot. Helv. 93, 255-268.
- LANDOLT E., 1991: Rote Liste, Gefährdung der Farn- und Blütenpflanzen in der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. 185 S.
- LEGENDRE P. und FORTIN M.-J., 1989: Spatial pattern and ecological analysis. Vegetatio 80, 107-138.
- LEIBUNDGUT H., 1959: Über Zweck und Methodik der Struktur- und Zuwachsanalyse von Urwäldern. Schweiz. Z. Forstwes. 110, 111-124.
- LEIBUNDGUT H., 1993: Europäische Urwälder, Wegweiser zur naturnahen Waldwirtschaft. Haupt, Bern-Stuttgart-Wien. 260 S.
- LEUTHOLD C., 1980: Die ökologische und pflanzensoziologische Stellung der Eibe (*Taxus baccata*) in der Schweiz. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 67. 217 S.
- LINDER W., 1970: Pflanzensoziologische Untersuchung in den Wäldern der oberen Montanstufe (1100 m.ü.M.) des Taminatals. Praktikumsarbeit. Bezirksforstamt III, Sargans. 1 Tabelle. (Polykopie).
- LINDER W., 1971: Pflanzensoziolog. Untersuchung in den Wäldern der oberen Montanstufe bei Vättis. Diplomarbeit. Abt. für Forstwirtschaft ETH Zürich. (Polykopie).
- LINGG W. A., 1986: Ökologie der inneralpinen Weisstannenvorkommen im Wallis. Mitt. Eidg. Anst. Forstl. Versuchsw. 62(3), 331-466.
- LORETZ M., 1993: Waldbaulich-standortkundliche Untersuchung der Jungwald- und Vegetationsentwicklung innerhalb Verbisskontrollzäunen bei Andeer. Diplomarbeit. Abt. für Forstwirtschaft ETH Zürich. (Polykopie).
- LÜSCHER P., 1991: Humusbildung und Humusumwandlung in Waldbeständen. Diss. ETH Zürich. 106 S.
- MAYER H., 1969: Tannenreiche Wälder am Südfall der mittleren Ostalpen (S-Tirol, Tridentiner/Venetianer Alpen). Unter Mitarbeit von A. HOFMANN. BLV, München-Basel-Wien. 259 S. + 9 Tabellen.
- MAYER H., 1974: Wälder des Ostalpenraumes. Fischer, Stuttgart. 344 S.
- MAYER H., 1984: Wälder Europas. Fischer, Stuttgart-New York. 691 S.
- MEYER P., 1949: Das *Mastigobryeto-Piceetum abietetosum* im schweizerischen Mittelland und seine forstlich-waldbauliche Bedeutung. Vegetatio 1, 203-216
- MÖLLER H., 1987: Wege zur Ansprache der aktuellen Bodenazidität auf Basis der Reaktionszahlen von Ellenberg ohne arithmetisches Mittel dieser Werte. Tuexenia 7, 499-505.
- MOOR M., 1952: Die *Fagion*-Gesellschaften im Schweizer Jura. Beitr. Geobot. Landes-

- aufn. Schweiz 31. 201 S.
- MOOR M., 1958: Die Pflanzengesellschaften schweizerischer Flussauen. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. 34, 221-360.
- MOOR M., 1970: *Adenostylo-Fagetum*. Höhenvikariant des Linden-Buchenwaldes. Bauhinia 4 (2), 161-185.
- MOOR M., 1972: Versuch einer soziologisch-systematischen Gliederung des *Carici-Fagetum*. Vegetatio 24 (1-3), 31-69.
- MOOR M., 1973: Das *Corydalido-Aceretum*. Ein Beitrag zur Systematik der Ahornwälder. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 83 (2), 106-132.
- MOOR M., 1975a: Die soziologisch-systematische Gliederung des Hirschungen-Ahornwaldes. Beitr. Naturk. Forsch. Süd.-Dtl. 34, 215-223.
- MOOR M., 1975b: Der Ulmen-Ahornwald (*Ulmo-Aceretum* Issl. 26). Ber. Schweiz. Bot. Ges. 85 (3), 187-203.
- MOOR M., 1976: Gedanken zur Systematik mitteleuropäischer Laubwälder. Schweiz. Z. Forstwes. 127, 327-340.
- MOOR M. und SCHWARZ U., 1957: Die kartographische Darstellung der Vegetation des Creux-du-Van-Gebietes. (Jura des Kantons Neuenburg). Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 37, 8-71.
- MUCINA L., GRABHERR G. und WALLNÖFER S., 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III: Wälder und Gebüsch. Fischer, Jena-Stuttgart-New York. 353 S.
- OBERDORFER E., 1949: Die Pflanzengesellschaften der Wutachschlucht. Beitr. Naturk. Forsch. Süd.-Dtl. 8, 22-60.
- OBERDORFER E., 1953: Der europäische Auenwald. Beitr. Naturk. Forsch. Süd.-Dtl. 12, 23-70.
- OBERDORFER E., 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie 10. Fischer, Jena. 564 S.
- OBERDORFER E., 1967: Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefässkryptogamen-Gesellschaften. Schriftenreihe Vegetationsk. 2, 7-62.
- OBERDORFER E., 1971: Die Pflanzenwelt des Wutachgebietes. In: Die Wutach. Natur- u. Landschaftsschutzgeb. Bad.-Württ. 6, 261-321.
- OBERDORFER E. und MÜLLER T., 1984: Zur Systematik artenreicher Buchenwälder insbesondere im praealpinen Nordsaum der Alpen. Phytocoenologia 12 (4), 539-562.
- OBERDORFER E., 1992: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV: Wälder und Gebüsch. (2. Aufl.). Fischer, Jena. 282 S. (Textband) + 580 S. (Tabellenband).
- OTT E., LÜSCHER F., FREHNER M. und BRANG P., 1991: Verjüngungsökologische Besonderheiten im Gebirgsfichtenwald im Vergleich zur Bergwaldstufe. Schweiz. Z. Forstwes. 142, 879-904.
- PERREN B., RIGLING A. und WALTHERT L., 1992: Verjüngungsökologie und -Dynamik der waldföhrenreichen Wälder im Gebiet Brienz-Wiesen (GR), mit besonderer Berücksichtigung des Standortes, der Verjüngungsökologie und der Entwicklungsdynamik. Diplomarbeit. Abt. für Forstwirtschaft ETH Zürich. 269 S. (Polykopie).
- PFADENHAUER J., 1969: Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet des bayerischen Alpenvorlands und in den bayerischen Alpen. Diss. Bot. 3. 212 S.
- PIGNATTI S., 1968: Inflation der höheren pflanzensoziologischen Einheiten. In: TÜXEN R. (Hrsg.), Pflanzensoziologische Systematik. Ber. Intern. Stolzenau/Weser 1964, Den Haag, 85-88.
- PLUMETTAZ-CLOT A.-C., 1988: Phyto-écologie des pinèdes valaisannes et contribution à la taxonomie du genre *Pinus*. Diss. Univ. Lausanne. 369 S. (Polykopie).
- RICHARD F., LÜSCHER P. und STROBEL T., 1978: Physikalische Eigenschaften von Böden in der Schweiz. Bd.1, Sonderserie Eidg. Anstalt Forstl. Versuchswes., Birmensdorf. 256 S.
- RICHARD J.-L., 1961: Les forêts acidophiles du Jura. Etude phytosociologique et écologique. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 38. 164 S.

- ROTH C., 1977: Waldgesellschaften und Waldkartierung im Reservat Josenwald (Walensee). Inst. für Waldbau ETH Zürich. 33 handschriftliche Vegetationsaufnahmen.
- SCHMID E., 1923: Vegetationsstudien in den Urner Reusstälern. Diss. Univ. Zürich, Mitt. Bot. Mus. Univ. Zürich. 162 S.
- SCHMID E., 1936: Die Reliktföhrenwälder der Alpen. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 21. 190 S.
- SCHMIDER P. und BURNAND J., 1988: Waldgesellschaften im Fürstentum Liechtenstein. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein. Landesforstamt, Vaduz, Bd. 10. 188 S.
- SCHMIDER P., KÜPER M., TSCHANDER B. und KÄSER B., 1993: Die Waldstandorte im Kanton Zürich. Verlag der Fachvereine, Zürich. 287 S.
- SCHNYDER A., 1930: Floristische und Vegetationsstudien im Alviergebiet. II. Teil. Bbl. Vjschr. Naturf. Ges. Zürich 75, 96-188.
- SCHWEINGRUBER F., 1972: Zwergstrauchgesellschaften im Einzugsgebiet der Aare. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. 48 (2), 197-504.
- SCHWEINGRUBER F., 1973: Föhrenwälder im Berner Oberland und am Vierwaldstättersee. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 83(3), 175-204.
- SEITTER H., 1989: Flora der Kantone St.Gallen und beider Appenzell. St. Gallische Naturwiss. Ges., Rorschach. 2 Bde. 1025 S.
- SOMMERHALDER R., 1992: Natürliche Wälder der Waldföhre (*Pinus silvestris*) in der Schweiz - eine pflanzensoziologische Analyse mit Hilfe eines vegetationskundlichen Informationssystems. Mitt. Eidg. Forsch.anst. Wald, Schnee u. Landsch. 67 (1). 172 S.
- STEINER R., 1886: Grundlinien einer Erkenntnistheorie der Goethe'schen Weltanschauung. (7. Auflage 1968). Rudolf Steiner Verlag, Dornach. 156 S.
- TANSLEY A.G., 1920: The Classification of Vegetation and the Concept of Development. J. Ecol., 8(2), 118-149.
- THEURILLAT J.-P. und BEGUIN C., 1985: Les groupements végétaux du canton de Neuchâtel (Jura, Suisse). Saussurea 16, 67-93.
- THEURILLAT J.-P., BICHSEL M. und CLOT F., 1994: Forêts thermophiles de la vallée supérieure de la Reuss. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 119, 101-114.
- TREPP W., 1947: Der Lindenmischwald (*Tilieta-Asperuletum taurinae*) des schweizerischen voralpinen Föhn- und Seenbezirkes und seine pflanzensoziologische und forstliche Bedeutung. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 27. 128 S.
- TREPP W., 1955: Montaner Fichtenwald (*Piceetum montanum*). In: CAMPBELL E., KUOCH R., RICHARD F. und TREPP W.: Ertragreiche Nadelwaldgesellschaften im Gebiete der schweizerischen Alpen unter besonderer Berücksichtigung Graubündens. Bündnerwald, Beih. 5, 45-60.
- TREPP W., 1966: Waldgesellschaften im Churer Rheintal. Angewandte Pflanzensoziologie 8/9, 249-263.
- TREPP W., 1979: Waldgesellschaften und Waldkartierungen im obersten Toggenburg. Kantonsforstamt St. Gallen. 77 S. (Polykopie).
- TREPP W., 1981: Waldgesellschaften und Waldkartierungen im Taminatal SG. Kantonsforstamt St. Gallen. 64 S. (Polykopie).
- TREPP W., 1983: Eine thermophile Buchenwaldgesellschaft in einm nordalpinen Föhntal (*Carici-Fagetum luzuletosum niveae* Subass. nova). Maced. Acad. Sci. and Arts, Contrib. 4(1-2), 187-196.
- TREPP W., 1985: Verbreitung und soziologische Bindung der Weisstanne (*Abies alba*) im Taminatal (Nordalpen). Tuexenia 5, 359-366.
- TREPP W. o.J.: Nadelwälder im Kanton Graubünden. Unveröffentl. Manuskript (Tabellen). WSL, Birmensdorf.
- TÜXEN R., 1937: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. Flor.-Soz. Arb.gem. Niedersachsen 3, 1-170.

- TÜXEN R., 1956: Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. *Angew. Pflanzensoziol. (Stolzenau/Weser)* 13, 5-42.
- VAHLE H.-C. und DETTMAR J., 1988: "Anschauende Urteilskraft" - ein Vorschlag für eine Alternative zur Digitalisierung der Vegetationskunde. *Tuexenia* 8, 407-415.
- VOLK O. H., 1940: Soziologische und ökologische Untersuchungen an der Auenvegetation im Churer Rheintal und Domleschg. *Jahresber. Naturf. Ges. Graubünden* 76, 1-51.
- WAGNER H., 1968: Prinzipienfragen der Vegetationssystematik. In: TÜXEN R. (Hrsg.), *Pflanzensoziologische Systematik. Ber. Intern. Sympos. Stolzenau/Weser 1964*, Den Haag, 15-20.
- WALTER H. und LIETH H., 1960, 1964, 1967: *Klimadiagramm-Weltatlas*. Fischer, Jena.
- WELTEN M. und SUTTER R., 1982: *Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz*. Birkhäuser, Basel-Boston-Stuttgart. 2 Bde. 1414 S.
- WERLEN CH., 1994: Elaboration de la carte de végétation forestière du Valais. *Schweiz. Z. Forstwes.*, 145 (7), 607-617.
- WHITTAKER R.H., 1967: Gradient analysis of vegetation. *Biol. Rev.*, 42, 207-264.
- WHITTAKER R.H., 1973: Ordination and Classification of Communities. *Handbook of Vegetation Science V*. W. Junk Publ., The Hague. 737 S.
- WILDI O., 1989: A new numerical solution to traditional phytosociological tabular classification. *Vegetatio* 81, 95-106.
- WILDI O. und ORLOCI L., 1983: Management and multivariate analysis of vegetation data. (2. Aufl.). *Eidg. Anst. Forstl. Versuchswes., Ber.* 215. 139 S.
- WINTELER R., 1927: Studien über Soziologie und Verbreitung der Wälder, Sträucher und Zwergsträucher des Sernftales. *Vjschr. Naturf. Ges. Zürich* 72, 1-185.
- WOHLGEMUTH T., 1990: *Praktische Vegetationsanalyse, Lösungsansätze mit Hilfe des Programmpaketes MULVA-4*. Unveröffentl. Typoskript. WSL, Birmensdorf. 175 S.
- WOHLGEMUTH T., 1992: Die vegetationskundliche Datenbank. *Schweiz. Z. Forstwes.* 143 (1), 22-36.
- WOHLGEMUTH T., 1993: Der Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz (WELTEN und SUTTER 1982) auf EDV: Die Artenzahlen und ihre Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren. *Bot. Helv.* 103, 55-71.
- ZOLLER H., 1974: Oekologische Untersuchungen im Unterengadin. Teil 4: Flora und Vegetation der Innalluvionen zwischen Scuol und Martina (Unterengadin), *Ergebn. d. wiss. Untersuch. Schweiz. Nationalpark, N.F.*, XII.
- ZOLLER H. und KLEIBER H., 1971: Überblick der spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte in der Schweiz. *Boissiera* 19, 113-128.
- ZUKRIGL K., 1973: Montane und subalpine Waldgesellschaften am Alpenostrand. *Mitt. Forstl. Bundesversuchsanstalt Wien* 101, 422 S.
- ZUKRIGL K., 1984: Vegetationskundliche Stellung und Bestandesgefüge von Wäldern mit Zirbe im Obersulzbachtal - Hohe Tauern. In: SCHIECHTL H.M. und STERN R., *Die Zirbe (Pinus cembra L.) in den Ostalpen. IV. Teil. Angewandte Pflanzensoziologie*. Veröff. Forstl. Bundesversuchsanstalt Wien 28, 79-99.

Adresse des Autors: Hans-Ulrich FREY  
Am Bach  
CH-7315 Vättis

**Anhang 1:** Koordinaten der neu erhobenen Vegetationsaufnahmen. (Für die genauen Ortsangaben der übrigen Aufnahmen sei auf die entsprechenden Originalarbeiten verwiesen)  
*Coordinates of the new vegetation survey sites (for detailed information about the other sites you are referred to the original sources).*

Nr.	Koordinaten	Nr.	Koordinaten	Nr.	Koordinaten	Nr.	Koordinaten
6001	721.63 228.50	7061	737.03 221.65	8048	750.12 214.72	9021	746.38 217.77
6002	755.50 234.99	7062	736.70 221.69	8049	750.15 214.69	9022	746.50 217.68
7001	753.82 215.84	7063	750.57 232.05	8050	749.98 214.89	9023	747.92 215.87
7002	755.00 217.12	7064	750.40 232.10	8051	750.03 214.83	9024	753.67 215.16
7003	754.89 217.19	7066	734.98 221.45	8052	750.56 224.34	9025	753.64 214.87
7004	754.81 219.48	7067	744.65 221.01	8053	750.28 224.26	9026	753.94 214.95
7005	754.73 220.33	7068	744.49 221.16	8054	750.13 224.06	9027	754.11 215.07
7006	726.63 222.28	8001	751.08 213.59	8055	750.30 224.05	9028	753.69 216.48
7007	726.67 222.38	8002	751.75 213.12	8056	731.82 211.62	9029	753.73 216.38
7008	726.51 222.63	8002	754.97 217.16	8057	731.70 211.48	9030	749.73 212.81
7009	723.37 226.26	8003	751.24 213.47	8058	731.66 211.52	9031	749.33 212.19
7010	723.45 226.25	8004	752.22 213.68	8059	731.92 211.68	9032	750.18 212.85
7011	752.12 213.76	8005	752.03 213.84	8060	733.46 212.45	9033	744.41 211.35
7012	752.11 213.92	8006	750.87 213.66	8061	733.80 216.45	9034	744.47 211.46
7013	750.86 213.62	8007	747.85 214.33	8062	753.25 207.51	9035	751.65 216.97
7014	723.41 226.90	8008	747.35 214.82	8063	753.23 206.93	9036	751.61 217.04
7015	723.18 227.00	8009	746.96 215.20	8064	753.21 207.06	9037	751.54 216.87
7016	723.12 227.08	8010	747.60 216.18	8065	753.20 207.60	9038	751.45 216.73
7017	721.94 230.48	8011	748.48 215.93	8066	751.99 217.40	9039	752.08 217.39
7018	721.82 230.28	8012	748.35 215.99	8067	755.50 237.85	9040	755.56 237.90
7019	747.46 214.71	8013	752.51 213.93	8068	755.57 237.93	9041	754.86 238.69
7020	747.12 215.02	8014	754.38 213.72	8069	754.87 238.42	9100	748.36 214.55
7021	747.70 215.98	8015	754.42 213.90	8070	747.70 213.17	9101	710.42 231.80
7022	748.61 216.04	8016	754.54 213.41	8071	747.73 213.15	9101	756.25 201.25
7023	752.40 213.90	8017	753.64 222.44	8072	747.72 213.19	9102	753.25 223.90
7024	747.76 214.35	8018	753.65 222.15	8073	747.52 213.33	9103	753.04 223.81
7030	746.16 218.18	8019	754.17 222.42	8074	750.13 216.42	9104	751.95 222.78
7031	746.27 217.84	8020	753.85 221.76	8075	750.06 216.71	9105	746.85 228.17
7032	746.66 217.52	8021	754.18 222.85	8076	749.89 216.39	9106	753.32 216.12
7033	745.15 218.45	8022	750.58 213.96	8077	749.75 216.28	9107	746.03 226.28
7034	753.63 215.11	8023	752.52 213.97	8078	750.02 215.72	9200	748.72 215.58
7035	753.74 215.03	8024	721.72 228.38	8079	750.26 215.61	9201	748.90 215.33
7036	753.86 214.88	8025	721.67 228.33	8080	753.11 236.42	9202	749.44 215.19
7037	754.05 214.87	8026	720.90 235.18	8081	754.55 238.60	9203	749.81 215.00
7038	753.72 216.47	8027	720.95 235.14	8082	753.67 236.93	9204	728.37 208.13
7039	753.61 222.23	8028	721.07 234.65	8083	728.61 224.66	9205	763.45 205.20
7040	754.38 222.50	8029	747.18 226.75	9001	753.92 215.84	9205	763.45 205.20
7041	754.27 222.75	8030	747.25 226.89	9003	754.89 219.36	9206	763.46 205.12
7042	721.21 227.92	8031	747.29 226.76	9004	754.65 220.07	9206	763.46 205.12
7043	721.46 228.29	8032	747.27 226.72	9005	754.77 219.56	9211	759.72 204.55
7044	721.18 234.70	8033	747.22 226.70	9006	726.65 222.56	9211	759.72 204.55
7045	755.62 234.99	8034	755.71 234.98	9007	726.68 222.53	9212	759.60 204.55
7046	749.74 212.83	8035	744.68 211.37	9008	726.51 222.59	9212	759.60 204.55
7047	749.56 212.40	8036	744.23 211.34	9009	723.14 226.00	9214	759.45 204.60
7048	749.38 212.11	8037	739.37 223.12	9010	723.09 225.84	9214	759.45 204.60
7049	744.16 211.76	8038	739.53 223.20	9011	723.50 226.81	9220	757.70 212.23
7050	738.04 222.48	8039	739.76 223.32	9012	723.47 226.86	9221	758.70 210.25
7051	738.05 222.33	8040	740.05 223.36	9013	721.88 230.38	9223	757.50 212.23
7052	737.69 222.27	8041	740.67 223.35	9014	721.98 230.46	9224	758.70 210.25
7053	736.63 222.31	8042	755.61 236.75	9015	721.93 230.37	9227	763.50 204.40
7054	755.75 236.75	8043	755.62 237.44	9016	749.53 213.33	9227	763.50 204.40
7055	755.48 237.56	8044	755.92 238.03	9017	747.40 214.75	9230	755.25 212.50
7056	755.85 238.01	8045	752.02 225.25	9018	746.83 215.35	9235	755.85 211.82
7057	752.20 225.38	8046	751.21 216.44	9019	746.20 218.10		
7058	752.51 225.49	8047	750.26 214.40	9020	746.34 217.80		

**Anhang 2:** Bedeutung der verwendeten Nummern der aus der Literatur übernommenen Vegetationsaufnahmen.

*Explanation of the numbers used for the vegetation surveys taken from the literature.*

Verwendete Nummer:	Autor:	Tabelle in der Originalarbeit	Zur Originalnummer addierter Wert:
101 - 138	Trepp (1947)	Haupttabelle	100
169 - 172	Trepp (1947)	Tabelle S. 62:	168
201 - 286	Trepp (1981)	*)	200
301 - 379	Trepp (1979)	Tabelle 1-6 (Aufn. 71a = 391)	300
401 - 480	Trepp (1979)	Tabelle 7-14	400
501 - 600	Linder (1971)	<i>Carici-Abietetum, Abieto-Fagetum</i>	500
	Römische Nummern:		560
601 - 691	Linder (1971)	<i>Carici-Fagetum, Erico-Pinetum</i>	600
	Römische Nummern:		650
701 - 734	Roth (1977)		700
1001 - 1106	Linder (1970)	Haupttabelle **)	1000
5006 - 5071	Moor (1975 a)	Haupttabelle	5000
5106 - 5156	Moor (1975 b)	Haupttabelle	5100
2122 - 2127	Kuoch (1954)	Tabelle 1	2100
2201 - 2236	Kuoch (1954)	Tabelle 2a	2200
2501 - 2526	Kuoch (1954)	Tabelle 2d	2500
2303 - 2330	Kuoch (1954)	Tabelle 2b	2300
2401 - 2441	Kuoch (1954)	Tabelle 2c	2400
2601 - 2626	Kuoch (1954)	Tabelle 3	2600
2703 - 2716	Kuoch (1954)	Tabelle 4	2700
2803 - 2809	Kuoch (1954)	Tabelle 6	2800
2905 - 2933	Kuoch (1954)	Tabelle 7	2900
3009 - 3026	Kuoch (1954)	Tabelle 8	3000
3105 - 3110	Kuoch (1954)	Tabelle 12	3100
3202 - 3206	Kuoch (1954)	Tabelle 13	3200
3308 - 3312	Kuoch (1954)	Tabelle 14	3300
4201	Koch (1926)	Aufnahme S. 131	
*)	Die Aufnahmen sind teilweise unter Verwendung einer anderen Nummerierung in Trepp 1983 und 1985 enthalten!		
**)	Die in Linder 1971 wiederverwendeten Aufnahmen sind in 501-691 enthalten		
Folgende Aufnahmen wurden nicht benutzt:			
168, 202, 207, 210, 224, 225, 237, 244, 246, 304, 306, 314, 339, 340, 344, 371, 378, 422, 424, 452, 455, 470, 504, 507, 526, 527, 529, 532, 533, 537, 538, 540, 541, 544, 545, 546, 547, 548, 553, 555, 557, 559, 586, 587, 588, 617, 634, 636, 668, 670, 671, 679, 680, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 691, 702, 703, 704, 705, 706, 710, 713, 714, 717, 721, 725, 726, 727, 728, 729, 731, 1008, 1009, 1010, 1011, 1013, 1042, 1043, 1044, 1045, 1049, 1050, 1104, 2416, 2803, 2805, 2808, 5154, 7041, 8003, 8065, 8080, 8081, 9001, 9013, 9101			



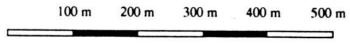




H.U. Frey: Waldstandorte und Waldgesellschaften im St.Galler Berggebiet

Vegetationskundliche Wald-Standortskarte

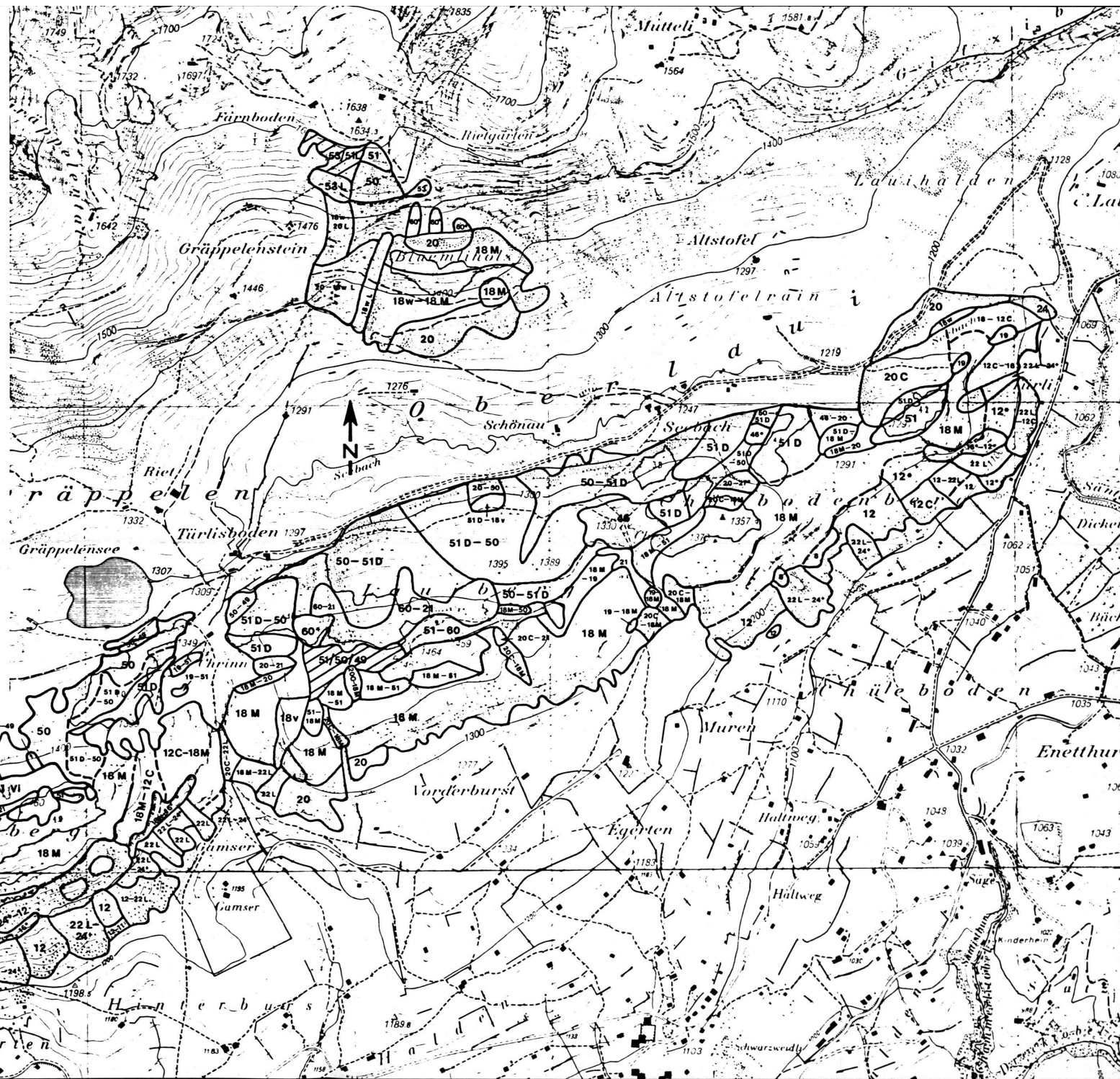
1:10'000



Ausschnitt:

## Alt St. Johann - Lauiberg

(Reproduziert mit Bewilligung des Kantonalen Meliorations- und Vermessungsamtes St. Gallen vom 20.6.95.)



H.U. Frey: Waldstandorte und Waldgesellschaften im St.Galler Berggebiet  
Vegetationskundliche Wald-Standortskarte

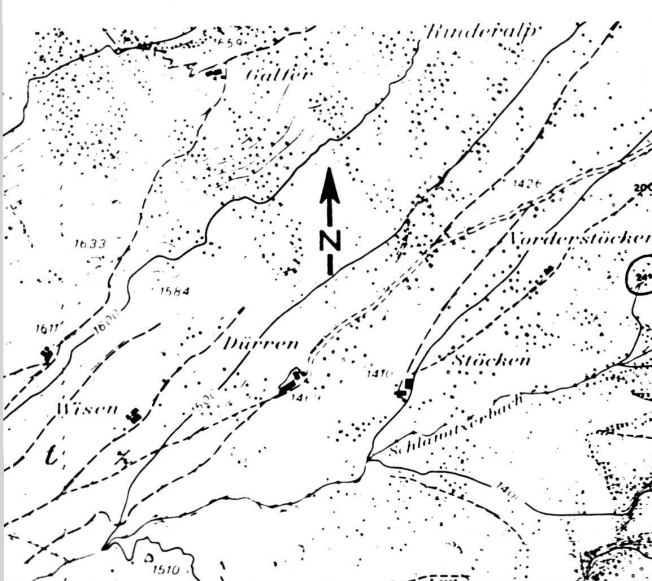
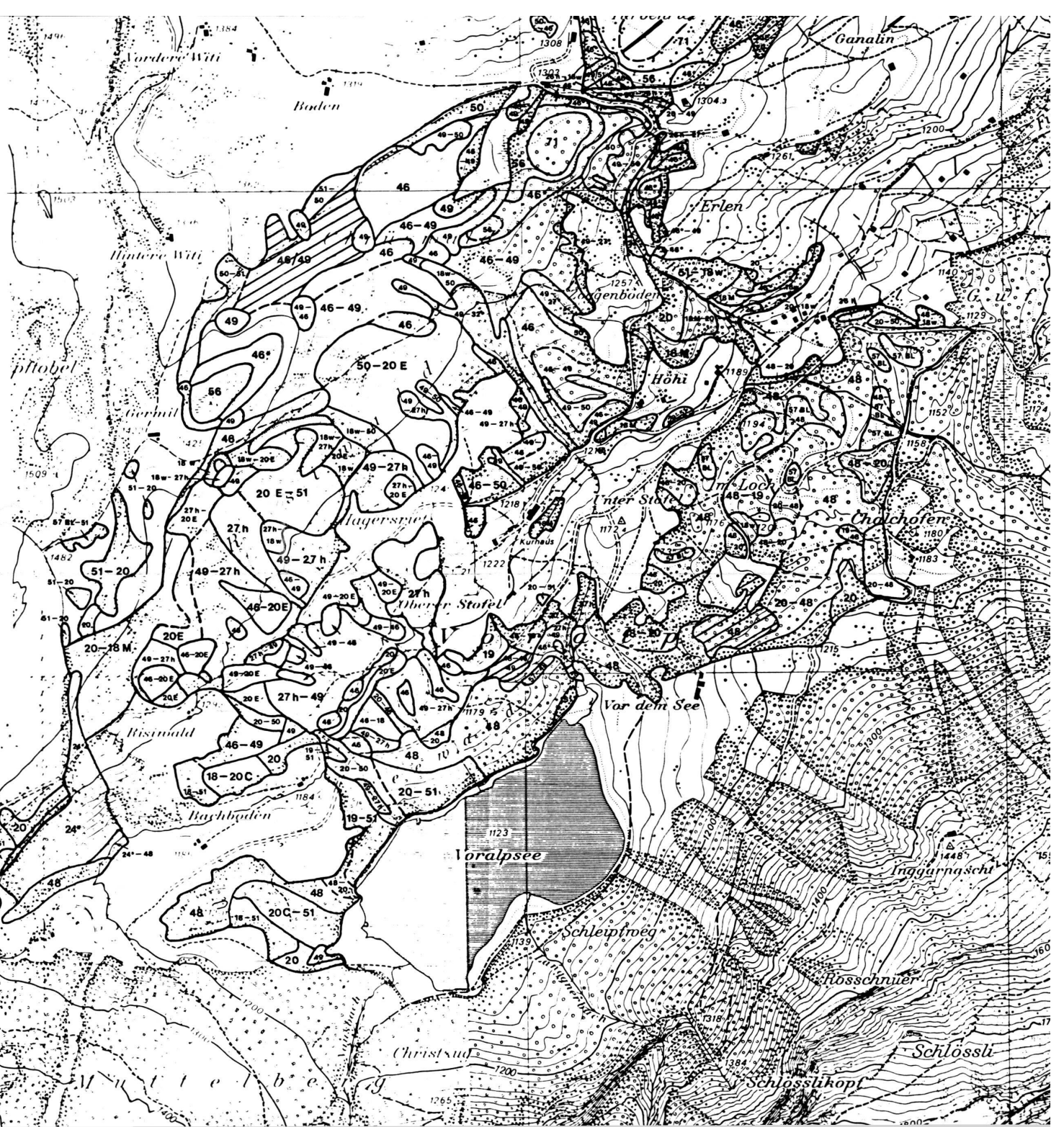
1:10'000

100 m 200 m 300 m 400 m 500 m

Ausschnitt:

## Grabserberg

(Reproduziert mit Bewilligung des Kantonalen Meliorations-  
und Vermessungsamtes St. Gallen vom 20.6.95.)



H.U. Frey: Waldstandorte und Waldgesellschaften im St.Galler Berggebiet  
Vegetationskundliche Wald-Standortskarte

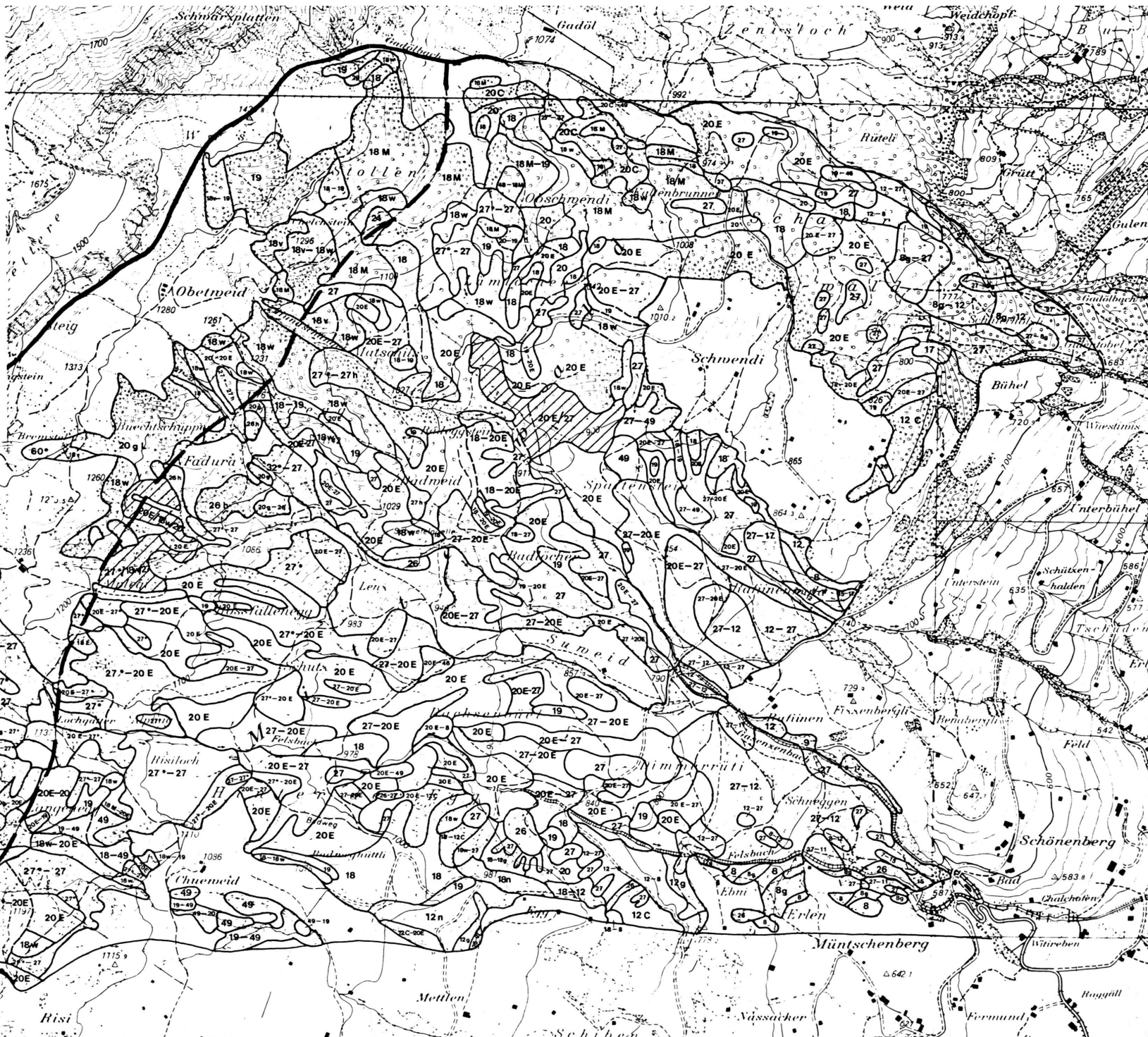
1:10'000

100 m 200 m 300 m 400 m 500 m

Ausschnitt:

# Gams

(Reproduziert mit Bewilligung des Kantonalen Meliorations-  
und Vermessungsamtes St. Gallen vom 20.6.95.)





H.U. Frey: Waldstandorte und Waldgesellschaften im St. Galler Berggebiet  
Vegetationskundliche Wald-Standortskarte

1:10'000

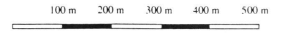
100 m 200 m 300 m 400 m 500 m

Ausschnitt:

### Buchs - Tobelbach

(Reproduziert mit Bewilligung des Kantonalen Meliorations-  
und Vermessungsamtes St. Gallen vom 20.6.95.)

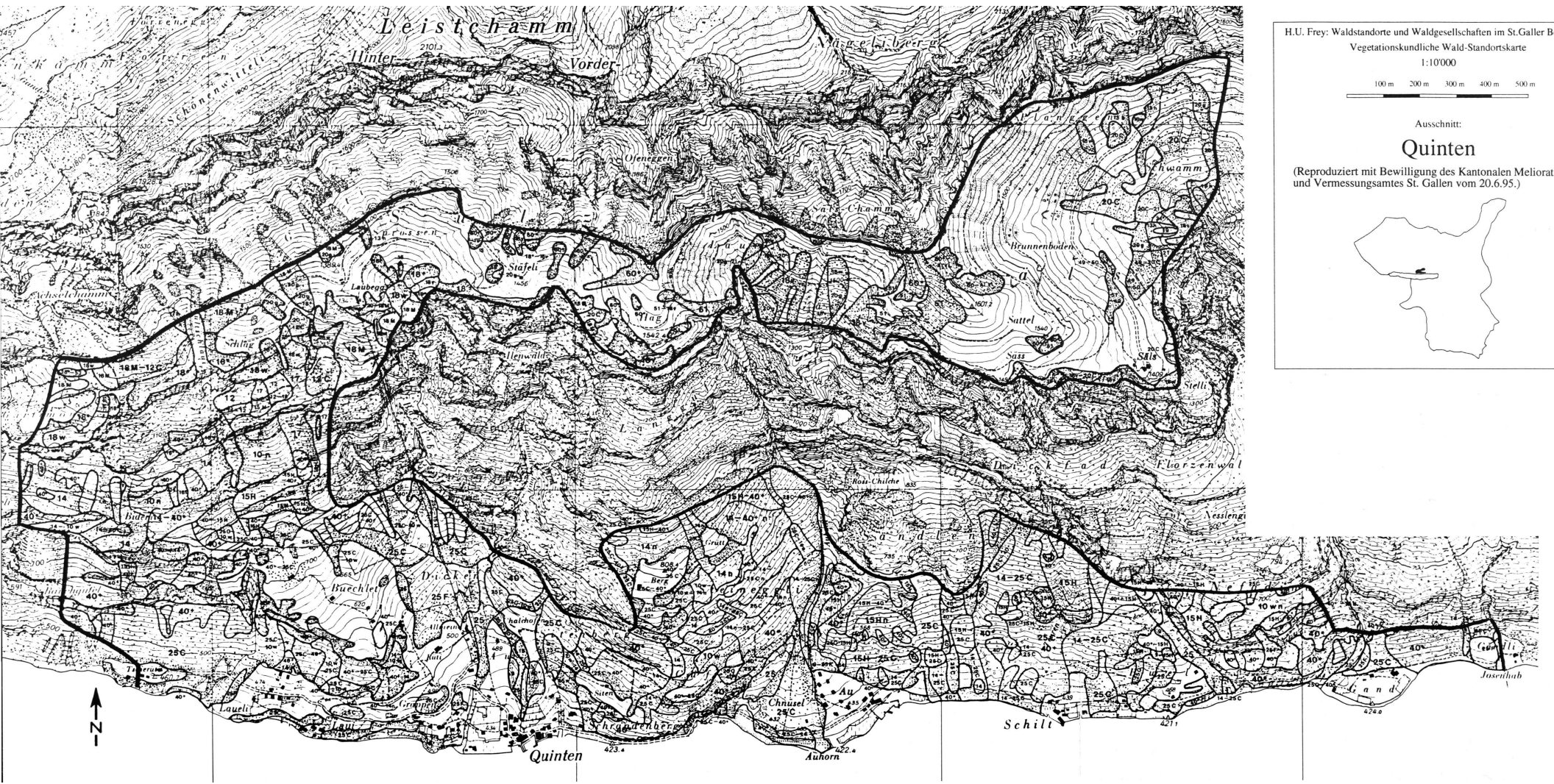




Ausschnitt:

### Quinten

(Reproduziert mit Bewilligung des Kantonalen Meliorations- und Vermessungsamtes St. Gallen vom 20.6.95.)



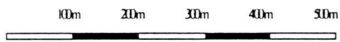




H.U. Frey: Waldstandorte und Waldgesellschaften im St.Galler Berggebiet

Vegetationskundliche Wald-Standortskarte

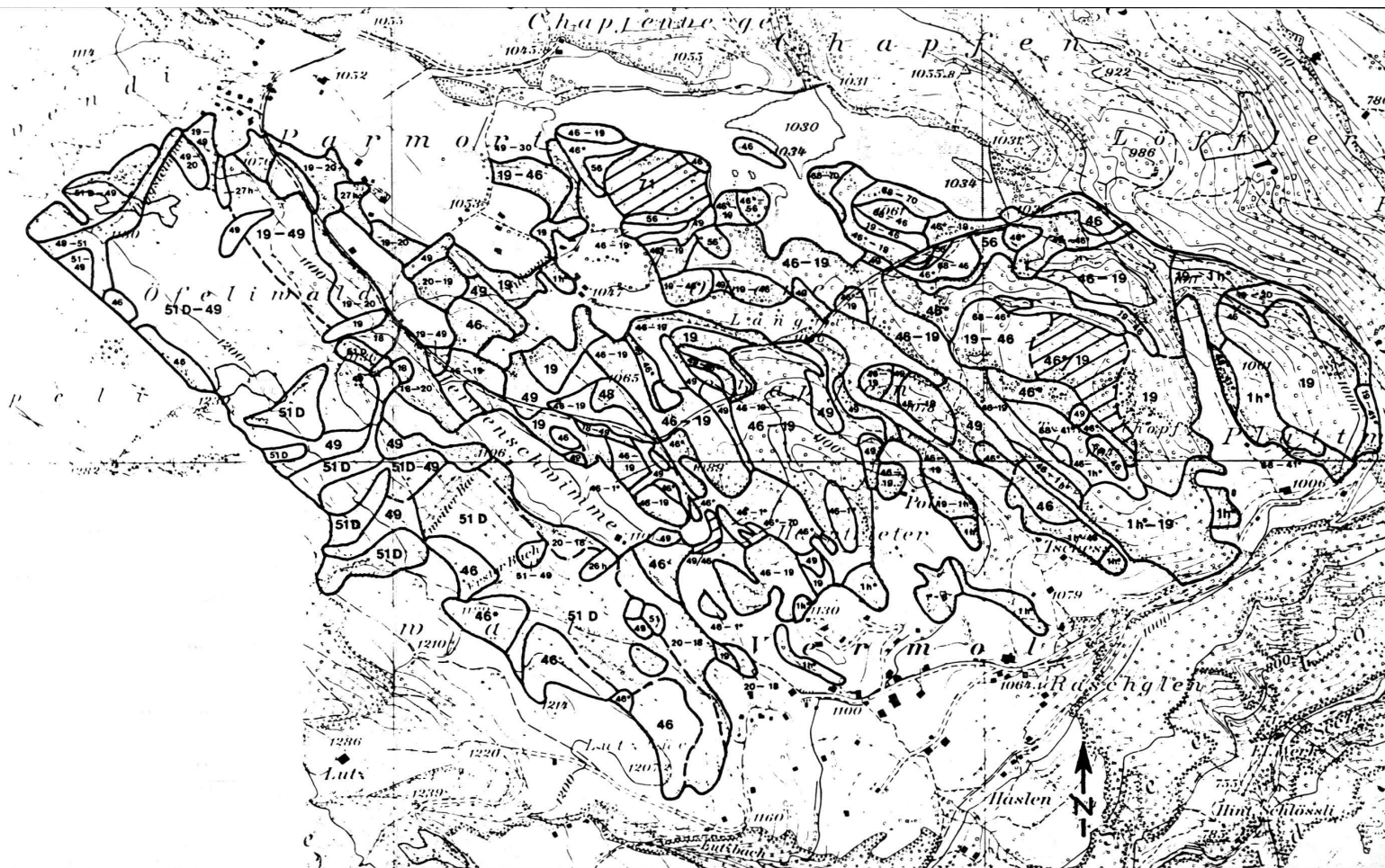
1:10'000



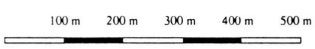
Ausschnitt:

## Mels - Chapfen

(Reproduziert mit Bewilligung des Kantonalen Meliorations- und Vermessungsamtes St. Gallen vom 20.6.95.)



H.U. Frey: Waldstandorte und Waldgesellschaften im St.Galler Berggebiet  
Vegetationskundliche Wald-Standortskarte  
1:10'000



Ausschnitt:

### Mels - Spina

(Reproduziert mit Bewilligung des Kantonalen Meliorations- und Vermessungsamtes St. Gallen vom 20.6.95.)















Stetigkeitstabelle 5: Merkmale des Vaccinio-Abietenion, Vaccinio-Piceion, Sphagno-Pinetum cembrae, Polygalo chamaebuxi-Piceetum

BINHEITSNUMMER:		16677911111111111111	112222211111	22223222	222222222222444	7554454654655	6666677
		2 C g 001	98100008888	66770999	444432222555001	2766618009023	5168901
		h C *h H	EgChV**	h * C	*+C *CA* C**	*	*
2281	VACC MYRT	52.....2.12..2.1.	524.2.1.144	..232...	.....4	5555555445553	52..5555
8011	DICR SCOP	4.....1.2..1.2..1.2.	531.1.1.12121	..23	.....3	5545455555452	59..4355
8019	HYLO SPLE	1.....1.2..1.2..1.2.	3.2.....31	..2	.....1	55432.2.12223	52..2533
8025	PLEU SCHR	1.....1.2..1.2..1.2.	3.2.....31	..2	.....1	55432.2.12223	4.24.55
3038	HOMO ALPI	1.....1.2..1.2..1.2.	3.2.....31	..2	.....1	45.3345545552	1...33.
94	PIHU CRMB	.....	.....	.....	.....	5.....	.....3.
2287	RHOD FERR	.....	.....	.....	.....	5.....	.....1.52
2288	LOMI COER	.....	.....	.....	.....	4.....	.....
2282	VACC GAUL	.....	.....	.....	.....	4.....	.....5.
274	DSEC FLEX	.....	.....1.1	.....	.....	55.1.3131.2.2	1...1.3.
204	CALA VILL	.....	.....1.1	.....	.....	54...11.2.2	1...1.3.
8055	HYLO UMER	.....	.....	.....	.....	51.2.11	.....
8059	BARB BARB	.....	.....	.....	.....	5...1.1.1	.....
8061	SPHA SPEC	.....	.....	.....	.....	44551.1.1.1	.....1.55
748	LITR COBD	.....	.....	.....	.....	2452.111.2.1	.....
8056	FLAG UNDU	.....	.....	.....	.....	25553.2312	.....2
8052	DICR DRVO	.....	.....	.....	.....	2.22.1	.....35
8029	PTIL CRIS	.....	.....	.....	.....	3211.2.1	.....1
8026	POLY COMM	.....	.....	.....	.....	5.....	.....1
281	MOLI COER	.....	.....	.....	.....	41.....	.....54
488	CARE STYL	.....	.....	.....	.....	23.....	.....33
506	CARE FUSC	.....	.....	.....	.....	2.....	.....33
8040	THUI TAMA	13.....1.2..2.	211.4111121	223.5	.....1.1	32513115	.....22
1611	RUBO FRUT	2433535344.13.2.4.	45355233333	253	.....1.3523	245.3.31	.....2
20	LAST ORBO	.....	1.311...3.	2.....	.....	3.421122	.....
8027	POLY FORM	545.....11211..5.1.	53313.21222	..2	.....24	55254554531	.....4.31
28	DRVO DILLA	3.....111312...1.	42354333	..433	.....1123.12121	253554555321	.....
2	ELIC SPIC	3.....111312...1.	42354333	..433	.....1123.12121	253554555321	.....
601	LOZU FLAV	.....	113...1.1	.....	.....	3.4421.23	.....2.3
8030	RHYT LORE	.....	11.....2.	.....	.....	24344321	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	4.34223321	.....
1194	RANU SERP	.....	213.1.1113	..2	.....1.2	3212452	.....
2331	LYSI NEMO	.....	22435132.1	..55	.....22.33	42144411	.....
537	CARE SILV	454531243343.1.2.	34455244211	45355.3	.....11235.2.2322	1421.25.1	.....
2906	RHYT SPIC	13355312543552.2.4.	35435144524	425.3	.....22.4.2435442.11	3323145322	1.1.1...
1499	SAKI ROTU	.....	234513312.1	.....	.....5522.31.3.1	2..11254221	.....
2298	PRIM ELAT	.....	2244523223	4455	.....4545.1.1.1	11554212	.....
2509	LAMI MONT	3554.34243555	34355555432	5555.5.3	.....5555.5455545	2334152	.....
1909	OXAL ACET	235421.422454...1.	55555355132	2534.331	3542.4335.2...1.	5.55555525	13.....
3350	HIER MURO	323..12335.44434553	533.2135555	..2.3	.....22512...51345	3.1545345554	5.435..
3138	SOLI VIRE	32..12424.35454253	5451323445	245	.....54512.2145445	4.1435455543	3.23..
3282	PRIM PURP	5452.415353545.3.52	55844.43555	1.33	.....1223312.4.42.13	22.1.3.1333	2.24..
30	ATRY FILL	5.4.1..124344...1.	5555555512	243553	.....554251435	.....352425513	..2..
2782	GALI ROTU	1.3.....1.2.....	3...1.13111	.....	.....1.....1	353.2422	2.....
8032	RHYT TRIQ	1.3.....1.12.3..1.	211...2131	2.2..2	.....2.....2	51.422114352	5.54...
623	MAJA BIPO	1.3.....1.12.3..1.	211...111.1	12..3	.....2.....2	452313525	3.2..2...
2060	VIOL BYFL	.....	2..2.2.21	1.35	.....4553.1	22..4255353	.....
621	VERA ALBU	.....	1..112.31	1.5	.....34433.4	25.2.2354321	.....3.
2613	VERO LAMI	423...225.454.4252	55434335555	12.54...	334333224.42144	35353553	3.1.1...
2830	LOMI NIGR	12.....12.....	231...11122	5.....	.....1.22.1.1.1	1215223122	1.....
43	ASPL VIRE	.....	11.....1.1	.....	.....1.1.1.1.1	312.2	.....3.
18	LAST DRVO	.....	2222.2212	.....	.....1.2.....1	3.22533223	2.....
1616	ROGA PRND	.....	1.139.2.22	.....	.....1.2.....1	3.1333	2.....
13	POLY LOHC	.....	1.1.111	.....	.....14..1	212.32	.....3.
628	STRE AMPL	.....	1.111	.....	.....14...3.1	1.3321	.....
337	PEST ALTI	.....	352.122112	2.....	.....3.....1	2.1	.....
2074	VIOL SILV	135554553355344451	35255345324	4434533	2.35335455311	2.1.23242	2.2...
622	PARI QUAD	12311321443.2.	22335355212	54.55552	5553.2545432	2.3324	2.2...
207	CALA VARI	1.....1.2.1255	1.....554	..2	.....4.3...1.121	1.....3.5	132.3..
3036	ADEN GLAB	.....	21355..21	24121.15454	..34	124.3.2	.....1.1.432
8009	CTEN MOLL	1.....12111.3232243	2332212134	3234	.....2.21.2..1	1212422	1.....
2929	CAMP COCH	.....	1.....211	.....	.....	11...322	.....5.
2980	CARD DBFL	.....	1131	.....	.....	11...424	432.3..
2867	KNAU SILV	.....	1123.1.33	113.2.11354	1455	11425...22	.....1.3.13444
3162	BELL MICH	.....	2.....41	1.....2331	..33	12.....	1141254
1508	REJU SAMA	.....	1.139.2.22	1.1.1.144	2.....	15.....	114.453
2845	VALE TRIP	.....	1.1.1.1.1254	121.1343	..3	15...3	211.342
2844	VALE MONT	.....	1.1.1.1.113	.....	.....2.....	1.2.3	1.1.433
512	CARE DIGI	1253435543.44254553	12...1.13424	4.3	.....22.1213355235	22...1242	1.2...
234	BELL NIGR	.....	221.22.52.4	.....	2.3.31	142...2351	.....1.233
1927	POLY CHAM	.....	51525	.....22	.....	1343	.....345
251	SESL COER	.....	1.....1.25	.....13	.....	1.21	.....11.223
2705	MELA SILV	.....	5.122.5.411	1.....2122	.....51	2.....2111	.....12.12252
528	CARE ALBA	.....	1.3.414421.12.54421	.....111.1	.....	33554	.....15.4
1149	HEPA TRIL	.....	5551...25134.3.1	12.....151.1	.....	11.312.125	.....1112.15
607	LOZU NIVR	.....	1.....11.1	.....	.....	1.....	.....4.1
1577	ROTE STER	.....	1.....11.12.1.1	1.....2	.....3	1.....1.1.1	.....1.3
2261	PYRO SGRU	.....	1.....1.1.1	1.....121	.....	.....	.....1.3
17	LAST ROBE	.....	1.....1.1	.....	.....	.....	.....2.3
2272	ERIC CARN	.....	1.13	.....21	.....	.....1111	.....25
541	CARE FERR	.....	11.....5	.....4	.....	.....	.....1.1215
522	CARE FLAC	.....	5.1...22.3.52	11.1.11334	1.53	.....1241	.....1.1.15
3199	CHRY LRUC	.....	.....121	.....	.....	.....1.1	.....1.2.4
3119	BUPH SALI	.....	.....2.5	.....1	.....	.....2	.....4.35.3
2495	PRIN GRAN	.....	11212.1.52223	1.....11.2	.....	.....	.....13
729	CEPH LONG	.....	1.1.2.1	.....	.....	.....	.....3.15
735	EPID ATRO	.....	1.1.2.1	.....	.....	.....	.....13
3041	PEPA ALBU	.....	112.3124131	15.4	4554	.....	.....1.114411
3313	CREP PALU	.....	3..1.12	1255	2352	.....	.....2.2325
2187	CHAR CICU	.....	1.2.111.21	..32	4523.1.1	.....	.....23432
2462	ATJG REPT	.....	1.1221.12.31	112.4.121.2	2235	.....1.111	.....1.1.3221
1205	RANU LANU	.....	11223432111	2.....	43.....	.....	.....1.3232
1171	RANU ACCN	.....	1.2.2.1	.....4	1.....	.....	.....2.323
3080	SENE FUCH	.....	12213322231	1.5.1	555.32	.....	.....1.14222
3037	ADEN ALLI	.....	2155454	.....4	33.3	.....	.....2.1235511
1000	STYL NEMO	.....	1.111	.....3	5523.1.2	.....	.....2.221.53
3292	CTIC ALPI	.....	4.21	.....	342	.....	.....1.253.2
31	RHY ALBE	.....	.....	.....	.....	.....	.....2.152
877	HIME ARTIF	.....	.....	.....	.....	.....	.....2.5
2216	PRUC OSTR	.....	.....	.....	.....	.....	.....15113
3180	ACHI MACR	.....	.....	.....	1.4	.....	.....1132.2
1555	ALCH GLAB	.....	.....2.1	.....234	.....	.....	.....3.1
72	BOUT SILV	.....	.....	.....53	.....	.....	.....13.1.5
1125	CAUP PALU	.....	.....	.....	.....	.....	.....1.1.4
738	EPID LAMI	.....	122.1.13.3.534	1.1.1.2.2	.....	.....	.....2.2



Vegetationstabelle 1: *Luzulo-Fagetum*, *Gallio odorati-Fagetum*, *Lonicero alpigenae-Fagetum*, *Cephalantho-Fagetum*

Kategorie	Standortnummer																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
BEWERTUNG	...																
RELATIVE GROUP NO.	...																
RELATIVE NO.	...																
MEASUREMENTS (M)	...																
EXPOSITION	...																
SPECIES																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029
1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047
1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065
1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083
1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101
1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119
1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137
1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155
1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173
1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191
1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209
1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227
1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245
1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263
1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281
1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299
1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317
1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335
1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353
1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371
1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389
1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407
1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425
1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443
1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461
1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479
1480	1481	1482	1483	1484	1485	1486	1487	1488	1489	1490	1491	1492	1493	1494	1495	1496	1497
1498	1499	1500	1501	1502	1503	1504	1505	1506	1507	1508	1509	1510	1511	1512	1513	1514	1515
1516	1517	1518	1519	1520	1521	1522	1523	1524	1525	1526	1527	1528	1529	1530	1531	1532	1533
1534	1535	1536	1537	1538	1539	1540	1541	1542	1543	1544	1545	1546	1547	1548	1549	1550	1551
1552	1553	1554	1555	1556	1557	1558	1559	1560	1561	1562	1563	1564	1565	1566	1567	1568	1569
1570	1571	1572	1573	1574	1575	1576	1577	1578	1579	1580	1581	1582	1583	1584	1585	1586	1587
1588	1589	1590	1591	1592	1593	1594	1595	1596	1597	1598	1599	1600	1601	1602	1603	1604	1605
1606	1607	1608	1609	1610	1611	1612	1613	1614	1615	1616	1617	1618	1619	1620	1621	1622	1623
1624	1625	1626	1627	1628	1629	1630	1631	1632	1633	1634	1635	1636	1637	1638	1639	1640	1641
1642	1643	1644	1645	1646	1647	1648	1649	1650	1651	1652	1653	1654	1655	1656	1657	1658	1659
1660	1661	1662	1663	1664	1665	1666	1667	1668	1669	1670	1671	1672	1673	1674	1675	1676	1677
1678	1679	1680	1681	1682	1683	1684	1685	1686	1687	1688	1689	1690	1691	1692	1693	1694	1695
1696	1697	1698	1699	1700	1701	1702	1703	1704	1705	1706	1707	1708	1709	1710	1711	1712	1713
1714	1715	1716	1717	1718	1719	1720	1721	1722	1723	1724	1725	1726	1727	1728	1729	1730	1731
1732	1733	1734	1735	1736	1737	1738	1739	1740	1741	1742	1743	1744	1745	1746	1747	1748	1749
1750	1751	1752	1753	1754	1755	1756	1757	1758	1759	1760	1761	1762	1763	1764	1765	1766	1767
1768	1769	1770	1771	1772	1773	1774	1775	1776	1777	1778	1779	1780	1781	1782	1783	1784	1785
1786	1787	1788	1789	1790	1791	1792	1793	1794	1795	1796	1797	1798	1799	1800	1801	1802	1803
1804	1805	1806	1807	1808	1809	1810	1811	1812	1813	1814	1815	1816	1817	1818	1819	1820	1821
1822	1823	1824	1825	1826	1827	1828	1829	1830	1831	1832	1833	1834	1835	1836	1837	1838	1839
1840	1841	1842	1843	1844	1845	1846	1847	1848	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857
1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875
1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893
1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911
1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929
1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947
1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965
1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055
2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073
2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091
2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100	2101	2102	2103	2104	2105	2106	2107	2108	2109
2110	2111	2112	2113	2114	2115	2116	2117	2118	2119	2120	2121	2122	2123	2124	2125	2126	2127
2128	2129	2130	2131	2132	2133	2134	2135	2136	2137	2138	2139	2140	2141	2142	2143	2144	2145
2146	2147	2148	2149	2150	2151	2152	2153	2154	2155	2156	2157	2158	2159	2160	2161	2162	2163
2164	2165	2166	2167	2168	2169	2170	2171	2172	2173	2174	2175	2176	2177	2178	2179	2180	2181
2182	2183	2184	2185	2186	2187	2188	2189	2190	2191	2192	2193	2194	2195	2196	2197	2198	2199
2200	2201	2202	2203	2204	2205	2206	2207	2208	2209	2210	2211	2212	2213	2214	2215	2216	2217
2218	2219	2220	2221	2222	2223	2224	2225	2226	2227	2228	2229	2230	2231	2232	2233	2234	2235
2236	2237	2238	2239	2240	2241	2242	2243	2244	2245	2246	2247	2248	2249	2250	2251	2252	2253
2254	2255	2256	2257	22													







