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: 27.11.2025

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

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

	Vorwort	5
1.	Einleitung	7
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
2.	Methodik	22
2.1.	Grundlagen	22
2.1.1.	"Natürliche" oder "aufgesetze" 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 Intentionsverlustes	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. 2.2.5.	Uberprüfen der Einheiten mit Hilfe von Kartierungen	39 41
2.2.5.	Verbesserung des Systems Zeigerwert Anglysen und Korrespondenz Anglysen	41
2.2.0.	Zeigerwert-Analysen und Korrespondenz-Analysen	41
3.	Ergebnisse	43
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
4.	Diskussion	215
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
	Zusammenfassung - Summary	271
	Literaturverzeichnis	273
	Anhang	279
	Beilagen: 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 Wiskemann, 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. Standörtliche, 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.

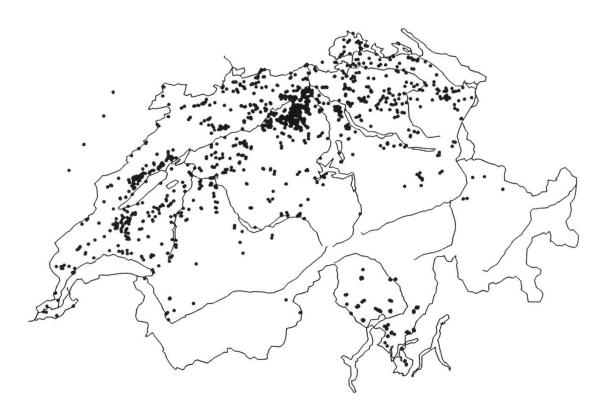


Fig. 1. Herkunft des Aufnahmematerials der Buchenwaldeinheiten 1-3, 6-17 der Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz (ELLENBERG und KLÖTZLI 1972). Origin of the relevés of the beech wood units 1-3, 6-17 of the woodland communites of Switzerland (ELLENBERG und KLÖTZLI 1972).

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 namengebenden 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-

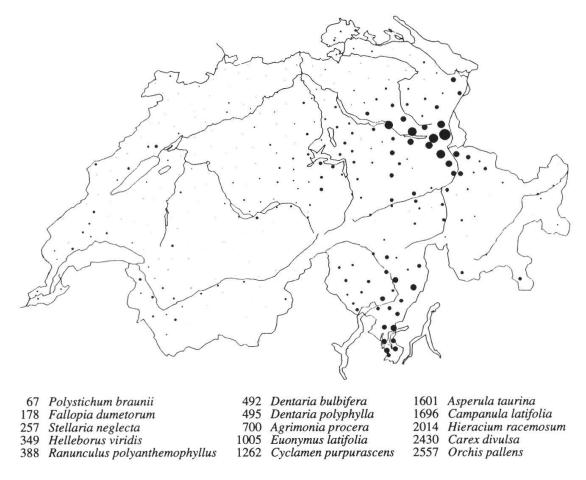


Fig. 2. Verbreitung einiger Waldpflanzen der Region Sargans (am Verbreitungsmuster von *Cardamine kitaibelii* korrelierte Waldpflanzen; grösster Punkt: Kartierfläche mit allen 15 Arten; vgl. Text).

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 km² 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 Landesoder 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).

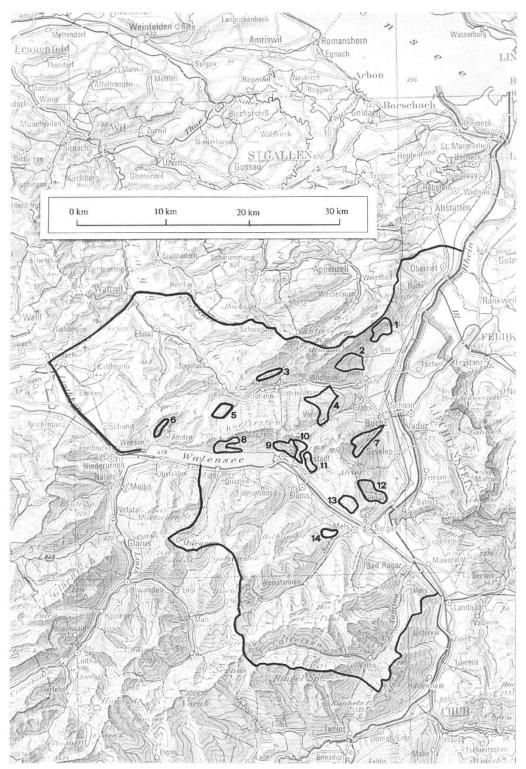


Fig. 3. Abgrenzung des Untersuchungsgebietes und Lage der einzelnen Testkartierungen. (Reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie vom 20.6.1995). *Borders of the study area and locations of the test mappings.*

- 1. Frümsen
- 2. Gams
- 3. Alt St. Johann-Lauiberg
- 4. Grabserberg
- 5. Amden-Laubwald
- 6. Åmden-Furggelen
- 7. Buchs-Tobelbach
- 8. Quinten
- 9. Walenstadt
- 10. Tscherlach

- 11. Berschis
- 12. Wartau
- 13. Mels-Spina
- 14. Mels-Chapfen

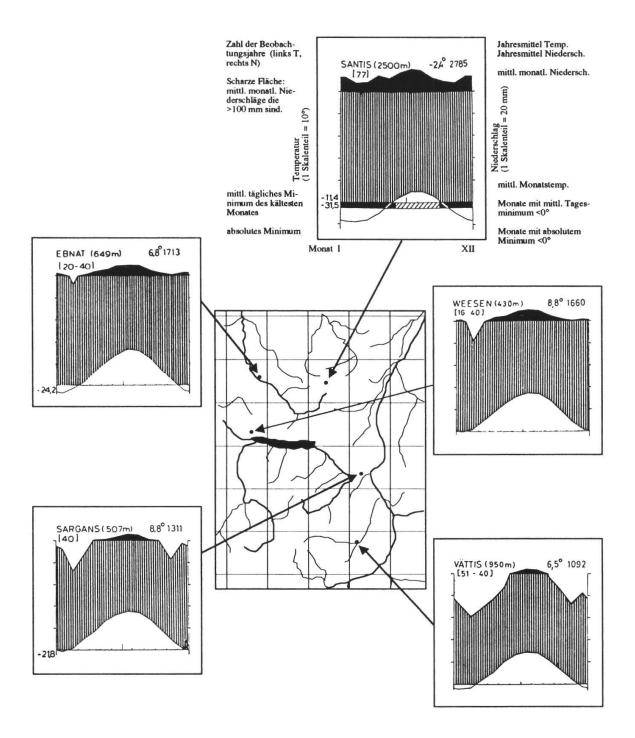


Fig. 4. Klimatische Charakterisierung des Untersuchungsgebietes; Klimadiagramme nach Walter und Lieth (1960-67).

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

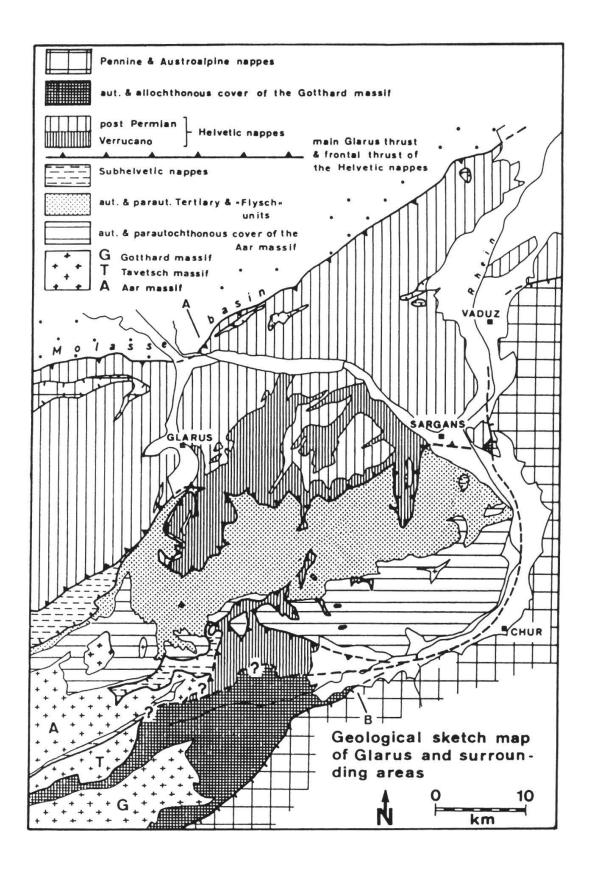


Fig. 5. Geologische Übersichtskarte des Untersuchungsgebietes (aus IMPER, 1989b). Geological sketch map of the study area (from IMPER, 1989b).

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 standortskundlichen 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, stellen-

weise 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.

Rauhwacke: Stark poröses Gestein aus Dolomit, Melsersandstein und Verruca-

no, sehr leicht verwitterbar.

Quartenschiefer: Sehen dem Schönbühlschiefer zum Verwechseln ähnlich und wei-

sen ähnliche Eigenschaften auf.

B.c: Jura

Die Juraschichten bilden vom Gonzen bis zu den Churfirsten 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 verbraunte Böden, die rötlich gefärbt

und stark sandig sind.

Raischiben-Serie: Sandkalke und Kalksandsteine.

Malm:

Schiltschichten: Blauschwarzer, meist deutlich fleckiger Schieferkalk mit Tonhäut-

chen. Das Gestein verwittert relativ schnell; die Böden sind grün-

dig, tonreich und neigen auf Kuppenlage zur Versauerung.

Quintenerkalk: Fein- bis grobbankiger, dunkler Kalk mit Tonhäutchenzwischenla-

gen. 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

verbraunte Böden.

Zementsteinschichten:

Dichte, graue Kalkbänke und schwarze Mergelschiefer bilden ver-

braunte, carbonatreiche Böden.

B.d: Kreide

Die Kreideschichten bilden das Säntismassiv sowie das Alvier- und Churfirstengebiet 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.

Disphyoideskalk-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 Kieselsäurebestandteile 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

verbraunte 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 Humus-

carbonatböden.

Gault: Mergelsandsteine mit Tonhäutchen; dunkelgrauer, leicht carbonat-

haltiger, grober, rostig anwitternder Sandstein; bräunlicher, beinahe carbonatfreier Sandstein. Das Gestein verwittert sehr rasch und führt zu sandigen, stark verbraunten und versauerten Stand-

orten.

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 Gesteinsschichten, 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 verbraunte 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 (vernässte 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 verjüngungsökolgischen 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

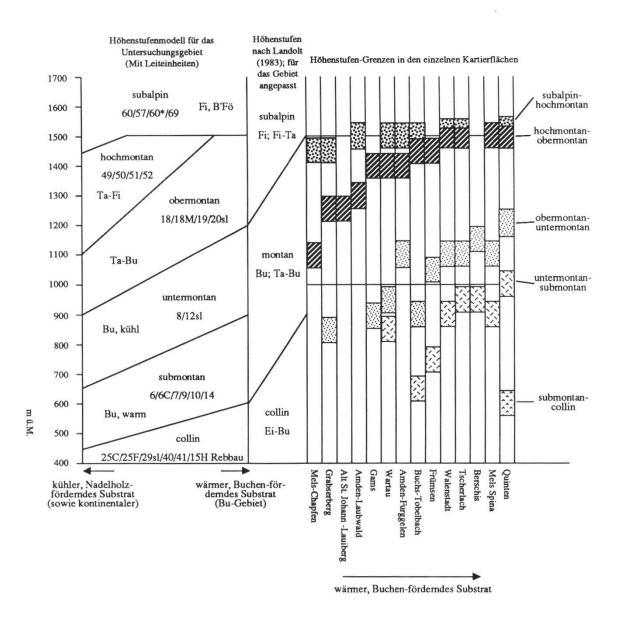


Fig. 6. Höhenstufenmodell (Wald) für das Untersuchungsgebiet. Die Zuordnung zu den Höhenstufen erfolgt mit Leiteinheiten über floristisch-strukturelle Kriterien; Vergleich mit den Höhenstufen nach Landolt (1983); Lage der Höhenstufengrenzen in den Kartierflächen.

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, substratunabängigen 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 Standortsbedingungen. 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 vieldimensionalen Gradientsystems im Sinne einer Continuums-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 Standortsfaktoren 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 *Querco-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 verfichtete 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 verholfenen 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 Bestandesaufbau 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 Zerfallserscheinungen 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 Vegetationsaufname 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 neuerem 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 zugrundliegenden 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 herbeigezogen 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 Standortsverhältnisse 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 Untersuchungsgebiet 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 verhältnissmässig 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 Leistbachtobels (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 Standortsverhältnisse 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 m²) 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 m²) 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, nährstoffund 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, andererseit 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 Bohrkerne entnommen, 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 Fallinie photographiert.

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 zusammengenommen,

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

Acrocladium cuspidatum Atrichum undulatum Aulacomnium palustre Barbilophozia lycopodioides Bazzania trilobata Cirriphyllum piliferum Cratoneurum commutatum Ctenidium molluscum Dicranodontium denudatum Dicranella heteromalla Dicranum scoparium Drepanocladus uncinatus Eurhynchium striatum Eurhynchium swartzii Fegatella conica Fissidens taxifolius Hookeria lucens Hylocomium splendens Hylocomium umbratum Hypnum cupressiforme Isothecium myurum Leucobryum glaucum

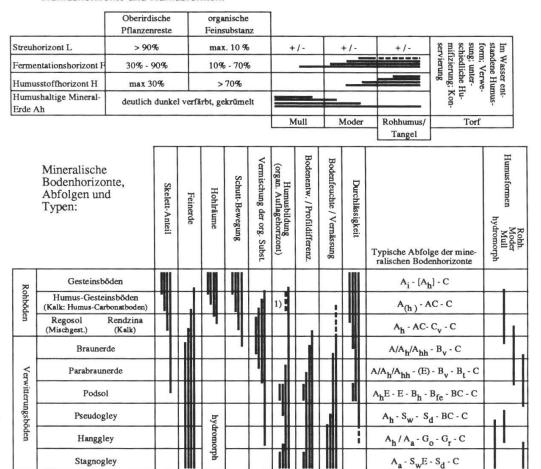
Mnium affine Mnium spinosum Mnium undulatum Neckera crispa Pellia epiphylla Plagiochila asplenioides Plagiothecium undulatum Pleurozium schreberi Polythrichum commune Polythrichum formosum Polythrichum juniperinum Polythrichum strictum Ptilium crista-castrensis Rhytidiadelphus loreus Rhytidiadelphus triquetrus Rhytidium rugosum Scleropodium purum Sphagnum spec. Thamnobryum alopecurum Thuidium tamariscinum Tortella tortuosa

wobei der jeweils höhere Deckungswert zur Anwendung kam. Baumarten in der Krautschicht wurden weggelassen. Bei den Straucharten sind Strauchund Krautschicht unter Verwendung des höheren Deckungswertes zusammengenommen worden. Die Nomenklatur der Farn- und Blütenpflanzen wurde auch für die Literaturaufnahmen 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 abgesuchten Flächen in der Regel sehr gross (z.T. 1'500 m²) 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 Gradientanalysen; 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:



Horizontbeschreibungen (Definitionen und Merkmale):

Auf Blockschutt sind z.T. mächtige organische Auflagen vorhanden



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 Bestandesaufbau beteiligt ist, jedoch nicht mehr reine Bestände auszubilden vermag
- Eschen- Ahorn- sowie Weisserlenwälder, die mindestens zeitweise vernässte Standortsverhältnisse 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 kein Entscheid 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 Gradientcharakter, 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 Standortsdiagnosen 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 zuliess, 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
	1990	1991	1992	Kartierende
1. Frümsen	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
Total ha:	1390	1317	675	

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 Standortsverhältnissen 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 auf zeigen, 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 widerspruchslos 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.

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

Adenostylo dilidride-Adleti-Fagetum dentarietosum polypnylide	20C
Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum elymetosum	20E
Aceri-Fagetum (Ass.)	21
Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani (Verband)	
Lunario-Acerenion pseudoplatani (Unterverband)	
Sorbo-Aceretum (Ass.) (Mehlbeer-Ahornwald)	23
Ulmo-Aceretum (Ass.)	
Ulmo-Aceretum typicum	24*
Ulmo-Aceretum mercurialietosum	24+
Ulmo-Aceretum asperuletosum taurinae	24
Ulmo-Aceretum calamagrostietosum variae	24C
Phyllitido-Aceretum (Ass.)	210
Phyllitido-Aceretum typicum	22
to the first term of the first	22L
Phyllitido-Aceretum lunarietosum	22L 22*
Phyllitido-Aceretum allietosum	22"
Arunco-Aceretum (Moor 52) (Ass.)	22.4
Arunco-Aceretum adoxetosum	22A
Corydalido-Aceretum (Ass.)	22C
Tilienion platyphylli (Unterverband)	
Asperulo taurinae-Tilietum (Ass.)	-
Asperulo taurinae-Tilietum typicum	25
Asperulo taurinae-Tilietum tametosum	25C
Asperulo taurinae-Tilietum aegopodietosum	25F
Alno-Ulmion (Verband)	
Aceri-Fraxinetum(Ass.)	26
Aceri-Fraxinetum, Ausb. mit Petasites albus	26h
Carici remotae-Fraxinetum (Ass.) (Koch 26)	
Carici remotae-Fraxinetum equisetosum telmatejae	27
Carici remotae-Fraxinetum equisetosum telmatejae, Ausb. mit Petasites albus	27h
Adenostylo-Alnetum incanae (Ass.)	27*
Ulmo-Fraxinetum (Ass.)	
Ulmo-Fraxinetum typicum	29
Ulmo-Fraxinetum caricetosum albae	29C
Ulmo-Fraxinetum impatientetosum	29*
Pruno-Fraxinetum (Ass.)	30
Quercetalia pubescenti-petraeae (Ordnung)	
Quercion pubescenti-petraeae (Verband)	
Teucrio-Quercetum (Ass.)	
Teucrio-Quercetum (Ass.) Teucrio-Quercetum typicum	40*
Teucrio-Quercetum typicum Teucrio-Quercetum tilietosum	40+
Luzulo niveae-Quercetum (Ass.)	41*
Project Consequent Con	41
Vaccinio-Piceetea(Klasse)	
Vaccinio-Piceetalia (Ordnung)	
Vaccinio-Piceion (Verband)	
Vaccinio-Abietenion (Unterverband)	
Vaccinio myrtilli-Abieti-Piceetum (Ass.)	4.6
Vaccinio myrtilli-Abieti-Piceetum typicum	46
Vaccinio myrtilli-Abieti-Piceetum sphagnetosum	46*
Asplenio-Abieti-Piceetum (Ass.)	48
Equiseto-Abieti-Piceetum (Ass.)	49
Adenostylo-Abieti-Piceetum (Ass.)	50
Galio-Abieti-Piceetum (Ass.)	51
(Labkraut-Tannen-Fichtenwald)	
Galio-Abieti-Piceetum, farnreiche Ausbildung	51D
Carici albae-Abieti-Piceetum (Ass.)	52
Calamagrostio variae-Abieti-Piceetum (Ass.)	60*
Vaccinio-Piceenion (Unterverband)	

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

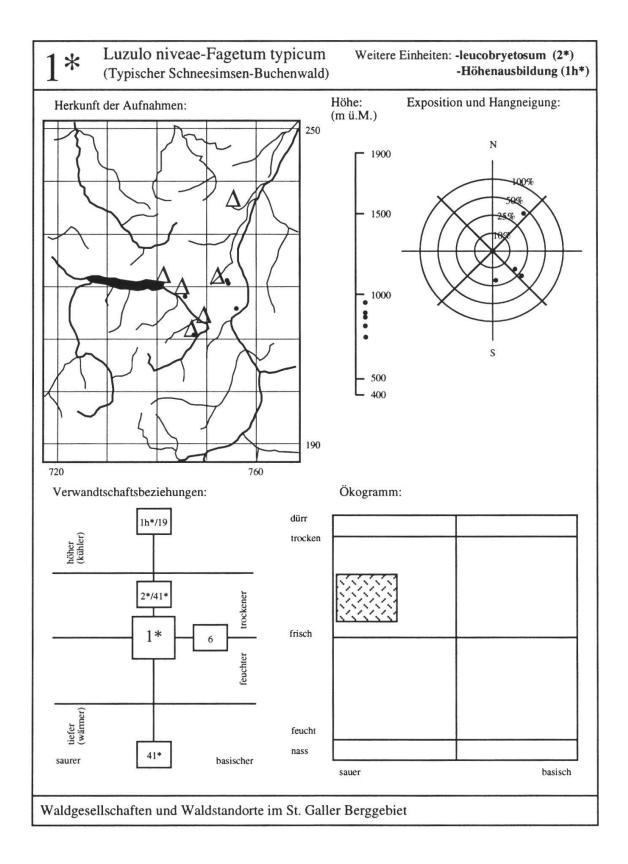
Mit den Angaben zur "Abgrenzung" wurde versucht, die häufigsten Übergänge und Verwechslungsmöglichkeiten mit klaren Kriterien zu umreissen. Bei Ansprachen mit dem Schlüssel liefern diese Angaben wertvolle Hinweise, um Verwechslungen zu vermeiden, insbesondere bei schlüsselübergreifenden Anspracheproblemen. Sie sollen dazu dienen, dass die Typen im Gradientsystem 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 soziologischhierarchische 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 Bestandes-Oberhöhen 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.



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 carbonatarmen 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 Moosschicht.

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

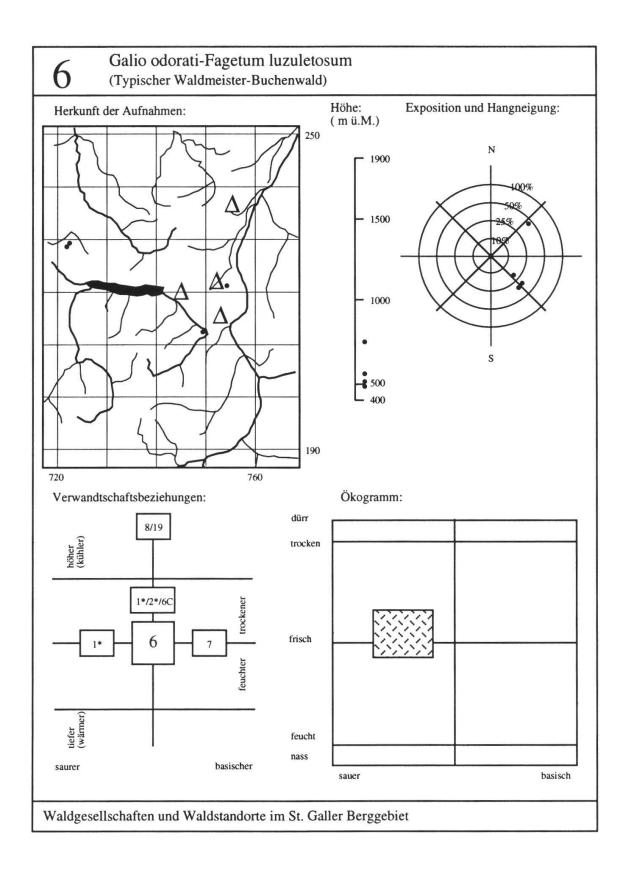
Gegen das Luzulo silvaticae-Abieti-Fagetum (19) durch das Fehlen von Festuca altissima, Polygonatum verticillatum, Homogyne alpina, Blechnum spicant, Hylocomium splendens sowie Lamium montanum, Athyrium filix-femina und Galium odoratum

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 Moosschicht dominanter wird. Die Streu wird hier regelmässig durch den Wind weggeblasen. Typisch ist Leucobryum glaucum und Melampyrum pratense.

Luzulo niveae-Fagetum typicum, Höhenausbildung (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 DICRA SCOPA + LONIC NIGRA FAGUS SILVA 5 LUZUL NIVA GALIU ROTUN + LUZUL PILOS HIERA MUROR + MELAM PRATE	R MONOT HYPOP + PTERI AQUIL 1 VACCI MYRTI 3 + PICEA EXCEL 2 QUERC PETRA 1 VERON LATIF + 1 PINUS SILVE 1 RUBUS FRUTI 1 VERON OFFIC + + POLYT FORMO 1 SOLID VIRGA 1 VIOLA SILVA + + 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: Bu Fö Bu Bu A Bu



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 nivea-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.

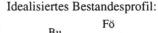
Gegen das Galio odorati-Fagetum typicum (7) durch das hochstete Vorhandensein von Luzula nivea sowie durch eine wesentlich spärlichere Krautschicht

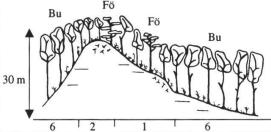
Gegen das Milio-Fagetum luzuletosum niveae (8) durch das Fehlen von deutlich montaneren Arten wie Veronica latifolia, Veronica officinalis, Polystichum lobatum, Aruncus silvester und Valeriana tripteris. In diesen Beständen ist die Krautschicht oft noch spärlicher ausgebildet, sodass die Zeigerarten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

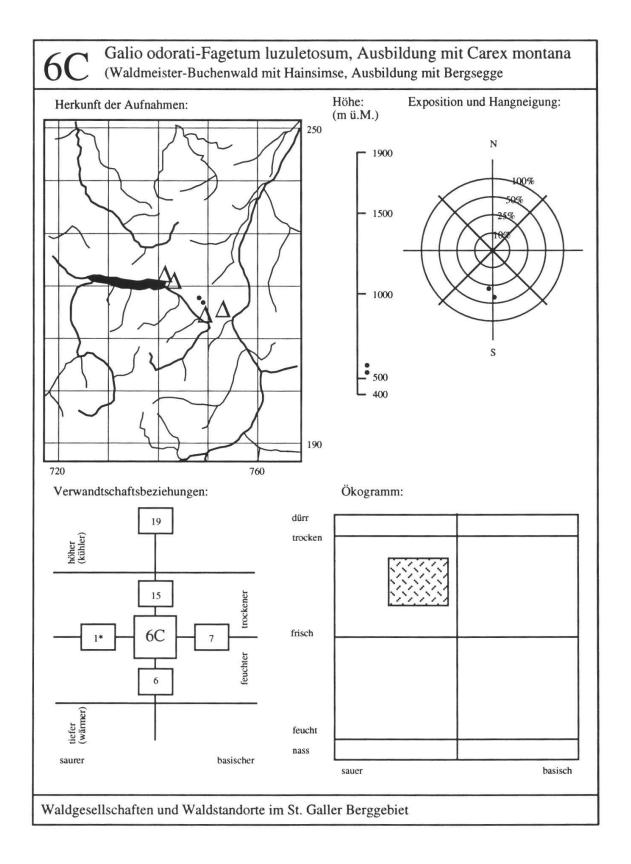
Typus	aufnahn	ne:			Aufi	nahme	Nr.	8019,	690	тü.М.,	35%	E
ABIES	ALBA	2	HIERA	MUROR	1	SENEC	FUCHS	R				
ACER ANEMO	PLATA NEMOR	1	ILEX LUZU1	AQUIF	1 2	VERON VERON	LATIF					

ABIES	ALBA	2	HIERA	MUROR	1	SENEC	FUCHS	R
ACER	PLATA	1	ILEX	AOUIF	1	VERON	LATIF	+
ANEMO	NEMOR	+	LUZUl	SĪLV	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







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 Sommertrockenheit 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 trockenen 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

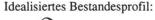
Typusaufnahme:

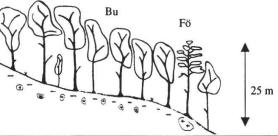
Aufnahme Nr. 9201, 540 m ü.M. 40% S

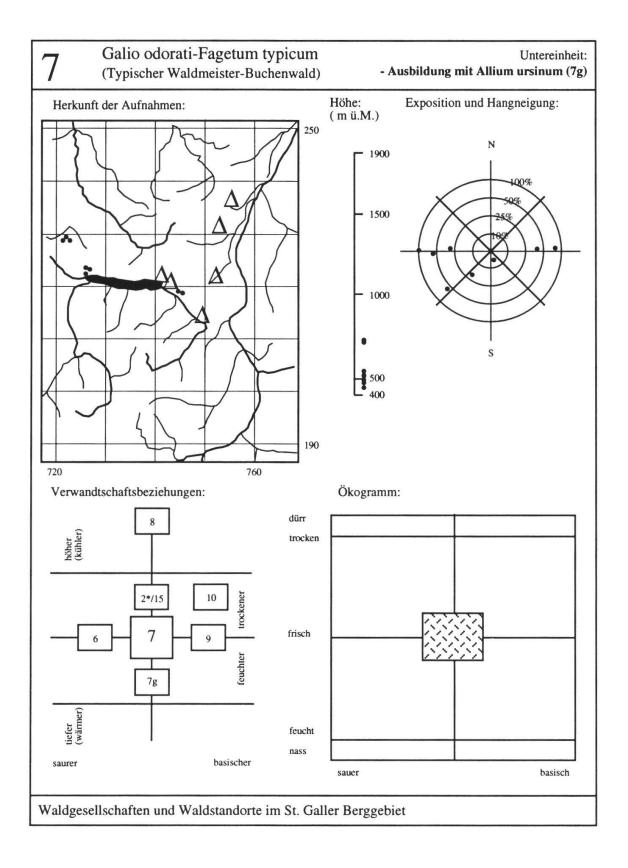
```
CAREX DIGITATA + HEDERA HELIX + POLYTR FORMOSUM R CAREX MONTANA 1 HYPNUM CUPRESSIF + ROSA ARVENSIS + CRATKA SILVATICA + LARIX DECIDUA 2 RUBUS FRUTICOSU + FAGUS SILVATICA 4 LIGUST VULGARE R FISSID TAXIFOLIU R LONICE XYLOSTEUM + VINCET OFFICINAL R FRAGAR VESCA R LUZULA NIVEA 1 VIOLA SILVESTRI + GALIUM ODORATUM + OXALIS ACETOSELL + GALIUM SILVATICU + PICEA EXCELSA 2
```

Systematik und Tabellen:

Tabelle 1.3







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.

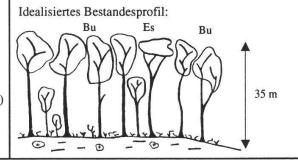
Gegen das wesentlich montaner getönte Milio-Fagetum luzuletosum niveae (8) durch eine üppigere Krautschicht sowie durch das Fehlen der montaneren Arten wie Veronica latifolia, Veronica officinalis und Luzula nivea

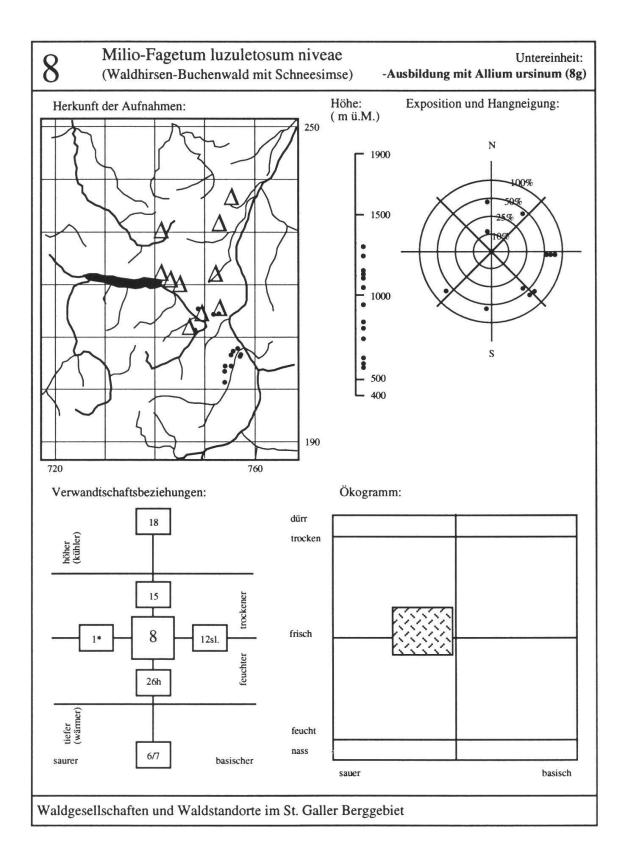
Untereinheit: Auf Böden mit erhöhtem Tongehalt kann Allium ursinum deckend auftreten. Solche Flächen sind als Galio odorati-Fagetum typicum, Ausbildung mit Allium ursinum (7g) aufzufassen. Im Gegensatz zum Aro-Fagetum (11) fehlen jedoch die dort typischen Basenzeiger.

Typusaufnahme:					Aufnahme Nr.			7042,	465 m ü.M.		30% W	W
ABIEC	ALDA	1	EDAVI	PVCPI	2	DOI VC	MIII	T 1				

ABIES ACER AJUGA ATHYR	ALBA PSEUD REPTA FILIX	1 1 1	FRAXI GALIU HEDER ILEX	EXCEL ODORA HELIX AQUIF	3 1 1 1	POLYG PRIMU TILIA VIOLA	MULTI VULGA CORDA SILVA	1 R 1 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





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 Laubstreu 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

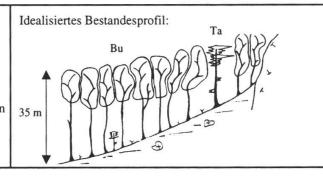
Untereinheiten: Analog zum Lathyro-Fagetum typicum (9) kann eine tonreichere Ausbildung mit Allium ursinum (8g) ausgeschieden werden.

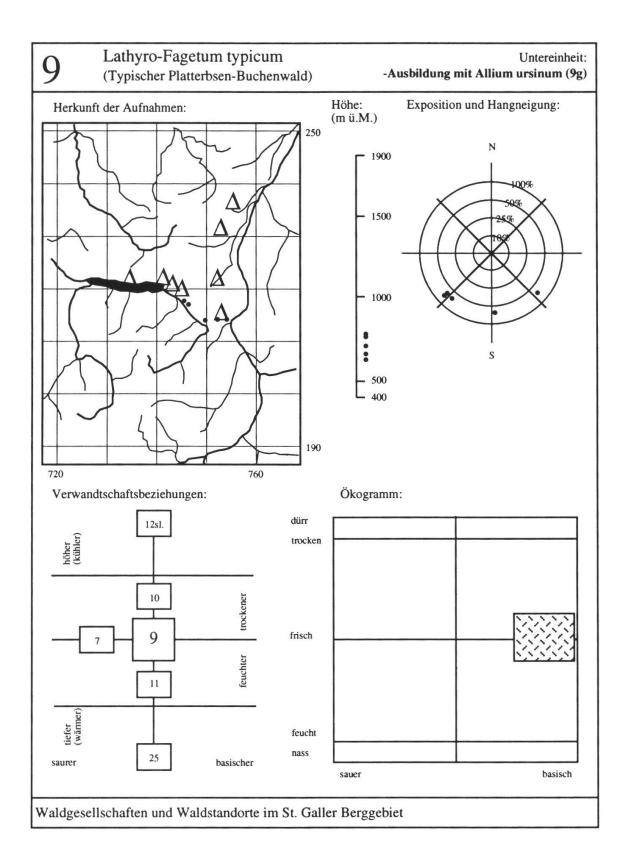
,	1100 m u.m.	804 E
LATIF OFFIC CRACC	+ + R	
	LATIF OFFIC	OFFIC +

Systematik und Tabellen:

Tabelle 1.10

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





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

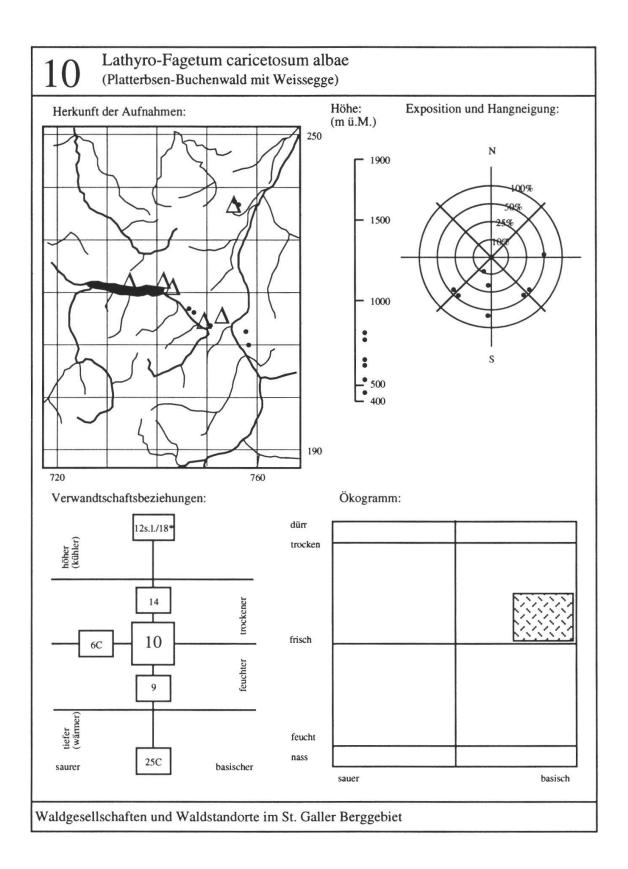
Gegen das Aro-Fagetum (11) durch das Fehlen von Arum maculatum, Allium ursinum, Asperula taurina, Leucojum vernum und Stachys silvatica

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:	ufnahme Nr. 7023, 690 m ü.M.	70% S
ACTAE SPICA R FISSI TAXIF BRACH SILVA + GALIU ODORA BROMU RAMOS + GALIU SILVA CAMPA TRACH + HEDER HELIX CAREX DIGIT + HERAC SPHON CAREX SILVA + HIERA WIROR CLEMA VITAL + LATHY VERNU CRATA OXYAC R MERCU PEREN EUPHO AMYGD 1 NEOTT NIDUS FAGUS SILVA 5 PARIS QUADR	R PHYTE SPICA 1 VIOLA SILVA 2 POLYG MULTI + + PRENA PURPU 1 1 ROSA ARVEN + R ROSA POMIF + + RUBUS FRUTI + 1 SANIC EUROP + 3 SOLID VIRGA + R TORTE TORTU R + VIBUR LANTA +	2
Systematik und Tabellen: Tabelle 1.6	Idealisiertes Bestandesprofil:	
Querco-Fagetea (Kl.) Fagetalia-silvaticae (Ord.) Fagion-silvaticae (Verb.) Galio odorati-Fagenion (UV)	Bu Bu	35 m



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, trocknen jedoch kaum vollständig aus, da der Boden im Gegensatz zum Asperulo taurinae-Tilietum typicum (25) noch konsolidiert und feinerdereich 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 vielKalksträucher

Abgrenzung:

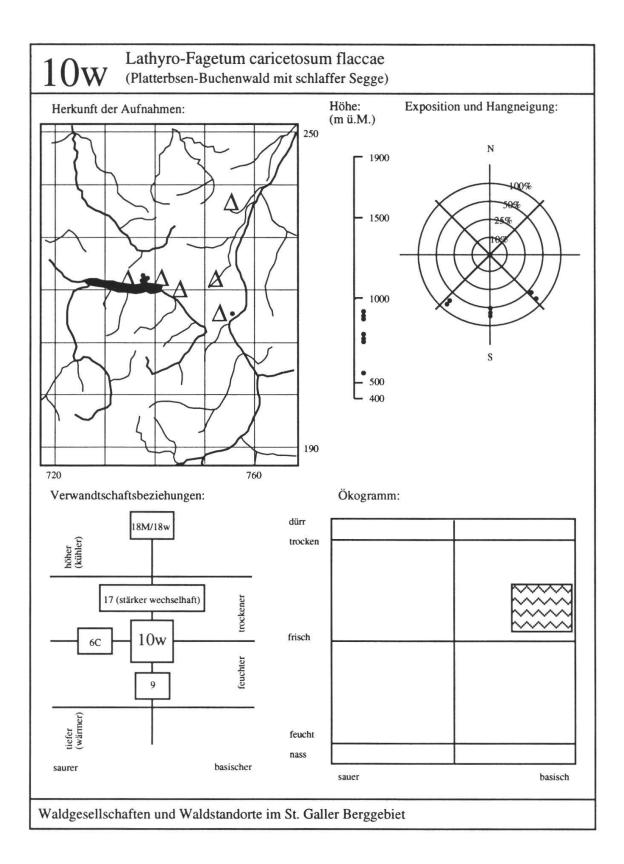
Gegen das Lathyro-Fagetum typicum (9) durch das Vorhandensein von Carex alba (dominant)

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 CAMPA TRACH 1 FAGUS SILVA CAREX ALBA 3 FRAXI EXCEL CAREX DIGIT 1 GALIU ODORA CORNU SANGU 2 HEDER HELIX CORYL AVELL 1 HYPNU CUPRE CRATA OXYAC 2 LAMIU MONTA CTENI MOLLU + LATHY VERNU DRYOP FILIX + LIGUS VULGA EURHY STRIA 1 LONIC ALPIG VIOLA ALBA 1 VIOLA MIRAB 1 VIOLA SILVA 1	2 LONIC XYLOS 2 POLYS LOBAT R 5 LUZUL PILOS + RUBUS FRUTI + 1 MERCU PEREN 2 SANIC EUROP + 1 MNIUM AFFIN 1 SOLID VIRGA 1 2 MNIUM UNDUL 1 TAXUS BACCA 3 + OXALI ACETO 1 TILIA CORDA 1 1 PHYTE SPICA 1 TORTE TORTU 1 2 PICEA EXCEL 1 ULMUS SCABR 1 2 PLATA BIFOL + VIBUR LANTA 1 1 POLYG MULTI 1 VICIA SEPIU +
Systematik und Tabellen: Tabelle, 1.8 Querco-Fagetea (Kl.) Fagetalia-silvaticae (Ord.) Fagion-silvaticae (Verb.) Galio odorati-Fagenion (UV)	Idealisiertes Bestandesprofil: Bu 25 m



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, wechseltrockenem 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:

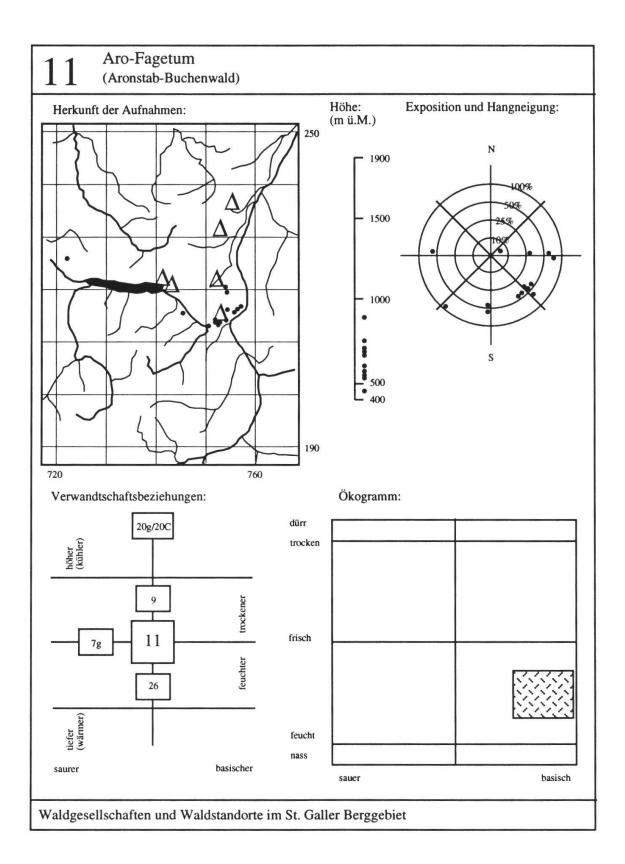
Gegen das Lathyro-Fagetum typicum (9) durch das Vorhandensein von Carex flacca, Carex montana, Viola hirta sowie durch das starke Zurücktreten von Lamium montanum, Phyteuma spicatum und Polygonatum multiflorum

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 wechseltrocken.

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: A	ufnahme Nr 719, 800 m ü.M. 60% S
ACER CAMPE + EPIPA LATIF ACER PSEUD + FAGUS SILVA BRACH SILVA 1 FRAGA VESCA CAREX DIGIT + FRAXI EXCEL CAREX FLACC 1 GALIU ODORA CAREX MONTA + HEDER HELIX CEPHA LONGI + HEPAT TRILO CLEMA VITAL + HIERA MUROR CRATA MONOG + LATHY VERNU CRATA OXYAC + LIGUS VULGA	+ LILIU MARTA + VIOLA HIRTA + 3 LONIC XYLOS + VIOLA SILVA + 4 MERCU PEREN 3 1 ROSA ARVEN + RUBUS FRUTI + SALVI GLUTI + 1 SANIC EUROP + SOLID VIRGA + SORBU ARIA + ULMUS CARPI +
Systematik und Tabellen: Tabelle 1.7 Querco-Fagetea (Kl.) Fagetalia-silvaticae (Ord.) Fagion-silvaticae (Verb.) Galio odorati-Fagenion (UV)	Idealisiertes Bestandesprofil: SpAh Bu Li 25 m



Standort: Vorwiegend submontane Stufe, seltener untermontan; mässig geneigte, flache Mulden im Hangfuss-Bereich der carbonathaltigen und tonreichen Schichten. Die tonhaltigen, meist skelettfreien, 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

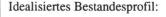
Gegen das Aceri-Fraxinetum (26) durch den nicht vorhandenen Tobel-Charakter, sowie durch das Fehlen von Cirsium oleraceum, Equisetum arvense, Eurhynchium swartzii, Fegatella conica und das weniger üppige Auftreten von Mnium undulatum, Eurhynchium striatum und Thuidium tamariscinum

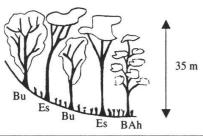
Gegen das Adenostylo-Abieti-Fagetum allietosum (20g) durch das Fehlen von Adenostyles alliariae, Cardamine kitaibelii, Petasites albus, Elymus europaeus etc.

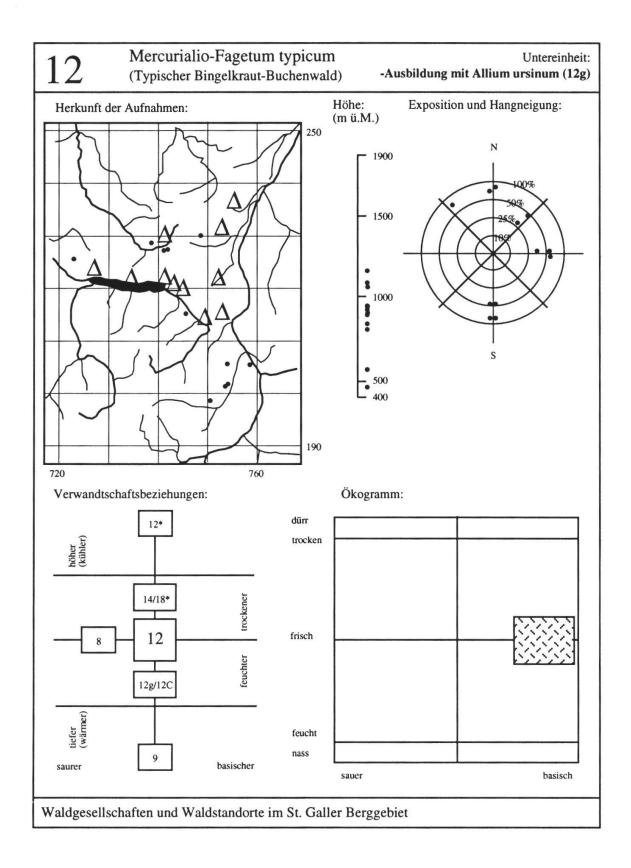
ł															
	Typus	aufnahm	ne:			Aufr	nahme	Nr.80	05,	730 r	n ü.M.	70%	E		
	ABIES ACTAE AEGOP ALLIU ARUM ASPER CAREX DRYOP EUPHO FAGUS	ALBA SPICA PODAG URSIN MACUL TAURI SILVA FILIX AMYGD SILVA	1 4 1 + + + 1 + 4	FISSI FRAXI GALIU HEDER HIERA LAMIU LATHY LEUCO LILIU LUZUL	TAXIF EXCEL ODORA HELIX MUROR MONTA VERNU VERNU VERNU MARTA NIVEA	R 22 + + 1 + 1 + 2 1 + +	MERCU NEOTT OXALI PHYTE POLYG PRENA RUBUS SAMBU SANIC STACH	PEREN NIDUS ACETO SPICA MULTI PURPU FRUTI NIGRA EUROP SILVA	2 + 1 1 + + + + + 1	VERON VIOLA	LATIF SILVA	+ +			

Systematik und Tabellen:

Tabelle 1.9







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 kitaibelii 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

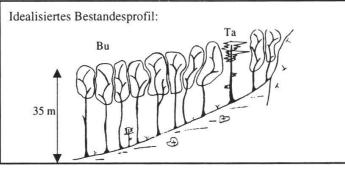
Untereinheit: Ausbildung mit Allium ursinum (12g): vgl. mit Einheit mit Zahnwurz (12C/12Cg).

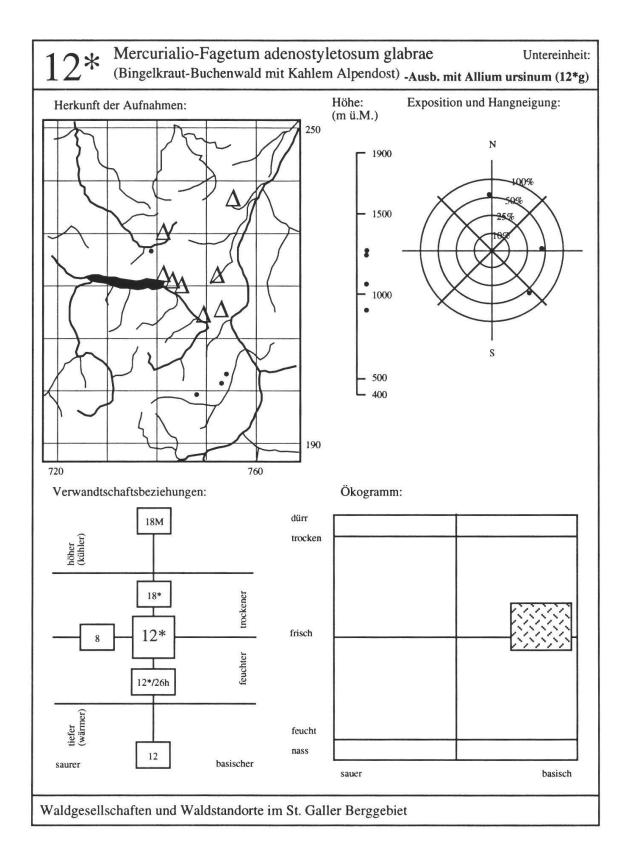
Typusaufnahme:	Aufnahme Nr. 7015, 580 m ü.M.	75% NW
ABIES ALBA 1 CRATA OXYACA ACER PSEUD 2 DRYOP BORRI ACTAE SPICA 1 DRYOP DILA' ADENO GLABR + DRYOP FILL' ANEMO NEMOR 1 FAGUS SILVA ARUNC SILVE 2 FISSI TAXI ATHYR FILIX 1 FRAXI EXCE CAREX DIGIT 1 GALIU ODOR. CAREX SILVA 2 HEDER HELI CEPHA LONGI R ILEX AQUI	DERCU PEREN 3 TILIA CORDA H OXALI ACETO 1 VERON LATIF L PARIS QUADR 1 VIBUR OPULU F POLYS MULTI 1 D POLYS LOBAT 1 D PRENA PURPU 1 D PRIMU VULGA 1	1 1 + 2

Systematik und Tabellen:

Tabelle 1.12

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





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.

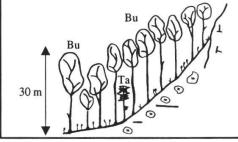
Typusaufnahme:	Aufnahme Nr.236,	1250 m ü.M.	40% E
ACTAE SPICA + DRYOP ADENO GLABR 2 FAGUS ARUNC SILVE R GALIU ASPER TAURI + GERAN ATHYR FILIX + HIERA BRACH SILVA + LAMIU BROMU BENEK + LATHY CAMPA TRACH + LILIU	SILVA + LUZUL NIVEA FILIX + NEOTT NIDUS SILVA 5 OXALI ACETO ODORA 1 PARIS QUADR SILVA R PETAS ALBUS MUROR + PHYTE SPICA MONTA + PICEA EXCEL VERNU + POLYG VERTI MARTA R PRENA PURPU ALPIG + PRIMU ELATI	+ RANUN NEMOR R RUBUS FRUTI 1 SALVI GLUTI + SANIC EUROP + SOLID VIRGA + VALER MONTA F VERON LATIF + VIOLA BIFLO R VIOLA SILVA	+ + + + + + + R + + R + + R

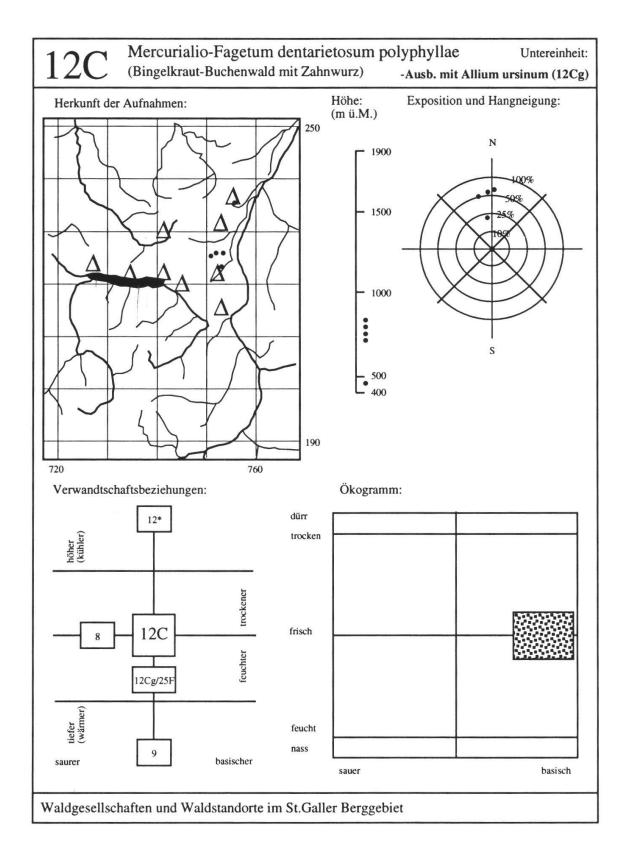
Systematik und Tabellen:

Tabelle 1.13

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

Idealisiertes Bestandesprofil:





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 Frümsen 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 ¹⁾, 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) ausgeschieden werden.

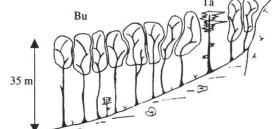
1) Dentaria polyphylla W. u. K. = Cardamine kitaibelii

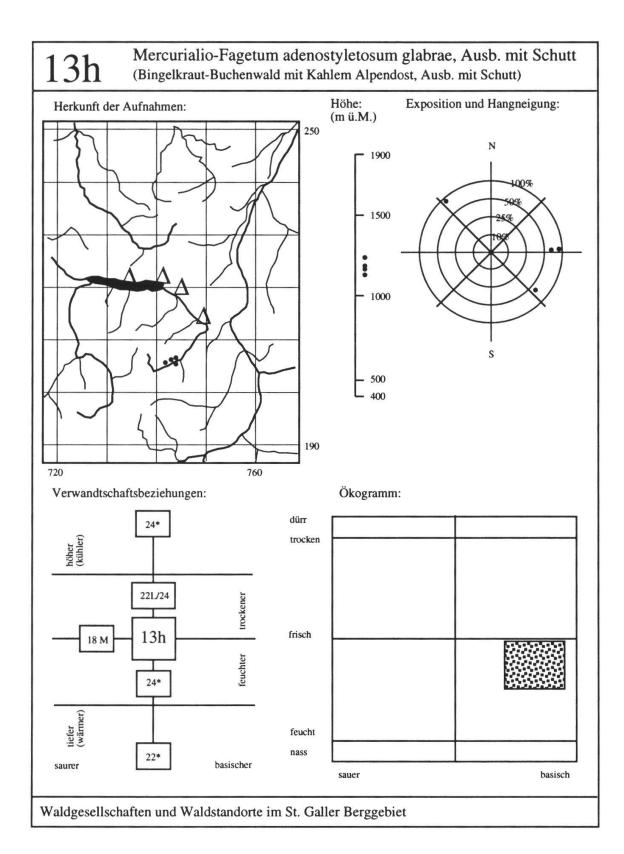
Typus	aufnahn	ne:			Aufnahme	Nr.	7057,	760 m ü.M.	65%	N
ACER ADENO ANEMO ATHYR CARDA CARDA CAREX DRYOP DRYOP	PSEUD GLABR NEMOR FILIX BULBI KITAI SILVA BORRE DOLAT FILIX	2 R + + 1 2 + + 1	FAGUS FESTU GALIU LAMIU MERCU OXALI POLYG POLYG PRENA VIOLA	SILVA ALTIS ODORA MONTA PEREN ACETO MULTI LOBAT PURPU SILVA	5 1 1 3 2 + 1 + 1					

Systematik und Tabellen:

Tabelle 1.11

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





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 Calmagrostis 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.

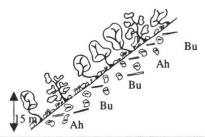
Gegen das Phyllitido-Aceretum typicum (22) durch das Fehlen von Phyllitis scolopendrium, Lunaria rediviva und durch weniger abgelagerten Schutt

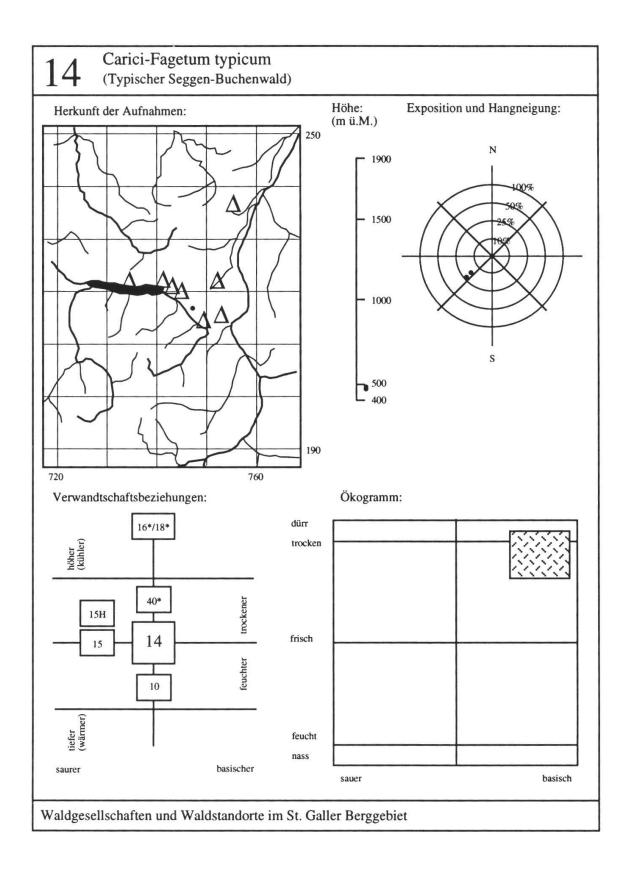
Typus	aufnahn	ne:			Auf	nahme	Nr.2	125,	1170 m ü.M.	68%	Е
ACER ACONI ACTAE ADENO ANGEL ARUNC ATHYR CAREX ELYMU FAGUS	PSEUD VULPA SPICA GLABR SILVE SILVE FILIX FLACC EUROP SILVA	22233++++44	FRAXI GALIU KNAUT LAMIU LILIU LONIC PARIS PLATA POLYG PRENA	EXCEL ODORA SILVA MONTA MARTA ALPIG QUADR BIFOL VERTI PURPU	2 2 1 2 1 1 1 + 2 +	SALVI SOLID VERON	GLUTI VIRGA LATIF	1 1 +			

Systematik und Tabellen:

Tabelle 1.12

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





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 standortskundliche 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 Teucrio-Quercetum typicum (40*) durch das Fehlen von Molinia litoralis, Teucrium chamaedrys etc.

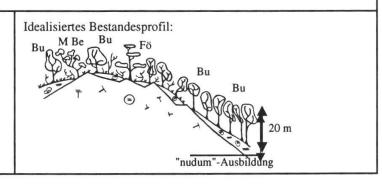
Gegen das Carici-Fagetum caricetosum humilis (15H) durch Fehlen von Carex humilis etc.

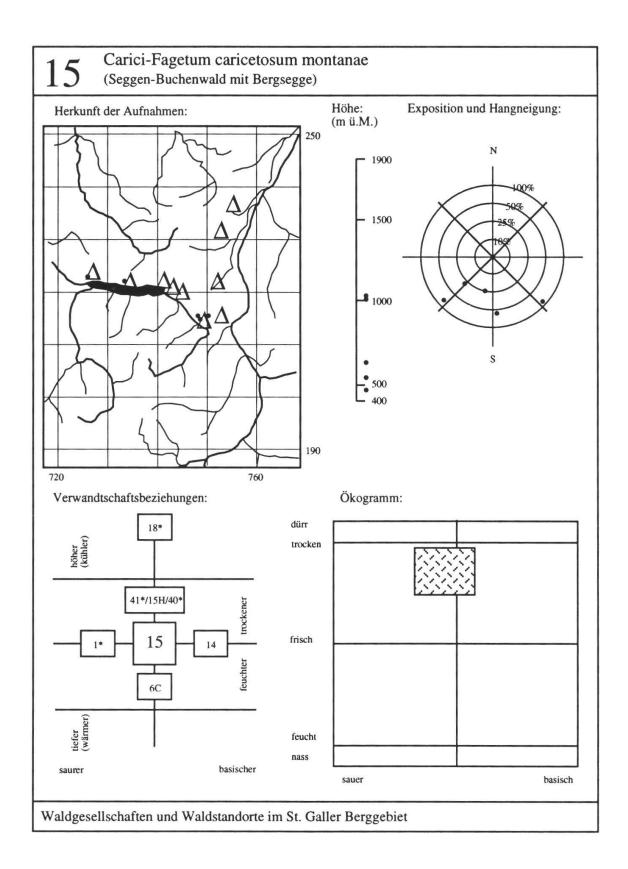
Typusaufnahi	ne:			Auf	nahme	Nr.	7021	, 480	mü.M	20)% SW		
ANEMO NEMOR AQUIL ATRAT BERBE VULGA CAMPA TRACH CAREX ALBA CAREX DIGA CEPHA DAMAS CEPHA LONGI CLEMA VITAL CORYL AVELL	1 1 2 4 2 + + +	CRATA CTENI CYCLA EPIPA EUPHO FAGUS FISSI FRAGA GALIU HEDER	MONOG MOLLU EUROP LATIF AMYGD SILVA TAXIF VESCA MOLLU HELIX	R + 1 1 1 5 + + +	HEPAT HIERA JUGLA LAMU LIGUS MELAM MELIC NEOTT PICEA PIMPI	TRILO MUROR REGIA MONTA VULGA PRATE NUTAN NIDUS EXCEL MAJOR	2 R + + 1 1 1 + + + 1	POLYG POLYG PRUNU RANUN ROSA ROSA SALVI SANIC SOLID TAMUS	CHAMA OFFIC AVIUM NEMOR ARVEN POMIF GLUTI EUROP VIRGA COMMU	+ 1 + R + + + + + + + + + + + + + + + + + +	TORTE VIBUR VINCE VIOLA VIOLA	TORTU LANTA OFFIC MIRAB RIVIN	† 1 + † 1

Systematik und Tabellen:

Tabelle 1.15

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





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 trocknen 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.

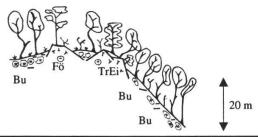
```
Typusaufnahme: Aufnahme Nr. 8011, 670 m ü.M. 85% SE
```

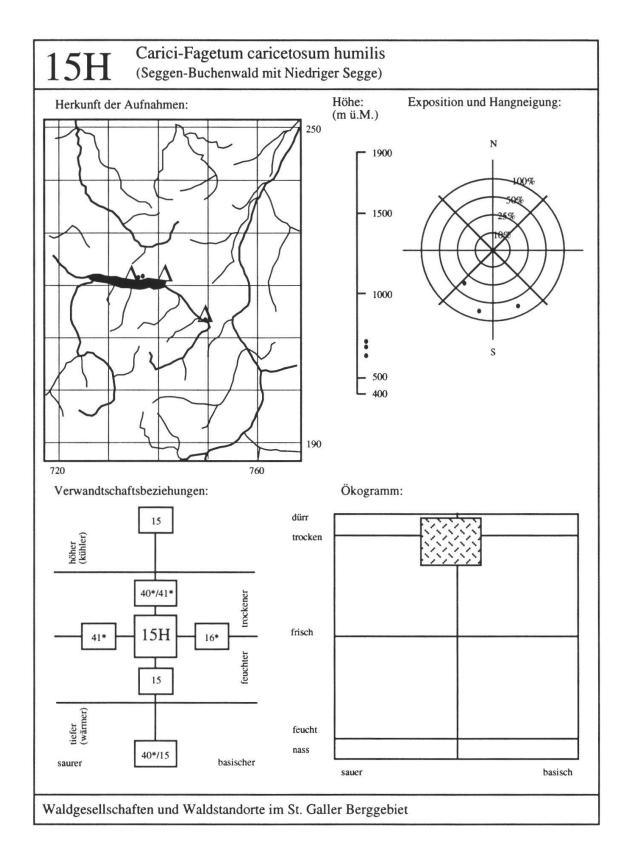
ABIES	ALBA	+	GALIU	SILVA	+	VERON	LATIF	+
ANTHO	ODORA	+	HEDER	HELIX	R	VERON	OFFIC	+
CAREX	HUMIL	R	HIERA	MUROR	+			
CAREX	MONTA	+	HYPNU	CUPRE	+			
CEPHA	LONGI	+	LUZUL	NIVEA	+			
DICRA	HETER	R	MOLIN	LITOR	R			
DICRA	SCOPA	+	POLYT	FORMO	1			
FAGUS	SILVA	+	PRUNU	AVIUM	+			
FRAXI	EXCEL	5	PTERI	AOUIL	+			
GALIU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

Systematik und Tabellen:

Tabelle 1.16

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





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 Seeztales. Diese Bänder liegen oft im Bereich saurer, rasch verwitternder Sandstein-Schichten, die für die Bildung der stark verbraunten 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 mineralicher Feinerde frei. Die schopfartigen 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 Teucrio-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

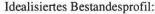
```
Typusaufnahme: Aufnahme Nr. 7062, 690 m ü.M. 30% SW
```

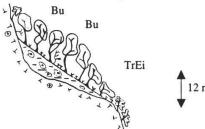
BRACHY PINNATUM R EPIPAC LATIFOLIA + SALVIA GLUTINOSA :
BRACHY SILVATICU + FAGUS SILVATICA 5 SANICU EUROPAEA CAMEX DIGITATA R HEDERA HELIX + VINCET OFFICINAL I
CAREX HUMILIS 1 HEPATI TRILOBA 1 VIOLA SILVESTRI F
CAPARA RUBRA + MERCUR PERENNIS +
CRATAE MONGYNA - ORIGAN VULGARE R
CTENID MOLLUSCUM R POLYGA CHAMABEUX R
CYCLAM EUROPAEUM + ROSA ARVENSIS +

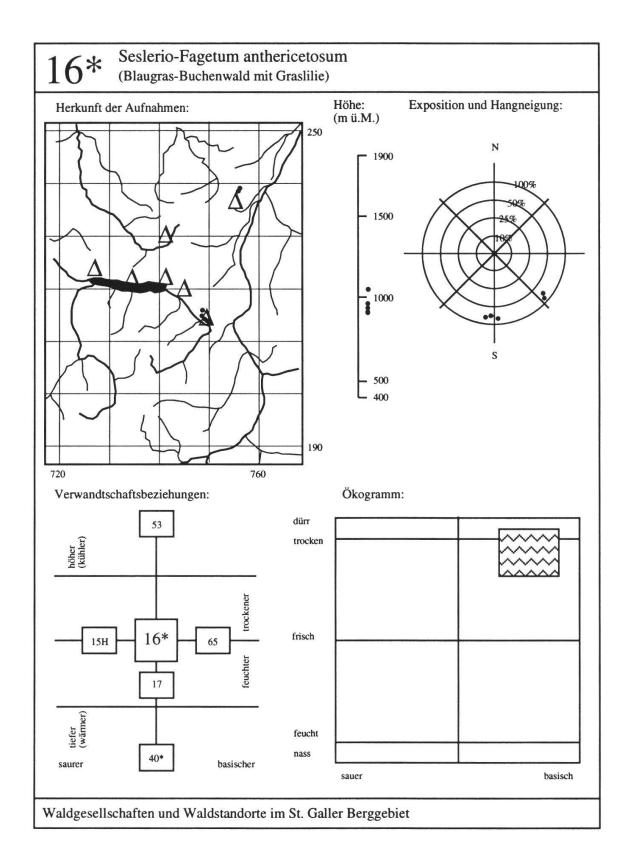
Systematik und Tabellen:

Tabelle 1.17

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







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 wechseltrockene 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:

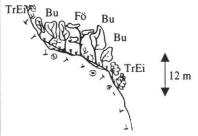
Gegen das Teucrio-Quercetum typicum (40*), dem die Einheit sehr nahesteht, durch die montane Lage, die Baumarten-Zusammensetzung und durch das stärkere Auftreten montanerer Arten wie Valeriana tripteris, Sesleria coerulea, Calamagrostis varia und Carduus defloratus

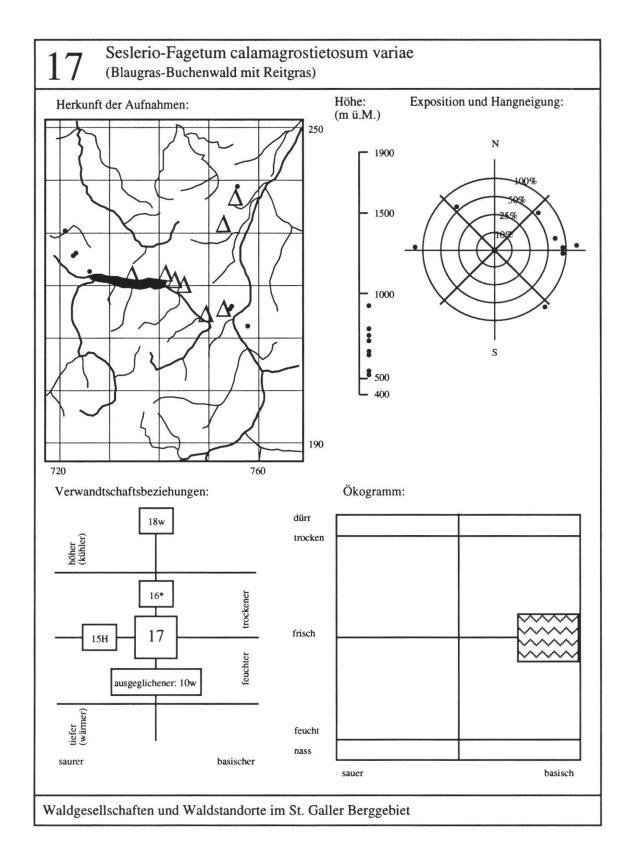
Das floristisch etwas ähnliche **Erico-Pinetum silvestris** (65) fehlt wahrscheinlich aus Substratund Niederschlagsgründen im Föhn- und Seenbezirk und ist lediglich im kontinentalen Teil des Tamina-Tales (grössere Temperaturamplituden) grossflächig zu finden, wo es die vorliegende Einheit ersetzt. Die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

Į															
I	Typus	saufnahr	ne:			Auf	nahme	Nr.8	048,	940	mü.M.	85%	SE		
	0.5														
I															
	AMELA	OVALI	1	CORNU	SANGU	1	LASER	SILER	+	SAXIF	AIZOO	R			
	ANTHE	RAMOS	1	CORON	EMERU	+	LATHR	PRATE	+	SESLE	COERU	1			
١	BERBE	VULGA	R	CORYL	AVELL	+	LIGUS	VULGA	1	TEUCR	CHAMA	1			
١	BRACH	SILVA	+	EPIPA	LATIF	1	LONIC	XYLOS	+	TEUCR	MONTA	+			
ı	BUPHT	SALIC	1	ERICA	CARNE	2	MOLIN	LITOR	+	THYMU	POLYT	+			
ı	CALAM	VARIA	+	FAGUS	SILVA	4	PICEA	EXCEL	+	TORTE	TORTU	1			
ı	CALAM	VILLO	+	FRAXI	EXCEL	1	PIRUS	MALUS	1	VALER	TRIPT	+			
ı	CAMPA	ROTUN	+	GALIU	LUCID	+	POLYG	CHAMA	1	VIBUR	LANTA	+			
ı	CAREX	HUMIL	1	GERAN	SANGU	+	RHAMN	ALPIN	+	VINCE	OFFIC	1			
ı	CEPHA	RUBRA	1	LASER	LATIF	+	ROSA	MICRA	+						
I															
1															

Systematik und Tabellen: Tabelle 1.19

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





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 ausgebildeteten 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, Bellidiastrum michelii, Brachypodium silvaticum, Knautia silvatica, Mercurialis perennis, Lamium montanum, Carex digitata, Valeriana tripteris

Abgrenzung:

Fagion-silvaticae (Verb.) Cephalanthero-Fagenion

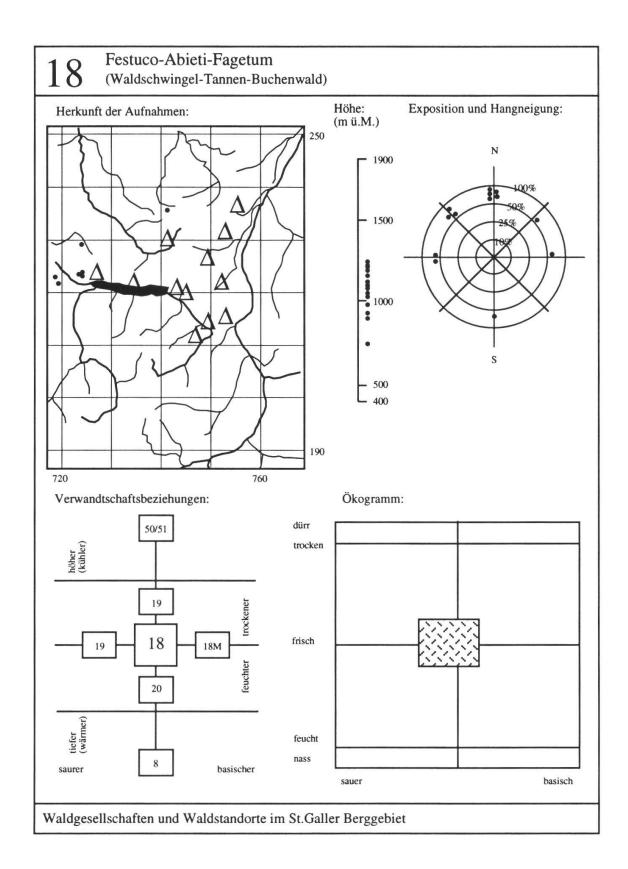
Gegen das Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum calamagrostietosum variae (18w) durch das Fehlen von Polygonatum verticillatum, Elymus europaeus, Adenostyles glabra und durch das Vorhandensein von Cephalanthera-Arten und viel Kalksträuchern

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

Gegen das Lathyro-Fagetum caricetosum flaccae (10w) durch die viel üppigere Krautschicht, den viel extremer wechseltrockenen 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 ALLIU URSIN 1 CAREX FLACC ANEMO NEMOR + CAREX MONTA ANGEL SILVE + CEPHA DAMAS BELLI MICHE + CEPHA LONGI BRACH PINNA 1 CLEMA VITAL BRACH SILVA 2 CORNU SANGU BROMU BENEK 1 CORON EMERU CALAM VARIA 2 CRATA MONOG CAMPA TRACH 1 CYCLA EUROP	1 CYPRI CALCE + HEDER HELIX 1 2 DAPHN MEZER 1 HEPAT TRILO 2 + EPIPA LATIF + HIERA MUROR 1 1 EUPHO AMYGD 1 HYPNU CUPRE + EUPHO DULCI 1 KNAUT SILVA 1 + FAGUS SILVA 5 LATHY VERNU 2 1 FISSI TAXIF 1 LIGUS VULGA + 1 GALIU ODORA 1 LILIU MARTA 1 + GALIU SILVA 1 LONIC XYLOS 2 1 GENTI ASCLE 1 MELIC NUTAN 1
MERCU PEREN 2 SOLID VIRGA	1 1 + 2 1 2 2 1 2
Systematik und Tabellen: Tabelle 1.18 Querco-Fagetea (Kl.) Fagetalia-silvaticae (Ord.)	Idealisiertes Bestandesprofil: Bu MeBe Bu MeBe

20 m



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 Mosschicht 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 mytillus und ausgedehnten Moosflächen sowie durch das weniger üppige Auftreten von Luzula silvatica und die stärkere Dominanz von Festuca altissima

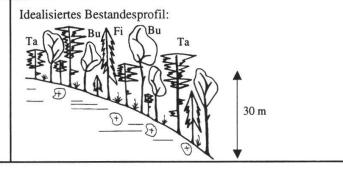
Gegen das Milio-Fagetum luzuletosum niveae (8) durch das dominante Auftreten von Festuca altissima und das Vorhandensein von Luzula silvatica und viel Oxalis acetosella und Farn-Arten

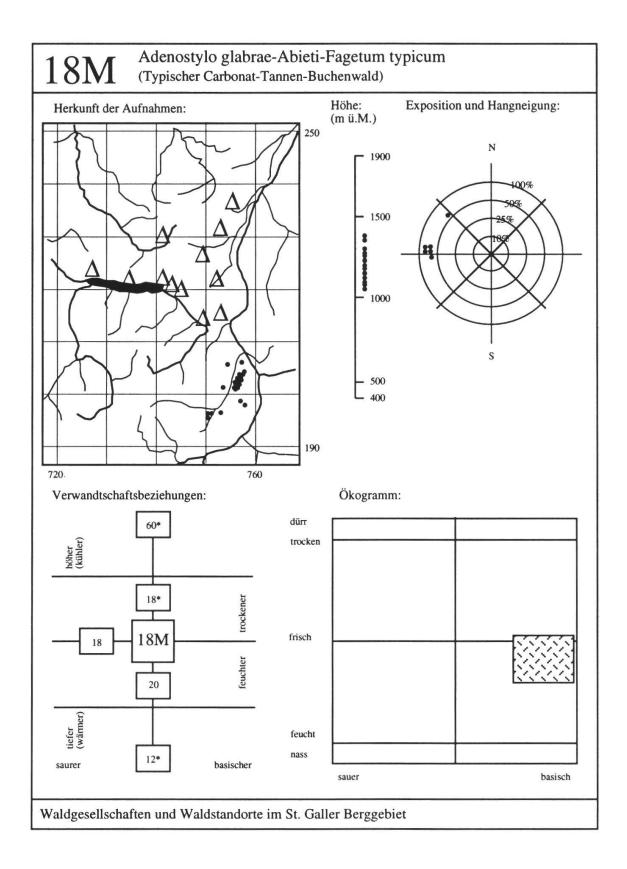
Gegen das Adenostylo-Abieti-Piceetum (50) durch das weitgehende Fehlen von Adenostyles alliariae sowie weiterer Hochstauden-Arten

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

Typ	ousaufnal	nme:			Aufi	nahme	Nr.22	208,	990	тü.М.	70%	W
ABI AJU ATH CAR CAR	GA REPTA YR FILIX EX DIGIT	i	FAGUS FESTU FRAGA FRAXI GALIU	SILVA ALTIS VESCA EXCEL ODORA	4 3 + 1	MYCEL OXALI PHYTE PICEA PLAGI	MURAL ACETO SPICA EXCEL ASPLE	+ 3 1 + 1	RUBUS RUBUS SOLID VERON VIOLA	FRUTI IDAEU VIRGA LATIF SILVA	+ + 2 1 2	
DIC DRY ELY EPI	OP FILIX MU EUROP LO MONTA		R HIERA L HYPNU R ISOTH LONIC	MUROR CUPRE MYURU XYLOS	1	POLYS POLYT PRENA PRIMU	LOBAT FORMO PURPU ELATI	1 1 1				

Systematik und Tabellen: Tabelle 2.2





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 (nachschaffende 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:

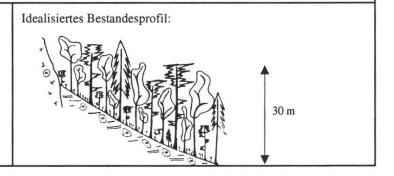
Gegen das Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum s.l. (20/20g/20C) durch das Fehlen von Adenostyles alliariae, Saxifra rotundifolia und das Vorhandensein von Adenostyles glabra und viel Mercurialis perennis

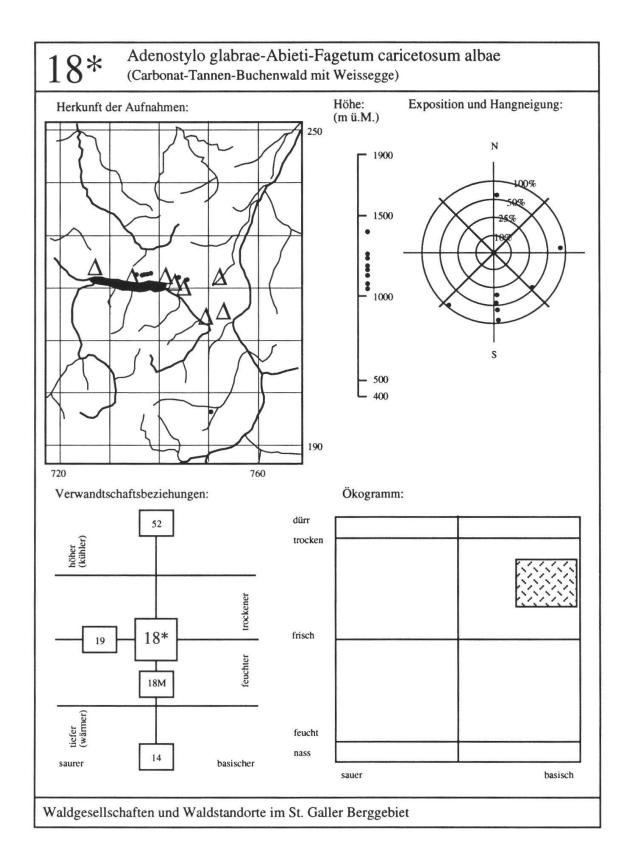
Gegen das Mercurialio-Fagetum adenostyletosum glabrae (12*) durch die etwas geringere Durchsetzungskraft der Buche, das allgemein "kühlere" Gepräge, dessen Niederschlag sich im Farn-Reichtum zeigt; durch die viel grössere Mächtigkeit von Adenostyles glabra (unter normal dichten Beständen Deckungswert 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.

Typus	aufnahm	ie:			Auf	nahme	Nr.	230,	110	0 m ü	.М.	70%	W	
ABIES ADENO AJUGA ATHYR BROMU CAMPA CARDU CAREX CAREX CAREX	ALBA GLABR REPTA FILIX BENEK TRACH DEFLO DIGIT FLACC SILVA	4 2 + + + + R + + + + + + + + + + + + + +	DRYOP ELYMU EUPHO FAGUS FRAGA GALIU GALIU GERAN HIERA LAMIU	FILIX EUROP AMYGD SILVA VESCA ODORA ROTUN ROBER MUROR MONTA	+ + 1 1 1 1 + + +	LUZUL MERCU MYCEL NEOTT PARIS PICEA POLYG POLYG PRENA ROSA	NIVEA PEREN MURAL NIDUS QUADR EXCEL VERTI LOBAT PURPU SP.	+ 3 + + + + 2 + + + R	RUBUS SANIC SOLID SORBU VALER VIOLA	FRUTI EUROP VIRGA AUCUP TRIPT SILVA	+ R + R 1			

Systematik und Tabellen: Tabelle 2.8





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 Churfirsten (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:

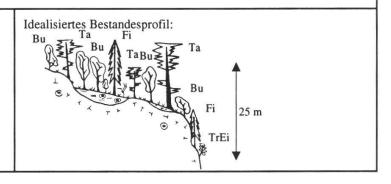
Gegen das Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum typicum (18M) durch eine artenreichere Krautschicht, durch den felsigeren Charakter und durch das Auftreten von Cyclamen europaeum, Carex alba, Carex montana und Calamagrostis varia

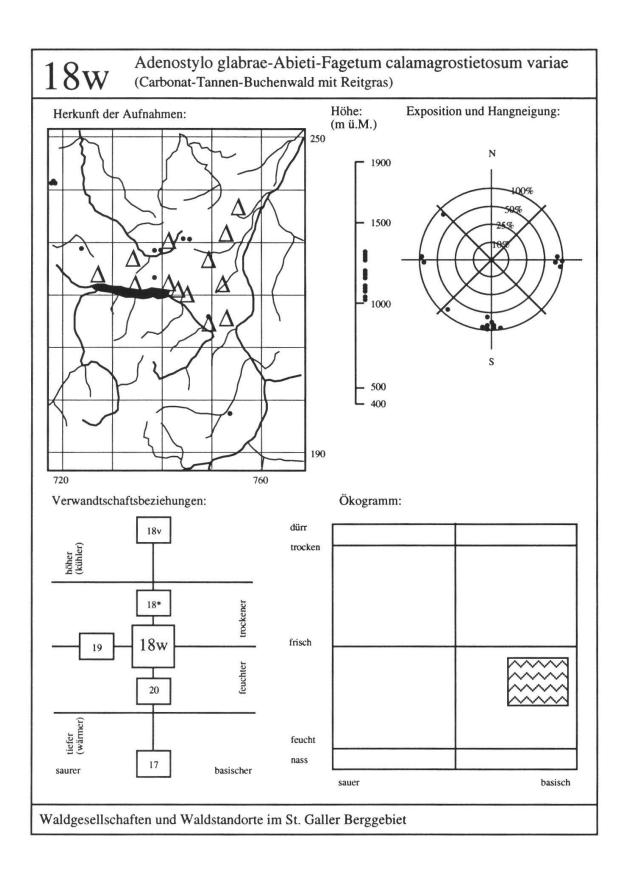
Gegen das Lathyro-Fagetum typicum (9) durch das Auftreten von Adenostyles glabra, Polygonatum verticillatum, Elymus europaeus, Calamagrostis varia etc.

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:	Aufna	ahme Nr. 7052	, 1220 m ü.M.	50%	
ABIES ALBA 1 CEI AQUIL ATRAT + CEI ASTRA MAJOR R CO' BRACH FINNA 2 CTI BROMU BENEK + CYC CALAM VARIA 3 DAI CAREX ALBA 1 EP: CAREX DIGIT + FAC CAREX FLACC 1 FII CAREX MONTA 2 FRI	HA LONGI + G ON INTEG + G NI MOLLU + H LA EUROP + H HN MEZER 1 I PA LATIF + K USI TAXIF + M	FRAXI EXCEL 1 GALIU ODORA 1 GENTI ASCLE + HIERA MUNOR + HYPNU CUPRE + ISOTH MYURU + KNAUT SILVA + LONIC ALPIG + MERCU PEREN 1 NEOTT NIDUS +	ORCHI MACUL + PHYTE SPICA + PICEA EXCEL 2 POLYG VERTI + POLYT FORMO + POTEN AUREA + POTEN STERI + PRIMU VERIS + ROSA ARVEN + ROSA PENDU 1	RUBUS FRUTI RUBUS SAXAT SANIC EUROP SOLID VIRGA SORBU AUCUP TORTE TORTE VACCI MYRTI VERON LATIF VIBUR LANTA VICIA SEPIU	1 + + + + + + + + + + + + + + + + + + +

Systematik und Tabellen: Tabelle 2.11





Standort: Sehr steile, SE- bis W-exponierte, meist rutschige Hanglagen der obermontanen Stufe. Vorwiegend stark wechseltrockene, 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.

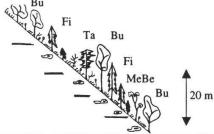
Gegen das Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum calamagrostietosum variae, Ausbildung mit Carex ferruginea (18v) durch die noch grössere Wuchskraft der Buche, die dort nur noch als Krüppel gedeiht, durch das Fehlen von Carex ferruginea, Phyteuma ovatum (Achtung: v.a. im Walensee-Bereich tritt auch eine blau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

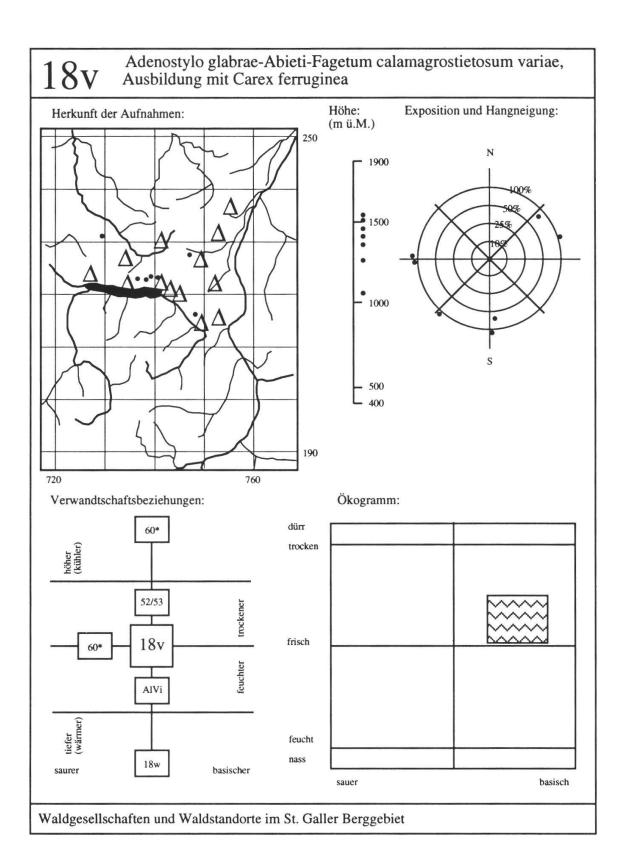
Gegen das Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum caricetosum albae (18*) durch den steileren, rutschigeren, weniger felsigen und wechselhafteren Charakter sowie durch das Fehlen von Carex montana, Carex alba, Cyclamen europaeum und das rasigere Auftreten von Calamagrostis varia

Typusaufnahme:	Aufnahme	e Nr 2707,1130 i	m ü.M. 100% -	
ABIES ALBA ACER PSEUD 2 CHRYS ACTAE SPICA 1 CORYL ADENO GLABR R DRYOP AQUIL ATRAT + ELYMU BRACH SILVA 2 EUPHO BROMU BENEK 1 FAGUS CALAM VARIA 2 FISSI CAMPA TRACH 2 FRAGA CAREX DIGIT + FRAXI	FLACC 2 GALIU LEUCA + GALIU AVELL + GENTI FILIX + GERAN EUROP + HIERA CYPAR 1 HYERA SILVA 4 KNAUT TAXIF + LAMIU VESCA + LONIC EXCEL 1 LONIC	U ODORA 1 MYCEL I ASCLE + ORIGA N ROBER + PHYTE A MUROR 1 POLYG R HIRSU 1 PRENA I SILVA 1 ROSA I SILVA 1 ROSA C ALPIG 3 RUBUS	PEREN	GLUTI 1 EUROP + VIRGA 2 ALPIN + SCABR 1 LATIF 1

Systematik und Tabellen: Tabelle 2.9

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





Standort: Obermontane bis subalpine, sehr steile Rippenlagen der carbonatreichen Schichten. Typisch sind stark skelettreiche Rendzinen mit stellenweise verbraunter 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 (Churfirsten, 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 Lawinenzügen 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:

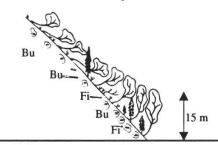
Gegen das Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum calamagrostietosum variae (18w) durch das Auftreten extremerer Arten wie Carex ferruginea, Carex sempervirens, Phyteuma ovatum, Chaerophyllum villarsii, Homogyne alpina, Vaccinium myrtillus etc. und das weitgehende Fehlen von Galium odoratum etc.

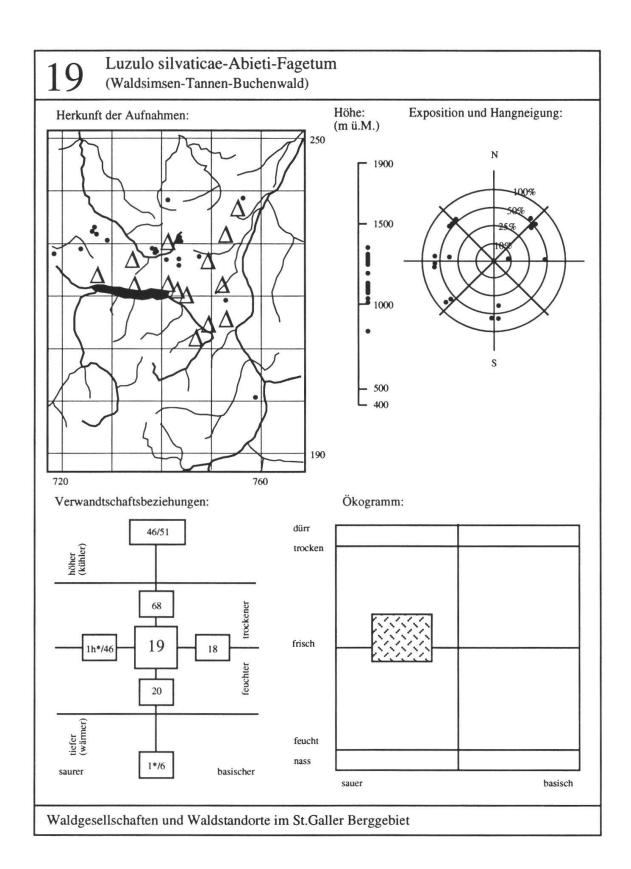
Gegen das Calamagrostio variae-Abieti-Piceetum (60*) durch das Fehlen grösserer Flächen mit Rohhumus: weniger Vaccinium myrtillus, Homogyne alpina, Dicranum scoparium, Hylocomium splendens, Polytrichum formosum, Rhytidiadelphus triquetrus etc. sowie durch das stete Vorhandensein der Buche und das Fehlen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

Typus	aufnahm	e:			Aufr	nahme	Nr.7	053,	133	0 m ü	.м.	808	NE	
ABIES ADENO ATHYR BELLI BLECH BRACH CALAM CALAM CAREX	ALBA GLABR FILIX MICHE SPICA SILVA VARIA VILLO FERRU FLACC	32++2+4222	CENTA CTENI DICRA DICRA ERICA FAGUS FISSI FRAGA GENTI GERAN	MONTA MOLLU DENUD SCOPA CARNE SILVA TAXIF VESCA ASCLE SILVA	1 R + + 4 R + 1	HEPAT HIERA HOMOG HOOKE HYLOC KNAUT LASTR LASTR LONIC LUZU	TRILO MUROR ALPIN LUCEN SPLEN SILVA DRYOP OREOP ALPIG SILV	+ + 2 R + 1 2 1 1 +	MELIC MERCU ORCHI PARIS PHYTE PICEA PINGU PLAGI PLATA POLYG	NUTAN PEREN MACUL QUADR OVATU EXCEL VULGA ASPLE CHLOR CHAMA	2 + + + + + 2 R R R +	POLYG POLYS POLYT PRENA RANUN RHYTI RHYTI ROSA RUBUS RUBUS	VERTI LOBAT FORMO PURPU SERPE LOREU TRIQU PENDU FRUTI SAXAT	1 + + + + + + + + 1 1 1 1
SALVI SANIC SCLER SENEC SESLE	GLUTI EUROP PURUM FUCHS COERU	+ + + + 1	SOLID THUID TORTE VACCI VALER	VIRGA TAMAR TORTU MYRTI TRIPT	† 1 1 1	VERAT VERON VIOLA VIOLA	ALBUM LATIF RIVIN SILVA	† 1 R +	robig	CHAPA		RODOS	JAKAI	•

Systematik und Tabellen: Tabelle 2.10

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





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, Höhenausbildung (1h*) angsprochen 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 Vacinium 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:

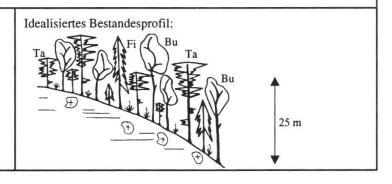
Gegen das **Festuco-Abieti-Fagetum** (18) durch das wesentlich spärlichere Auftreten von Festuca altissima, durch das stete Auftreten von Vaccinium myrtillus sowie durch eine üppigere Moosschicht und ein Zurücktreten der anspruchsvollen Arten

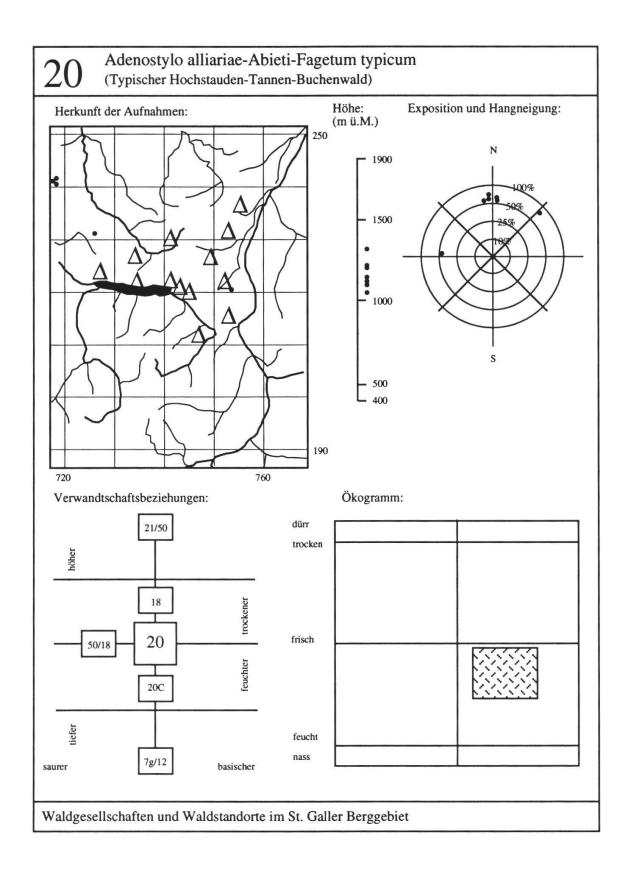
Gegen das Luzulo niveae-Fagetum s.l. (1*/2*/1h*) durch das wesentlich rasigere Auftreten von Luzula silvatica und das Vorhandensein von Polygonatum verticillatum. Wegen des weniger trockenen Charakters sind Farne und anspruchsvolle Arten häufiger.

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

Typu	saufnahi	me:			Aufnahme Nr	.2303,	1000 r	m ü.M.	45%	NE
ABIES ATRIC DICRA FAGUS FRAGA GALIU HIERA LUZUL LUZUL LYCOP	ALBA UNDUL SCOPA SILVA VESCA ROTUN MUROR SILVA NIVEA SELAG	1 + + 5 + + 3 4 1 R	OXALI PHYTE POLYT PRENA SOLID SORBU TORTE VACCI VERON VERON	ACETO SPICA FORMO PURPU VIRGA AUCUP TORTU MYRTI LATIF OFFIC	1 1 2 2 + + + + 2 R					

Systematik und Tabellen: Tabelle 2.1





Standort: Schattige Muldenlagen der obermontanen Stufe (Leiteinheit der Stufe). Nährstoffreiche, feuchte, aber gut durchlüftete, mässig basenversorgte Mull-Braunerden mit geringem Skelettanteil. 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 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

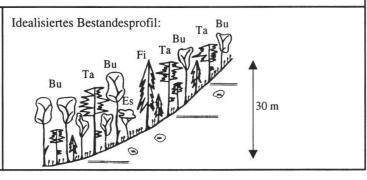
Gegen das Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum dentarietosum polyphyllae (20C) durch das Fehlen von Cardamine kitaibelii¹⁾ und Impatiens noli-tangere

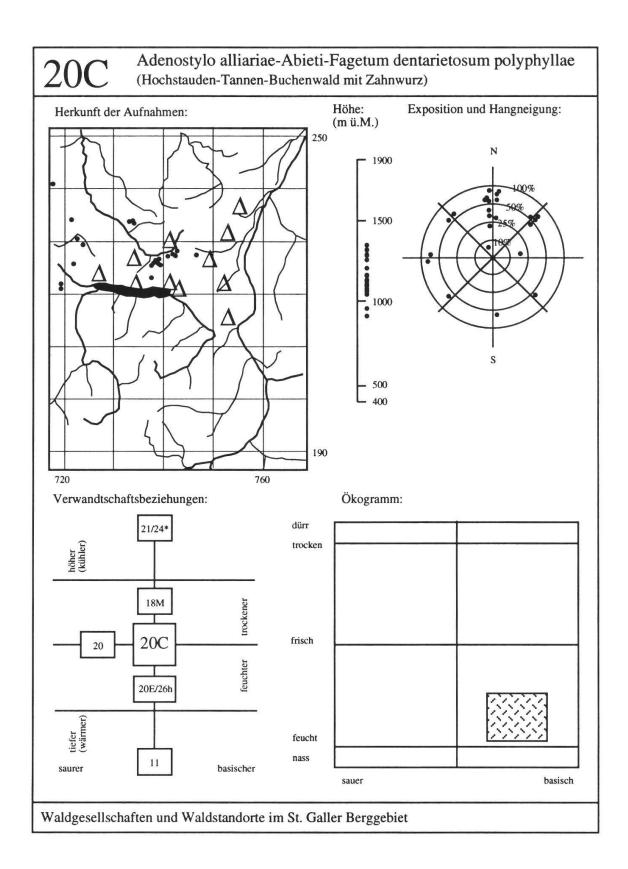
Gegen das Adenostylo-Abieti-Piceetum (50) durch das Fehlen der zahlreichen versauerten Kleinstandorte (Vaccinium myrtillus, Homogyne alpina), das Fehlen von viel Dryopteris dilatata, Cicerbita alpina und Lastrea oreopteris und durch das hochstete Auftreten von Buchenwaldarten wie Galium odoratum etc.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

¹⁾ Dentaria polyphylla W. u. K. = Cardamine kitaibelii

Typusaufnahme:	Aufnahme Nr.2517,	1120 m ü.M. 60% N
ABIES ALBA 2 FAGUS SILVACER PSEUD 1 FRAXI EXCI ADENO ALLIA 4 GALIU ODDI ATHYR FILIX 3 GERAN ROBI CAREX SILVA 1 IMPAT NOL CIRCA LUTET R LAMIU MON' CTENI MOLLU 1 LYSIM NEMD DRYOP DILAT 1 OXALI ACE' DRYOP FILIX 3 PELLI EPIL EPILO MONTA + PHYTE SPIC	L 2 PLAGI ASPLE R A 1 POLYT FORMO 1 R R RUBUS IDAEU + - + SAXIF ROTUN + A 1 ULMUS SCABR R R + VERON LATIF R O 3 VIOLA SILVA + H R	

Systematik und Tabellen: Tabelle 2.4





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 ¹⁾ 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 kitaibelii¹⁾ und Impatiens noli-tangere

Gegen das Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum typicum (20) durch Cardamine kitaibelii¹⁾ 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.

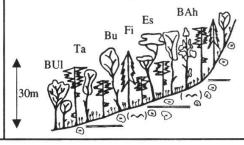
Gegen das Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum elymetosum (20E) durch den deutlichen Hochstaudenaspekt und das Vorhandensein von Cardamine kitaibelii sowie durch die meist stärkere Hangneigung

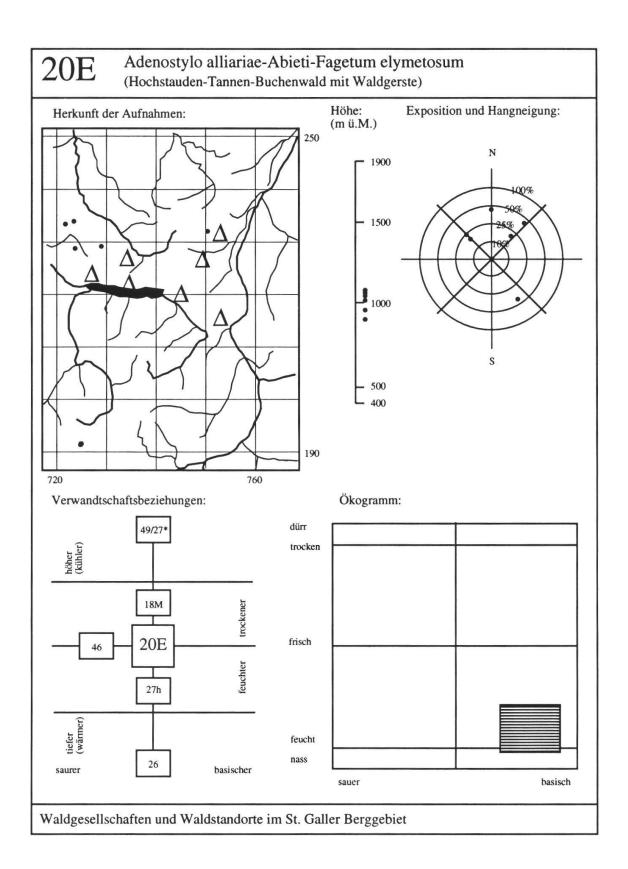
1) Dentaria polyphylla W. u. K. = Cardamine kitaibelii

Typu	saufnahn	ne:			Auf	nahme	Nr.24	137,	1040	mü.M.	55% N	
ACER ACONI ADENO ANEMO ATHYR CARDA CAREX DRYOP DRYOP ELYMU	PSEUD VULPA ALLIA NEMOR FILIX KITAI SILVA DILAT FILIX EUROP	1 R 3 + 4 4 + + 2 +	EURHY FAGUS FISSI FRAXI HOOKE IMPAT LAMIU LUZU LYSIM OXALI	STRIA SILVA TAXIF EXCEL LUCEN NOLI- MONTA SILV NEMOR ACETO	+ 3 + + 4 4 2 R 1 4	PARIS PELLI PLAGI POLYS POLYT PRENA PRIMU RUBUS RUBUS SANIC	QUADR EPIPH ASPLE LOBAT FORMO PURPU ELATI FRUTI IDAEU EUROP	2 + + 1 + 1 + + + 2	SORBU VIOLA	AUCUP	R 1	

Systematik und Tabellen: Tabelle 2.7

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





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, verbraunte 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 lichteren 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 Vernässungserscheinungen 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

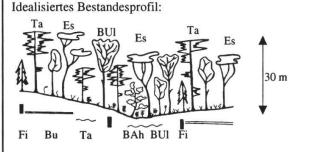
Gegen das Equiseto-Abieti-Piceetum (49) durch das Fehlen von versauerten Kleinstandorten sowie durch das Fehlen von Nässezeigern wie Caltha palustris, Equisetum silvaticum etc.

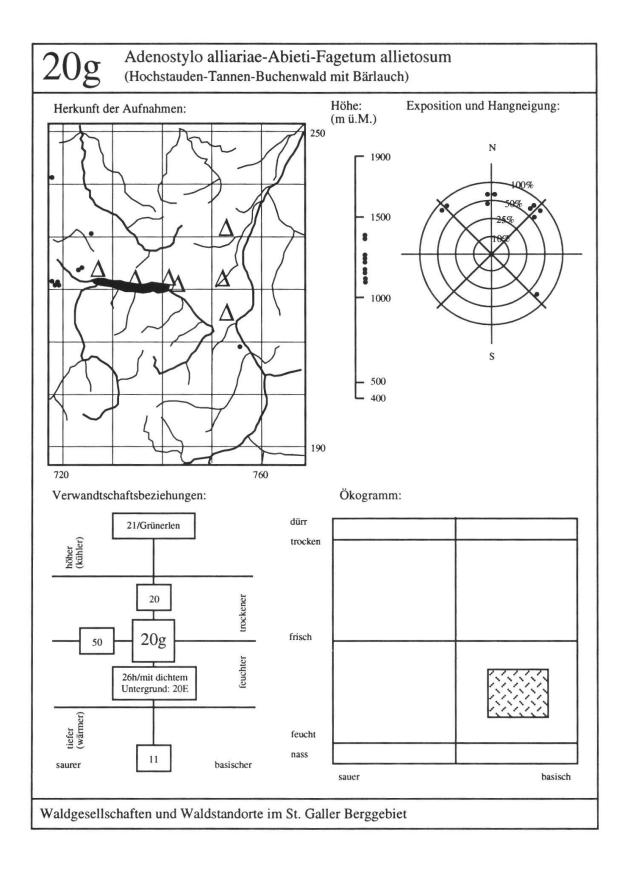
```
Typusaufnahme:

Aufnahme Nr. 7064, 900 m ü.M. 40% SE

ABIES ALBA 4 DRYOPT DILATATA 1 GALIUM ODORATUM 2 OXALIS ACETOSELL 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 HEDERACEH + PICEA EXCELSA 2
ATHYRI FILIX-FEM 1 EURHYN STRIATUM 2 IMPATI NOLI-TANG +
BRACHY SILVATICU + EURHYN STRIATUM 2 IMPATI NOLI-TANG +
CAREX DIGITATA + FAGUS SILVATICA 1 LYSIMA NEMORUM 2
CAREX SILVATICA 1 FRAGAR VESCA + MNIUM PUNCTATUM +
CAREX SILVATICA 1 FRAGAR VESCA + MNIUM PUNCTATUM +
CAREX SILVATICA 1 FRAGAR VESCA + MNIUM UNDULATUM 1 SENECI FUCHSII +
THUIDI TAMARISCI 3
VERONI LATIFOLIA +
VERONI MONTANAM 1
VIOLA BIFLORA 1
VIOLA SILVESTRI 2
```

Systematik und Tabellen: Tabelle 2.5





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 nässer 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 Vorausetzung 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 Adenostyle 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 kitaibelii¹⁾ und Impatiens noli-tangere

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

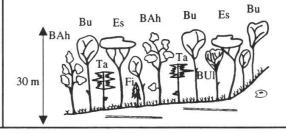
Gegen das Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum elymetosum (20E) durch den weniger stauenden Untergrund, das Vorhandensein von Allium ursinum und das Fehlen von Equisetum maximum in lokalen Mulden

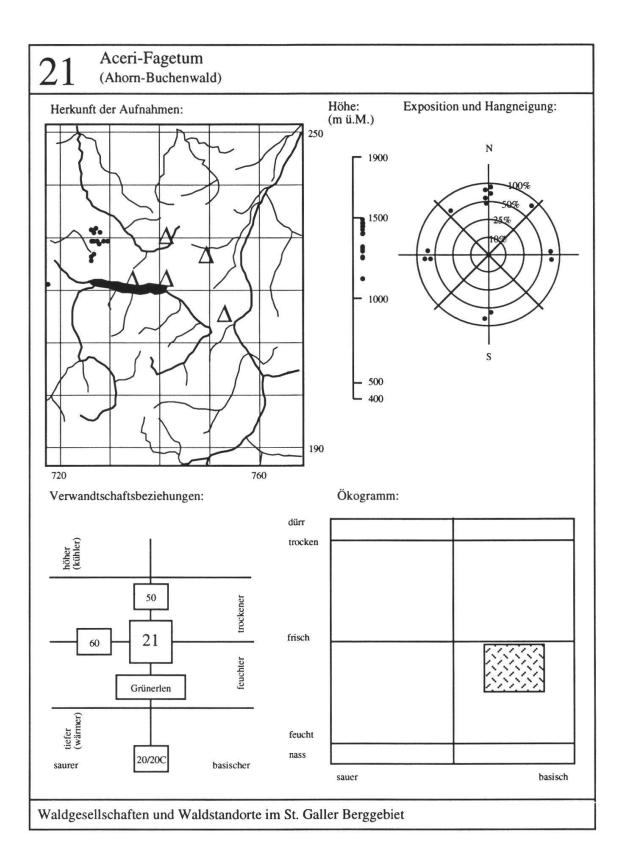
1) Dentaria polyphylla W. u. K. = Cardamine kitaibelii

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





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 sekelettarmen, 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 laubholzgünstig.

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 thallösen Lebermoosen. Die sonst in dieser Höhenstufe weitverbreiteten Säurezeiger fehlen nahezu.

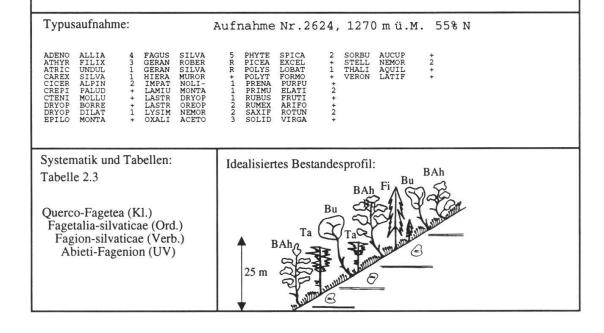
Typische Arten: Cicerbita alpina, Adenostyles alliariae, Saxifraga rotundifolia, Crepis paludosa, Deschampsia caespitosa, Ranunculus lanuginosus, Rumex arifolius, Streptopus amplexifolius, Primula elatior, Athyrium filix-femina, Prenanthes purpurea, Phyteuma spicatum, Galium odoratum, Paris quadrifolia,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

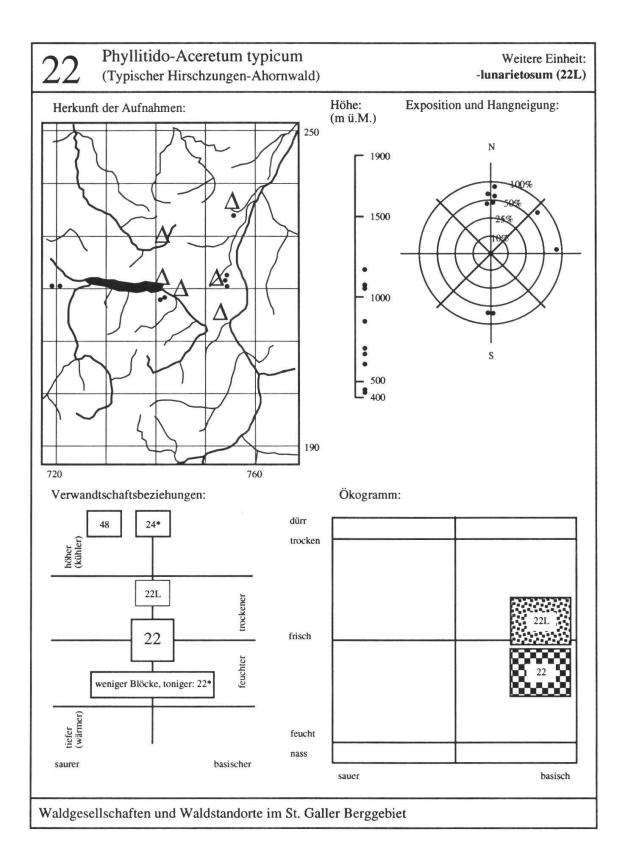
Abgrenzung:

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 hochstete Auftreten von zahlreichen Buchenwaldarten (Galium odoratum, Lamium montanum etc.) und durch vergleichsweise wenig säurezeigende Fichtenwaldarten





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:

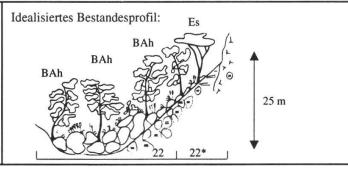
Gegen das **Phyllitido-Aceretum allietosum** (22*) durch die grösseren Blöcke, die weniger bewegt sind als der Schutt jener Einheit, durch das Fehlen von Allium ursinum und Arum maculatum sowie das Auftreten von Lunaria rediviva und Urtica dioeca.

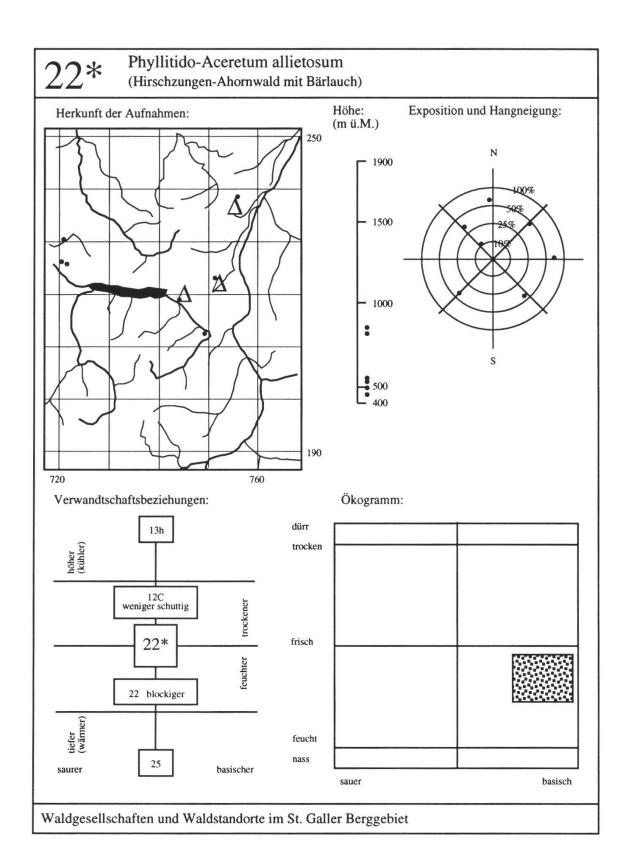
Mit der zunehmenden Kälte der höheren Lagen werden die Nährstoffe in der Streuauflage weniger gut umgesetzt; auf ruhenden Blöcken entsteht ein saurer Rohumus, was zu einer völlig anderen Vegetation führt: Asplenio-Abieti-Piceetum (48).

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 Moosschicht überzogen.

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 POLYS MULTI + CHRYS 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 PERN 3 SENEC FUCHS R	Ty	pusaufnal	hme:			Auf	nahm	e Nr.	8018	, 840	m ü.M.	65%	S	
	ACER ACTA ADOX ATHY CARD CHRY DRYO DRYO	PSEUD E SPICA A MOSCH R FILIX A KITAI S ALTER P FILIX P SPINU	1 4 1 + 1 2 + 1 1 3	GALIU GERAN HEDER IMPAT LAMIU LONIC LONIC LUNAR	ODORA ROBER HELIX NOLI- MONTA NIGRA XYLOS REDIV	2 1 1 1 1 1 1 1 4 3	OXALI PARIS PHYLL PICEA POLYG POLYS SAMBU SAXIF	ACETO QUADR SCOLO EXCEL MULTI LOBAT NIGRA ROTUN	† 2 + 1 1 1 1 R			1 +		

Systematik und Tabellen: Tabelle 4.6





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 Schutt-halden, 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

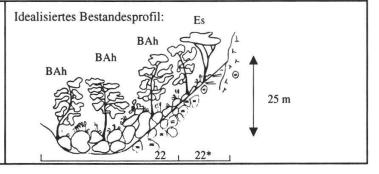
Gegen das Phyllitido-Aceretum lunarietosum (22L) durch das Auftreten von viel Allium ursinum und Arum maculatum sowie durch das Fehlen von Lunaria rediviva (dort Aspekt-bestimmend)

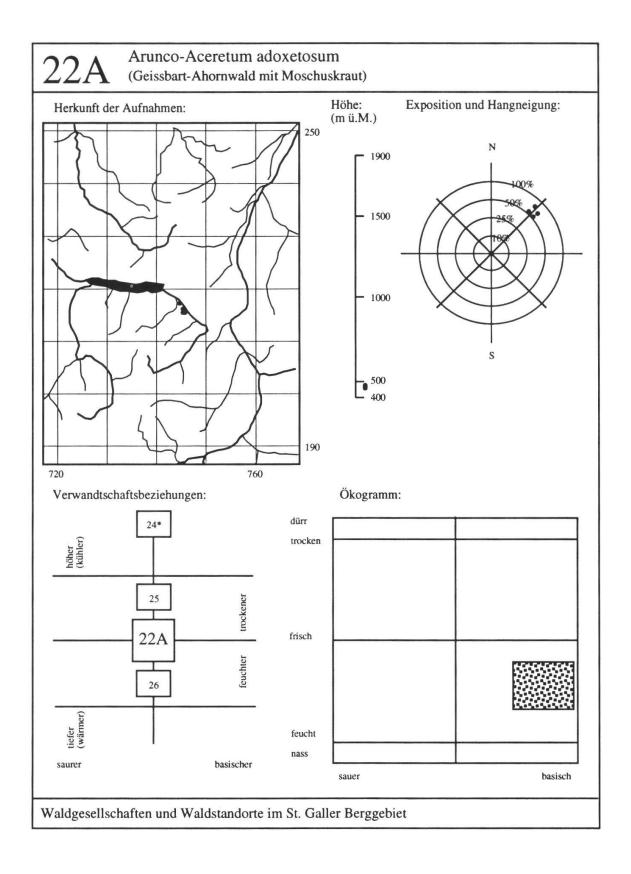
Gegen die übrigen Einheiten durch das Auftreten von Phyllitis scolopendrium

Typus	aufnahn	ne:			Aufi	nahme	Nr.	7039,	850 m ü.M.	70%	E
ACER ACTAE ALLIU	PSEUD SPICA URSIN	3 1 4	FISSI GALIU LAMIU	TAXIF ODORA MONTA	† 1 2	POLYS SAMBU ULMUS	LOBAT NIGRA SCABR	2			

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

Systematik und Tabellen: Tabelle 4.7





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 thallöse Lebermoose.

Typische Arten: Aconitum vulparia, Veratrum album, Saxifraga rotundifolia, Adoxa moschatellina, Polystichum lobatum, Athyrium filix-femina, Dryopteris borreri, 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:

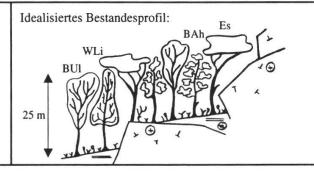
Gegen das Asperulo taurinae-Tilietum typicum (25) durch das Auftreten "kühlerer" Arten wie Aconitum vulparia, Veratrum album, Saxifraga rotundifolia, Adoxa moschatellina etc.

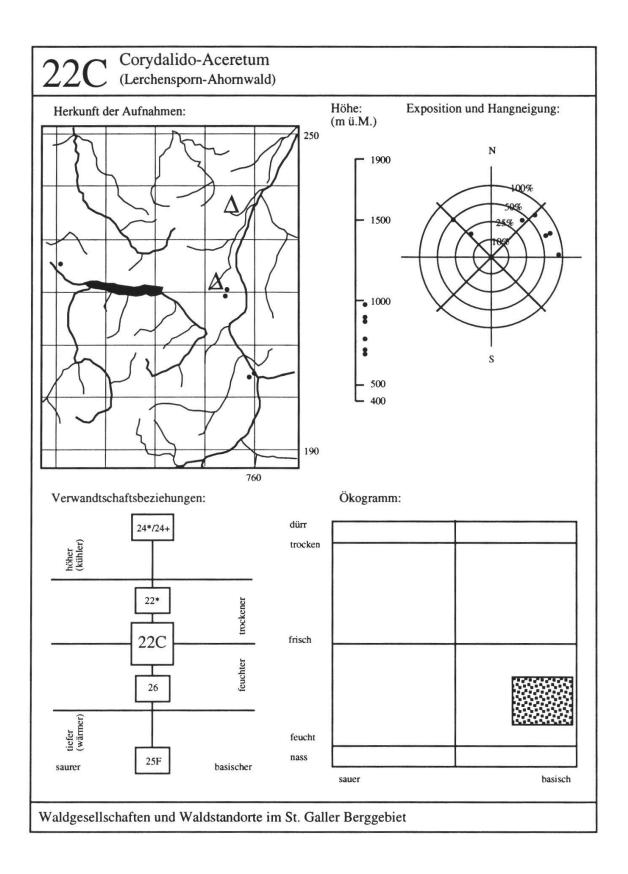
Gegen das Corydalido-Aceretum (22C) durch die "kühlen" Arten sowie durch das Fehlen von Corydalis cava und Leucojum vernum

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

Typus	aufnahn	ne:			Aufr	nahme	Nr.	7020	, HUF	TIL-	AC,	485 m	ü.M.	55%	NE
ACER ACER ACONI ACTAE ADOXA AEGOP ALLIU ANEMO ARUM ARUNC	PLATA PSEUD VULPA SPICA MOSCH PODAG URSIN NEMOR MACUL SILVE	2 2 2 + + 2 3 + + 1	ASPER ATHYR ATRIC CAMPA CAREX CIRCA CORYL DRYOP DRYOP DRYOP	TAURI FILIX UNDUL TRACH DIGIT LUTET AVELL BORRE DILAT FILIX	2 1 2 + 1 + 2 + 1	EURHY EURHY FAGUS FEGAT FISSI FRAXI GALIU HEDER IMPAT LAMIU	STRIA SWART SILVA CONIC TAXIF EXCEL ODORA HELIX NOLI- MONTA	+ 1 2 + 2 1 2 R	LUZUL MERCU MILIU MNIUM ORCHI OXALI PARIS PHYTE PICEA PLAGI	PILOS PEREN EFFUS UMASCU ACETO QUADR SPICA EXCEL ASPLE	+ 3 + 2 + + + 1 1 +	POLYG PRENA RANUN SANIC TILIA TILIA ULMUS VERAT VERON VIOLA	MULTI PURPU FICAR EUROP CORDA PLATY SCABR ALBUM LATIF SILVA	+ + 2 + 2 2 3 1 + 1	

Systematik und Tabellen: Tabelle 4.9





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: Düster 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

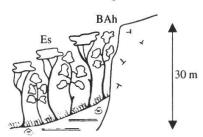
Gegen das Ulmo-Aceretum s.l. (24*/24+) durch das vollständige Fehlen von Arten der Hochstaudenfluren wie Adenostyles alliariae, Cicerbita alpina etc. und durch das Auftreten von wärmeliebenden Arten wie Leucojum vernum, Corydalis cava etc.; Lunaria rediviva fehlt meist. Standörtlich gesehen bildet das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

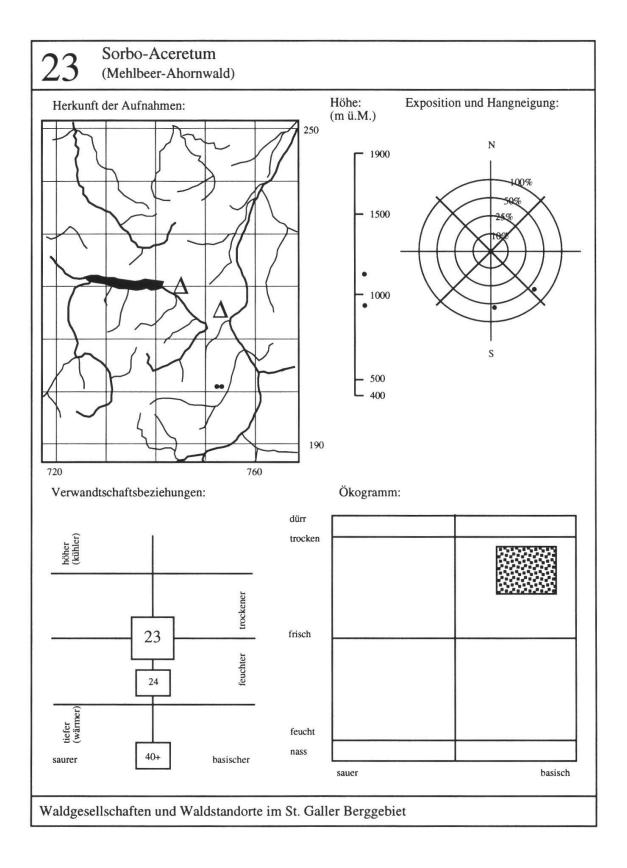
Typusaufnahme: Aufnahme Nr. 7004, 670 m ü.M. 95% E

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

Systematik und Tabellen: Tabelle 4.8

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





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 Churfirsten 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 bemoost 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

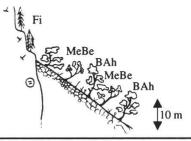
Gegen das Ulmo-Aceretum asperuletosum taurinae (24) durch das Fehlen von Frischezeigern wie Petasites albus, Aconitum spec., Primula elatior und durch das Auftreten von wärmezeigenderen Arten wie Brachypodium silvaticum, Campanula trachelium, Bromus benekenii, Pimpinella major, Salvia glutinosa, Satureja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

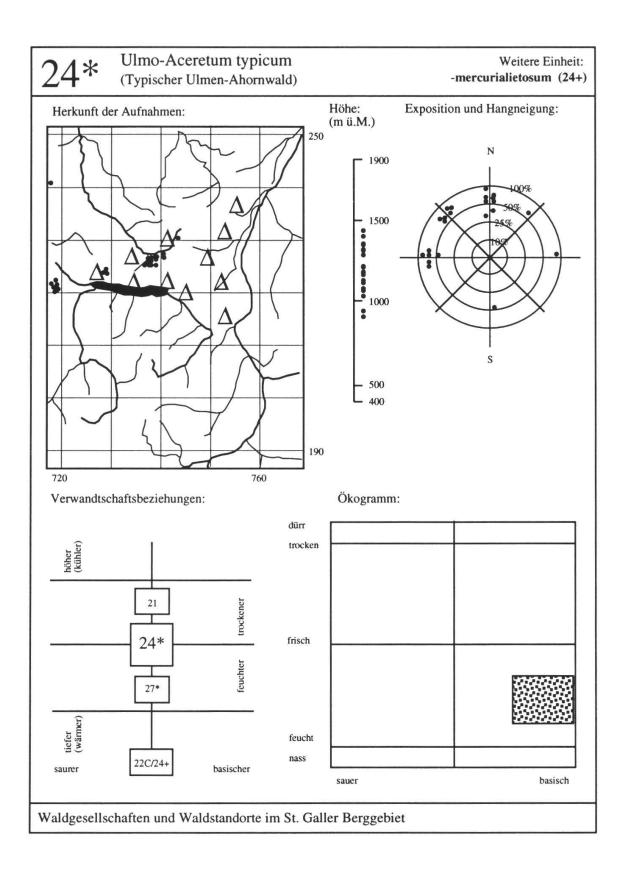
Gegen das Asperulo taurinae-Tilietum s.l. (25/25C) durch das Fehlen der Arten der tieferen Lagen wie Thamus communis, Coronilla emerus, Viola hirta, Cyclamen europaeum, Carex montana etc.

Typus	saufnahn	ne:			Aufr	nahme	Nr.24	0,	1170 1	mü.M.	509	SE 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	+	CHRYS	LEUCA	R	FRAGA	VESCA	+	LONIC	ALPIG	+	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 pseudoplatani (UV)





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, thallöse 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:

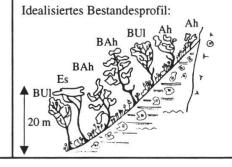
Gegen das Aceri-Fagetum (21) durch den schuttigeren Charakter, die feuchtere und weniger konsolidierte Bodenmatrix und das Auftreten von Lunaria rediviva, Chaerophyllum nitidum, Urtica dioeca, Impatiens noli-tangere, Cardamine kitaibelii etc.

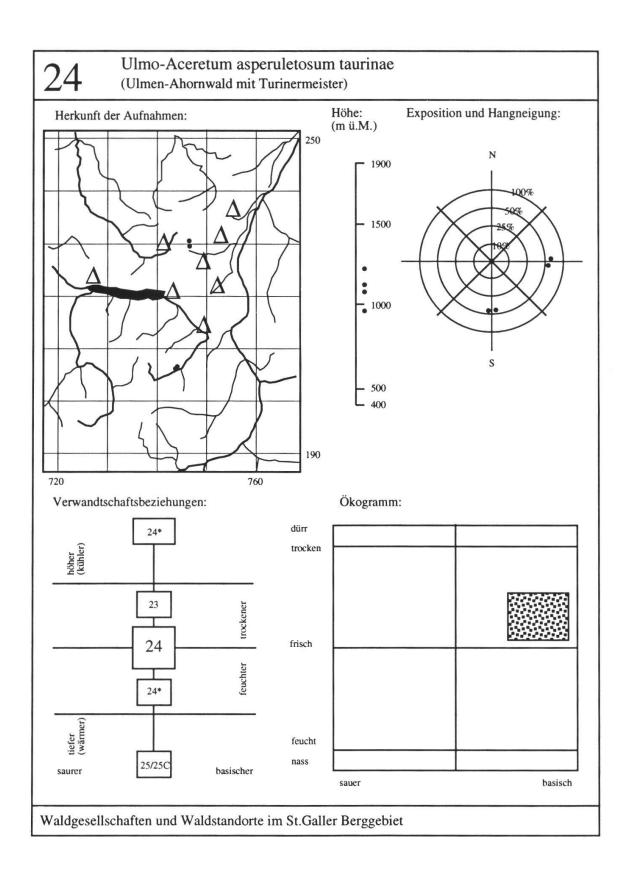
Untereinheit: Ulmo-Aceretum mercurialietosum (24+): Wesentlich Eschen-reichere Bestände, die etwas tiefer gelegen sind, zeichnen sich durch einen viel stärkeren Mercurialis perennis-Bewuchs aus. Sie sind zudem reicher an Petasites albus und Stachys silvatica. Auch Cardamine pentaphyllos tritt gelegentlich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

Typusa	aufnahme	:			Aufi	nahme	Nr.51	27,	MOO I	JLMO-	AC T	117	0 mü.	M.70% NW
ACONI ACONI ACTAE ADENO ADOXA ATHYR CAMPA	PSEUD PANIC VULPA SPICA ALLIA MOSCH FILIX LATIF KITAI PERSO	4 + 1 + 1 + 1 2 + +	CAREX CENTA CHAER CHAER CHRYS CICER CIRSI CREPI DRYOP EPILO	SILVA MONTA CICUT NITID ALTER ALPIN OLERA PALUD FILIX MONTA	R R + 2 1 R + + 1 + + 1 + + 1	FAGUS FEGAT FRAGA GALIU GERAN IMPAT KNAUT LAMIU LAMIU LILIU	SILVA CONIC VESCA ODORA ROBER NOLI- SILVA MACUL MONTA MARTA	1 2 R + + 2 + 2 +	LUNAR MILIU MNIUM ORCHI OXALI PARIS PETAS PHYTE PICEA POA	REDIV EFFUS UNDUL MACUL ACETO QUADR ALBUS SPICA EXCEL NEMOR	1 + 1 R + + 3 1 + +	POLYG POLYS PRENA PRIMU RANUN SAMBU SAXIF SENEC SILEN STACH	VERTI LOBAT PURPU ELATI LANUG RACEM ROTUN FUCHS DIOEC SILVA	R + + + 1 1 1 + + + + + + + + + + + + +
	NEMOR AQUIL	2 R	ULMUS URTIC	SCABR DIOEC	1	VERAT VERON	ALBUM CHAMA	+ R	VERON VIOLA	LATIF BIFLO	÷			

Systematik und Tabellen:

Tabelle 4.1 / 4.2





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 geschlossenere Bestände

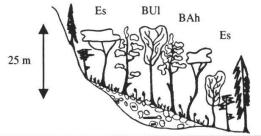
Gegen das Asperula taurinae-Tilietum typicum (25) durch das Auftreten von Arten der höheren Lagen wie Aconitum spec., Petasites albus, Viola biflora, Chaerophyllum cicutaria, Stellaria nemorum, Polygonatum verticillatum etc.

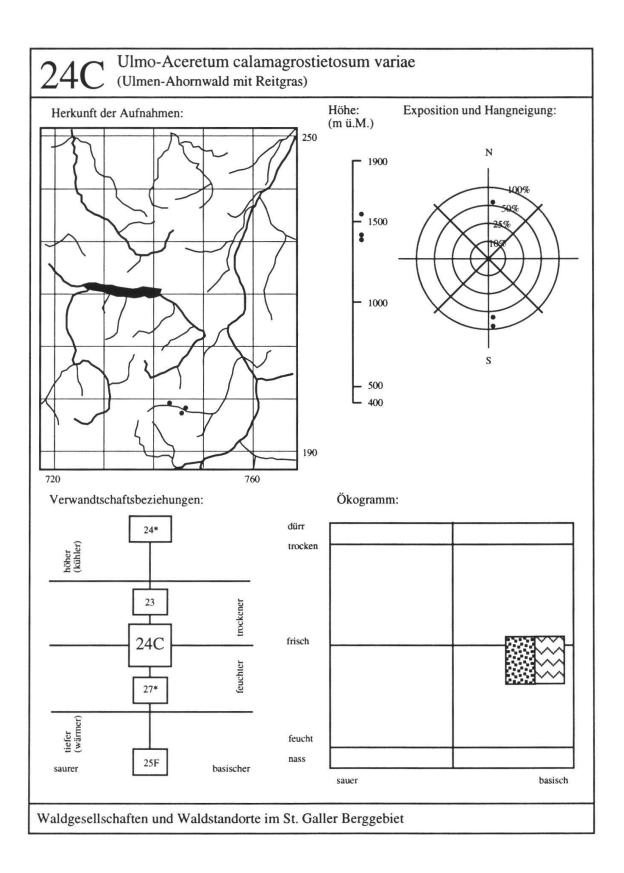
ı																
	Typus	saufnahn	ne			Aufr	nahme	Nr.51	.35,	1080	mü.М.	5) E			
	ACER ACONI ACONI AEGOP ALNUS ANGEL ARUNC AS PER AT PER AT PER BRACH	PSEUD PANIC VULPA PODAG INCAN SILVE SILVE TAURI FILIX SILVA	4 1 + 1 + + 2 + 1	CAMPA CENTA CHAER CIRSI CORYL CREPI CTENI DESCH DRYOP DRYOP	LATIF MONTA CICUT OLERA AVELL PALUD MOLLU CAESP DILAT FILIX	+ + + 1 2 + 1 + R	FAGUS FRAGA FRAXI GALIU HERAC HIERA LAMIU LILIU LONIC LYSIM	SILVA VESCA EXCEL ODORA SPHON PRENA MONTA MARTA XYLOS NEMOR	X + 3 + + + 2 + + 1	MERCU ORCHI PARIS PETAS PHYTE PHYTE PICEA POLYG POLYS PRENA	PEREN MACUL QUADR ALBUS OVATU SPICA EXCEL VERTI LOBAT PURPU	2 + + 3 + 1 X R + +	PRIMU RANUN RUBUS RUBUS SALVI SANIC SAXIF SOLID ULMUS VALER	ELATI PLATA FRUTI IDAEU GLUTI EUROP ROTUN VIRGA SCABR OFFIC	+ + + + 1 R R	
	VERAT	ALBUM	+	VERON	LATIF	+	VIOLA	BIFLO	+	VIOLA	SILVA	+				

Systematik und Tabellen:

Tabelle 4.4

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





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 Wildflysche, 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

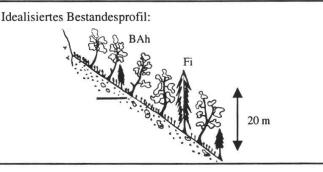
Gegen das Sorbo-Aceretum (23) durch den kühleren Klimacharakter und den "krautigeren" Aspekt der Krautschicht

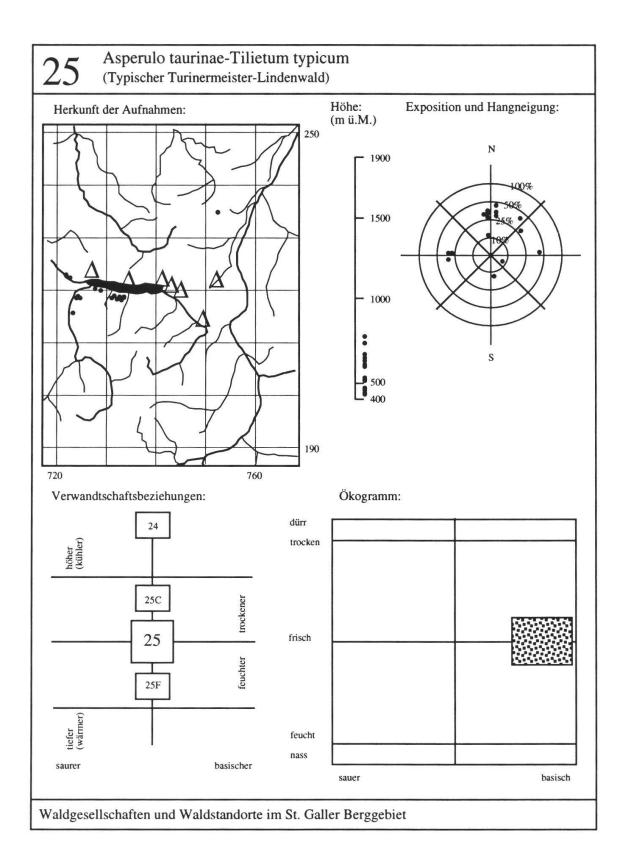
Gegen das Ulmo-Aceretum asperuletosum taurinae (24) durch das Fehlen von Asperula taurina und das stärkere Auftreten von Petasites albus etc.

Typus	aufnahm	ne:			Aufr	nahme	Nr.22	7, 1	1370 r	nü.M.	808	S		
ACER ACONI ADENO AGROP AGROS ANGEL ARUNC BELLI	PSEUD PLATA GLABR CANIN STOLO SILVE SILVE MICHE	5 + 1 2 + + + +	CIRSI CREPI DACTY DRYOP DRYOP EPILO FRAGA GALIU	OLERA PALUD GLOME DILAT FILIX MONTA VESCA ODORA	+ + + R + + +	GERAN HERAC KNAUT LAMIU LONIC MAJAN MELIC MYCEL	SILVA SPHON SILVA MONTA ALPIG BIFOL NUTAN MURAL	+ R + 1 + + + +	PETAS PICEA POLYG POLYS POLYS PRENA RUBUS RUBUS	ALBUS EXCEL VERTI LOBAT LONCH PURPU IDAEU SAXAT	4 1 + + R R + +	SOLID STACH THALI URTIC VERON VIOLA	VIRGA SILVA AQUIL DIOEC LATIF BIFLO	+ + + R +
CALAM	VARIA ALBA	++	GENTI GERAN	ASCLE ROBER	+	OXALI PARIS	ACETO QUADR	+ R	SATUR	VULGA FUCHS	+			

Systematik und Tabellen:

Tabelle: 4.3





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.

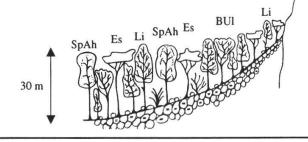
Gegen das Arunco-Aceretum adoxetosum (22A) durch das Fehlen der sehr kühlen Kaltluft-Rinnen sowie durch das Fehlen von Aconitum vulparia, Veratrum album, Saxifraga rotundifolia, Adoxa moschatelina, Lastrea phegopteris etc.

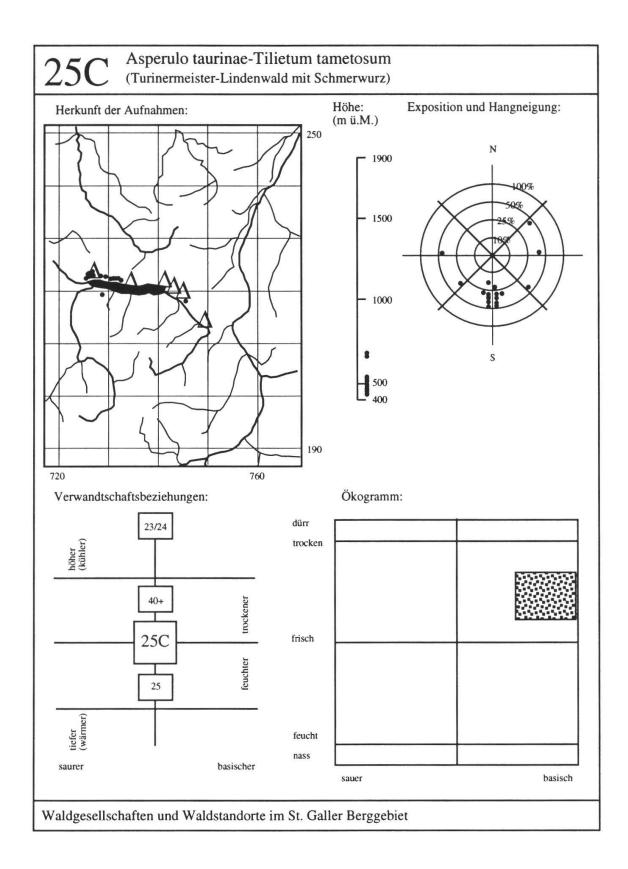
Typusaufnahme:	Aufnahme Nr.	132, 770 m ü.M.	30% WE
ACER CAMPE + CAREX SILVA ACER PLATA 1 CEPHA LONG ACER PSEUD + CORNU SANG ACTAE SPICA + CORYL AVEI ASPER TAURI 2 CRATA OXYY BRACH SILVA 2 CYCLA EURG BROMU BENEK + DRYOP FILI BROMU RAMOS 1 EVONY LATI CAMPA TRACH + FAGUS SILVA CAREX DIGIT 1 FRAGA VESC	I + GALIU ODORA U 1 GALIU SILVA L + HEDER HELIX C + HEPAT TRILO C 1 HIERA MUROR X + LAMIU MONTA I LONIC XYLOS A 1 MELIC NUTAN	+ PLATA BIFOL + PRENA PURPU 1 PRUNU AVIUM 1 ROSA ARVEN + SALVI GLUTI 1 SANIC EUROP 1 SOLID VIRGA 1 SORBU ARIA	1 TILIA CORDA 4 + ULMUS SCABR 1 1 VIBUR LANTA + + VIBUR OPULU + + VIOLA SILVA 1 3 +

Systematik und Tabellen: Tabelle 4.11

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







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 Hohlraumsystem, 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:

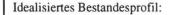
Gegen das Asperulo taurinae-Tilietum typicum (25) durch die wesentlich wärmere Lage, die viel üppiger entwickelte Strauchschicht und durch ein deutliches Zurücktreten der frischeren Arten wie Farne, Actaea spicata, Aruncus silvester, Lamium montanum, Asperula taurina, Aegopodium podagraria, Adoxa moschatellina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

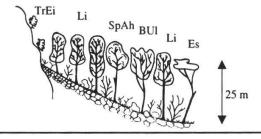
Typusaufnahme:	Aufnahme Nr. 110,	570 m ü.M. 35% S	
ACER CAMPE + CORYL AVEL BRACH SILVA 2 CRATA MONC BROMU BENEK 1 CYCLA EURC CAMPA TRACH 1 EVONY EURC CAREX DIGIT 1 FRAGA VESC CAREX MONTA + FRAXI EXCE CEPHA LONGI + HEDER HELL CLEMA VITAL + HEPAT TRIL CORNU SANGU 1 JUGLA REGI CORON EMERU + LATHR PRAT	G + LIGUS VULGA + P + LONIC XYLOS 1 P + MERCU PEREN 2 A 1 PICEA EXCEL + L 3 POLYG OFFIC + X 3 POLYG OFFIC + PRUNU AVIUM + A + QUERC PETRA 1	ROSA ARVEN 2 RUBUS FRUTI + SALVI GLUTI + SOLID VIRGA + SORBU ARIA + TAMUS COMMU 1 TAXUS BACCA + TILIA CORDA 4 VIBUR LANTA + VICIA SEPIU +	
VIOLA HIRTA 2 VIOLA MIRAB 1 VIOLA SILVA +			

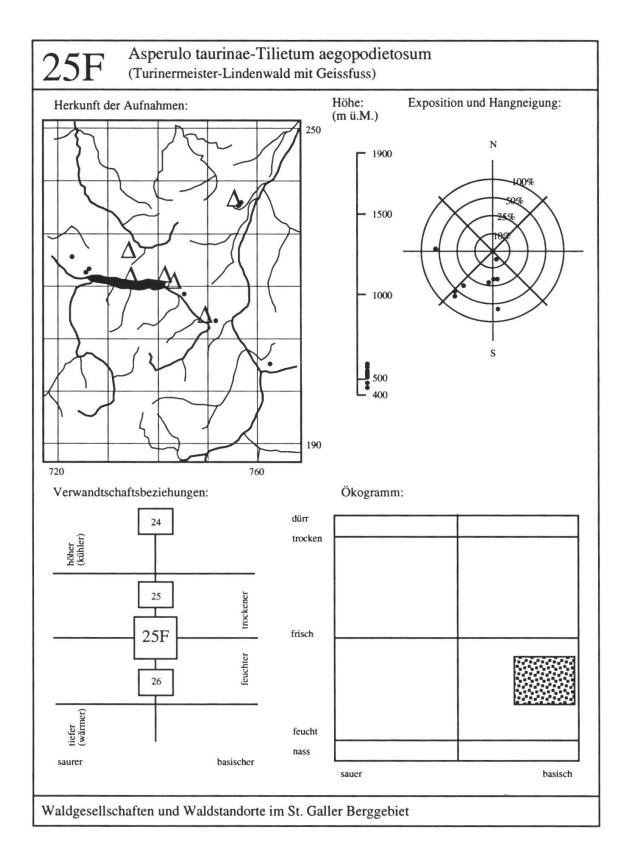
Systematik und Tabellen:

Tabelle 4.12

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







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 mässig 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.

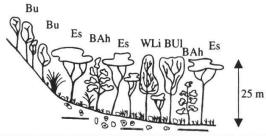
Gegen das Arunco-Aceretum adoxetosum(22A) durch das Fehlen der "kühlen" Arten wie Aconitum vulparia, Aruncus silvester, Veratrum album etc.

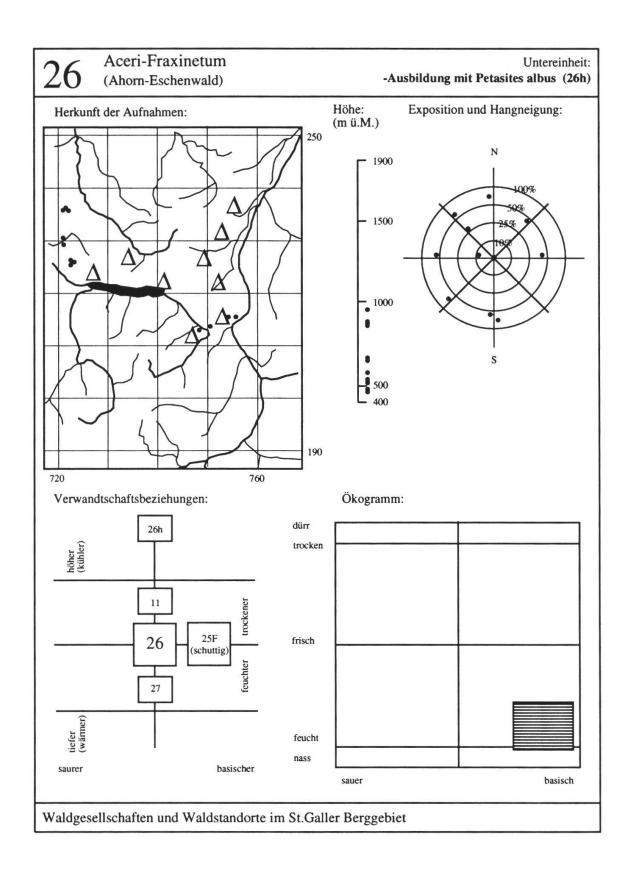
Typusaufnahme:	Aufnahme 1	Nr.7033, 450 m ü	.M. 80% SW
ACER PLATA 3 EVONY ADOXA MOSCH 2 PAGUS ALLIU URSIN 2 FRAXI ANEMO NEMOR 1 GALEO ARUM MACUL 2 GALIU ASPER TAURI 2 HEDER CAMPA TRACH + HEPAT	FILIX + MERCU EUROP 1 MOEHR SILVA 1 MOEHR EXCEL 3 ORCHI TETRA + PARIS ODORA 2 PHYTE HELIX 2 POLYG TRILO + SAMBU MONTA 3 TILIA VERNU + TILIA	MUSCO + VERON O TRINE + VIOLA A MASCU + VIOLA S	SCABR 2 CHAMA + ALBA + SILVA 1 ALBUM +

Systematik und Tabellen: Tabelle 4.10

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







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 pseudovergleyt) ist Voraussetzung für das Entstehen der Einheit. Der Standort tritt v.a. im Moränenund 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.

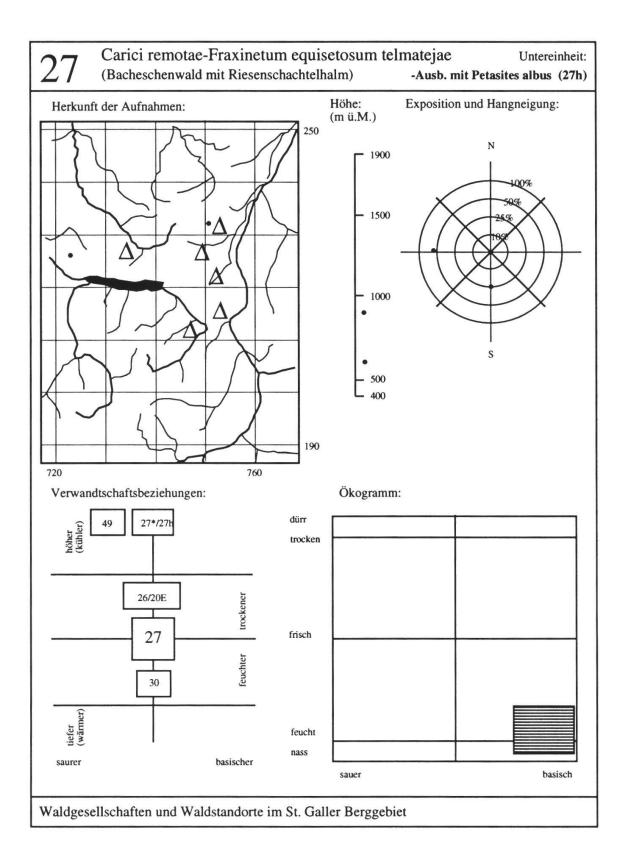
Abgrenzung:

Gegen das Aro-Fagetum (11) durch einen vernässten Untergrund sowie durch das Auftreten von Cirsium oleraceum, Equisetum spec., Deschampsia caespitosa und einer ausgeprägten Moosschicht 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:	ufnahme Nr. 7017, 550 m ü.M. 40% E
ACER PSEUD 2 CIRSI OLERA AEGOP PODAG 2 CORYL AVELL ALLIU URSIN 4 DESCH CAESP ANEMO NEMOR 2 DRYOP FLIX ARUM MACUL 1 EURHY STRIA ATHYR FILIX 2 EURHY SWART CAREX SILVA + FAGUS SILVA CHAER VILLA + FEGAT CONIC CIRCA LUTET + FISSI TAXIF CIRRI PILIF + FRAXI EXCEL	1 HEDER HELIX 1 RHYTI TRIQU + 1 LAMIU MONTA 3 SAMBU NIGRA 2 + LEUCO VERNU 2 SANIC EUROP + HERCU PEREN 3 STACH SILVA 1 1 MNIUM UNDUL 2 THUID TAMAR 1 + PARIS QUADR 2 ULMUS SCABR 3 + PETAS ALBUS 2 VERON MONTA + 1 PLAGI ASPLE + 4 POLYG MULTI 1
Systematik und Tabellen: Tabelle 3.1/3.2 Querco-Fagetea (Kl.) Fagetalia-silvaticae (Ord.) Alno-Ulmion (V)	Idealisiertes Bestandesprofil: Bu Bu Bu Bu Bu Bu Bah Es Bul



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 Vernässungsmerkmale (Hanggley) 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 Sackungserscheinungen, die oft von Tuff-bildenden Moosen überwachsen sind.

Typische Arten: Equisetum maximum¹⁾, 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.

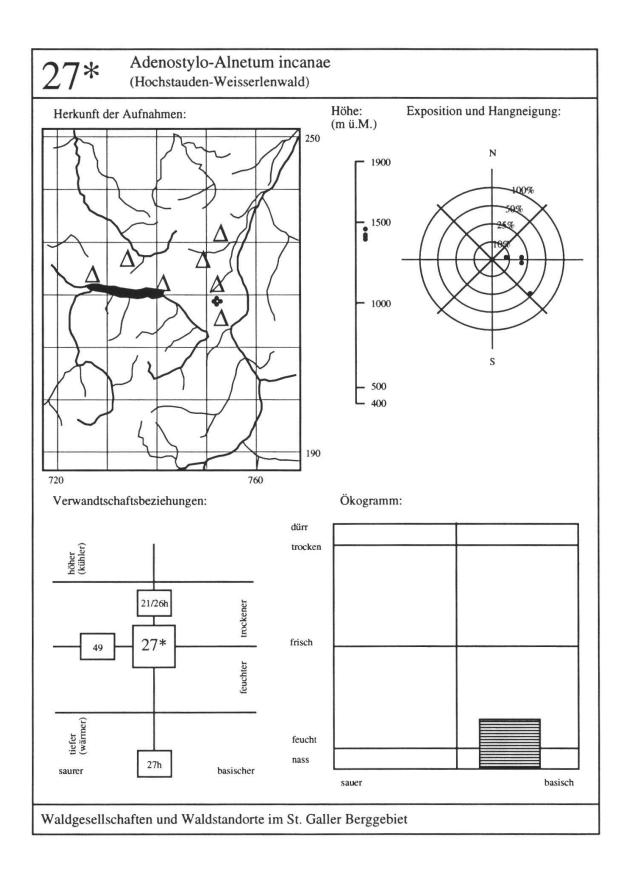
Gegen das **Pruno-Fraxinetum** (30) durch die Hanglage mit einem ganz anderen Wasserregime als bei den typischen Rückstaulagen in Mulden mit gehemmtem Abfluss und durch das Fehlen von Arten wie Ranunculus repens, Galium palustre etc.

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 beigemischtem Equisetum silvaticum ausgeschieden werden.

1)Equisetum telmateja = Equisetum maximum

Typusaufnahme:	Aufnahme Nr. 7014, 630 m ü.M. 55% W
ACER PSEUD 2 CAREX PENDU ACROC CUSPI + CAREX REMOT ADENO GLABR + CIRSI OLERA ALNUS INCAN 2 CORYL AVELL ANGEL SILVE + CRATO COMMU BELLI MICHE 1 CREPI PALUD BRACH SILVA R CTENI MOLLU BROMU RAMOS 1 DESCH CAEST CALTH PALUS 2 EQUIS MAXIM CAREX FLACC 2 EÜPAT CANNA	2 FRAXI EXCEL 3 PHYTE SPICA + 1 GENTI ASCLE + PICEA EXCEL 2 1 JUNCU EFFUS 1 PRIMU ELATI + 1 KNAUT SILVA 1 SCIRP SILVA + 3 LAMIU MONTA + SOLID VIRGA + 2 LIGUS VULGA + TUSSI FARFA + 1 LYSIM NEMOR + ULMUS SCABR 2 2 MNIUM AFFIN 1 VALER DIOCC 2 2 MNIUM UNDUL + VALER TRIPT + 1 PELLI EPIPH 1 VERON LATIF +
Systematik und Tabellen: Tabelle 3.3	Idealisiertes Bestandesprofil:
Querco-Fagetea (Kl.) Fagetalia-silvaticae (Ord.) Alno-Ulmion (V)	BAh Es BUI Es BAh Es Bu 30 m



Standort: Grosse, flach geneigte Mulden der obermontanen Stufe (als Sonderstandort in der hochmontanen und subalpinen 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 (Hanggley).

Physiognomie: Stark lichtige 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.

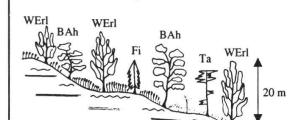
Typusaufnahme:	Aufnahme Nr. 9036,	1450 m ü.M. 20% E
ABIES ALBA 1 ALNUS INCAN ACER PSEUD 3 ASTRA MAJOR ACONI COMPA 1 ATHYR FILIX ACONI PLATA 1 CAREX FERRU ACROC CUSPI 1 CAREX SILVA ADENO ALLIA 2 CHAER VILLA ADENO GLABR + CIRRI PILIF AGROS STOLO + CIRSI OLERA AJUGA REPTA 1 CREPI BLATT ALLIU URSIN 1 CREPI PALUD	3 CTENI MOLLU + + DESCH CAESP 2 + DRYOP DILAT 1 1 DRYOP FILIX 1 2 ELYMU EUROP 1 1 EQUIS ARVEN + 2 EQUIS SILVA 1 2 FRAGA VESCA 1 1 GALIU ODORA 1 2 GENTI ASCLE +	GERAN SILVA 1 GEUM RIVAL + HERAC SPHON + HYPER MACUL 1 KNAUT SILVA 1 LAMIU MONTA 2 LISTE OVATA 1 LYSIM NEMOR 2 MELIC NUTAN 1 ORCHI MACUL +
OXALI ACETO 1 SANIC EUROP PARIS QUADR 1 SATUR VULGA PETAS ALBUS 2 SENEC FUCHS PHYTE OVATU 1 SOLDA ALPIN PICEA EXCEL 2 SOLID VIRGA POLYG VERTI + SORBU AUCUP PRENA PURPU + VERAT ALBUM PRIMU ELATI 2 VERON CHAMA RANUN ACONI 1 VERON LATIF RANUN NEMOR 1 VIOLA BIFLO	1 VIOLA SILVA 1 2 1 1 1 + + + + 2 2	

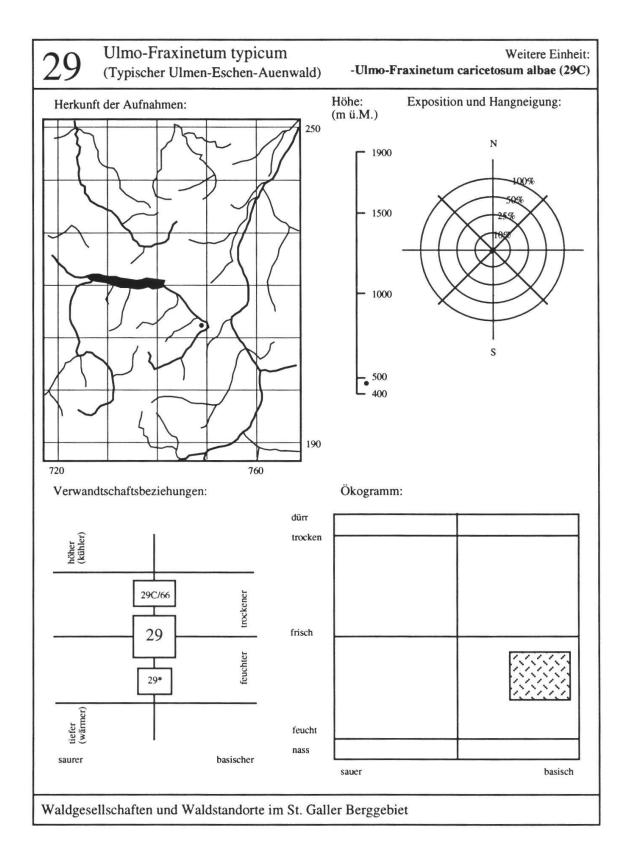
Idealisiertes Bestandesprofil:

Systematik und Tabellen:

Tabelle 3.4

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





Standort: Vollständig flache Lagen in der Seez- und der Rheintalebene in der collinen Sufe (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 gröberen 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.

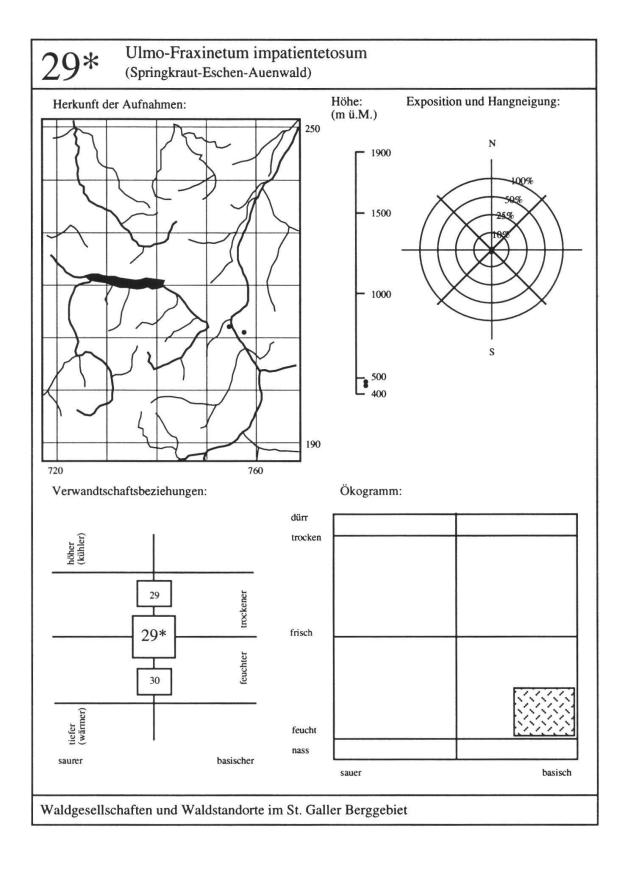
Abgrenzung:

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, Lilium 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 ACER PSEUD + EURHY SWART ACTAE SPICA + EVONY EUROP AEGOP PODAG 2 FRAXI EXCEL ANEMO NEMOR 2 GALEO TETRA BERBE VULGA 1 GALIU APARI COLCH AUTUM 1 HEDER HELIX CORYL AVELL 1 LAMIU MONTA CRATA MONOG 1 LIGUS VULGA	1 LISTE OVATA + ULMUS SCABR 2 1 LONIC XYLOS 2 VIBUR LANTA 1 3 MAJAN BIFOL + VIBUR OPULU 1 5 MERCU PEREN 3 VIOLA SILVA R 1 PARIS QUADR 1 ANEMO RANUN + + PHYTE SPICA + 3 POLYG MULTI 3 + PRUNU AVIUM + 2 RUBUS CARSI 2 1 SAMBU NIGRA 1	
Systematik und Tabellen:	Idealisiertes Bestandesprofil:	
Tabelle 3.6/3.7 Querco-Fagetea (Kl.) Fagetalia-silvaticae (Ord.) Alno-Ulmion (V)	BAh BUI Es SErl WWei Es	



Standort: Vollständig flache Lagen der Rheintalebene in der collinen Stufe. Die Einheit umfasst die stark veränderten Reste der ehemaligen Weichholzauen. 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:

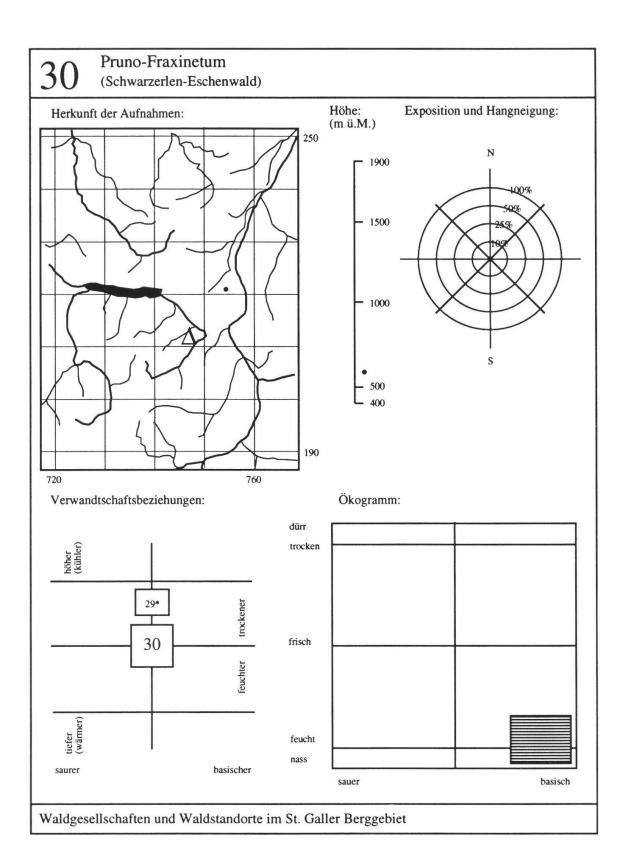
Typusaufnahme:

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.

ALNUS GLUTI 3 IMPAT PARVI BRACH SILVA + LONIC XYLOS CIRCA LUTET 1 0XALI ACETO CORNU SANGU 1 RUBUS CAESI CORYL AVELL 1 SAMBU NIGRA DESCH CAESP + FRAXI EXCEL 3 GALIU ODORA 2 GLECH HEDER 1 IMPAT NOLI- 2	3 1 + 1 3
Systematik und Tabellen: Tabelle 3.8 Querco-Fagetea (Kl.)	Idealisiertes Bestandesprofil: BAh BUI Es SErl WWei Es
Fagetalia-silvaticae (Ord.) Alno-Ulmion (V)	25 m

Aufnahme Nr. 4154,

08 --



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, Ciriphyllum piliferum, Acrocladium cuspidatum und Eurhynchium swartzii

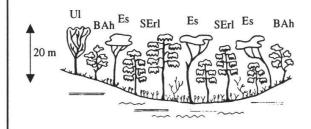
Abgrenzung:

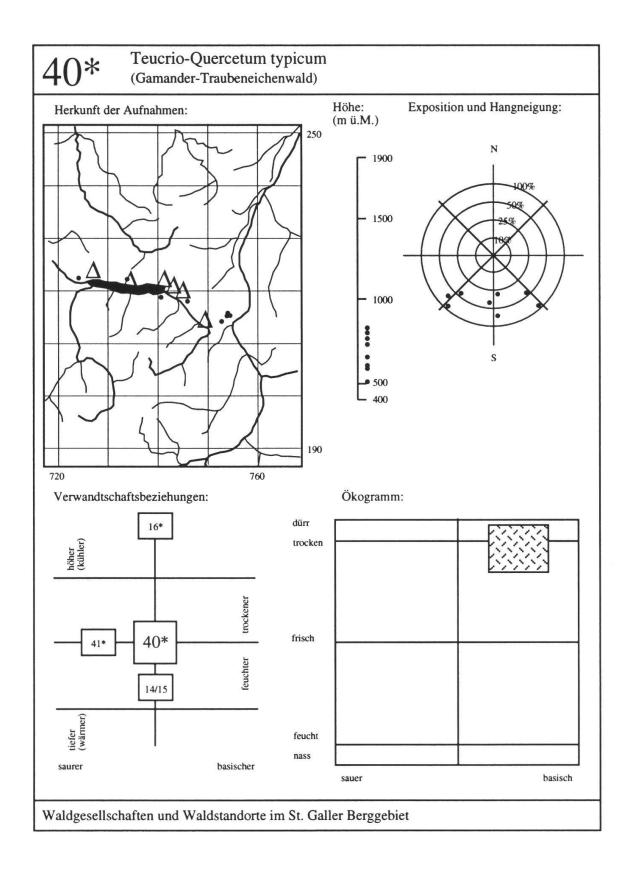
Gegen das Ulmo-Fraxinetum impatientetosum (29*) durch die noch vorhandene, periodische Überflutung und wesentlich mehr Nässezeiger

Typusaufnahme:	Aufnahme Nr. 7040, HUF	ALN-FRAX, 580 m ü.M. 0%
ACROC CUSPI + CARDA IMPAT AEGOP PODAG 2 CARDA PRATE ALLIU URSIN 2 CAREX REMOT ALNUS GLUTI 4 CAREX SILVA ANEMO MACUL + CIRCA LUTET ASPER TAURI + CIRRI PILIF ATHYR FILIX + CIRSI OLERA BRACH SILVA + COLCH AUTUM CARDA AMARA 1 CRATA AWARA CONGL 1 STACH SILVA + THUID TAMAR 1 ULMUS SCABR +	+ DESCH CAESP 2 GEUM 1 EURHY STRIA + GLECH 3 EURHY SWART 4 IMPAT 1 EVONY EUROP + LEUCO 2 FEGAT CONIC + MENTH 1 FILIP ULMAR 1 PARIS 2 FISSI TAXIF + RANUN 1 FRAXI EXCEL 3 RANUN 1 GALIU PALUS + RHAMN	URBAN + HEDER 2 NOL1- VERNU + AQUAT + UNDUL 3 QUADR 1 FICAR 1 REPEN 2 CATHA +
URTIC DIOEC 2 VIBUR OPULU 1 VIOLA SILVA 1		

Systematik und Tabellen: Tabelle 3.5

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





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 Rosetten-Pflanzen, 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:

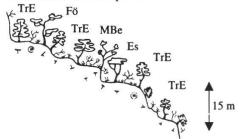
Gegen das Luzulo niveae-Quercetum (41*) durch das Fehlen der Säurezeiger

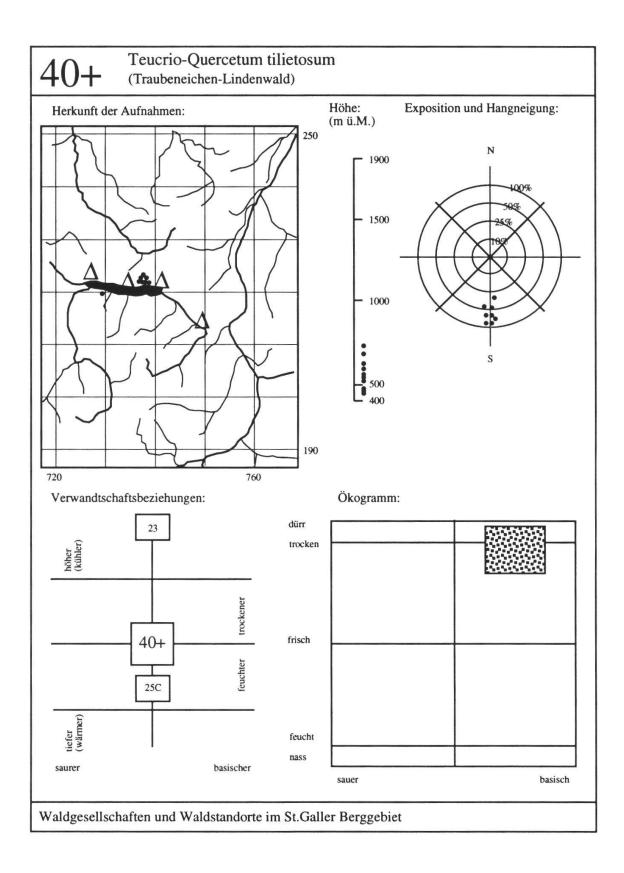
Typusaufnahme:	Aufnahme Nr. 8013, HUF	F MOL-QUE, 720 m ü.M. 100% SE
ACER	A 1 GALIU SILVA 1 MOLIN I R GERAN SANGU + ORIGA U 1 HEPAT TRILO + PIRUS U 1 HIERA MUROR + PLATA G 2 HIERA SABAU 1 POLYG D 1 LATHY NIGER + POLYT A LIGUS VULGA 2 POTEN F R LONIC XYLOS 2 PRUNU	LITOR
ROSA ARVEN 1 VINCE OFF SALVI GLUTI + VIOLA ALE SOLID VIRGA + VIOLA RIV SORBU ARIA 3 PEUCE CETAMUS COMMU + TEUCR CAMTARAX OFFIC R TILIA CORDA + TORTE TORTU R VERON LATIF + VIBUR LANTA +	+ N + A *	

Systematik und Tabellen:

Tabelle 4.14

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





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

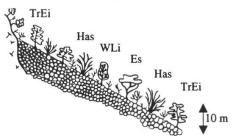
Gegen das nach oben anschliessende Sorbo-Aceretum (23) durch das Vorhandensein der absolut wärmebedürftigen Arten wie Geranium sanguineum, Teucrium chamaedrys etc.

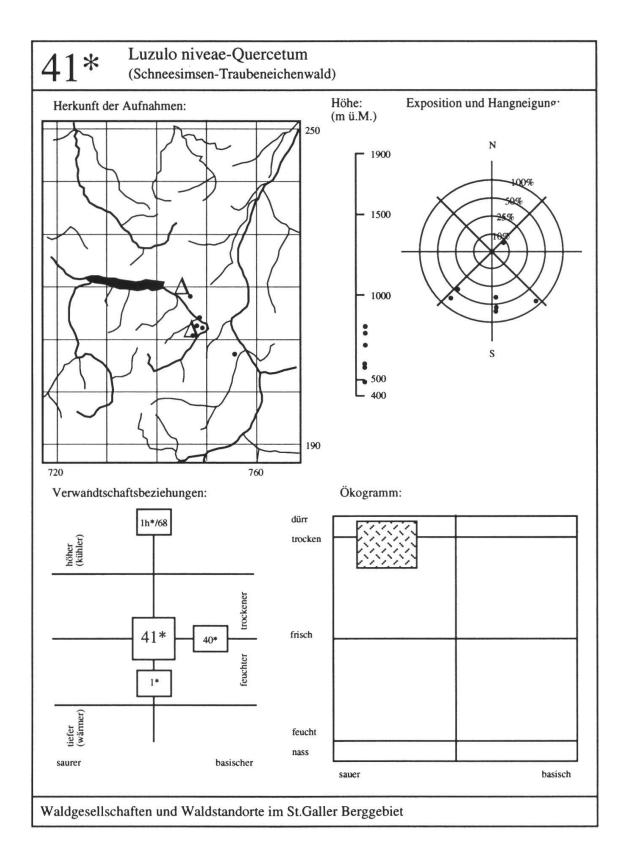
Typusa	ufnahme	e :			Aufr	ahme	Nr.	711,	560	mü.	M.80% S	
AMELA BERBE BRACH BRACH BUPHT CAREX CORNU CORON	CAMPE OVALI VULGA PINNA SILVA SALIC HUMIL SANGU EMERU MONOG	1 1 + 1 + 3 1 + 1	CYCLA DIGIT DIGIT EPIPA FRAGA FRAXI GALIU GERAN HEDER HEPAT	EUROP GRAND LUTEA LATIF VESCA EXCEL ALBUM SANGU HELIX TRILO	† 1 + + 1 1 + 1	JUNIP LATHR LIGUS LONIC ORCHI ORIGA PIRUS POLYG POLYG PRUNU	COMMU PRATE VULGA XYLOS MACUL VULGA MALUS CHAMA OFFIC MAHAL	1 + 1 2 + 1 1 + + 1	QUERC ROSA SESLE SOLID SORBU STAPH TEUCR VIBUR VIBUR VIBUR	PETRA ARVEN COERU VIRGA ARIA PINNA CHAMA LANTA OPULU HIRTA	2 + + + + + + 1 1 + + + + + +	

Systematik und Tabellen:

Tabelle 4.13

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





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 akrokarpen 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

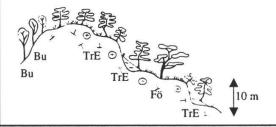
Typus	aufnahm	e:			Auf	nahme	Nr.70	46,	600	m ü.M.	75% SW	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
AMELA ATRIC CALLU CAMPA CAREX CEPHA DICRA DICRA DIGIT SORBU SORBU TILIA TRIFO VACCI VERON	OVALI UNDUL VULGA TRACH DIGIT MONTA LONGI HETER SCOPA GRAND ARIA AUCUP CORDA MEDIU MYRTI LATIF OFFIC	+ 1 + + 1 1 1 + 2 + 1 1 + 1 1 + 1	FESTU FRAGA FRAXI GALIU HEDER HIERA HIERA HIERA HIERA	OVINA VESCA EXCEL LUCID SILVA HELIX LACHE MUROR SABAU UMBEL	2 + + + + + + + + + + + + + 1 1	HYPER ISOTH LATHY LONIC LUZUL MELAM MOLIN PLEUR POA POLYG	MONTA MYURU NIGER XYLOS NIVEA PRATE LITOR SCHRE NEMOR MULTI	+ + 2 + 2 1 1 1 2 1	POLYP POLYT POLYT PRUNU QUERC ROSA SATUR SEDUM SILEN SOLID	VULGA FORMO JUNIP AVIUM PETRA MICRA VULGA MAXIM NUTAN VIRGA	+ 2 1 + 5 + + 2 1 1		

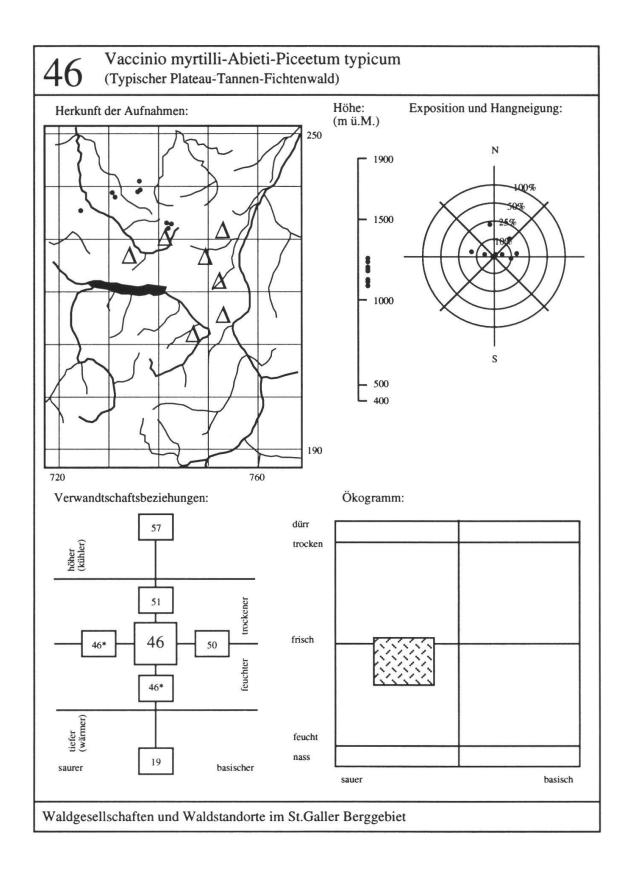
Systematik und Tabellen:

Tabelle 4.15

(Verb.)

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





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.

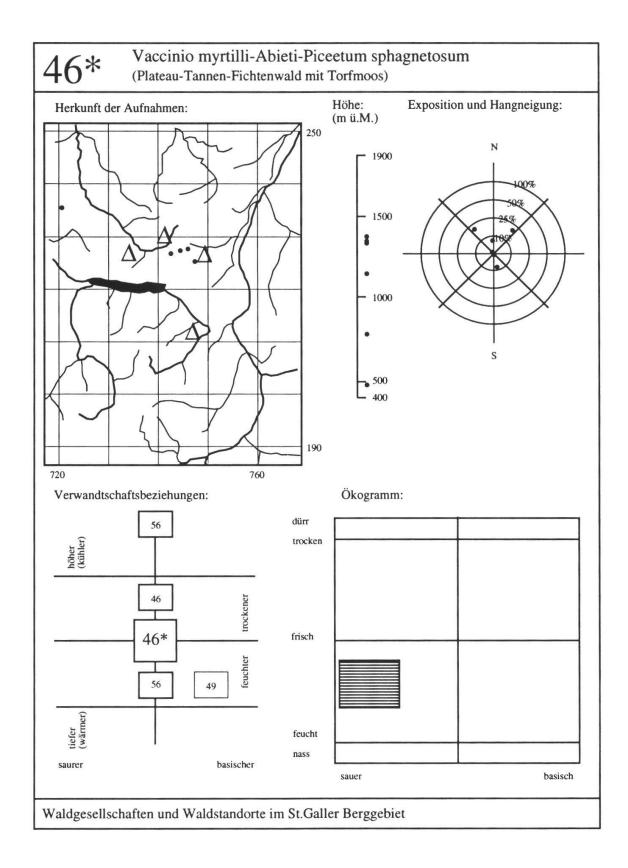
Typische Arten: Vaccinium myrtillus (oft deckend), Rubus fruticosus, Luzula silvatica, Dryopteris dilatata, Lastrea oreopteris, Blechnum spicant sowie als dominante Moose: Thuidium tamariscinum, Rhytidiadelphus loreus, R. triquetrus, Polytrichum formosum; spärlich sind zudem Arten der frischeren Standorte: 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
1ABIES ALBA 3 LUZU SILV AGROS STOLO	+ RUBUS IDAEU 1 1 SORBU ARIA 2 1 SORBU AUCUP 2 3 SPHA SP. + 1 THUID TAMAR 1 2 VACCI MYRTI 5 2 VACCI VITIS + + + 2
Systematik und Tabellen: Tabelle 5.5 Vaccinio-Piceetea (Kl.) Vaccinio-Piceetalia (Ord.) Vaccinio-Piceion (Verb.) Vaccinio-Abietenion (UV)	Idealisiertes Bestandesprofil: Fi Fi BFÖ BFÖ 30 m 30cm



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

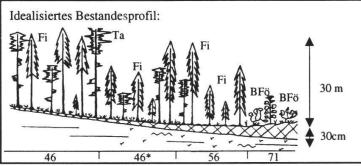
Gegen das Vaccinio myrtilli-Abieti-Piceetum typicum (46) durch den stark stauenden Untergrund, die ständige Vernässung (Reduktionsfarben), einen Rohhumus von mehr als 10 cm Mächtigkeit, durch Sphagnum spec. sowie durch das Fehlen der weniger extremen Arten wie Majanthemum bifolium, Hieracium murorum,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

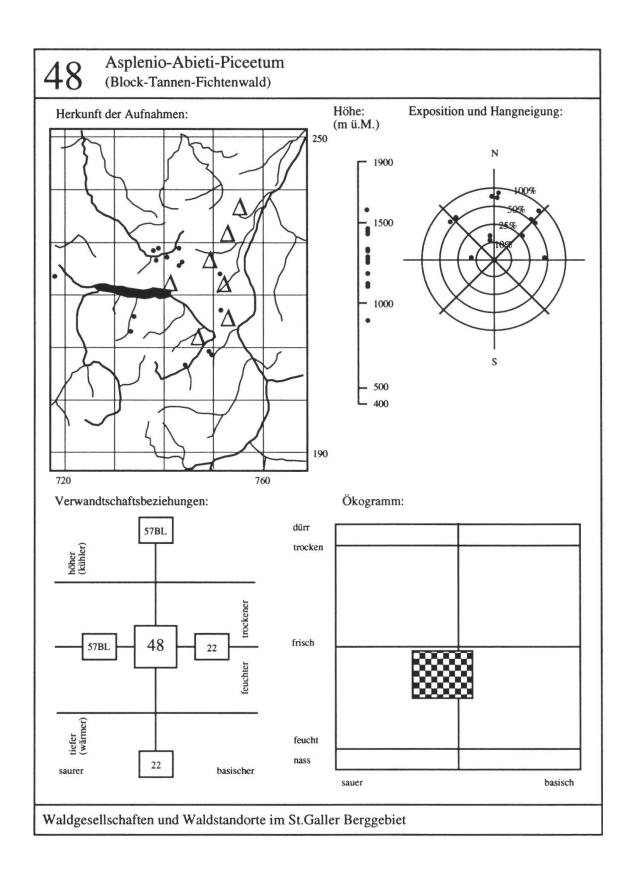
Gegen das Galio-Abieti-Piceetum (51) durch eine viel üppigere Moosschicht, eine viel mächtigere, organische Auflage und den stauenden Untergrund

Typusaufnahme:		Aufnahme	Nr. 8027,	790 m ü.M.	0%
ABIES ALBA 4 DICRA DENUD 2 DICRA HETER + DICRA SCOPA 1 DRYOP DILAT 3 DRYOP SPINU 1 EURHY STRIA 1 FRANG ALNUS 1 HYLOC SPLEN 2 HYPNU CUPRE 1	LUZUL PILOS LYCOP ANNO' MNIUM AFFII OXALI ACETI PICEA EXCE: PLAGI ASPLI PLAGI UNDU POLYT FORM RHYTI LORE' RUBUS FRUT	2 SPHA 3 THUID 2 VACCI 3 3 4 5 5 7 7	AUCUP 1 SP. 1 TAMAR 1 MYRTI 4		

Systematik und Tabellen:

Tabelle 5.4





Standort: Grobe, ruhende Kalk-Blockschutthalden 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 feinerdereicheren 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.

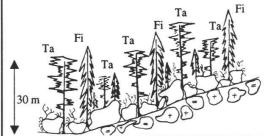
Abgrenzung:

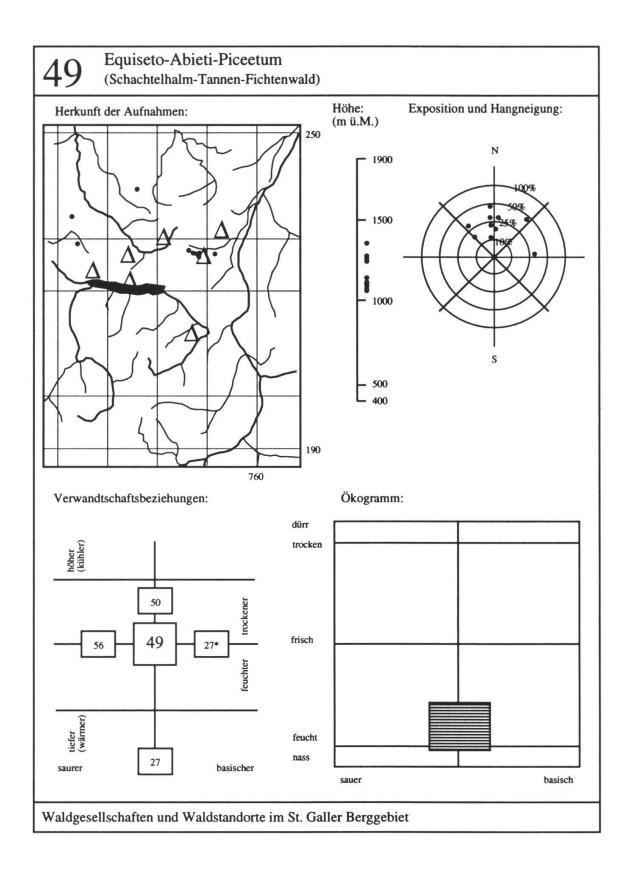
Der Standort kann bereits durch sein blockiges Erscheinungsbild von den übrigen Einheiten unterschieden werden; von den Blockschutthalden tieferer Lagen, **Phyllitido-Aceretum typicum** (22), unterscheidet er sich deutlich durch die Akkumulation von Rohhumus mit ihrer charakteristischen Flora.

pusaufnahme:	Aufnahme Nr.3110, 1300 m ü.M. 77% N
ES ALBA 1 CAREX FERRU R PSEUD R CENTA MONTA NO GLABR 2 DICRA SCOPA GA REPTA 1 DRYOP BORRE NC SILVE R DRYOP DILAT LE VIRID 1 DRYOP FILIX YR FILIX + EPILO MONTA CH SPICA R EURHY STRIA AM VARIA R PAGUS SILVA AM VARIA R FESTU ALTIS	+ GENTI ASCLE + OXALI ACETO 2 2 HIERA MUROR 1 PARIS QUADR + R HOMOG ALPIN + PETAS ALBUS 1 2 HYLOC SPLEN 3 PHYTE SPICA + 1 KNAUT SILVA + PICEA EXCEL 4 2 LAMIU MONTA + PLAGI ASPLE 1 3 LASTR DRYOP + POLYG VERTI + R LONIC ALPIG 1 POLYS LOBAT +
NA	1 3 1

Systematik und Tabellen: Tabelle 5.7

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





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 (Hanggleye 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

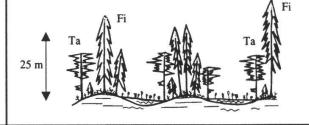
Gegen die übrigen Nadelwald-Einheiten durch das charakteristische Auftreten von Equisetum silvaticum und Caltha palustris

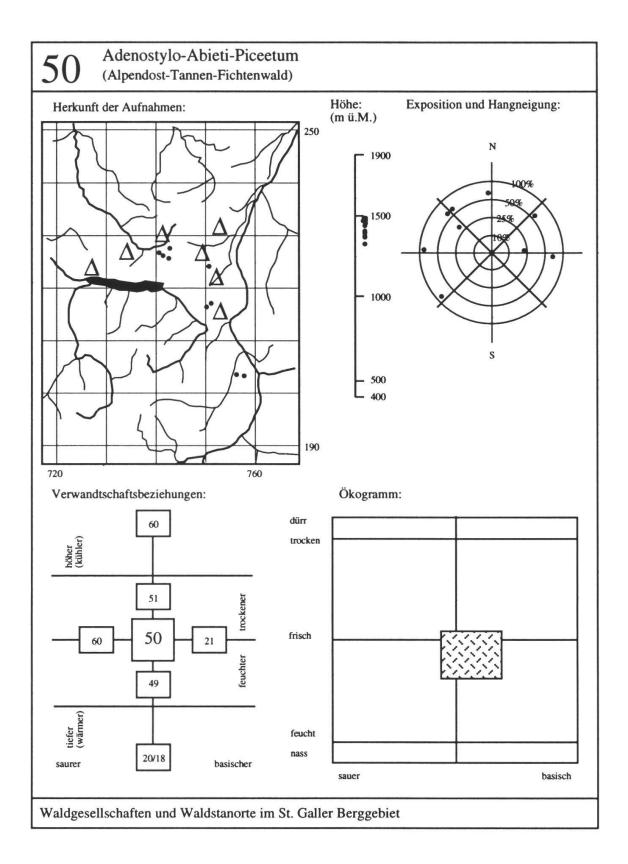
Typusaufnahm
ABIES ALBA ATHYR FILIX ATRIC UNDUL BLECH SPICA CALTH PALUS CAREX EMOT CREPI PALUD DESCH CAESP DICRA HETER DICRA SCOPA

Systematik und Tabellen:

Tabelle 5.10

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





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: Vaccinum 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:

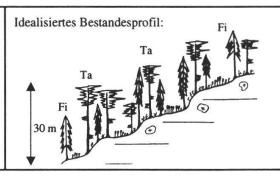
Gegen das Adenostylo-Piceetum (60) durch das stärkere Auftreten von anspruchsvollen Arten der Buchenwälder wie Galium odoratum, Paris quadrifolia, Viola silvatica, Phyteuma spicatum etc. sowie durch eine weniger üppige Hochstaudenflur

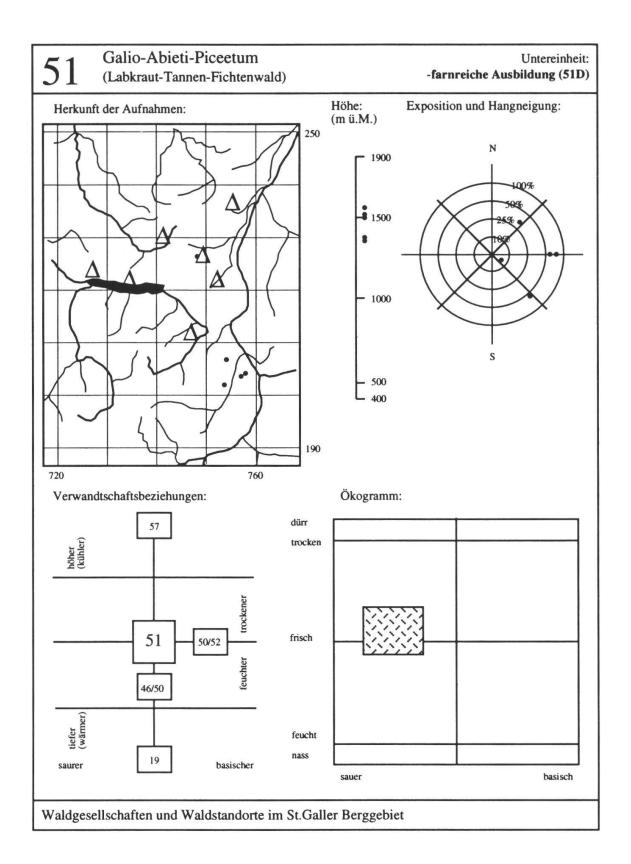
Gegen das Aceri-Fagetum (21) durch eine weniger üppig entwickelte Hochstaudenflur und durch das Vorhandensein von zahlreichen versauerten Kleinstandorten

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 Zürücktreten der typischen Abieti-Fagion-Arten wie Elymus europaeus und Polygonatum verticillatum

Typusaufnahme:	Aufnahme Nr.8	075, 1470 m ü.M.	85% SW
ADENO GLABR 1 CHRYS I AJUGA REPTA 1 DESCH C ALCHE CONJU + DICRA S ATHYR FILIX + DRYOP F ATRIC UNDUL 1 GENTI I BELLI MICHE 1 HIERA M BLECH SPICA 1 HOMOG A CAMPA ROTUN + HYLOC S	LASTR OREOP	+ RANUN ACONI 1 + RANUN SERPE 1 2 RHYTI LOREU 1 1 SENEC FUCHS + 1 SOLDA ALPIN 1 1 SOLID VIRGA 1 5 SORBU AUCUP + + TARAX OFFIC + + VACCI MYRTI 1 1 VACCI VITIS R	VALER MONTA 1 VERAT ALBUM + VERON LATIF 2 VIOLA BIFLO 1

Systematik und Tabellen: Tabelle 5.9





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 Eiheit 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, Rhytidiadelphus 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 Moosschicht (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.

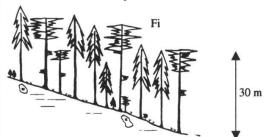
Typusaufnahme: Aufnahme Nr. 8032, MOF EK 51, 1350 m ü.M. 5% SE

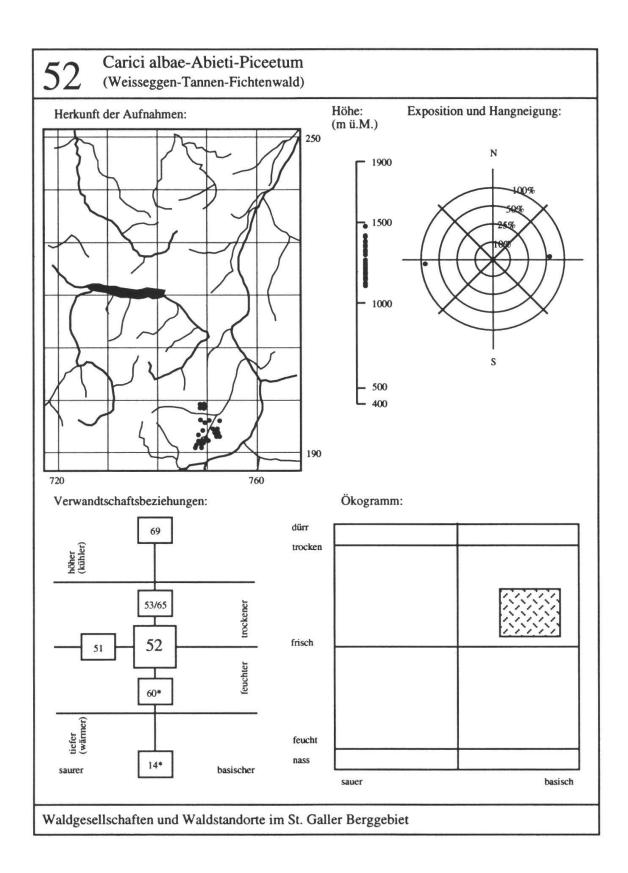
ABIES	ALBA	1	HIERA	MUROR	2	PICEA	EXCEL	4
BLECH	SPICA	+	HOMOG	ALPIN	1	POA	NEMOR	R
CAREX	SILVA	+	HYPNU	CUPRE	1	POLYT	FORMO	2
DESCH	CAESP	+	LISTE	CORDA	+	RHYTI	LOREU	1
DESCH	FLEXU	1	LUZUL	FLAVE	+	RHYTI	TRIOU	+
DICRA	DENUD	+	LYCOP	ANNOT	1	SORBU	AUCUP	1
DICRA	SCOPA	2	LYCOP	SELAG	1	THUID	TAMAR	1
DRYOP	DILAT	+	MAJAN	BIFOL	2	VACCI	MYRTI	3
ELYMU	EUROP	1	MELAM	SILVA	1			
CALTH	ROTUN	2	OYALI	ACETO	5			

Systematik und Tabellen:

Tabelle 5.6

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





Standort: Die Einheit befindet sich in der hochmontanen Stufe (Leiteinheit)des kontinentaleren 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 zutagetretendem 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.

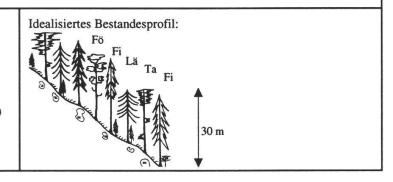
Abgrenzung:

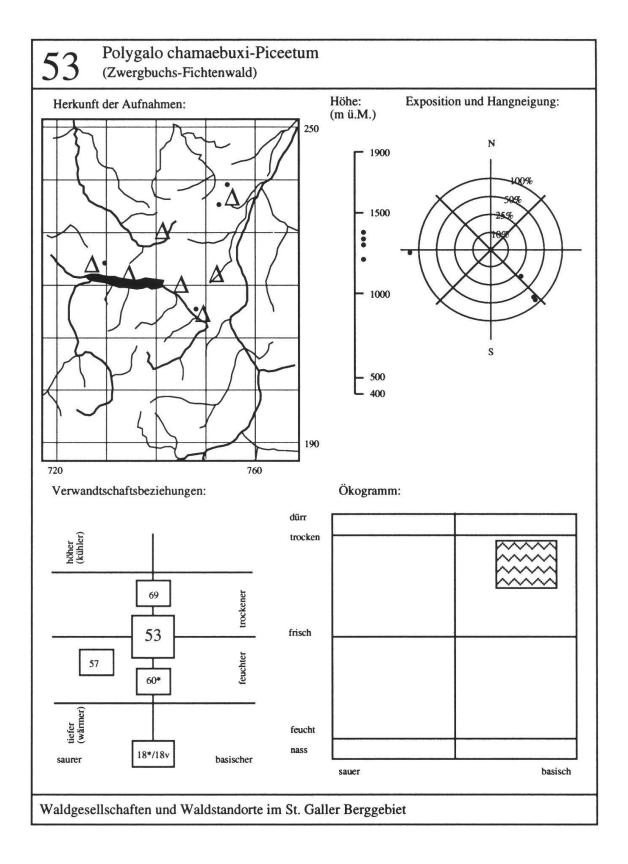
Gegen das Erico-Pinetum silvestris (65) durch die relativ gute Wüchsigkeit der Föhre (Oberhöhe immer mehr als 15 Meter) sowie durch das Fehlen extremerer Arten wie Buphtalmum salicifolium, Epipactis atropurpurea, Laserpitium gaudinii, Platanthera bifolia, Erica carnea, Carex humilis, Scleropodium purum 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:				Aufr	nahme	Nr.	519,	1120	m ü.М.					
AJUGA R. ALCHE C. ATHYR F. BELLI M. BERBE V. BRACH S. BROMU B. CAMPA C. CAREX A.	ODAG 2 EPTA + ONJU + ILIX 1 ICHE 2 ULGA R ELVA R ENEK + OCHL + LIBA 2	DICRA DRYOP ERICA EURHY FRAGA HEPAT HIERA HOMOG HYLOC KNAUT	SCOPA FILIX CARNE STRIA VESCA TRILO MUROR ALPIN SPLEN SILVA	1 R + 1 1 1 2 2 2 2 1	LASTR LASTR LUZU LUZUL MAJAN MELAM ORCHI OXALI PARIS PICEA	DRYOP ROBER SILV NIVEA BIFOL SILVA MACUL ACETO QUADR EXCEL	1 1 1 2 2 2 + R + 2	PLAGI PLEUR POLYG POLYG POTEN POTEN PRENA PYROL PYROL RANUN	ASPLE SCHRE CHAMA VERTI ERECT STERI PURPU ROTUN UNIFL NEMOR	+ 1 + + R + R 1 + +	RHYTI RUBUS SANIC SESLE SOLID SORBU SORBU SORBU VACCI VACCI VERON	TRIQU SAXAT EUROP COERU VIRGA ARIA AUCUP MYRTI VITIS LATIF	2 1 R 2 R 1 + 1 1	

Systematik und Tabellen: Tabelle 5.12





Standort: Findet sich an extremer Südlage auf anstehendem Carbonatfels (obermontan bis subalpin; häufig Schrattenkalk). Extreme Flachgründigkeit, erhöhte Einstrahlung und Föhnwirkung 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, Weisstanne 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, Majanthemum bifolium, Rhytidiadelphus 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.

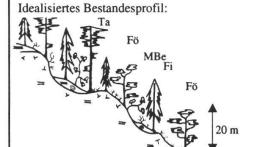
Typusaufnahme: Aufnahme Nr. 8082, 1300 m ü.M. 30% SE

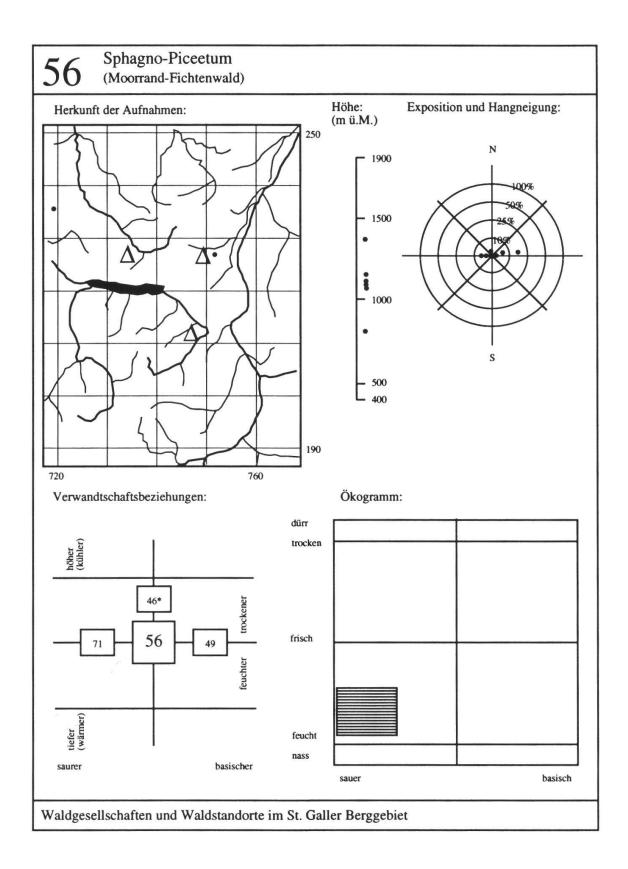
ABIES ALBA 1 CTENID MOLLUSCUM + PETASI PARADOXUS
ACER PSEUDOPLA + EPIPA LATIF 1 PICEA EXCELSA
BELLID MICHELII + ERICA CARNEA 1 POLYGA CHAMAEBUX
BUPHTH SALICIFOL + EUPHO CYPAR + RHYTID RUGOSUM
CALAMA VARIA 3 GALIUM LUCIDUM + SESLER COERULEA
CARDUU DEFLORATU 1 HIERAC MURORUM + SORBUS ARIA
CAREX FERRUGINE 3 LASERP LATIFOLIU 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.)





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 Austrockung) 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.

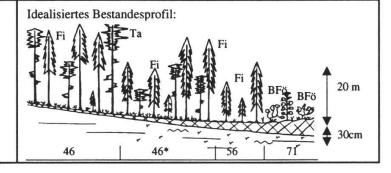
Gegen das Vaccinio myrtilli-Abieti-Piceetum sphagnetosum (46*) durch die mächtigere organische Auflage (mehr als 30 cm), durch den geringeren Reichtum an Farnen sowie durch das starke Auftreten von Polytrichum commune

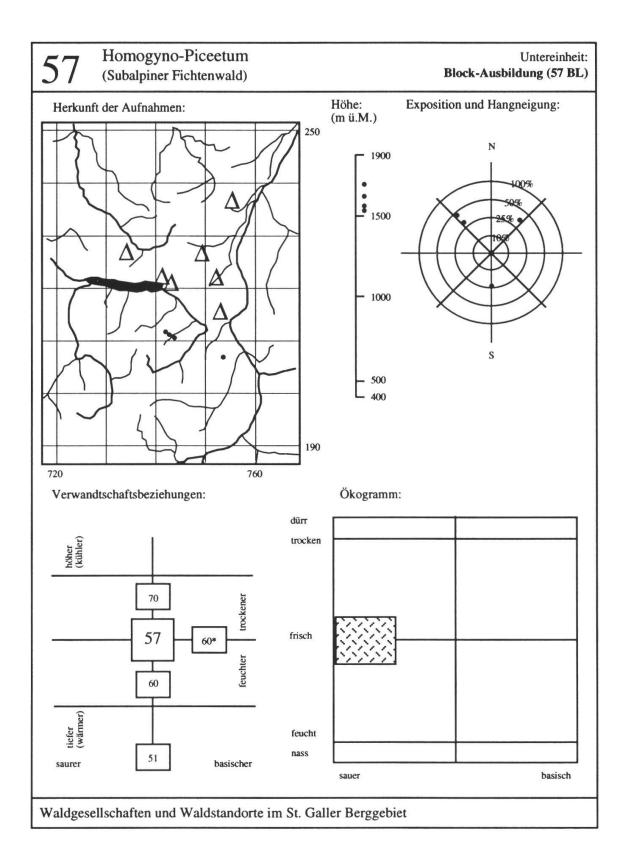
Gegen das Homogyno-Piceetum (57) durch die Torfböden über Stagnogley

Typusaufnahme: Aufnahme Nr. 8030, 1350 m ü.M. 5% E

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

Systematik und Tabellen: Tabelle 5.3





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 Wechseln und Verschiebungen unterworfen ist. Im Gegensatz zum florstisch 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:

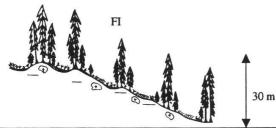
Aufnahme Nr. 7049, 1670 m ü.M. 25% S

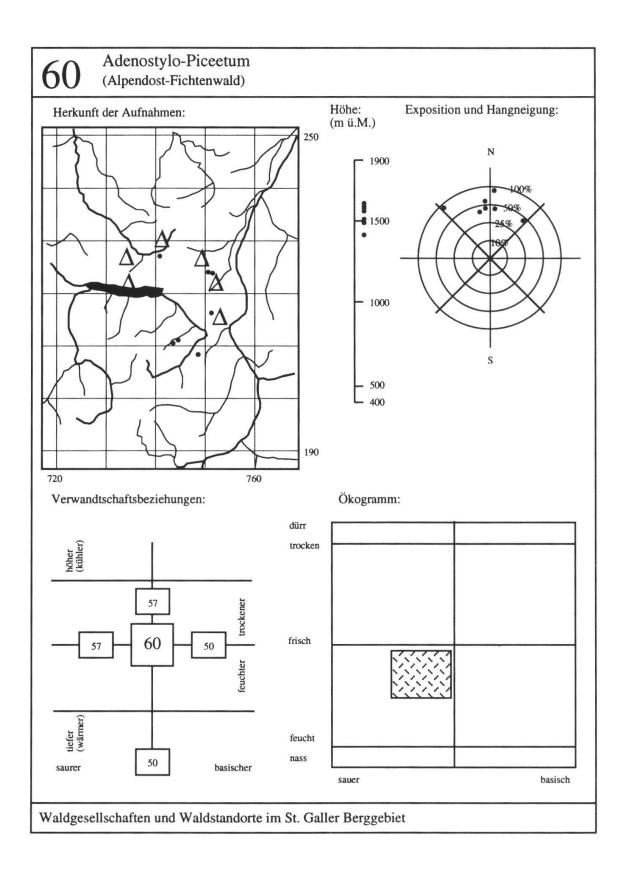
Vaccinium-Fazies:

ATHYR ALPES + HYLOC UMBRA 2 PLAGI UNDUL 1 VERAT ALBUM R
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 + PTLI CRIST 1
DRYOP DILAT 1 LUZUL FLAVE 1 RHYTI LOREU 2
HIERA MUROR 1 LYCOP ANNOT + RHYTI TRIQU 1
HIERA PRENA + LYCOP SLAG + SOLID VIRGA 1
HOMOG ALPIN 2 OXALI ACETO 1 SORBU AUCUP +

Systematik und Tabellen: Tabelle 5.2

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





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 Weisstanne 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 Gesamtaspekt 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: Vaccinum myrtillus, Hylocomium splendens, Pleurozium schreberi, Homogyne alpina etc.

Abgrenzung:

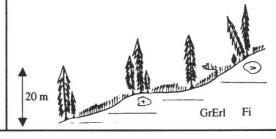
Gegen das Adenostylo-Abieti-Piceetum (50) durch die wesentlich üppiger ausgebildete Hochstaudenflur und durch das nahezu gänzliche Fehlen der anspruchsvolleren Laubwaldarten wie Galium odoratum, Paris quadrifolia, Phyteuma spicatum, Viola silvatica etc. sowie durch die weniger stark geschlossenen Bestände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

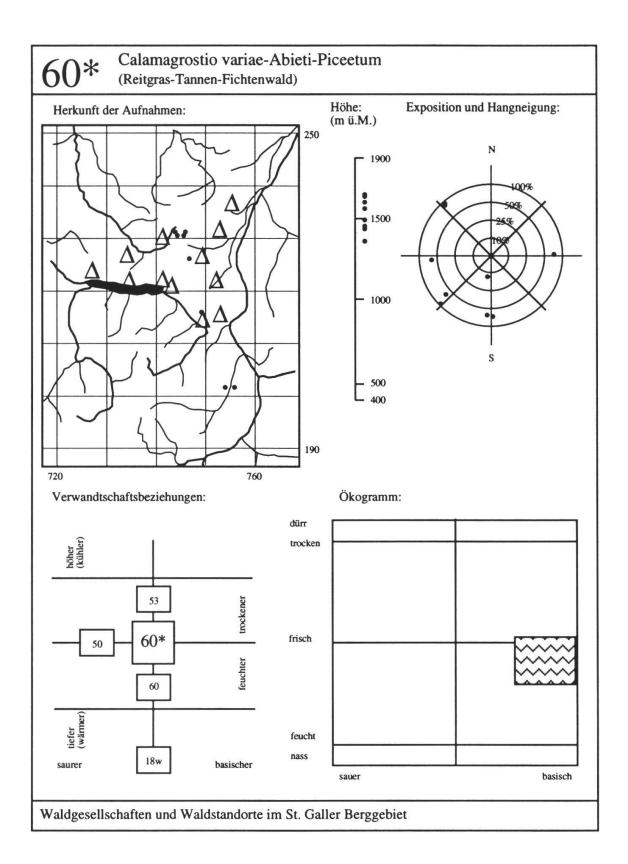
Gegen das Aceri-Fagetum (21) durch das nahezu gänzliche Fehlen der Laubwaldarten wie Galium odoratum, Paris quadrifolia, Viola silvatica, Carex silvatica, Phyteuma spicatum etc., durch den etwas weniger mächtig ausgebildeten Mull, durch das Vorhandensein von zahlreichen versauerten Kleinstandorten und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

Typu	saufnahm	ne:			Aufr	nahme	Nr.	9033	, 15	40 m	ü.M.	75%	N	
ACHIL ADENO ATHYR ATRIC CARDA CHAER CICER DESCH DESCH DICRA	MACRO ALLIA ALPES UNDUL FLEXU VILLA ALPIN CAESP FLEXU SCOPA	1 2 3 + 1 2 2 1 + 2	DRYOP EPILO FRAGA GENTI GERAN HIERA HOMOG HYLOC LAMIU LASTR	DILAT MONTA VESCA ASCLE SILVA MUROR ALPIN SPLEN MONTA DRYOP	21+++11212	LASTR LONIC LUZUL LYSIM MYOSO OXALI PEUCE PHYTE PICEA PLAGI	PHEGO NIGRA FLAVE NEMOR SILVA ACETO OSTRU OVATU EXCEL ASPLE	1 R 1 1 1 3 + 1 4	POA POLYT PRIMU RANUN RANUN RHYTI RHYTI RUBUS RUMEX SAMBU	NEMOR FORMO ELATI LANUG SERPE LOREU TRIQU IDAEU ARIFO RACEM	1 2 + 2 1 1 + 1 1 + + 1 1 + + + + + + +	SAXIF SENEC SORBU STELL STREP TOZZI URTIC VACCI VERAT VERON	ROTUN FUCHS AUCUP NEMOR AMPLE ALPIN DIOEC MYRTI ALBUM LATIF	2 1 2 1 + + + 1 2

Systematik und Tabellen: Tabelle 5.8

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





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, trocknen 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:

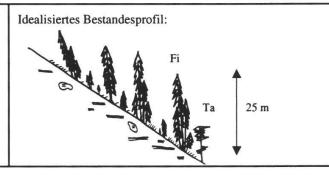
Gegen das Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum calamagrostietosum variae (18w) durch das Fehlen der Buche und der typischen Abieti-Fagenion-Arten wie Polygonatum verticillatum und Elymus europaeus und durch das Auftreten der Arten von Hochstaudenfluren und Säurezeigern sowie Polystichum lonchitis

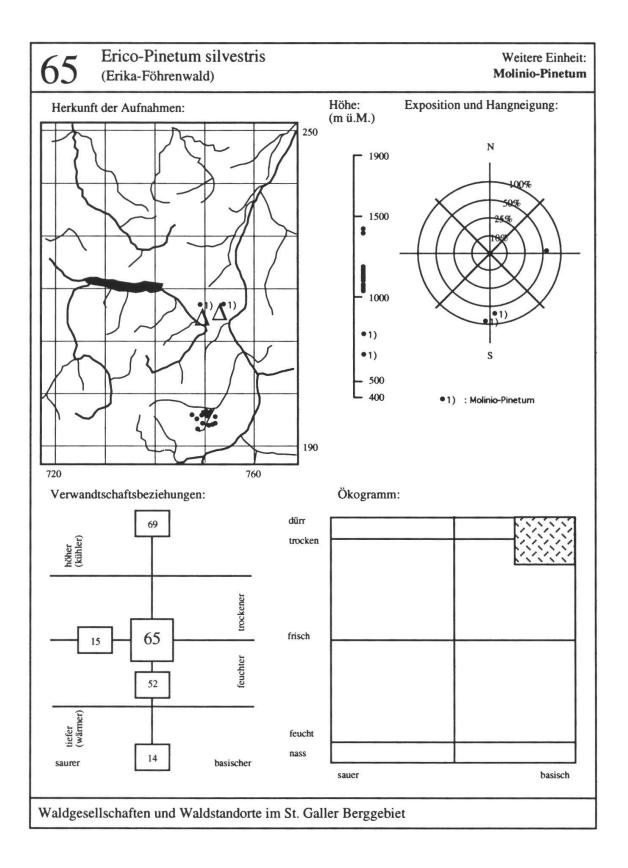
Gegen das Adenostylo-Piceetum (60) und das Adenostylo-Abieti-Piceetum (50) durch das weniger dominante Auftreten der Hochstauden und das Vorhandensein der typischen Wechselfeuchtigkeitszeiger (Calamagrostis varia etc.)

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

Typusaufnahme	Aufr	nahme	Nr.	469,	1600	0 m ü.1	M. 65%	S			
ADENO GLABR CALAM VARIA CAMPA COCHL CARDU DEFLO CHRYS LEUCA CTENI MOLLU DESCH CAESP DICRA SCOPA FRAGA VESCA GERAN SILVA	23 + + + 1 R 1 + +	HIERA HOMOG HYLOC KNAUT LAMIU LUZU LYCOP MELAM MELIC MOEHR	MUROR ALPIN SPLEN SILVA MONTA SILV SELAG SILVA NUTAN MUSCO	1 1 1 + R 2 + + 1 +	PEUCE PHYTE PICEA POLYG POLYS RANUN RHYTI RUBUS RUBUS SATUR	OSTRU SPICA EXCEL VERTI LONCH SERPE TRIQU FRUTI SAXAT VULGA	R 5 + + + R +	SESLE SOLID TORTE VACCI VACCI VALER VERON VIOLA	COERU VIRGA TORTU MYRTI VITIS TRIPT LATIF BIFLO	R + 1 1 + + +	

Systematik und Tabellen: Tabelle 5.11





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:

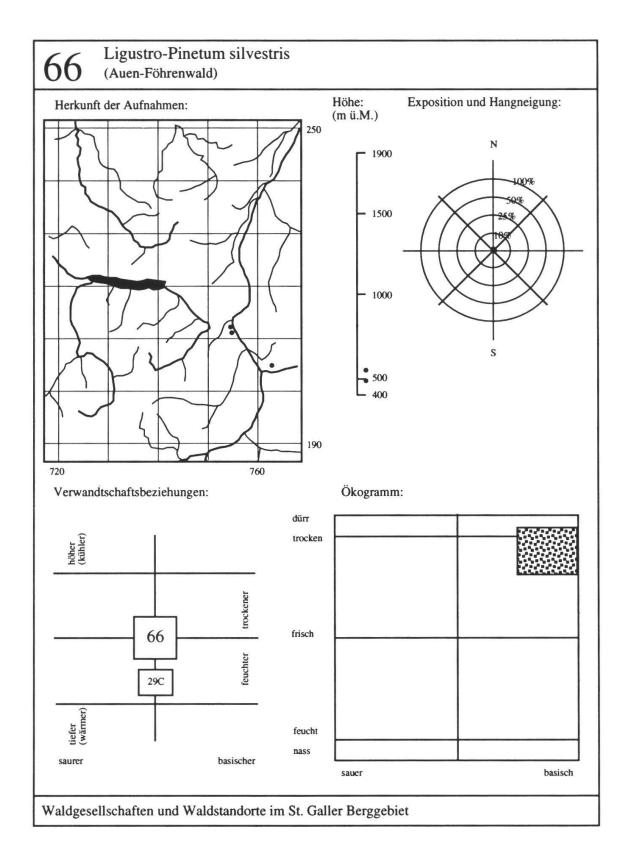
Gegen das Carici albae-Abieti-Piceetum (52) durch den grösseren Artenreichtum, durch das Auftreten von Buphthalmum salicifolium, Epipactis atropurpurea, Laserpitium gaudinii, Platantera bifolia, viel mehr Erica carnea, Carex humilis, Scleropodium purum etc. sowie durch die geringere Wuchskraft der Föhre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

, 8	,		
Typusaufnahme:	Aufnahme Nr. 666, 1120 m ü.M		
AMELA OVALI + CENTA SCABI ANTHY VULGA R CEPHA RUBRA BELLI MICHE 1 CHRYS ADUST BERBE VULGA 1 CORYL AVELL BRACH SILVA 1 EPIPA ATROP BUPHT SALIC + ERICA CARNE CAMPA ROTUN + FRAGA VESCA CARDU DEFLO + HEPAT TRILO CAREX ALBA 3 HIERA MUROR CAREX FLACC + JUNIF COMMU	+ LASER GAUDI 1 PLATA BIFOL 2 SORBU ARIA 1 1 LATHR PRATE + PLEUR SCHRE + SORBU AUCUP 1 + LONIC XYLOS 1 POLYG CHAMA 1 TEUCR CHAMA 1 + NEOTT NIDUS 1 POTEN ERECT 2 TRIFU MEDIA R + ONONI SPINO R PRUNE GRAND 1 VIEUR OPULU + 3 PHYTE ORBIC 1 PTERI AQUIL 1 VICIA INCAN + 1 PHYTE SPICA 1 PYROL SECUN + VIOLA COLLI + 1 PICEA EXCEL 3 PYROL UNIFL 1 2 PIMPI MAJOR 1 RUBUS SAXAT 2 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: MeBe Fö 20 m			



Standort: Vollständig flache Lagen in der collinen Stufe entlang des Rheinlaufes. Diese Einheit umfasst die vom Grundwasser abgeschnittenen, leicht erhöhten Flussschotter-Terassen 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.

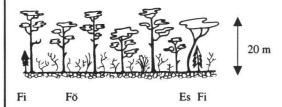
Typusaufnahme:

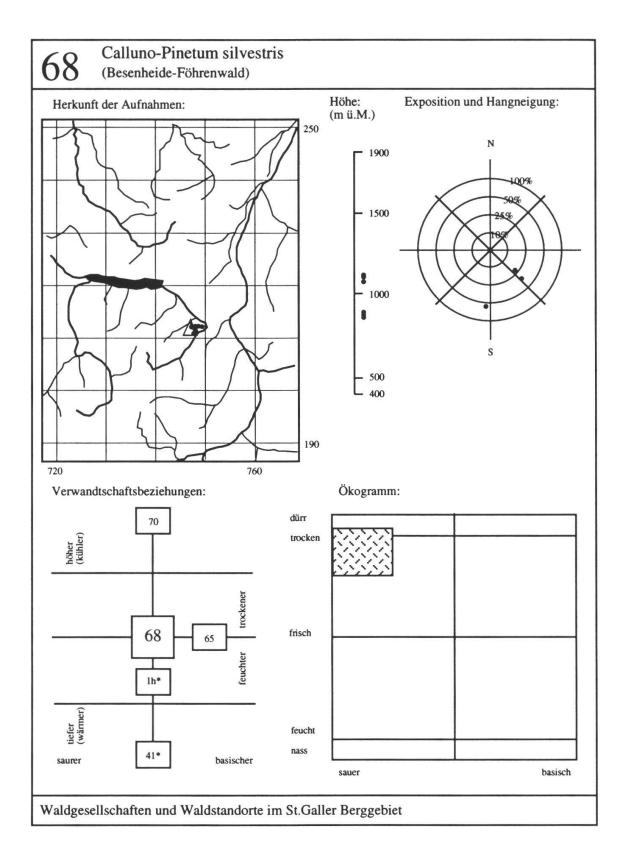
Aufnahme Nr. 8016, 490 m ü.M. 0% -
ARRHEN ELATIUS R CORON EMERU 2 HEDER HELIX + POA NEMOR +
BEERBE VULGA 2 DAUCUS CAROTA R HIERA MUROR + PRUNU AVIUM R
BETUL PENDU 1 EPIPA LATIF 1 JUGIA REGIA R QUERC ROBUR R
BERACH PINNA 1 FESTUC PRATENSIS + LIGUS VULGA 2 RANUNC POLYANTHE +
BROMUS ERECTUS + FRAGA VESCA + MELIC NUTAN 2 RHYTI TRIQU +
CAMPA ROTUN 1 FRAMA ALNUS 1 MINIOM UNDUL R RIBUS CAESI 1
CAREX ALBA 2 FRAXI EXCEL + MOLIN LITOR 1 SCABI COLUM R
CENTA SCABI 1 GALIU ALBUM 1 ORIGA VULGA + SESLE COERU 1
CORNU SANGU 1 GLECH HEDER + PINUS SILVE 5 TEUCR CHAMA +

THYMU POLYT +
VALER OFFIC +
VICIA CROCC 1

Systematik und Tabellen: Tabelle 6.3

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





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 üpppig ausgebildete Moosschicht 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.

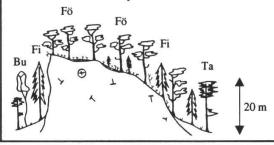
Typusaufnahme:	Aufnahme Nr.	8071,	900 m ü.M.	35% SE
i jpusuumamie.	Authanne M.	00/1,	300 m u.	1.1

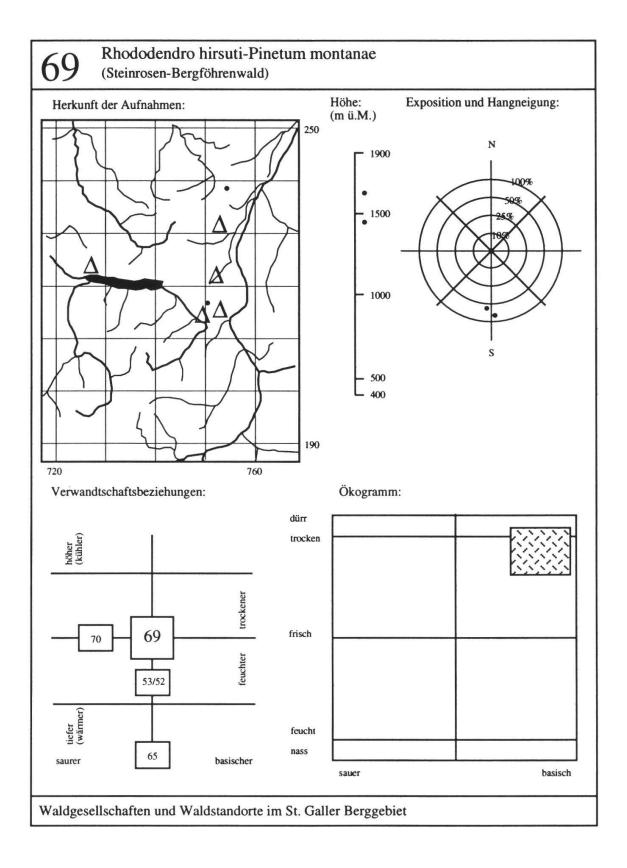
CALLU	VULGA	3	PICEA	EXCEL	2	SORBU	AUCUP	1
CAREX	PILUL	1	PINUS	SILVE	3	VACCI	MYRTI	3
DICRA	SCOPA	1	PLEUR	SCHRE	2	VACCI	VITIS	2
FAGUS	SILVA	1	POA	NEMOR	+			
FRANG	ALNUS	1	POLYT	FORMO	1			
GOODY	REPEN	1	POTEN	ERECT	R			
HYLOC	SPLEN	1	OUERC	PETRA	1			
HYPNU	CUPRE	2	SCLER	PURUM	1			
MELAM	PRATE	1	SIEGLI	DECUMBENS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

Systematik und Tabellen: Tabelle 6.4

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







Standort: Extrem flachgründige, südexponierte Carbonatfelsen der subalpinen Stufe (Leiteinheit) in den Churfirsten 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 trocknen zeitweise vollständig aus. Im kontinentalen Teil des Gebietes (Vättis) sind z.T. grossflächige Legföhrenbestände auf rieselndem Carbonatschutt (Gesteinsböden) und in Lawinenbahnen 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.

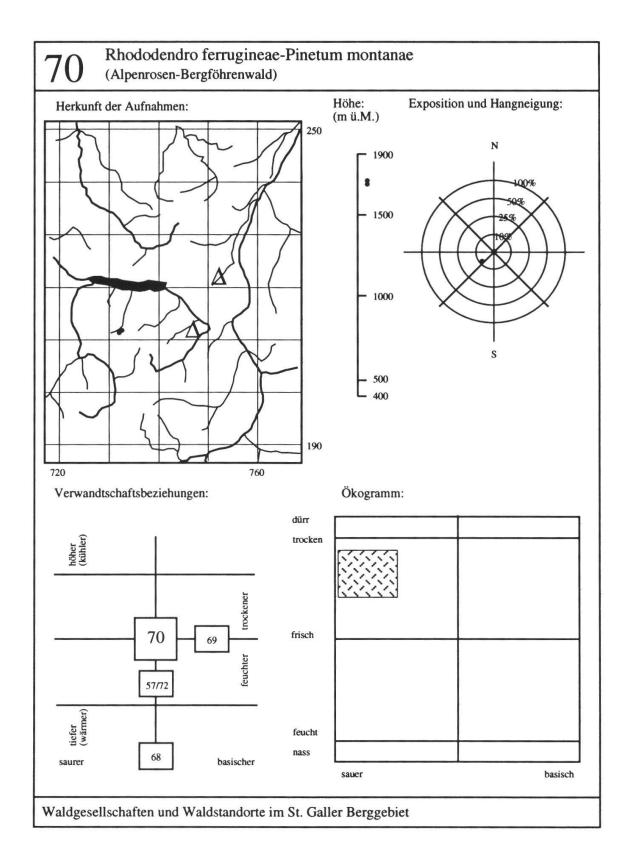
Typische Arten: Rhododendron hirsutum, Erica carnea, Polygala chamaebuxus, Sesleria coerulea, Vaccinium myrtillus, Carex sempervirens, Globularia cordifolia, Globularia nudicaulis und Helianthemum grandiflorum

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 extremeren Säurezeigern wie Vaccinium gaulthterioides, 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 ACER PSEUD 1 CARDU DEPLO AGROS ALPIN + CAREX ORNIT ALCHE CONJU + CAREX SEMPE ANTHO ODORA + CARLI ACAUL ASPLE VIRID + CHRYS ADUST BELLI MICHE + DICRA SCOPA BRIZA MEDIA + ERICA CARME BUPHT SALIC 1 GALIU PUMIL CALAM VARIA 2 GLOBU CORDI	+ GLOBU NUDIC 1 PHYTE ORBIC + SALIX APPEN 1 1 HELIA GRAND 1 PICEA EXCEL 2 SAMBU RACEM + HIERA BIFID 1 PINUS MUGO 5 SESLE COERU 1 2 HIERA MUROR 1 POA NEMOR + SORBU ARIA + HYLOC SPLEN 1 POLYG CHAMA 2 SORBU AUCUP + 1 JUNIP COMMU + POLYS LONCH + TORTE TORTU 2 2 KERNE SAXAT + RHODO HIRSU 2 VACCI MYRTI 2 3 KNAUT SILVA + ROSA PENDU + VALER MONTA 2 2 LASTR ROBER + RUBUS IDAEU + 1 LYCOP SELAG + RUBUS SAXAT +
Systematik und Tabellen: Tabelle 6.5 Erico-Pinetea (Kl.) Erico-Pinetalia (Ord.) Erico-Pinion (Verb.)	Idealisiertes Bestandesprofil: BFÖ BFÖ 10 m



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
```

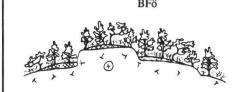
ALNUS	VIRID	1	LEUCO	GLAUC	1	VACCI	GAULT	2
BLECH	SPICA	+	LYCOP	SELAG	+	VACCI	MYRTI	3
CALLU	VULGA	1	MELAM	PRATE	+	VACCI	VITIS	1
DESCH	FLEXU	+	MOLIN	COERU	1			
DICRA	SCOPA	1	NARDU	STRIC	+			
EMPETR	HERMAPHRO	+	PINUS	MUGO	3			
HYLOC	SPLEN	1	PLEUR	SCHRE	2			
JUNCUS	TRIGLUMIS	+	POTEN	ERECT	+			
		1		FERRU	2			
LEONTO	HELVETICU	+	SPHA	SP.	ī			
	BLECH CALLU DESCH DICRA EMPETR HYLOC JUNCUS JUNIP	BLECH SPICA CALLU VULGA DESCH FLEXU DICRA SCOPA EMPETR HERMAPHRO HYLOC SPLEN JUNCUS TRIGLUMIS JUNIP NANA	BLECH SPICA + CALLU VULGA + DESCH FLEXU + DICRA SCOPA 1 EMPETR HERMAPHRO + HYLOC SPLEN 1 JUNCUS TIGGUMUS 1 JUNIP NANA 1	BLECH	BLECH SPICA - LYCOP SELAG CALLU VULGA 1 MELAM PRATE DESCH FLEXU + MOLIN COERU DICRA SCOPA 1 NARDU STRIC EMPETR HERMAPHRO + PINUS MUGO HYLOC SPLEN 1 PLEUR SCHRE JUNCUS TRIGLUMIS + POTEN ERECT JUNIP NANA 1 RHODO FERRU	BLECH	BLECH	BLECH

Systematik und Tabellen:

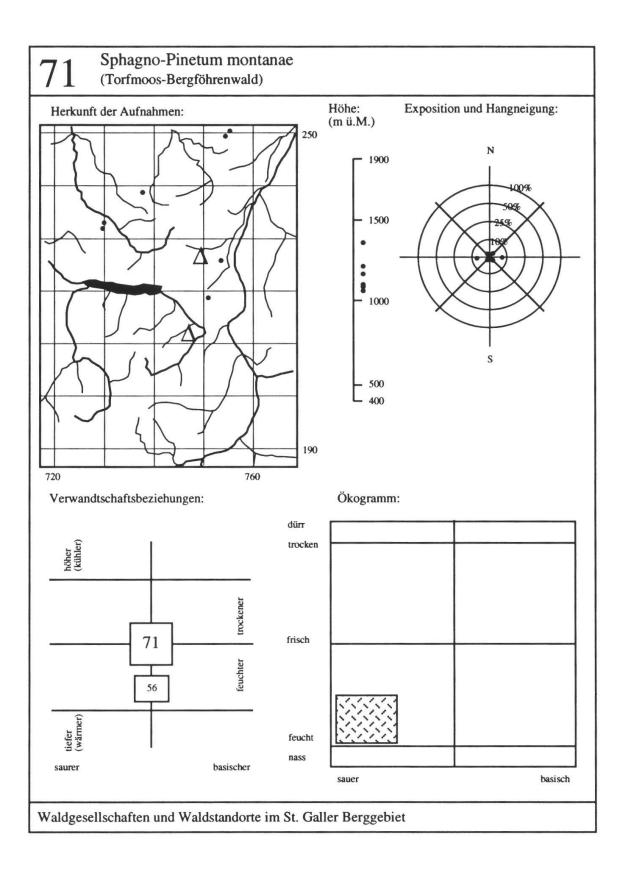
Tabelle 6.6

Vaccinio-Piceetea (Kl.)
Vaccinio-Piceetalia (Ord.)
Vaccinio-Abietenion (Verb.)
Rhododendro-Vaccinienion

Idealisiertes Bestandesprofil:







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:

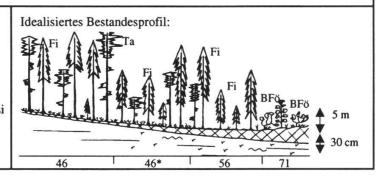
Durch den typischen Hochmoorcharakter von den übrigen Waldstandorten deutlich abgetrennt

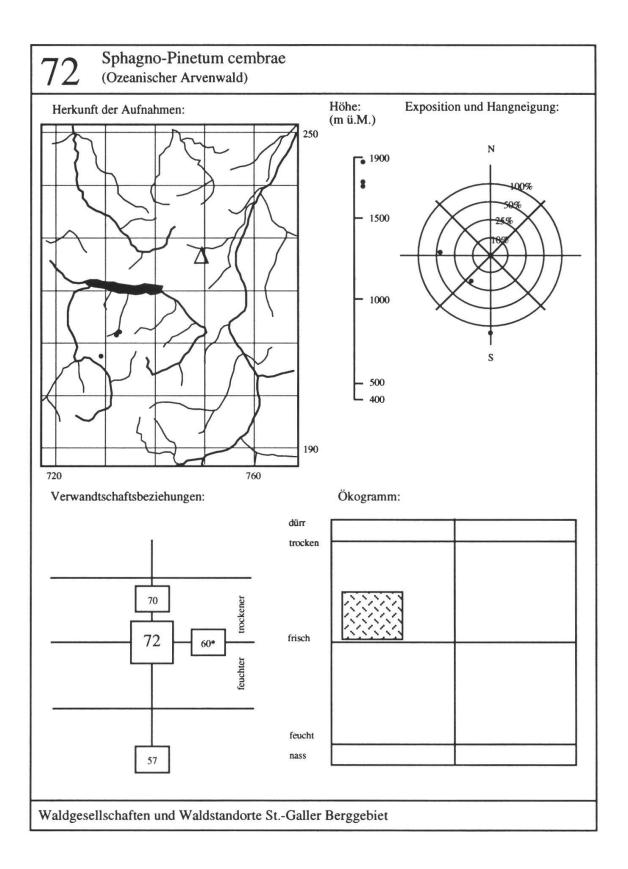
Typusaufnahme: Aufnahme Nr. 8029, 1355 m ü.M. 0% --

ANDRO POLIF 1 PLEUR SCHRE
AULAC PALUS + RHODO FERRU
CALLU VULGA + SPHAG SPEC.
CAREX FUSCA 1 VACCI WIRTI
DICRA DENUD 1 VACCI VITIS
ERIOP VAGIN 2
OXYCO MICRO +
PICEA EXCEL +

Systematik und Tabellen: Tabelle 6.7

Vaccinio-Piceetea (Kl.)
Vaccinio-Piceetalia (Ord.)
Dicrano-Pinion (Verb.)
Piceo-Vaccinienion uliginosi





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 extremeren 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.

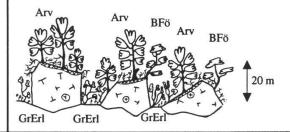
Typusaufnahme: Aufnahme Nr. 8057, 1700 m ü.M. 50% W

ALBAES ALBA 1 PINUS CEMBR ALBUS VIRID R PLEUR SCHRE 1
CALLAM VILLO + POLYT FORMO
DESCH FLEXU 1 RHODO FERRU
DICRA DENUD 1 SORBU AUCUP
DICRA SCOPA 1 VACCI MYRFI 1
DRYOP SPINU 1 VACCI WITS
HOMOG ALPIN +

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 Standortsverhältnissen und guter Basen-

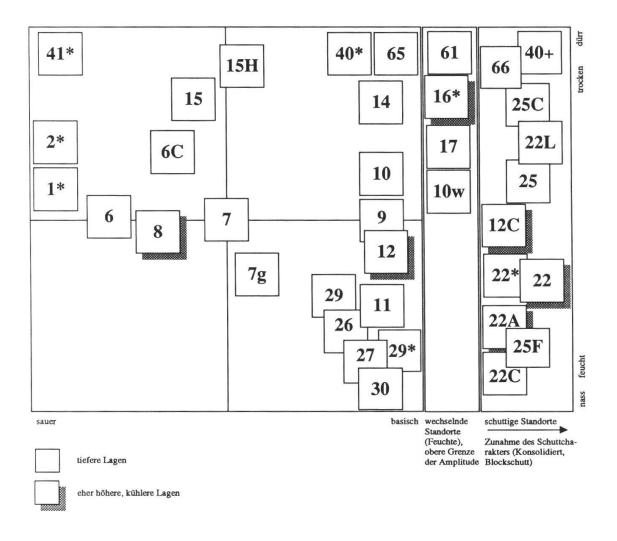


Fig. 8. Gesamtökogramm, kolline und submontane Stufe. *Ecogram of the colline and submontane belt.*

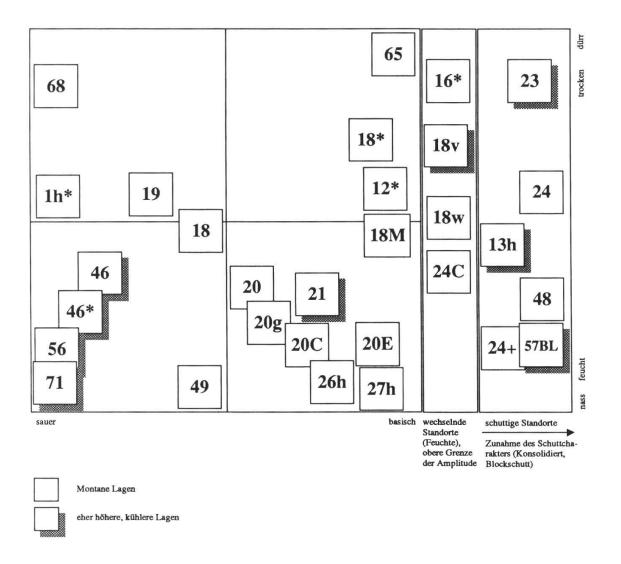


Fig. 9. Gesamtökogramm, montane Stufe. *Ecogram of the montane belt.*

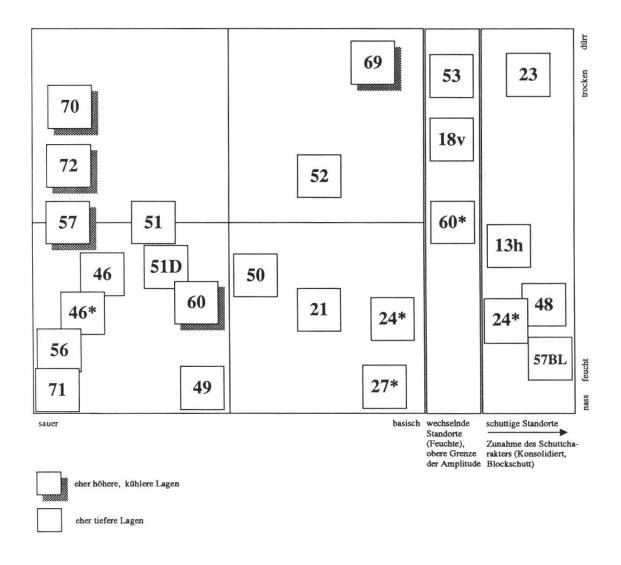


Fig. 10. Gesamtökogramm, hochmontane und subalpine Stufe. Ecogram of the high-montane (oreal) and subalpine belt.

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 verbraunte 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 verbraunte Böden mit höchstens schwachen Pseudovergleyungen 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.

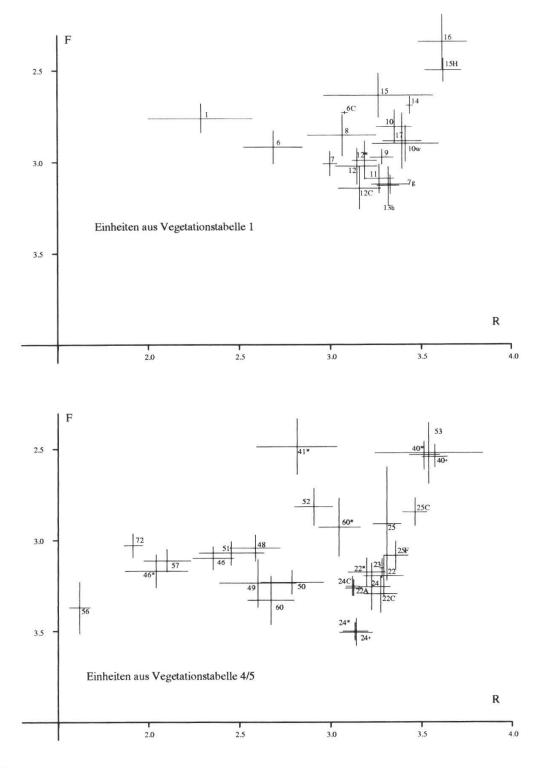


Fig. 11. Ordination der Einheiten aus den Vegetationstabellen 1, 4 und 5 mit Hilfe der mittleren Zeigerwerte (nach LANDOLT 1977) je Einheit, gebildet aus den mittleren Zeigerwerten der einzelnen Aufnahmen unter Angabe der Standardabweichung (Feuchte- und Reaktionszahl).

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).

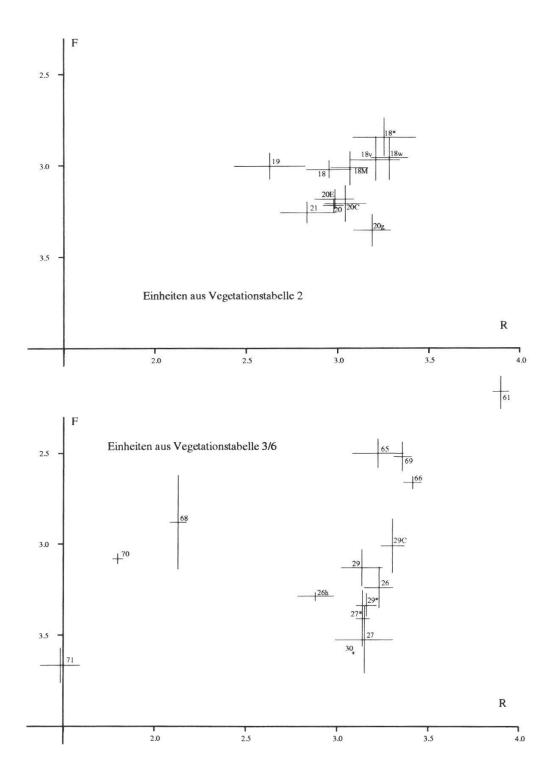


Fig. 12. Ordination der Einheiten aus Vegetationstabellen 2, 3 und 6 mit Hilfe der mittleren Zeigerwerte (nach LANDOLT 1977) je Einheit, gebildet aus den mittleren Zeigerwerten der einzelnen Aufnahmen unter Angabe der Standardabweichung (Feuchte- und Reaktionszahl).

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, Cephlanthero-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

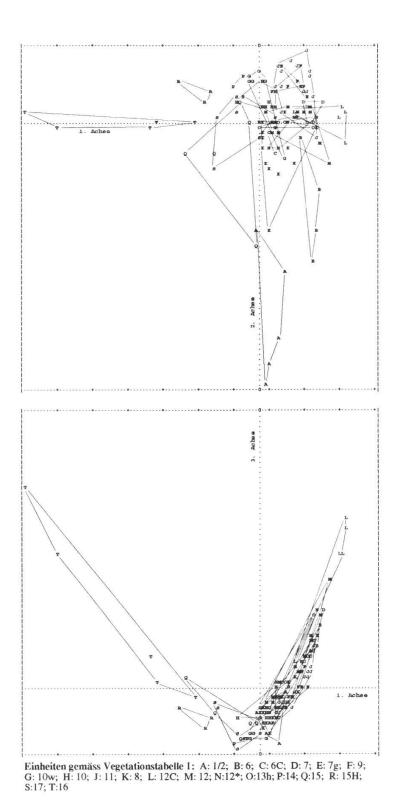


Fig. 13. Ordination aller Aufnahmen von Vegetationstabelle 1 (Korrespondenzanalyse, "normale" Methode; Ähnlichkeitsmass: unzentriertes Skalarprodukt).

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 Roтн 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

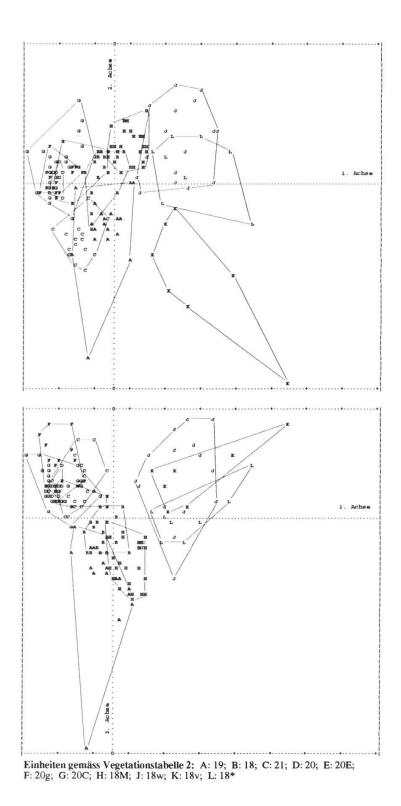


Fig. 14. Ordination aller Aufnahmen von Vegetationstabelle 2 (Korrespondenzanalyse, "normale" Methode; Ähnlichkeitsmass: unzentriertes Skalarprodukt).

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.

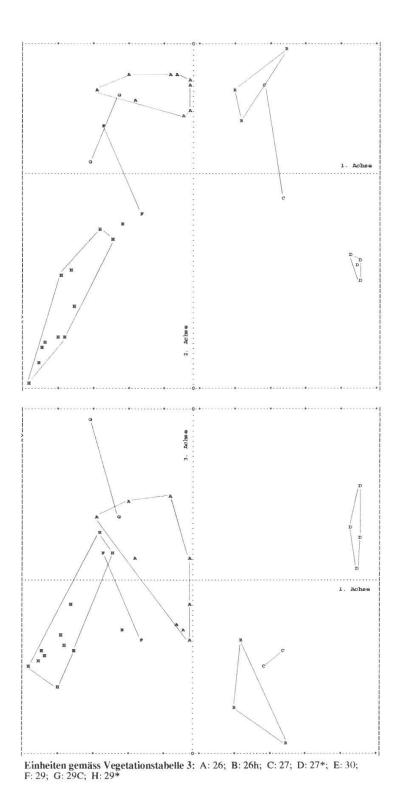


Fig. 15. Ordination aller Aufnahmen von Vegetationstabelle 3 (Korrespondenzanalyse, "normale" Methode; Ähnlichkeitsmass: unzentriertes Skalarprodukt).

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 Ein heiten, 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)

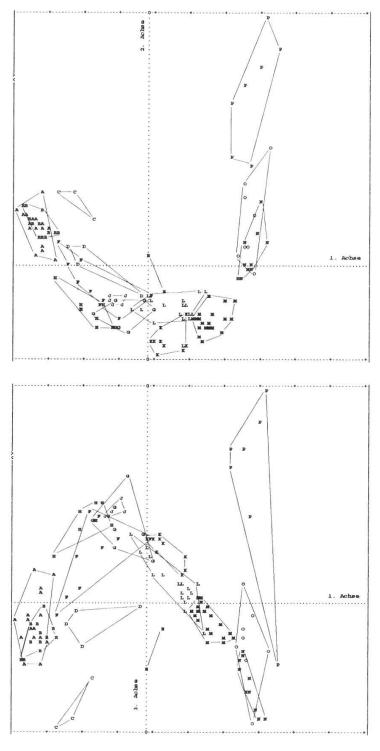
(Alno-Fraxinion)

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).

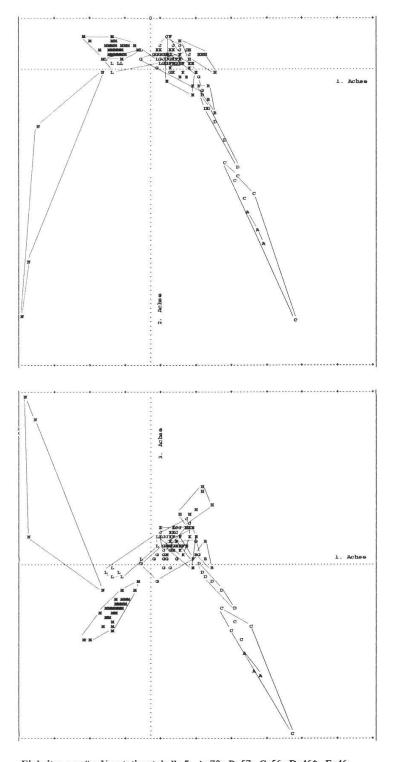
wurde, liessen sich die beiden Einheiten einigermassen nachvollziehbar unterscheiden. Die beiden übrigen Einheiten des *Ulmo-Aceretum* (24C/24) lassen sich deutlich abtrennen. Die in der Natur räumlich oft nahe beieinander liegenden und meist durch ein breite Übergangszone vermischten Einheiten des *Phyllitido-Aceretum* (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 unterschieden. 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 Beizug 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.

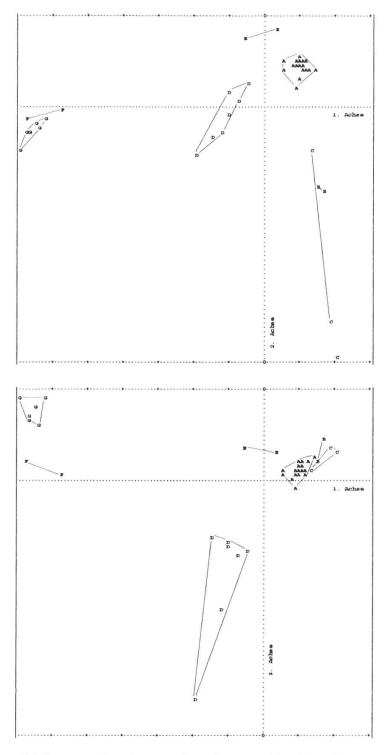
Probleme traten eher bei der Abgrenzung von 46 und 51 auf, zwei Einheiten die sich auch in der Ordination stark überschneiden. Sie weisen in der Natur oft breite, stark verwischte Übergänge auf, deren Zuordnung durch eine oft festgestellte Beweidung und forstliche Bewirtschaftung noch zusätzlich erschwert 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, hochstet 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 physiognomischstandörtlichen 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 m² 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 standortskundlichen 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 (48/57BI)

Ahornbestände mit Phyllitis scolopendrium

und Lunaria rediviva »»»» Teilschlüssel 4 (22)

2* Standorte mit konsolidiertem Boden
*** weiter mit 3

3 Böden mit deutlichen Vernässungserscheinungen

Redukionserscheinungen, 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

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 cristacastrensis, 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	16
1	X	X	+	+												Х			
1a		X														Х			
2	X	X	X	X						X			+			Х			
3			Х	+	X	X	X	X	X	Х	X	X	X	X	+	+		Х	
4					Х	X	X	X	Х	Х	X	+	Х	+	X	Х	Х	X	X
5						X	X	X	X	+	X	X	X	+	+	+	+	X	+
6						X	X	X	X		+	+	+		X	X	Х	X	X
7							X									Х		X	X
7a				X			X									X	X	X	X
8							\sqcup	X							X				
9					a)	a)			X	a)	a)	a)	a)						
10									X										
11	X	X					\sqcup			X			X	X		X		X	+
12										X									
13										+								X	X
14							\sqcup					2)							
14a							\sqcup			_	_	X	X	X					
15							\vdash			+			X	X					
16		_	_			_	\vdash							X					
17			_			_	\vdash			_	_				X	X	X	X	X
18							\vdash			_	_	\Box			X		\vdash		
19	_	_		_	_	_	\vdash	_		_							\vdash	X	X
20	_	_					\vdash			_	_	_			77		77	X	77
21	_	_	_	_		_	\vdash		_		_	\vdash			X		X		X
22			_			-	37			_		\vdash			+	37	d)	37	X
23		_	_	_	_	Х	X	X	+					77	X	X	X	X	X
24							X					Х	X	X					
25	X	X														X			
26									X										
27			X				\Box			X					X	X			

- 1 STARK SAUER <u>Vaccinium myrtillus</u>
 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
- Carex flacca
- 7a KALKAOBERFL 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)
 Leucoium 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 KÜHLJFRISCH/MONT Aconitum vulparia b)
- 17 TRO/KALK
 Pimpinella major b)
 Origanum vulgare
 Tortella tortuosa (Boden)
 Ctenidium molluscum
- 18 TROKALK/WARM
 Aquilegia atrata
 Polygonatum officinale
 Berberis vulgaris
 Galium silvaticum
 Convallaria majalis
- 19 BAS/W Calamagrostis varia c)

- 20 BAS/W <u>Gentiana asclepiadea b</u>) Bellidiastrum michelii <u>Centaurea montana b</u>) Knautia silvatica
- 21 TRO/KALK Polygala chamaebuxus b) <u>Vincetoxicum officinale</u>
- 22 S TRO/BAS/OBERFL SAUER Carex humilis b)

STROWALK/WARM

<u>Sesleria coerulea b</u>)

Laserpitium latifolium

Buphthalmum salicifol.

Galium lucidum

<u>Teucrium chamaedrys</u>

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 Kuppen-
- 26 Hangfusslagen mit tonreicher Feinerde
- 27 von dieser Einheit können oft sog. "nudum"-Varianten angetroffen werden. z. B. 14n; Kartierung durch standortskundliche Analogieschlüsse: Bodenanalyse und Beurteilung der Wuchshöhe

Anmerkungen:

- a) Ausbildung mit Allium ursinum möglich: z.B 7g
- meist nur eingestreut, dann aber diagnostisch wichtig
- c) häufig dominierend und nur dann diagnostisch wichtig
- nur Carex humilis, dafür Aspekt-bestimmend, mit wenigen andern Arten

Unterstrichen: diagnostisch besonders wichtige Arten

Tab. 6. Teilschlüssel 2 (vgl. Vegetationstabelle 2; *Abieti-Fagenion*). Key to mapping units 2 (units of vegetation table 2).

Tinhait.	11.*	19	18	21	20	20~	hoc	DOE	101/	10	10	10*
Einheit:	111*	-	_	_	20		20C	20E	18M		_	18*
Gr.No.		1	2	3	4	5	6		7	8	9	10
1		X	X	X	X	Х	X	X	X	X	X	X
2		Х	X	Х	X	X	X	X	X	Х	Х	Х
3		Х	X	X	X	X	X	X	X			
4	Х	X	X	X			Х	Х	X	X	X	X
5	X	X		+							+	
6	X	X	Х	Х							Х	
6a	Х	х	X									
7				X	X	X	X					
7a				X	X	Х	X	+	+			
8				X				a)				
9						X						
10							X					
11			+					X	X	X	X	х
12	Xf)	+f)	xf)						Xf)			
13										X	X	х
14				х	х	+	х			X	X	х
15											X	
16												X
17		\vdash		X							X	
18	X	X	х		_						b)	c)
19	- A		A						X	х	X	X
20		\vdash		X	X	X	X			^	Λ	
21		\vdash	-	X	X	X	X	X				
		-	_	^	^	Λ	^	X	-	_		
22	-	\vdash	_	-	-	-	-	Λ	-	X	-	
23										Λ	X	

Veronica latifolia
Prenanthes purpurea
Polygon, verticillat, d)
Elymus europaeus d) MES/FRISCH

MONT/MES

- Lamium montanum
 Galium odoratum
 Viola silvatica
 Phyteuma spicatum
 Dryopteris filix-mas
 Paris quadrifolia
 Carex silvatica Carex silvatica
- 3 MES/SCHW LUFTFEUCHT Athyrium filix-femina
 Polystichum lobatum
 Dryopteris dilatata
 Oxalis acetosella
- MES/SCHW VERHAGERT Hieracium murorum Solidago virgaurea
- SAUER Vaccinium myrtillus Homogyne alpina Blechnum spicant Galium rotundifolium Hylocomium splendens Dicranum scoparium

- Luzula silvatica Polytrichum formosum
- MONT/OBERFL SAUER
 Festuca altissima e) 6a
- HOCHSTAUDEN/BEGLEITER Adenostyles alliariae
 Saxifraga rotundif, d)
 Ranunc, lanuginos, d)
 Aconitum vulparia d)
 Chaerophyllum cicutar.
 Primula elatior
- MONT7FRISCH/(FEUCHT)
 Petasites albus (v.a. in gestörten Beständen oft dominierend)
- 8 SUBALP HOCHS/FEUCHT/ BEGL Cicerbita alpina
 Crepis paludosa
 Deschampsia caespitosa Ranunculus serpens Lastrea oreopteris
 - Allium ursinum e)

BAS/TON/FRISCH/NÄHRST Cardamine kitaibelii Impatiens noli-tangere

10

13

- 11 MONT/BAS/FRISCH Adenostyles glabra
 Mercurialis perennis e)
 Carex digitata
 Actaea spicata
 Valeriana tripteris
- 12 SAUER/FÖHNGEBIET Luzula nivea
 Isothecium myurum
 - Calamagrostis varia e)
 Carex flacca
 Rubus saxatilis Centaurea montana d)
 Lonicera alpigena
 Gentiana asclepiadea d)
 - MONT/BAS/FRISCH Rosa pendulina Knautia silvatica
 - Carex ferruginea d)
 Phyteuma ovatum
 Chaerophyllum villarsii

16 KALK/TROCK/WARM Carex montana Carex alba Cyclamen europaeum d)

weitere Merkmale:

- auch subalpin
- 18 häufig auf Kreten
- 19 v.a. im Kalkgebiet
- typischer Hochstauden-Aspekt 20
- 21 v.a. in Mulden mit stark tonigem Boden
- sehr tonreiche Böden mit Reduktionsmerkmalen und zeitw. stagnierendem Wasser im Untergrund (ab ca. 60 cm); an der Krautschicht nicht unbedingt erkennbar: ev. ein-zelne Exemplare von Equisetum maximum; Bodenansprache unerläss-lich!

Anmerkungen:

- nur Crepis paludosa und Deschampsia caespitosa, dafür in nasseren Mulden ev. Equisetum maximum, Filipendula ulmaria, Valeriana dioeca, Carex re-mota (Übergang zu 27)
- häufig linsenförmige "Legbuchen"-Bestände auf kleineren Erhebungen neben Lawinenbahnen
- in den Churfirsten auf c) warmen Felsbändern in der Montan-Stufe
- meist nur eingestreut. d) dann aber diagnostisch wichtig
- häufig dominierend und nur dann diagnostisch wichtig e)
- f) im Föhngebiet auf relativ sauren Standorten häufig, sonst fehlend

Unterstrichen: diagnostisch besonders wichtige Arten

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	Х			X
3	X	X	X	Х			
4					X	X	
5							X
6	X	X	+	Х	+	+	X
7	X			Х			
8	X					X	X
9	X	X	X	Х	+	X	X
10			X				X
11	X	X	Х	Х	Х	X	X
12		X				X	X
13			X			X	
14			X				
15				X			
16					X	Х	
17						X	
18		X	a)				X
19			a)				X
20	X	X	X				
21				Xe)	X	X	
22			X				X
23			Х			X	X
24		X					X
25					X		

Hauptbaumarten:

- Fraxinus excelsior
 Acer pseudoplatanus
 Ulmus scabra
- 4 Alnus glutinosa 5 Alnus incana

Differentialarten:

- 6 FRISCH
 - Lamium montanum
 Primula elatior
 Paris quadrifolia
 Carex silvatica
 Viola silvatica
- 7 PRISCH
 Phyteuma spicatum
 Anemone nemorosa
 Polygonatum multiflor.
 Mercurialis perennis d)
 Hedera helix

- 8 TON
 - Allium ursinum d)
 - FEUCHT/SCHWACH NASS
 Aegopod. podagraria d)
 Deschampsia caesp.
 Equisetum arvense

Cirsium oleraceum Chaerophyllum cicutar. Carex pendula

Fegatella conica

NASS (ZEITW. OBERFLÄCHLICH)

Crepis paludosa

Mnium undulatum
Eurhynchium striatum
Eurhynchium swartzii
Thuidium tamariscinum
Fissidens taxifolius

- 12 OBERFLÄCHLICH NASS

 <u>Cirriphyll. piliferum</u>
- 13 NASS

 Carex remota
- 14 NASS BIS Z. OBERFL/KALK/QUELL

 Equisetum maximum b)

 Valeriana dioeca c)

 Cratoneuron commutat.

 Juncus effusus

 Scirpus silvaticus
-
 - Anemone ranuncul. c)
- 16 NÄHRSTOFFREICH Impatiens noli-tangere d)

Impatiens parviflora d)
Glechoma hederaceum
Geum urbanum

Urtica dioeca d)

7 NÄHRSTOFF/ZEITW NASS Ranunculus repens Ranunculus ficaria

Cardamine amara
Cardamine pratensis
Cardamine impatiens
Rumex conglomeratus
Galium palustre
Mentha aquatica

Petasites albus d)
Knautia silvatica

Polygonat. verticillat. c)
Dryopteris dilatata

HOCHSTAUDEN/BEGLETTER

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

weitere Merkmale:

- 20 Tobel-Einhänge
- 21 vollständig ebene Lagen
- 22 Quellaufstösse häufig
- 23 stark stauende Bodenverhältnisse
- 24 montan subalpin
- 25 ehemalige Auen

Anmerkungen:

- sind diese Arten schwach vertreten: 27h
- zeigt auch nur Vernässung im Untergrund
- meist nur eingestreut, dann aber diagnostisch wichtig
- häufig dominierend und nur dann diagnostisch wichtig
- e) auf erhöhten Schotterterrassen mit Carex alba 29C

<u>Unterstrichen:</u> diagnostisch besonders wichtige Ar-

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+	140*	41*	ı	26	WARM Saturcia vulgaris
Gr.No.	1	2	3 a)	4	5 a)	6	a)	7	8 a)	9 a)	10	11	12	13	14	15		27	
Boden-Aspekt	124	124	(1)2(4)	(1)2(4)	25	34	25	124	124	124	124	2(4)	25	25	6	7		·	KALKMÄSSIG TROCKEN/WARM Salvia glutinosa Hepatica triloba Tamus communis Coronilla emerus
1	X	X																	Tamus communis Coronilla emerus
2	X	+		Х															Carex flacca Viola hirta
3	+	X													_			28	BAS/WARM
4	X	X	X	X	77	_	_	_	_		_	_	_	_	_			20	Cyclamen europaeum
5	X	X	X	X	X	V	V	-	_	_		_	_	_	-			29	BAS/WARM/TROCKEN Carex montana
7	X	X	_	_		X	X	V	-	-		_	_	_	├	\vdash		30	
8	X	X	+	X	+	X +	├	X	-	X	-		-	_	-	\vdash		30	Quercus petraea
9	X	X		Λ	_	X	X	X	+	X				_		\vdash			Trifolium medium
10		X				12		X	X	X	X	+				\vdash		31	S TROCKEN/BAS Teucrium chamaedrys
11									X	X									Carex humilis Polygala chamaebuxus
12									X										Origanum vulgare
13										X									Betonica officinalis Geranium sanguineum
14			X															20	
15					X													32	Melampyrum pratense
16	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	_		Ш			Hieracium sabaudum
17	X	X	X	X	_	X	X	X	X	37	Х	Х	_	_	_	Ш			Calluna vulgaris
18	+	+	+	+		X	X	+ X	X	X	X	X	- v	_	_	Н			Vaccinium myrtillus
20	X +	X	Х	X	х	X	X	X	X	X	X	X	X	+	+	\vdash			Polytrichum formosum Veronica officinalis
21	_	Λ		X	X	Λ	X	+	X	X	X	X	X		Η-	\vdash			
22				X	X		71	+	12		+	X	X	X	X	\vdash		Bode	naspekt: (Beurteilung der Bodenoberfläche)
23						+		x	+	X	X	X	X	X	X	х		1	Schutt mit toniger Boden-
24					X							X	X	+				2	Feinerde Schutt < 50 cm ø,
25			Х	Х	х							X	X	X	X	X		3	Blockschutt, ø > 50 cm
26			X		X								Х	X	X	Х		4	stark bemoost)
27					b)							Х	X	X	X	Ш		6	wenig bemoost)
Differen	ntial	mer	kma	le de	er Ei	nhei	iten:				28	Х	X	+	77	\vdash		7	(basisch)
1 HOC	HSTAUL	DEN			9	LU	FTFEUC	HT			29 30	_	X	X	X	X			(sauer)
Car	erbita damin	e kita	ibelii			At	hyriu	hum m filix undula	-femi	na	31	-		+ X	X	Λ			
Rai	nosty nunc, ne dic	lanug	inosus	s c)		Fe	gatell	a coni effusu	ca		32	_		Λ	A	X			
		eca			10	TO		ciiusu	1111		-					Λ	ı	a)	nur Aufnahmen aus Frag-
2 ACE Ch	rion aeropi	hyll. n	itidur	nc)	10	Aı	rum m	aculat ursint	um d)		18	L	VFTFEU	us silv	on Vester				Carex montana Polygonatum officinale PROCKENZETW W Ouercus petraea Molinia litoralis Triolium medium S TROCKEN/BAS Teucrium chamaedrys Carex humilis Polygala chamaebuxus Origanum vulgare Brachypodium pinnatum Betonica officinalis Geranium sanguineum Digitalis grandiflora S TROCKEN/SAUER Melampyrum pratense Festuca ovina Hieracium sabaudum Lathyrus niger Caluna vulgaris Luzula nivea Vaccinium myrtillus Dicranum scoparium Polytrichum formosum Veronica officinalis naspekt: (Beurteilung der Bodenoberfläche) Schutt mit toniger Boden- Feinerde Schutt (Steine Schutt (Steine stark bemoost) trockener Schutt (Steine stark bemoost) trockener Schutt (Steine stark bemoost) konsolidierter Boden (basisch) konsolidierter Boden (sauer) erkungen: z.Z. sind von dieser Einheit
3 NÄH Stre	RST/FEL	JCHT s amn	levifo	1	11			ÄHRSTO				A	runc	mosc	poda hatel	graria ina c)	d)		
Sta	ptopu chys si	ilvatic	a c)			Ra	nunci	ilus fi	caria		19		IES					b)	nur Salvia glutinosa hoch- stet
4 MON Pet	T/FEUC	HT/z.T. I	HOCHST	AUD	12	Co	N/ACER	ION lis cav	a			P	aliun hyteu	ma sp	icatur	n		c)	meist nur eingestreut,
Vio	la hitl	OFO	iculati	um c)		Corvdalis cava Lastrea phenopteris Lastrea phenopteris Lastrea phenopteris					wichtig								
Cha	nula e neroph	ymum	Cicuta	ır.	13	La Di	strea	phego ris boi	pteris		21		AS/FRIS		perei	ш. ч.		d)	
Stel Pol	llarià n ygonai	iemon tum ve	um erticill	at.	14	BA	S/W			• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	21		speri		urina	d)			wichtig
	sium o acleur					Ŗ	entiar ubus s	a asc axati stolo	epiad is	ea d)	22	, (Campa Brachy	nula t	rachel	ium at.		Unter	rstrichen: diagnostisch
		n spho	ondyll			A	grosus	on car	nninui	n	23					::::T0			besonders wichtige Arten
6 ACE	RION naria 1	redivi	va		15	Ga	alium	album ılus ne	more	cue		\ H	ies /iola s ledera	helix					
Uri	naria patiens ica di ysosp	oeca	alte-	n	16		шинсі ІЅСН	arus IIC		aus		F	arex o	digitat natun	a 1 mult	iflor.			
					10	La	miun	n mon	tanur	n	24								
Phy	RION Illitis : Imnob	color	endri	um	17	FRI	SCH/SC	HW LUI	x-mas	нт		E	ALK/TR FOMU IMPII	s bene nella r	najor	c)			
8 KOH	LÆFLIC	нт				Cié	eraniu	m rob adrifo spicata	ertiani	ım	25								
Acc	onitun atrum	albun	aria			A	ctaeá s	picata	(c)			H	ragari olidag lieraci alium	ium m	uroru	m			
Sax	ifraga	rotun	aifolia									Ň	Aelica	nutan	is				

Tab. 9. Teilschlüssel 5 (vgl. Vegetationstabelle 5; Vaccinio-Abietenion / Vaccinio-Piceenion / 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		+			х		
4		X	+										
5	+	X	X	X									
6		X	X	X	Х	d)	х						
7			X	+									
8				Х	X	d)	Х			Х			
9	X	X	х	X	X	xe)	X	X	х	Х	+	+	
10		х		Х	X	Х	Х	х	Х	Х	+		
11	X	X	X	X	X	х	X	х	х	Х	х	х	+
12		X		X	X	X	X	X	X	X	+	х	
13		+			X	X	X	х	X	X	х	X	+
14					Х	X	Х			+		+	
15		+		+	X	х	х			Х	+	X	
16						X	X	х	X	Х	X	X	+
17							+	+	X	Х	+		
18						х	х	X	X	Х	х	Х	
19					Х	Х		X	X	X			
20					Х	Х	+	+	X	X	+		
21								+	х	X			
22								X	X	X	+		
23								X	X	+	+		
24								X					
25										X			
26		a)					Xa)					Х	
27									х			Х	
28											X	+	X
29											X	Х	
30							+				х	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	Сь	Mob	СМа

- 1 ARTEN DER ARVENWÄLDER Pinus cembra Rhododend, ferrugin, c) Lonicera coerulea b) Vaccinium gaultherioid.
- 2 SUBALP/SAUER/BRAUNERDEN Calamagrostis villosa c)
- 3 SAUER Deschampsia flexuosa
- 4 ROHHUM/FEUCHT/KÜHL Hylocom. umbratum b) Barbilophozia barb. b)
- 5 ROHHUM/FEUCHT/KÜHL Sphagnum sp. Listera cordata b) Ptilium crista-castr. b) Dicranodontium denud.
- ROHH/MÄCHTIGER MODER/ FEUCHT/KÜHL Plagiothecium undulat.
- 7 NASS/HYDRO-ROHH/SAUER Polytrichum commune Molinia coerulea Carex stellulata Carex fusca
- 8 FEUCHT/SAUER-MES Thuidium tamarisc. c) Lastrea oreopteris Rubus fruticosus
- 9 SAUER Polytrichum formosum Dryopteris dilatata
- 10 SAUER/MODER/(ROHH) Luzula silvatica Sieberi Blechnum spicant b)

- Luzula flavescens Rhytidiadelphus loreus
- 11 SAUER
 Vaccinium myrtillus c)
 Dicranum scoparium
 Hylocomium splendens
 Pfeurozium schreberi
 Homogyne alpina
- 12 Oxalis acetosella
- 13 MES/MEIDET ROHH Hieracium murorum Solidago virgaurea s.l. Prenanthes purpurea Athyrium filix-femina
- 14 SCHWACH SAUER/MODER/ MONTAN Galium rotundifolium b)

- 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 FRISCHFAGETALIA
 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 aconitifoliu.
- 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 NASSÆRISCHES WASSER Equisetum silvaticum 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 KALKWECHSELFEUCHT Calamagrostis varia
- 29 KALK/FRISCH Adenostyles glabra Carduus defloratus
- 30 KALK/WECHSELFEUCHT
 Knautia silvatica
 Bellidiastrum michelii
 Rubus saxatilis
 Centaurea montana b)
 Gentiana asclepiadea b)
 Valeriana tripteris
 Valeriana tripteris
 Valeriana tripteris
- 31 TROCKEN/KALK Melica nutans Polygala chamaebuxus Sesleria coerulea

- Erica carnea Pyrola uniflora
- 32 TROCKEN/KALK
 Carex alba
 Hepatica triloba
 Luzula nivea
 Potentilla sterilis
 Pyrola secunda
 Lastrea robertiana
- 33 TROCKEN/KALK
 Carex ferruginea
 Carex flacca
 Laserpitium latifolium
 Buphthalmum 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, Aspektdominierend

35 Bodenverhältnisse:

T = Torf
R = Rohumus
H = Hydro-Rohh.
Mo = Moder
Mu = Mull
C = Humus-Carb./
Rendzina
N = Nassböden mit
Quellen
p = podsoliert
b = verbraunt
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
- 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	Х	X					
4		X	X				
5	X	X			X		
6		X		X			
7		X		X	х	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			Α				M
19	C	С	С	S	C	S	S
20	M	S	S	K	S	K	T

8 Vaccinium myrtillus

9 <u>Calluna vulgaris</u> Polytrichum formosum Melampyrum pratense

10 Rubus caesius Viola alba Galium album Clematis vitalba Hedera helix BS Valeriana officinalis Ranunculus polyanthemophyllos

10a Brachypodium pinnat. 20 Ligustrum vulgare Cornus sanguinea Geranium sanguineum Calamagrostis varia Aquilegia atrata

11 Frangula alnus Molinia litoralis Scleropodium purum

Anthoxanthum odoratum Campanula cochleariif. Alchemilla conjuncta Rhododendron hirsut. Primula auricula Globularia cordifolia Globularia nudicaulis Helianthemum grandif.

Carex sempervirens

Differentialmerkmale der Einheiten:

Typische Baumarten:

- 1 Pinus silvestris
- 2 Pinus montana

Differentialarten:

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

Carex alba Coronilla emerus Berberis vulgaris Melica nutans

Erica carnea

Polygala chamaebuxus
Sesleria coerulea
Carex humilis
Hieracium murorum
Carduus defloratus
Valeriana montana
Phyteuma orbiculare
Buphthalmum salicifol.

Hylocomium splendens Rhytidiadelphus triquet. **Melampyrum silvatic.**

Vaccinium vitis-idaea Dicranum scoparium Pleurozium schreberi

weitere Merkmale:

- 16 submontan-montan
- 17 subalpin
- M: fichtenfreier Moorrandwald (montan)
 A: trockene ehemalige
 Aue (collin)
- 9 C: carbonatreiches SubstratS: saures Substrat
 - M: mergeliges Substrat S: Oberflächenschutt K: konsolidierter Boden T: Torf

Juniperus nana
Juncus triglumis
Leontodon helveticus
Leucobryum glaucum
Empetrum hermaphrod.
Empetrum nigrum
Loiseleuria procumbens

4 Sphagnum sp.
Molinia coerulea
Dicranodontium denud.
Rhododendron ferrug.

Lycopodium selago

15 Eriophorum vaginatum
Vaccinium uliginosum
Trichophorum caespit.
Aulacomnium palustre
Carex stellulata
Polytrichum strictum
Oxycoccus quadripet.
Andromeda polifolia

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 m²). 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 hochstet 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. 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 Leistbachtobel südlich von Starkenbach 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 (Lindenwälder 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) hochstet 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 Gebüsche" (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 abgschlossen 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 hochstet, 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, hochstete 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 trockenere 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 Churfirsten 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 Aufnahmematerial 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-

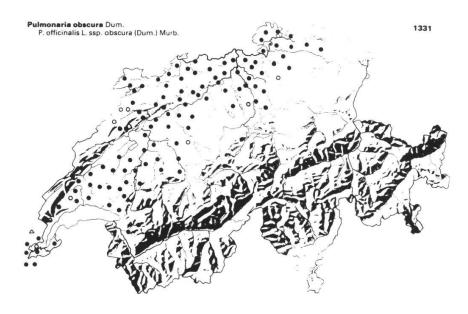


Fig. 19. Verbreitungsbereich von *Pulmonaria obscura* (aus WELTEN und SUTTER 1982). *Distribution of Pulmonaria obscura (from WELTEN and SUTTER, 1982).*

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 wechseltrockene 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

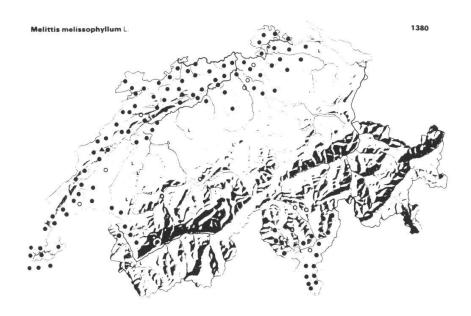


Fig. 20. Verbreitungsbereich von Melittis melissophyllum (aus WELTEN und SUTTER 1982). Distribution of Melittis melissophyllum (from WELTEN and SUTTER, 1982).

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 unbekannten 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 vernum 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 Standortsoptimum 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 getönten Galio odorati-Fagetum der Fall ist.

4.2.2.8. *Mercurialio-Fagetum* (Assoziation)

Moor (1952) beschreibt im Schweizer Jura einen deutlich montan getönten 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 *Querco-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 Zahnwurzarten 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 zahnwurzfreien 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 zahnwurzfreie 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 als Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum dentarietosum hier 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 namengebende 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 weitet das Carici-Fagetum um einige Subassoziationen aus, die noch zum Teil weit in die Standorte des odorati-Fagenion reichen (sein Carici-Fagetum circaeetosum 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 wechseltrockenen 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 calamagro-stietosum 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 *Festu-co-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 frischfeuchten 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 elymetosum 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 Ahornwäldersellschaften 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 inflativ, da namentlich für die Lindenwälder keine einzige hochstete Art ausgemacht werden konnte, die nicht auch in irgendeiner der Buchenwaldeinheiten hochstet vertreten ist. Ausser der unterschiedlich zusammengesetzten Baumschicht und der individuellen Kombination der Arten unterscheiden sich die Lindenwälder nur in ihrem schuttigen Standortscharakter 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 Standortscharakter 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 Tobeleinhängen als *Aceri-Fraxinetum* im Sinne von Ellenberg und Klötzli (1972) dem *Alno-Ulmion* angegliedert. Die schuttfreien 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 Hohlraumsystem, vermag bis in Höhen von ca. 1200 m. ü. M. hinauf zu steigen, wo es langsam durch hochstaudenreichere Bestände abgelöst wird. Die Subassoziation auf feinerdereicheren 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 Standortsverhältnisse 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-Fraxine-tum*. 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 beigepflichtet 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 Föhnund 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 Churfirsten. 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-warmenbasischen 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 Standortsverhältnissen wüchsigere Bestände auszubilden vermag, wurde die typische Subassoziation 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 Subassoziation mit Aegopodium podagraria. In ihrer floristischen Zusammensetzung entsprich 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 Hohlraumsystem 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 feinerdereich 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 Tobeleinhänge, die von Ahorn und Esche bestockt sind (*Aceri-Fraxine-tum* 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 vernässten Hangfusslagen und Tobeleinhänge, 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-Aceretion 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 Auewäldern 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 variae-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 Flusskorrektionen 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-Fraxi*netum 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 *Calama-grostio variae-Alnetum incanae* beschriebenen 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 Korrektion 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 (*Teucrio-Quercetum tilietosum*) sind die Bestände zudem reich an *Tilia cordata*, *Fraxinus excelsior* etc.

Der saure Flügel dieser thermophilen und mediterran anmutenden Eichengebüsche (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 Verwandschaft 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 Querco-Lithospermetum emeretosum aus dem Churer Becken beschriebenen Einheit nahe. Das Aufnahmematerial 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. Standörtlich 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 Lindenund Eschen-dominiert sind.

4.2.2.33. Luzulo niveae-Quercetum (Assoziation)

Die oberflächlich stark versauerten Eichengebüsche in warmer, südexponierter 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 hochstete Auftreten von Hieracium sabaudum, Lathyrus niger und Calluna vulgaris einen solchen Anschluss zu rechtfertigen. Da Luzula nemorosa im Gebiete fehlt, wurde Luzula nivea zur Namengebung 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 Sphagno-Piceetum, 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 alliariaeAbieti-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-Abietion* 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 Weisstanne 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 ökologischfloristische 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 Bestandesaufbau 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, Typoskript, 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 m²).

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 Standortsverhältnisse, 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 prenanthetosum). 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 Bestandesaufbau 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 Aufnahmematerials 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 das 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 verfichtete 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 Buchenvorkommen 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) einfliessen. 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 m² gross, während jene des *Piceetum montanum galietosum* mehrheitlich nur 100 m² 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 Standortsverhältnissen 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 *Bazza-nio-Piceetum* zusammengefasst. Für Schweizer Verhältnisse ist dieser Name verwirrend, da das von Frehner (1963) beschriebene *Querco-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 myrtille-tosum* 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 Standortsverhältnisse 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 Grünerlengebüsche (*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 Schrattenkalk im Churfirstengebiet angetroffen worden, es steht jedoch zur Zeit kein Aufnahmematerial zur Verfügung. Diese Arvenwälder auf Kalk könnten ohne weiteres der von Seibert (in Oberdor-FER 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-Pine-nion* (bodensaure Föhrenwälder) und in ein *Piceo-Vaccinienion uliginosi* (Moorränder) auf. Dem Unterverband der Moorwälder gliedert er auch die montanen Hochmoorrandwälder (*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 unveröffentlichter 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 Schweingrußer (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 kontinentaleren 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 *hyloco-mietosum* 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 Pyroleto-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 *Pyroleto-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 reliktartig 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 chloran-tha* 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 Verwandschaft 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 sogenannt "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 Einzelerscheinungen, 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 ursprüglich 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 Literaturaufnahmen 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 unbemerkt 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 Literaturaufnahmen 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 Gliederungsystem 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 standortskundlichen 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 Vlieger J., 1939: Klasse der *Vaccinio-Piceetea*, Prodromus 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. Science4, 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'érablaies des Préalpes occidentales. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 65, 201 S.
- CLOT F., 1990: Les érablaies 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 Waldkartierungschlüssel 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. Typoskript, Kantonsforstamt St. Gallen.
- FREY H.U. und FREHNER M., 1992-93: Waldbauliche Kommentare und Anmerkungen zu den kartierten Einheiten (Testkartierungen 1-14). Typoskripte, Kantonsforstamt St. Gallen. 248 S.
- FREY H.U. und PREISWERK T., 1993: Waldstandorte und Waldgesellschaften im Kanton Schwyz. Vegetationsschlüssel, Kurzbeschrieb und detaillierte Vegetationstabellen. Typoskript, 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 associction. 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 Schneeablagerung und der Lawinenbildung. Mitt. Eidg. Inst. Schnee- und Lawinenforschung 42. 202 S.
- IMPER D., 1989a: Lithostratigraphische Übersicht der Verrucano-, Trias-, Jura- und Kreidegesteine 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. Versuchw. 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. Versuchw. 62(3), 331-466.
- LORETZ M., 1993: Waldbaulich- standortskundliche 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 Südabfall 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. Vegetatio1, 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-Fage-tum*. 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 Hirschzungen-Ahornwaldes. Beitr. Naturk. Forsch. Südw.-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 Gebüsche. Fischer, Jena-Stuttgart-New York. 353 S.
- OBERDORFER E., 1949: Die Pflanzengesellschaften der Wutachschlucht. Beitr. Naturk. Forsch. Südw.-Dtld. 8, 22-60.
- OBERDORFER E., 1953: Der europäische Auenwald. Beitr. Naturk. Forsch. Südw.-Dtld. 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 Gebüsche. (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 valée supérieure de la Reuss. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 119, 101-114.
- TREPP W., 1947: Der Lindenmischwald (*Tilieto-Asperuletum taurina*e) 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: CAMPELL 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. Birkäuser, 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).

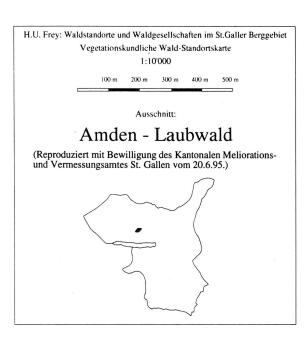
Nr.	Koordinaten	Nr.	Koordinaten		Nr.	Koordinaten	Nr.	Koordinaten
6001	721.63 228.50	7061	737.03 221.65		8048	750.12 214.72	9021	746.38 217.77
6002	755.50 234.99	7062	736.70 221.69		8049	750.15 214.69	9022	746.50 217.68
7001	753.82 215.84	7063	750.57 232.05		8050	749.98 214.89	9023	747.92 215.87
7002	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			9019	746.20 218.10		
7058	752.51 225.49	8047	750.26 214.40		9020	746.34 217.80		

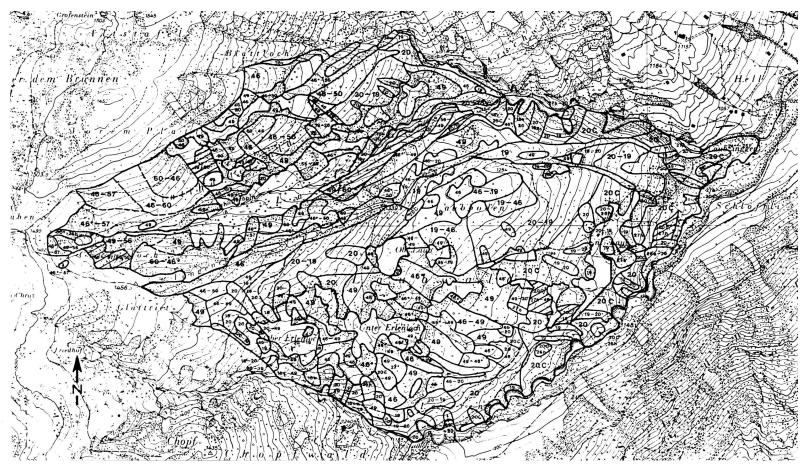
Anhang 2: Bedeutung der verwendeten Nummern der aus der Literatur übernommenen Vegetationsaufnahmen.

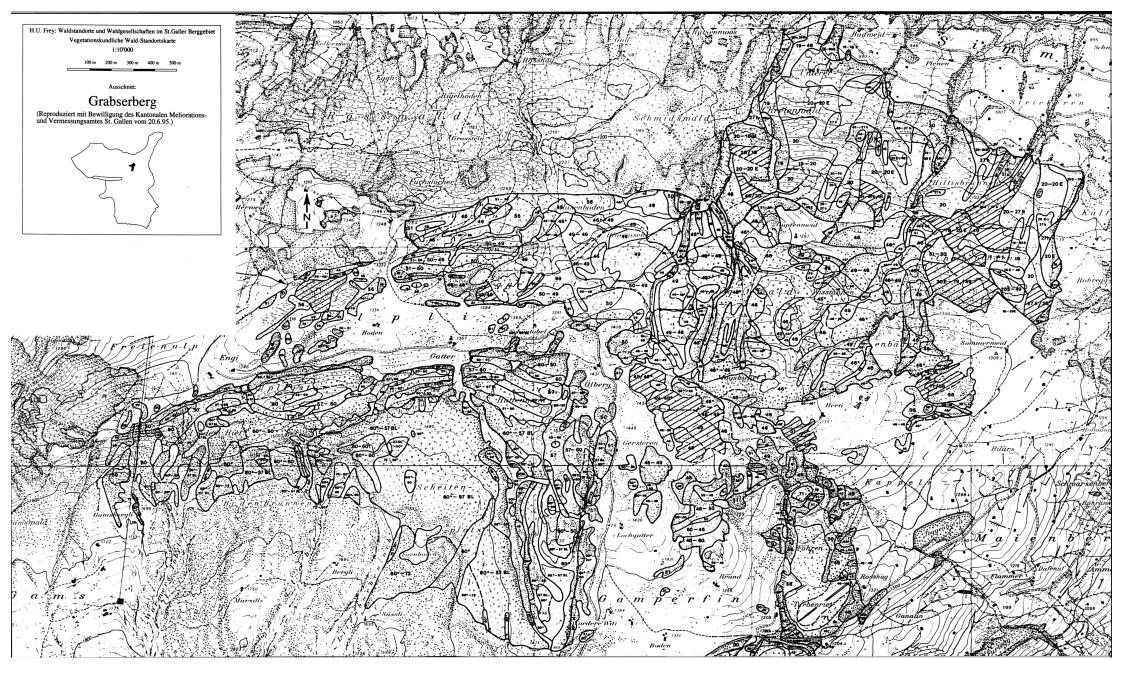
Explanation of the numbers used for the vegetation surveys taken from the literature.

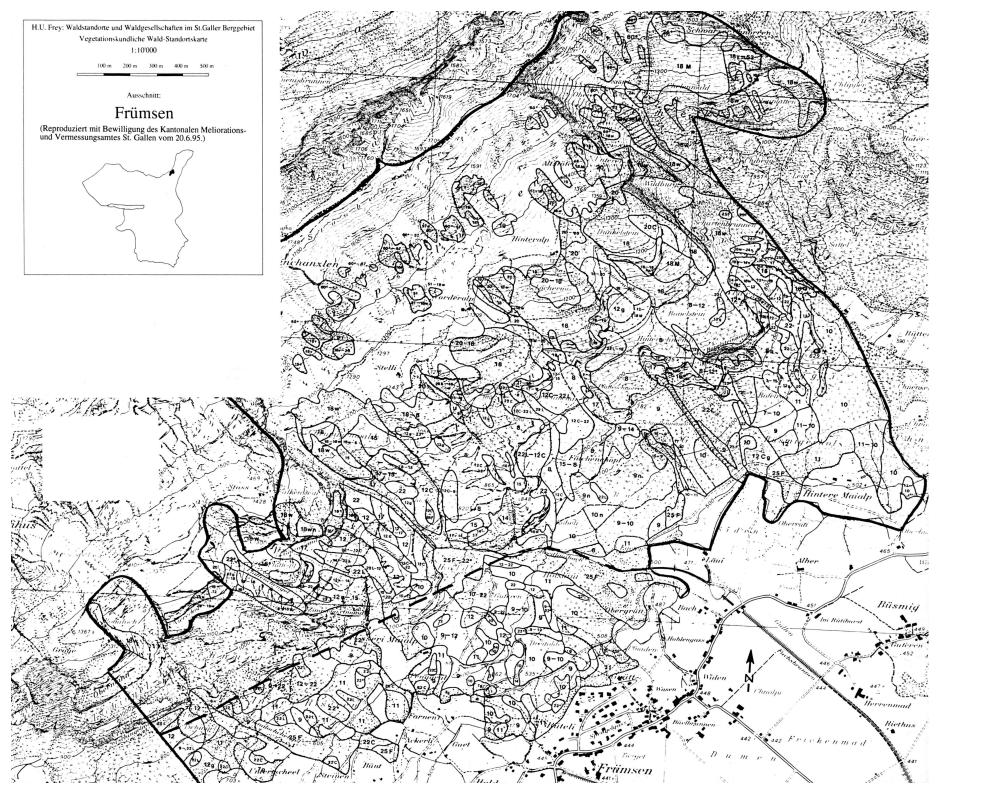
Verwendete Nummer:	Autor:		Zur Originalnummer addierter Wert:		
101 - 138	Trepp (1947)	Haupttabelle	100		
169 - 172	Trepp (1947)	Tabelle S. 62:	168		
201 - 286	Trepp (1981)	*)	200		
301 - 379	Trepp (1979)	Tabelle 1-6 (Aufn. $71a = 391$	300		
401 - 480	Trepp (1979)	Tabelle 7-14	400		
501 - 600	Linder (1971)	Carici-Abietetum, Abieto-Fa	getum 500		
	Römische Numme	ern:	560		
601 - 691	Linder (1971)	Carici-Fagetum, Erico-Pinet	tum 600		
	Römische Numme	_	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			
*)		ind teilweise unter Verwendung	einer anderen Nu		
		p 1983 und 1985 enthalten!	NO D COMPANSANT AND CO.		
**)	Die in Linder 197 enthalten	71 wiederverwendeten Aufnahm	en sind in 501-691		
Folgende Aufnal	hmen wurden nicht l 168, 202, 207, 210 344, 371, 378, 422	benutzt: 0, 224, 225, 237, 244, 246, 304, 2, 424, 452, 455, 470, 504, 507, 0, 541, 544, 545, 546, 547, 548,	526, 527, 529, 532		

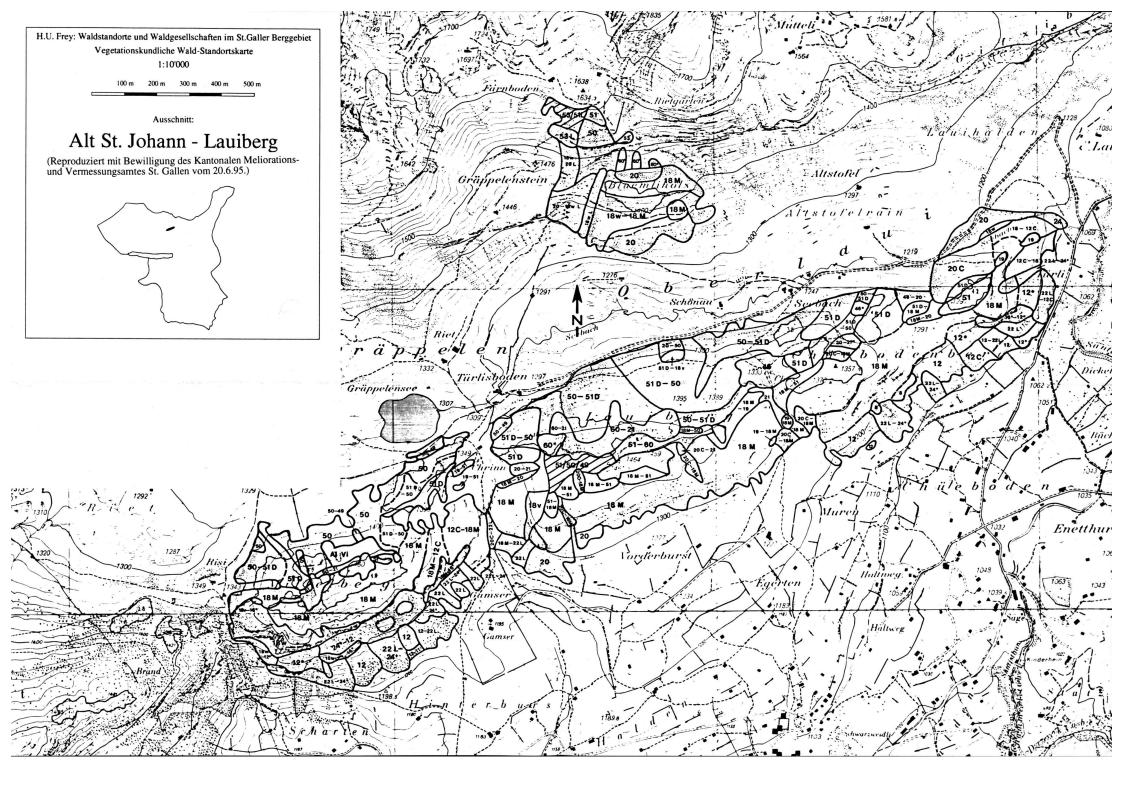
168, 202, 207, 210, 224, 225, 237, 244, 246, 304, 306, 314, 339, 340, 344, 371, 378, 422, 424, 452, 455, 470, 504, 507, 526, 527, 529, 532, 533, 537, 538, 540, 541, 544, 545, 546, 547, 548, 553, 555, 557, 559, 586, 587, 588, 617, 634, 636, 668, 670, 671, 679, 680, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 691, 702, 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

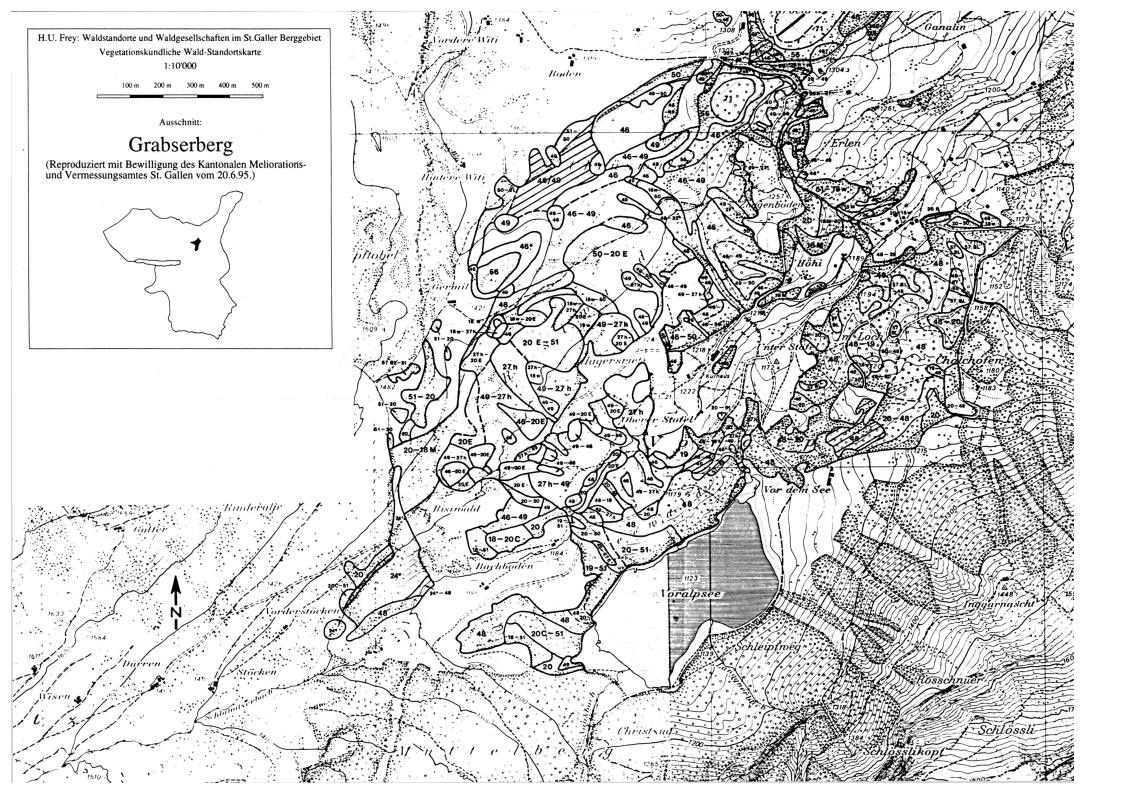


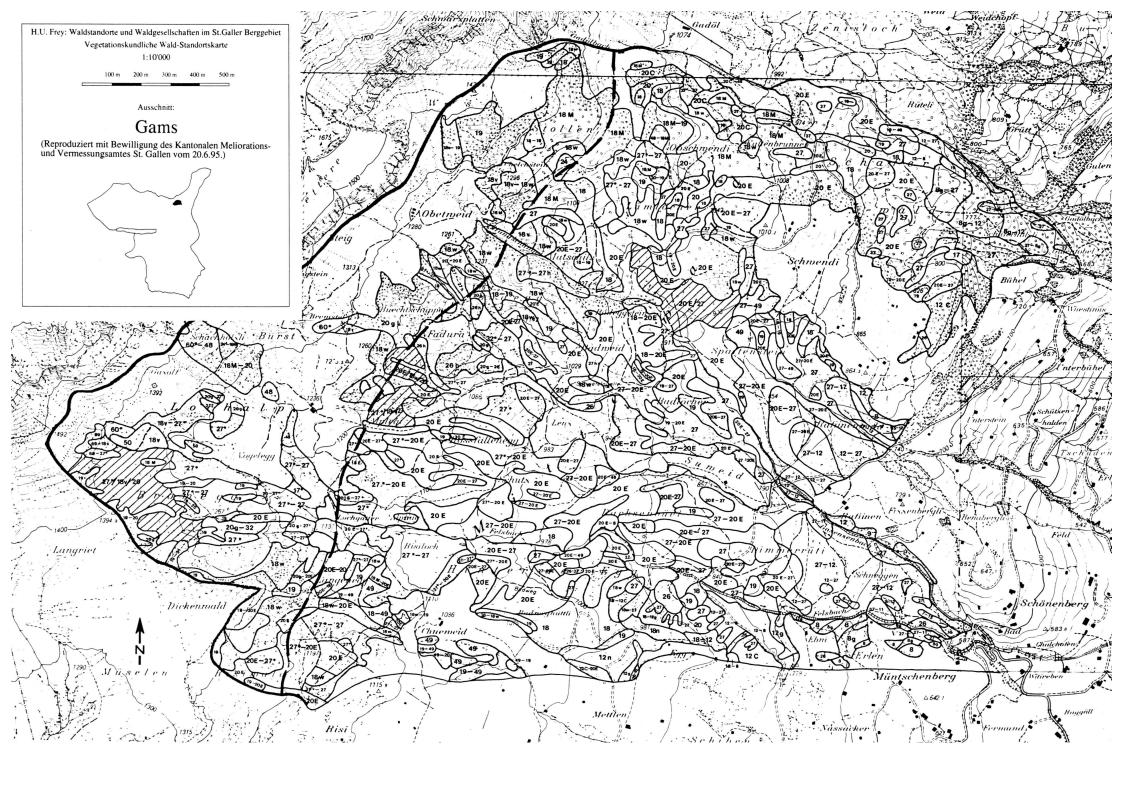


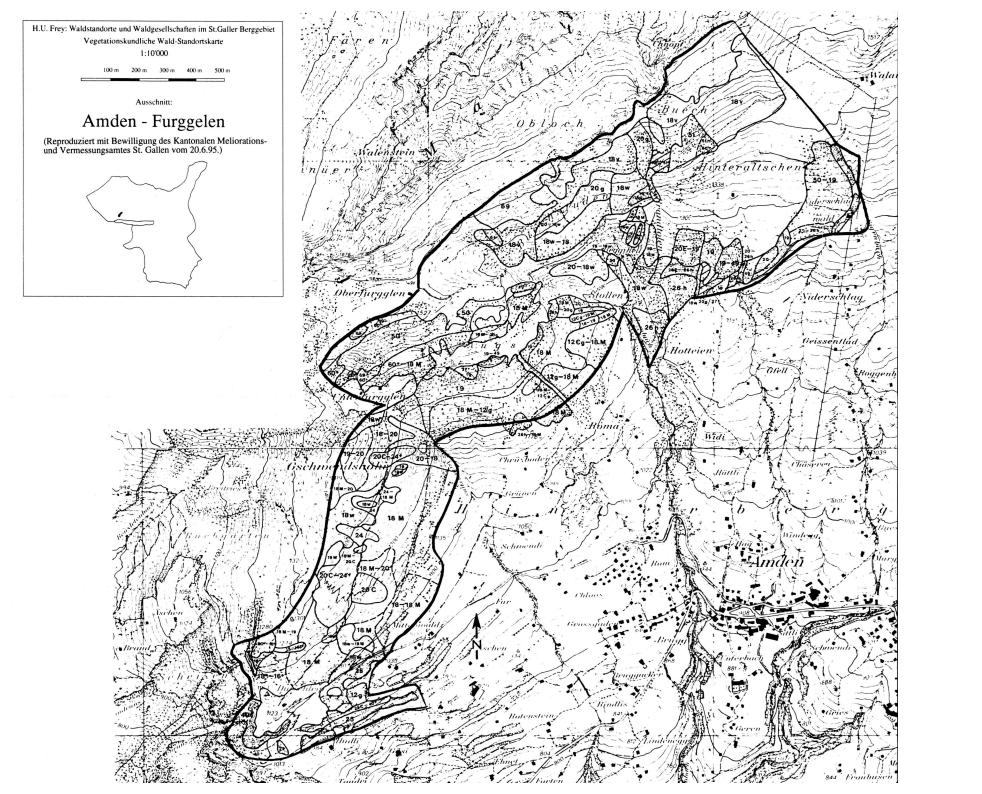




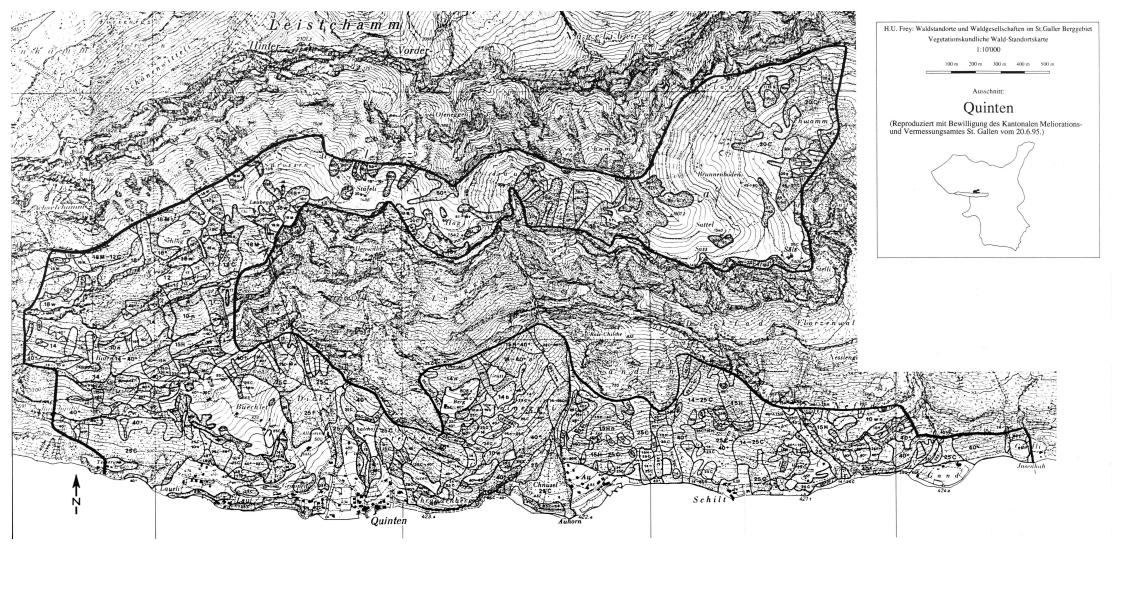


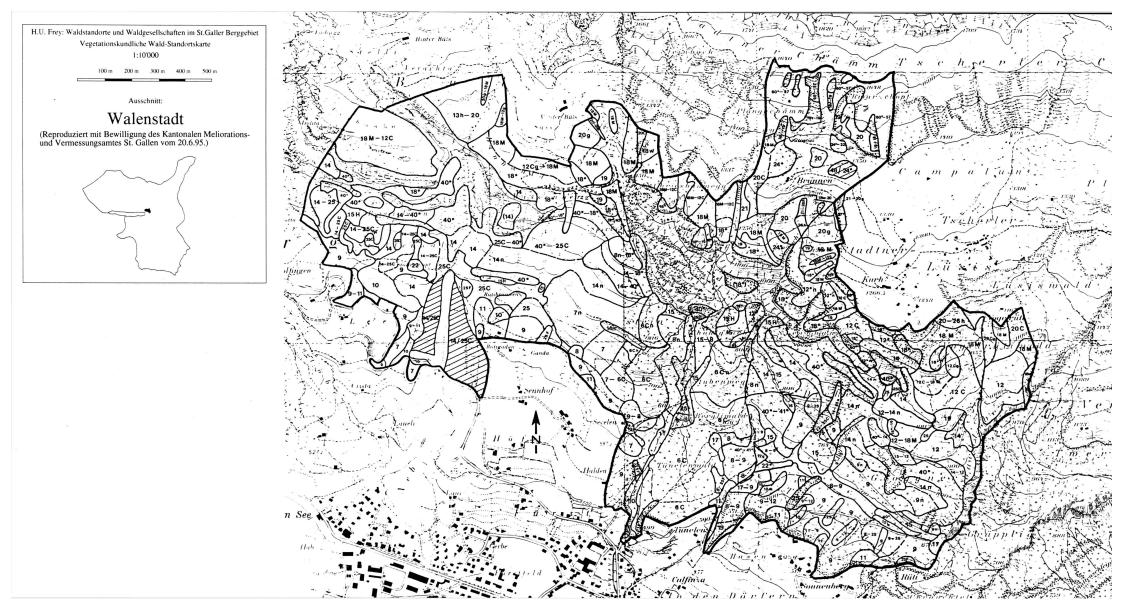


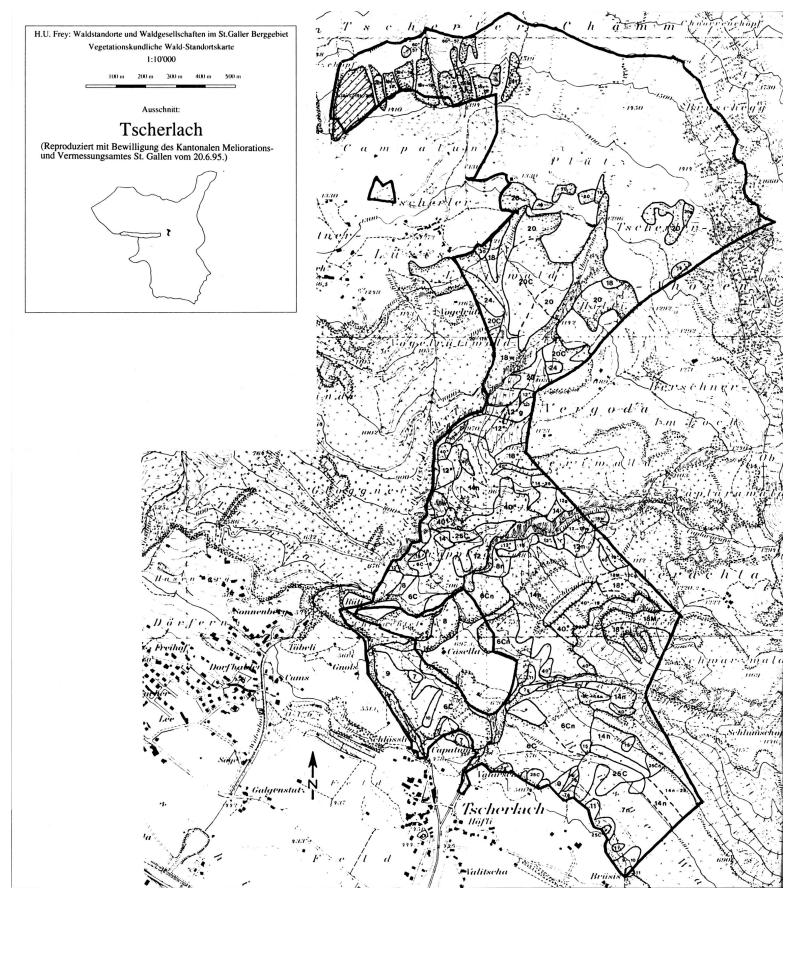


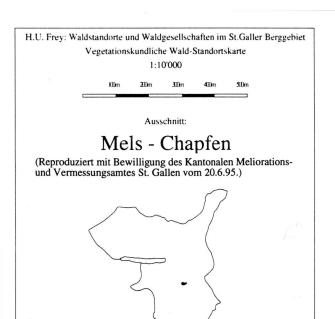


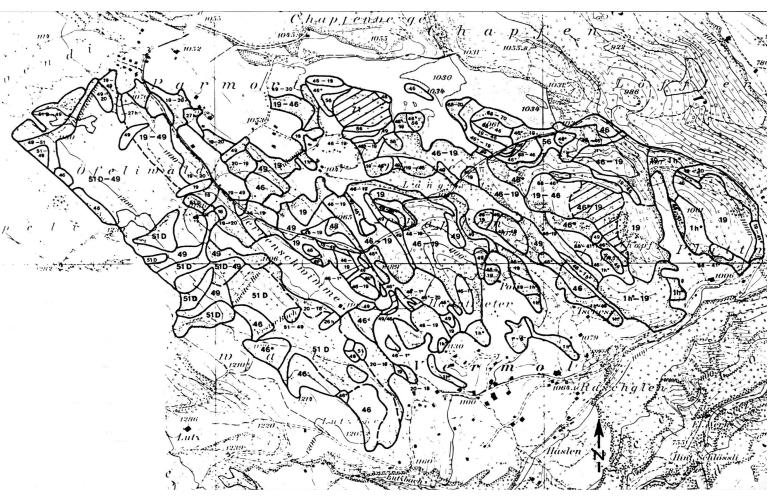


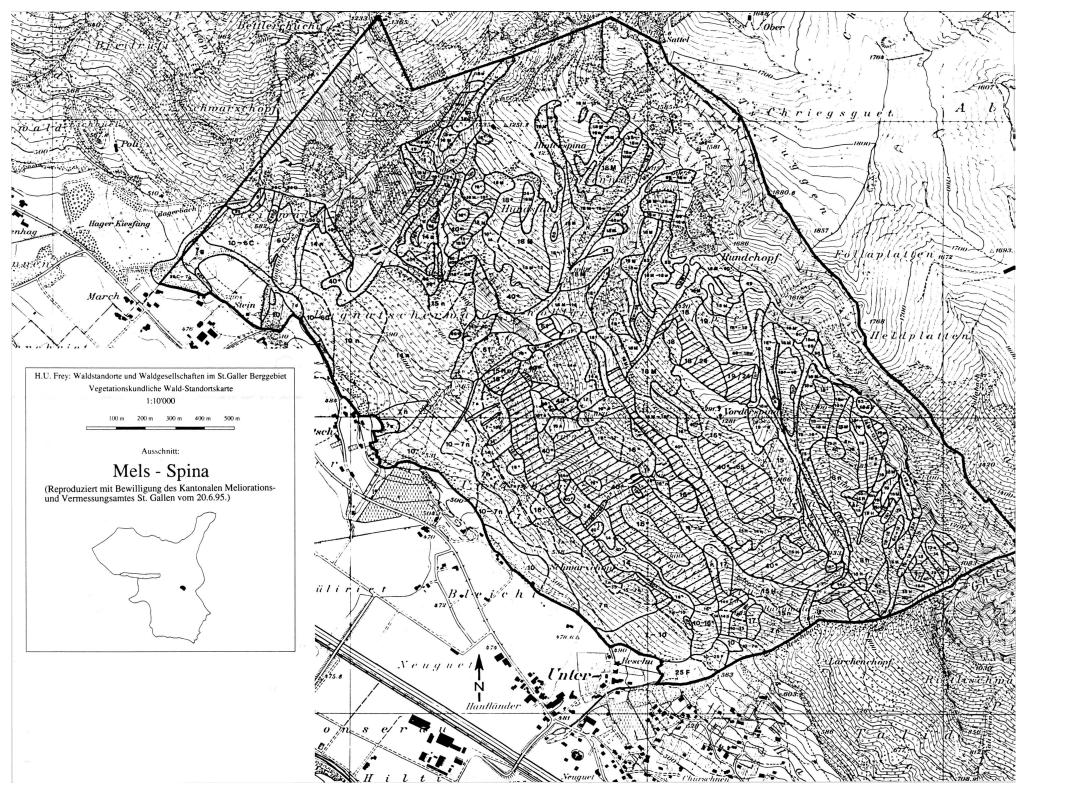


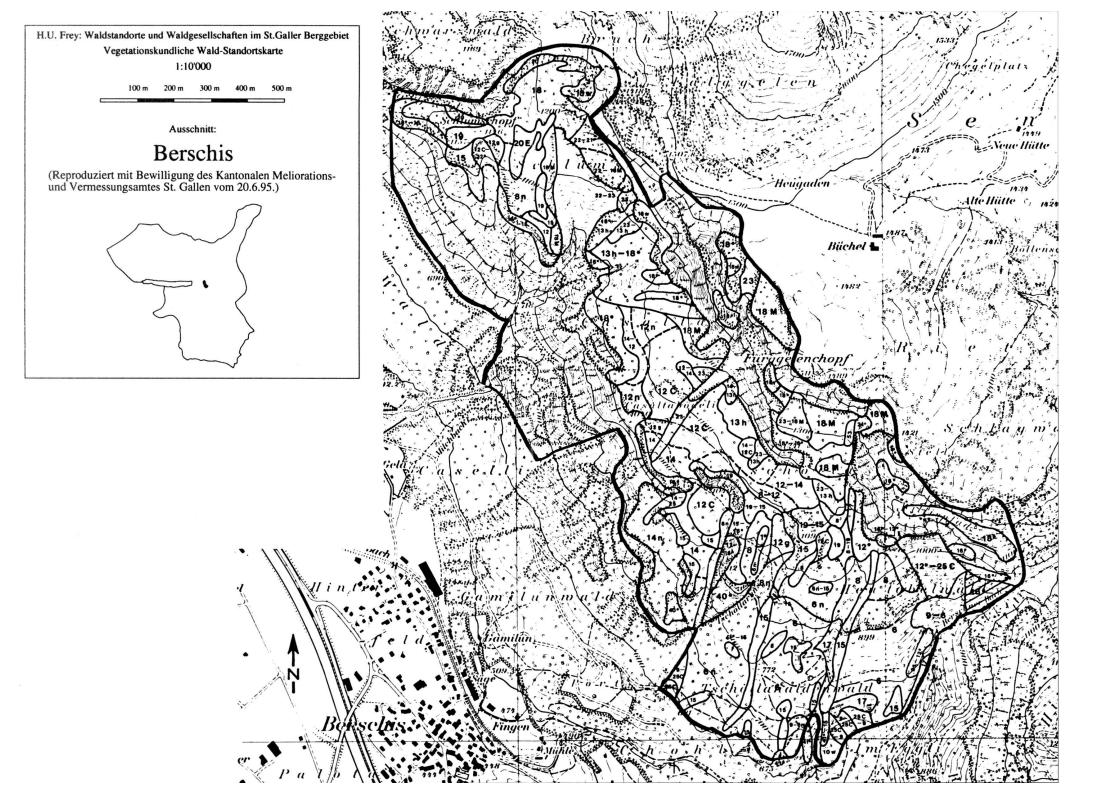


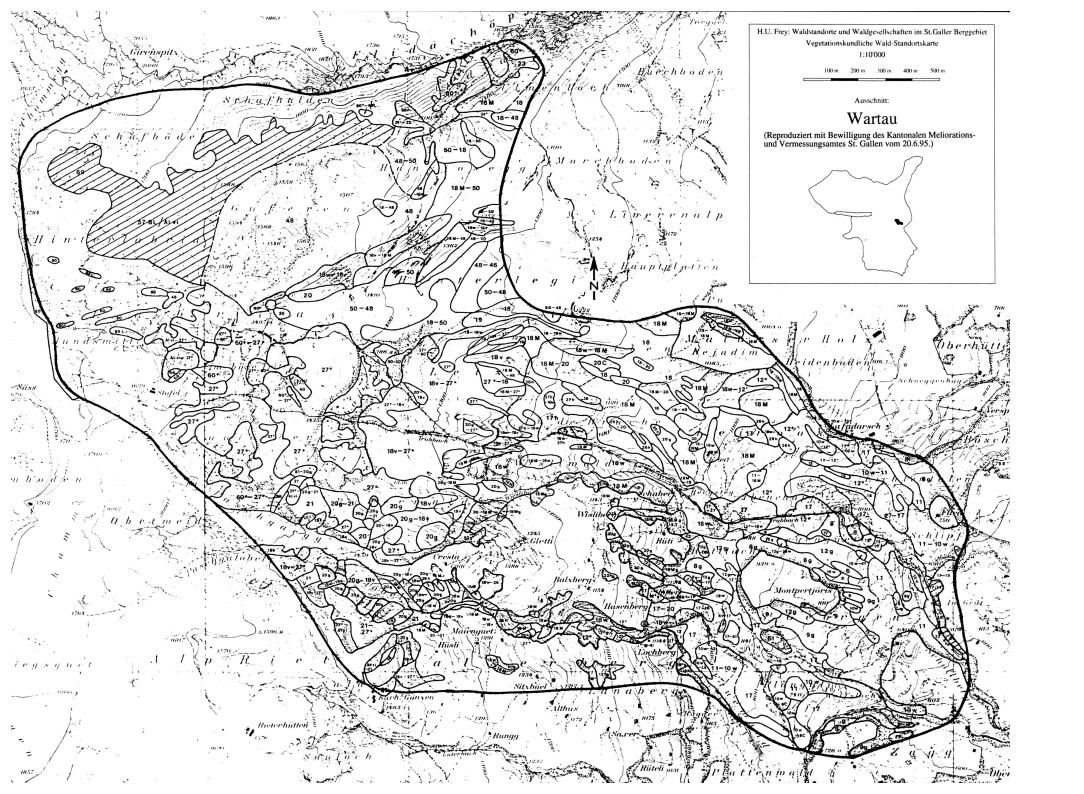












H.U.Frey: Waldstandorte und Waldgesellschaften im St.Galler Berggebiet

Stetigkeitstabelle 1: Merkmale des Luzulo-Fagenion, Galio odorati-Fagenion, Lonicero alpigenae-Fagenion, Cepahlanthero-Fagenion

3036 ADEN GLAB							
EINHRITTSIUMMER:	in the state of th	idung mit ig mit Alb skyllae skyllae skore, Au	Acent-Sellent spellen fragetum Acent-Sellent spellen spell	Acari, Francandum Acari, Francandum Acari, Francandum Acari, Francandum Cari, remonde-Francandum Cari, remonde-Francandum Cari, remonde-Francandum Cari, remonde-Francandum Chano-Francandum (Ilino-Francandum) Chano-Francandum Ch	Ullico Accentum reprisentationam Ullico Accentum reprisentationam Ullico Accentum representationam Ullico Accentum representationam Ullico Accentum agroatientosum Socio-Accentum agroatientosum Socio-Accentum representationam re	Sphages of pergam centres Sphages of pergam centres Sphages of percent Vection or ytill-Abetis presum Vection or ytill-Abetis presum Appenda by till-Abetis presum Spianes by till-Abetis presum Spianes by till-Abetis presum Guint aber Abetis Presum Guint aber Abetis Presum Carici alber Abetis Presum	fixe-pressure Projective free free free free free free free fr
SOT LIZUN INTUR 5551. 25134 3.1 12 1511	BINHBITSNUMMER:	16677911181111111111 / C g 001 222345576 2 w C *h H	11222221111 98100008888 EgCMwv*	22223222 66770999 h * C*	22222222222444 444432222555001 *+C *CAF C+**	7554454654655 2766618009023	6666677 5168901
SOT LIZUN INTUR 5551. 25134 3.1 12 1511	8054 HYPN CUPR 8010 DICR HETE 8011 DICR SCOP 8 PTER AQUI 2704 MELA PRAT 78 LYCO SELA 8021 LEUC GLAU	52	524.2.1.144 53313.21222 12.3.2.2 531.1.3131 11	3			
2795 GMLI ODDE		5551251343.1. 5452.415353545.3.52	12151.1 55544344555	i:33::::	1223312.4.42.13	22.1435355242	2.24
1940 MERC DERDE 1.1.45553553332252 13.1214435 4.3.5.1 24.5355545524 1.2.3 1.366 BRAC STLV 34342.32.33454 1.1.12312 345.5.34 1.453.324544 2 4 1.1149 HEPA TRIL 1.3.344421.12.54421 1.11 1							
S22 CARR MANCH S18 CARR MONT S1. S1. S2. S1.	2074 VIOL SILV 2906 PHYT SPIC 2509 LAMI MONT 537 CARE SILV 512 CARE DIGI 626 POLY MULT 1137 ANEM NEMO	1355554553355334451 13355312543552.2.4. .3554.34243555. .454531243343.1.2. 1253435543.44254553 4.3.31352212.32. .232.31241222.5.4	34255345325 35255345324 35435144524 34355555432 34455244211 121.13424 1	25.331 4434533. 4253 5555.5.3 45355.3. 4.3 453. 423.53	14344.44555531. .2.353335455311. 22.4.2435442.11. 5555.5455545. 11235.2.2322. .22.1213355235. 1425533122. 12225211.11		1.2 1.2
528 CARE ALBA	386 BRAC SILV 1149 HEPA TRIL 1959 BUPH AMYG 2291 CYCL BURO						434
662 ALLT URST	518 CARE MONT 2065 VIOL HIRT 1568 FRAG VESC						5.41
13.1 1.1 3.5 1.551243553 1.5512435 1.5512435 1.5512435 1.5512435 1.5512435 1.5512435 1.5512435 1.5512435 1.5512435 1.5512455 1.5512455 1.5512455 1.5512455 1.5512455 1.5512455 1.5512455 1.5512455 1.5512455 1.5512455 1.5512455 1.5512455 1.5512455 1.5512455 1.5512455 1.5512455 1.5512455 1.5512455 1.55125 1.55125 1.55125 1.55125 1.55125 1.55125 1.55125 1.55125 1.55125 1.55125 1.55125 1.55125 1.5512453 1.55125 1.5512455 1.55125 1.5512455 1.55125 1.5512433 1.55125 1.551							15.5
1373 CARD BULB	563 ARUM MACU 2241 AEGO PODA 2773 ASPE TAUR 697 LEUC VERN 2521 STAC SILV	221	2.121	35	252.521112		
1373 CARD BULB	318 POA NEMO 318 POA NEMO 2615 VERO OFFI 1830 VICT SILV 2845 VALE TRIP	123225.454.4252 1214.12.11 121 2.1	111221. 11121. 12121. 1211343	1	21.3.2112.14 	35353553 .212.31111. 1111. 1211.342	232.3
1099 ACON VULP			1.11115 24242534121	24	121.1 43111 4522.5533.11	21	 ::::::
1099 ACON VULP	1119 ACTA SPIC 625 POLY VERT		24121.15454 1134 33323333445 2244523223.	34 3 .4.4 4455	12432 4323.3334131 3523.21 4545.11	1.1.432 1.1.1. 323.1243. 11554212	ii
1114 AQUI ATRA							
1114 AQUI ATRA	2245 PIMP MAJO 2549 ORIG VUIG 8041 TORT TORT 8009 CTEN MOLL	212351.23 3424 11.2.1.12.51433 112111.3232243		3234	52321. 1351 132 12.2121	11. 1313 2121422	3.2 1.4 253
2368 GENT ASCL 1.23.1.51 1.2.11334 .34. 25.3. 11 2.212121 3 3162 BELL MICH 241 12331 .33. 22 .1141254 43. 2867 KNAU SILV 1.123.1.33 113.2.11354 1455. 11425. 22. 1.3.13444 3 1927 POLY CHAM 2 1 51525 .22 1343 .345 552.5. 2399 VINC OFFI 3. 1 52513 22243 .2.152	1114 AQUI ATRA 627 PÕLY OFFI 1213 BERB VULG 2805 GALI MOLL						
1927 POLY CHAM 1 51525							
251 SESL CORR 1 1.25 13 1.21 11 223 455.5. 2162 LASE LATI 2.1.25 11 1 1.121 3 5. 3119 BURH SALI 2.5 1 2.2 4 35.3. 2809 GALI LUCI 2.5 2.3 3 152. 2468 TEUC CHAM 12.4 451 2.5 2.2 2980 CARD DEFL 1.4 1131 424 432.3. 2272 ERIC CARN 1.13 21 1111 25 532.5. 632 ANTH RAMO 1.3 1221 5.							
	251 SESL COER 2162 LASE LATI 3119 BUPH SALI 2809 GALI LUCI 2468 TEUC CHAM 2980 CARD DRFL	1	11. 11. 1. 1. 131 21	1	1441 121 1121 21 22 451 1111 1221	11 223 3 3 3 4 4 3 3	455.5 .5 353 152 252 432.3 532.5

H.U.Frey: Waldstandorte und Waldgesellschaften im St.Galler Berggebiet

Stetigkeitstabelle 2: Merkmale des Abieti-Fagenion

Sicignoisabell	e 2: Merkmale des A	wien-ragen	on			
	unalo mivese f agatum historian processes and a state of the state of	Luzulo alvaticae Abteit-Fagetum Acert-fagetum Acert-fagetu	Peraire albus equations man albae elosum elosum un albae elosum un albae un albae un albae un albae un albae un albae	m muse was a special community by the muse community by the muse community to the muse c	eetum sphagnetesum eetum typicum - Piceetum human mana	m montanae iretum altvestria
RINHRITSNUMMER:					Shager-Diegune centure Spinger-Diegune centure Spinger-Diegune	Binco-Pinettum Molitino-Pinettum Prodo-Pinettum Prodo-Pinettum Prodo-Pinettum silvestria R kododendro histoit-Pinettum montanee R kododendro histoit-Pinettum montanee Spatagno-Pinettum montanee
***	/ C g 001 222345576 2 w C *h H	11222221111 98100008888 EgCMwv*	22223222 2222 66770999 4444 h * C* *+C	22222222444 32222555001 *CAF C+**	7554454654655 2766618009023	5168901
337 FEST ALTI			l2l			
609 LUZU SILV 8027 POLY FORM 2281 VACC MYRT 8011 DICR SCOP 2782 GALI ROTU 8019 HYLO SPLE 2 BLEC SPIC 3038 HOMD ALPI 78 LYCO SELA	123	531.1.3131 31.13111 41.12121 3131.1 3.231 3111.1	2		.5.1435544413 55255455454531. 5555555445553 5545455555452 353.2422. 5554515335453 .3.4421.23 45.3345545552 23.1.43.1121.	4.31 25555 54355 25 5.2533 2.3 133
3037 ADEN ALLI 1499 SAKI ROTU 2298 PRIM ELPT 1205 RANU LANU 1099 ACON VULD 2187 CHAE CICU	2 2.33 2 1.5 11	2155454 234513312.1 2244523223. 11223432111.111122.12. 1.2111.21		33.1 .11	.21235511 .211254221 11554212 1.3232 .2211	
3292 CICE ALPI 3313 CREP PALU 20 LAST OREO 1194 RANU SERP 272 DESC CAES 23 DEYO BORR 1171 RANU ACON	1 .2.1 1.1 .131	421 31.12. 1.3113 213.1.1113. 112.11.11 1.311.1 1.2.2.1		31 .1.25		
2139 SANI EURO 402 ELYM EURO 2462 AJUG REPT 8040 THUI TAMA 485 CARE REMO	.231.12432.45232241 1.1.3 .1.1221.12.31 131.22.	112.4.121.2 211.4111121 3		3.2153323		i 22
662 ALLI URSI	521.521131.					
1991 IMPA NOLI 2100 CIRC LUTE		1.13214	1253.4 55.3	31343	1.11	
3036 ADEN GLAB 1940 MERC PERE 512 CARE DIGI 721 NEOT NIDU 607 LUZU NIVE 1119 ACTA SPIC 362 BROM BENE 8020 ISOT MYUR 234 MELI NUTA 2473 SALV GLUT 2521 STAC SILV 42 ASPL TRIC 1045 MORH MUSC 753 PLAT BIFO 2929 CAMP COCH		22 . 1113113 12 151 . 1 1	2 3 31 142 3 5 2 252 1	11.312.125 .33341315.1133 112 112 22351 5.112.13554 5.21112 3	11123 1112.15 1 1 2.11 1 233 1 233 1 1 11 1 11 1 11 1 11 1 11 322	12 3.5. 13
207 CALA VARI 2867 KNAU SILV 1616 ROSA PEND 2827 LONI ALPI 2845 VALE TRIP 2368 GENT ASCL 522 CARE FLAC 2999 CENT MONT 386 BRAC SILV 3162 BRIL MICH 1608 RUBU SAXA 2085 DAPH MEZE 2824 VIBU LANT 2549 ORIG VULG	11	11554 113.2.11354 223.1.1352 111111345 1211343 1.211334 1.111234 1.111254 1.111254 1.111233 1.11144 1.11233 1.11144		3 1.121 5 22	1. 3.5 1.3.13444 3.1333 1.1.233 2.211.342 1.1.15 1.1.15 2.11.14254 2.2.453 2.1	132.3.3.3.3.3.2.32.3.3.3.3.3.42.4343.5.3.3.543.543.5.3.3.543.5.3.3.543.5.3.3.543.553.3.543.543.553.553.3.55.
541 CARE FERR 777 ORCH MACU 2907 HYT OVAT 2185 CHAE VILL 2980 CARD DEFL 1897 GERA SILV 2075 VIOL RIVI 528 CARE ALBA 518 CARE MONT 2291 CYCL EURO		1.1.1.11.42 1.1.1.11.31	14 1.22		11215 22111414. 12222	12 12

H.U.Frey: Waldstandorte und Waldgesellschaften im St.Galler Berggebiet

Stetigkeitstabelle 3: Merkmale des Alno-Fraxinion

	- Merkindre des 71					
,		ferruginea				
		, and				
	num num chutt	phyllae Vanae vanae,m. C				
	Carex monte	s polyphrosum ve				
	dung mit Car g mit Allium hyllae brae. Ausb. m	tum etosum losum arietosum um aagrostiel tagrostiel		=	Nosum	
	m Ausbil usbidun cce cce cce cce cce cce cce cce cce cc	um typic um delvim m typic m calan m calan	sites albu tosum tosum sae	um unnae odietosur m	sphagnetosum Iypicum Iypicum etum	ntanae n silvestr
	unalessum Austidung mi Carax montana juzilessum Austidung mi Carax montana typerum Austidung mi Allum unanum typerum Austidung mi Allum unanum albee nosum filese entimetersum polyphylae primetersum polyphylae primetersum polyphylae primetersum polyphylae frametersum polyphylae frametersum polyphylae frametersum tiveter entimetersum galarne. Austi mit Schutt saum entimetersum entimetersum entimetersum entimetersum variae entimetersum variae	Fagetum chi-Faget chi-Faget chi-Fagetum rh-Fagetum rh-Fagetum rh-Fagetum rh-Fagetum rh-Fagetum rh-Fagetum rh-Fagetum	mit Petai m equise anac m losum alt	alietosum sa grostietos stosum sa icum osum nosum m aegop m typicum m lameti osum	Piceetum Piceetum n n hum n vieti-Pice stum ceetum	ns etum mo e-Pinetur nae
	agetum li apetum cancelum cancelum adetum agetum agetu	vazulo aivage, Abati-Fagetum etu.o. Abati-Fagetum Kurt-Fagetum Akon Siyo illamse-Abati-Fagetu Akon Siyo illamse-Abati-Fagetu Akon Siyo illamse-Abati-Fagetu Akon Siyo illamse-Abati-Fagetu Akon Siyo illamse-Abati-Fagetu Kann Siyo illamse-Abati-Fagetu Kann Siyo illamse-Abati-Fagetum Kann Siyo illamse-Abati-Fagetum Kann Siyo illamse-Abati-Fagetum Akon Siyo illamse-Abati-Fagetum Akon Siyo illamse-Abati-Fagetum Akon Siyo illamse-Abati-Fagetum	m Ausb. Fraxinetu etum inc m typicu m cancel m impeti	typicum to aspenda typicum typicum typicum tretum typicum adoxo ao-Tilietu ao-Tilietu ao-Tilietu ao-Tilietu tum typicum tum typicum tum typicum	Splagno-Pinetum cembres Honogrop-Streetum Werring on myrilli-Aben-Pi- Vercino myrilli-Aben-Pi- Vercino myrilli-Aben-Pi- Callo-Abel-Picetum Applicatio Abier-Picetum Applicatio Abier-Picetum Applicatio Abier-Picetum Applicatio Abier-Picetum Chillian Banda Abier-Picetum	for o Pinetum folino pinetum staliuno pinetum alivestria aliuno pinetum alivestria ndo doesado hirauti pinetum montana phagno-pinetum montana
	odomin-Frodo	- Abietico	Acen-Fraxinetum Acen-Fraxinetum Carici remolae-Fr Adenostylo-Alnet Pruno-Fraxinetum Ulmo-Fraxinetum Ulmo-Fraxinetum	Aceretum Aceretum Aceretum Aceretum ido-Acer ido	no-Pinetu gyno-Piccet no-Piccet no myrti no myrti no-Apiett-Pic stylo-Pic stylo-Pic stylo-Pic stylo-Pic stylo-Pic stylo-Pic stylo-Pic stylo-Pic stylo-Pic	nco-Pinetum lolinio-Pinetum yrolo-Pinetum alluno-Pinetum hododendro him hododendro fen phagno-Pinetum
	Libblo in week framm maleraum of Libblo in week framm maleraum of a look occurs framm maleraum m	Feature, Abneti-Fagetum Feature, Abneti-Fagetum Aden style allamae-Abneti-Fagetum Typicum Aden style allamae-Abneti-Fagetum Typicum Aden style allamae-Abneti-Fagetum Typicum Aden style allamae-Abneti-Fagetum Annearam Aden style allamae-Abneti-Fagetum Annearam Aden style allamae-Abneti-Fagetum allamagnesisum polyphyliae Aden style gabone-Abneti-Fagetum calamagnesisum varae calamagnesisum	Acer Francisch Ausb. mit Petentoe abus Acer Francisch Ausb. mit Petentoe abus Acer Francisch Fra	Unto Accretum typicum Unto Accretum typicum Unto Accretum typicum Unto Accretum intervalsi intervalsi Unto Accretum intervalsi intervalsi Sorbo-Accretum typicum turnane Flyllido-Accretum allicoum Flyllido-Accretum allicoum Flyllido-Accretum allicoum Approlo humine Tilletum typicum Approlo humine Tilletum typicum Approlo humine Tilletum typicum Approlo humine Tilletum typicum Luzioi nivene Quercefum Luzioi nivene Quercefum Luzioi nivene Quercefum	Florance centime centime from the florance centime for the cen	Molin Pyrolo Callur Rhodo Sphag
BINHBITSNUMMER:	1667791118111111111 / C g 001 222345576 2 w C *h H	11222221111 98100008888 EgCMwv*		22222222222444 444432222555001 *+C *CAF C+**		6666677 5168901
2354 FRAX EXCE 1985 ACER PSEU 841 ULMU SCAB	34424452343232233 24222223543.1.3. 3342143.1232.1.51	.2.34321312 23335442523	555.5555 4535.531			.35
841 ULMU SCAB 830 ALNU GLUT 831 ALNU INCA		.2.34321312 23335442523 .2.13.11212			1	1.32
2509 LAMI MONT 2298 PRIM BLAT 622 PARI QUAD 2074 VIOL SILV	13554.34243555	34355555432 2244523223.	5555.5.3 4455	5555.5455545 4545.11	2 3324	2.2
2509 LAMI MONT 2298 PRIM BLAT 622 PARI QUAD 2074 VIOL SILV 30 ATHY FILI 22 DRYO FILI	3554.34243555 22.33 123113214432. 1355554553355334451 .5.4.11243441 11.34.221335532.2.2.	35255345324 55555555512. 45.55555312	4434533. 243553 25.5.3.1	5555.5455545 4545.11 5553.2545432 2.353335455311 554251435 5544.5555131	2.1.23242 352425513. 1.1324322.	2.2
	.2.111	112.1111.	32555.34	12231	32.3122 	
3313 CREP PALU 71 EQUI ARVE 662 ALLI URSI 2971 CIRS OLER 537 CARE SILV	521.521131.	12.511.2.	5453.1 3.3551	135235.1		
272 DESC CARS 3313 CREP PAIJ 71 BOUI ARVE 662 ALLI URSI 2971 CIRS OLER 537 CARE SILV 8043 FESA CONI 2185 CHAR VILL 747 LIST OVAT 2462 AUUS REPT 1563 FILI ULMA	1.2.111	112.111131.12112.511.21112.1 3445524421111.13111.1131 112.4.121.2	22.35	4323	2121.22.	
			2.3351	1223 . 1		1
2906 PHYT SPIC 1137 ANEM NEMO 626 POLY MULT 1940 MERC PERE 2130 HEDE HELI	13355312543552.2.4. .232.31241222.5.4. .4.3.31352212.32. 11.45553553332252 35555455522353552	35435144524 11.2212	4253 423.53 453.	22.4.2435442.11 12225211.11 1425533122 24.535555545524. 4525555543	323145322 1.11	11 2 1
2130 HRDE HEIL						14
2241 AEGO PODA 2773 ASPE TAUR 697 LEUC VERN 531 CARE PEND	1.131.2.2	112 11	523.5551 35 35	21.5.2345331 11.551243553	1.1.2.	
8023 MNIU UNDU 8015 KURH STRI	11111121. 11111112. 131.22. 131.22.				111.12.1 123.2213.33 32513115	2.22
8016 EURH SWAR 8040 THUI TAMA 8017 FISS TAXI	131.22.	211.4111121 111.4212231	223.5	::::ilial::i4:	32513115	 i
69 EQUI MAXI 2846 VALE DIOR 8008 CRAT COMM	1.		5		::::::::::	 ::::::
8008 CRAT COMM 579 JUNC EFFU 8044 PELL EPIP 8022 MNIU AFFI		:112111.1	125 .23	ii	211	
436 SCIR SILV 1125 CALT PALU 522 CARE FLAC	111	iii.ii334	1.53	.i	ii.4 11.15	354
3041 PETA ALBU 8006 CIRR PILI	132					
2867 KNAU SILV 28 DRYO DILA 625 POLY VERT						
2060 VIOL BIFL 3080 SENE FUCH 2331 LYSI NEMO		222.21 12213322231 22435132.1.	1.351	4553.1 555.32 22.33	224255353. 1.14222 42144411.	1
621 VERA ALBU 1897 GERA SILV 2293 SOLD ALDI		1112.31	15	344334	25.2.2354321.	3 .
2135 ASTR MAJO 3309 CREP BLAT 2907 PHYT OVAT	12	1	15	3	12222	i
2368 GENT ASCL 541 CARE FERR 1171 RANU ACON 1556 GEUM RIVA		1.211334	4	1	2.2121212	i
1106 ACON COMP 1195 RANU NEMO 3037 ADEN ALLI	iii2.3i	121.2.12.31 2155454	4	2.511	2112.1232	i
485 CARE REMO	1	3	1.234		1131.5	l
1193 RANU REPE 1371 CARD AMAR 1369 CARD PRAT		11	51	i	i	
1361 CARD IMPA 885 RUMB CONG 1173 RANU FICA	2		5	ii34		
2563 MENT AQUA 2787 GALI PALU 1996 RHAM CATH	2		5	13.2.	<u> </u>	
528 CARE ALBA 2848 VALE OFFI 385 BRAC PINN	5122.5.411 1	::::::::::::::::::::::::::::::::::::::	51	11.4.11. 342	5.	5.5 4
1992 IMPA PARV	iii	1:13214	125.32	55.3.3151.1	i.ii	2
2544 GLEC HEDE 1557 GEUM URBA 334 FEST GIGA 851 URTI DIOR 2100 CIRC LUTE	1	<u>1</u>	2254	11.11		
2100 CIRC LUTE	ii.2i.2	::::2i::2::::	253.4	11.231343	2	l::::::

H.U.Frey: Waldstandorte und Waldgesellschaften im St.Galler Berggebiet

Stetigkeitstabelle 4: Merkmale des Lunario-Acerenion pseudoplatani, Tilienion platyphylli, Quercion pubescenti-petreae

Stetigkeitstabelle	e 4: Merkmale des L	unario-Acer	enion pse	eudoplatani, Tilie	enion platyphyl	li, Querci
		femugines				
	-	S and				
	Cerex monhan um uninum um uninum um uninum um uninum um schutt	polyphyllae sum venee, sum venee,m.				
	mit Carex Alfaum ur Alfaum ur Ausk, mit	20 00				
	dung g mit byllas brac,	Typicum a Hypicum a alietosum a alietosum b dentanetroum po colamnagos asosas colamnagos asosas calamnagos asosas cancetosum albae	ž	E S	typecum Typecum Typecum Typecum Typecum	g
	sum Ausbild Ausbildung lacce lacce sum polyph seum glab etosum glab etosum glab etosum glab etosum glab etosum glab	n stellen stellen fram fram elyp fram fram fram fram fram fram fram fram	setosum setosum sibse um	seum hannae podietos cum etosum	m typicum eetum	contans am silves
	luzzieto luz	The Fagetti Pagetti Pa	tum equi canae um etosum e	m ratiotosus agroshetosum picum account total agroshetosum totosum tum aego hum typosum tum aego hum typosum areas total areas	ree 1-Piccetu 1-Piccetu 1m etum 1m Mbeti-Pic cetum Viceetum	mis netum m see-Pineti
	Fagetum Fagetum Pragetum Nypicum Nypicum Nypicum Nypicum Nypicum Nypicum Nagetum Nypicum Nypic	- Fagetur Inne-A	hum Auel herman in herman in hum typic tum canc	m typicum maecum maecum maecum maecum maecum maecum meetum turetum meetum maecum maecum maecum turetum	um cent ceetum illi. Abie illi. Abie ceetum c	um n n ne salves hirouts-P ferrugine um mor.
	The control of the co	Thurson ollowing Americ Fagetum Feature Americ Fagetum America America Fagetum America America Fagetum America America Fagetum America America Fagetum America	Acet Franciscus Acet and Acet and Acet and Acet Franciscus Acet Franciscus Acet and	The Accessing Programmer of the Accessing Programmer of the Accessing Information Control of the Accessing Information Control of the Accessing Information Control of the Accessing Programmer of the Accessing Programmer of the Accessing Programmer of the Accessing Information Control of Infor	And a position of combon from the form of	Brock-Pendium Molisio-Freehum Pervolo-Pendium Callino-Pendium Callino-Pendium R hoddediro hamsh-Pendium monlanee R hoddediro hamsh-Pendium monlanee R hoddediro ferrajanese-Pendium ilivetrias Splangro-Pinetum mortanee
EINHEITSNUMMER:	1667791118111111111 / C g 001 222345576 2 w C *h H	11222221111 98100008888 EqCMwv*	22223222 66770999 h * C*	22222222222444 444432222555001 *+C *CAF C+**	7554454654655 2766618009023	6666677 5168901
2192 CHAE NITI	1	1	1	42.21	1	
1205 RANU LANU 3292 CICE ALPI 1374 CARD KITA 3037 ADEN ALLI	4.2	11223432111 421 1.11115		43	1.3232 1.253.2 21 .21235511	
954 SILK DIOK	::::::::	2155454		123	1 2 . 1	<u> ::::::</u>
3080 SENE FUCH 2111 EPIL MONT 3313 CREP PALU	2.222	12213322231 22114221211 31.12.	1255	4342.111 2352	1.14222 132211. 2.2325	
2924 CAMP LATI 650 LILI MART 1172 RANU PLAT	i3321.2432.	iiiżżż	i::::::	25.3 32.33.11 23.3		i::::::
2060 VIOL BIRL	1 3 1	2 2 2 21	11 25	LASES 1	122 4255252	
2298 PRIM BLAT	22.33	2244523223. 1.2111.21	4455	3524 4545.11	11554212 23432 .2.221.53 .323.1243.	
625 POLY VERT		33323333445	1.4.4	5523.1.2 3523.21	.2.221.53	ii
2971 CIRS OLER 2207 HERA SPHO	::::i::i::i ² :::1:			254251 245431111		l:::::::
1290 LUNA REDI 851 URTI DIOR 1526 CHRY ALTE 1991 IMPA NOLI	1	1:1:1:	53.2	545.1 5323.2.3 422.1 55.3.3151.1	i.iii i.111	::::::
	1143322.	24242534121	24	4522.5533.11	222.21.	
14 POLY LOBA 30 ATHY FILI 8043 FEGA CONI 8023 MNIU UNDU 209 MILI EFFU		2i.i2i	24 243553 22.35 355.5.31	4522.5533.11 554251435 432.3 3223352 43.3114.1	111.12.1.	4
621 VERA ALBU 1099 ACON VULP 1499 SAXI ROTU	i.5ii	1112.31	15	344334 55.5.2.15.1 5522.31.3.1	25.2.2354321.	3.
2509 LAMI MONT	13554.34243555	34355555432	5555.5.3	5522.31.3.1	.211254221.	
2509 LAMI MONT 22 DRYO FILI 1883 GERA ROBE 622 PARI QUAD 1119 ACTA SPIC 1535 ARUN SILV 2241 ARGO PODA	1.3554.34243555 1.34.221335532.2.2. 1.222.2. 1.12311321443.2. 1.122.444 1.11.2233.	34355555432 45.55555312 231252442.1 22335355212	5555.5.3 25.5.3.1 22 54.55552	5544.5555131 54433433.121.1. 5553.2545432	2334152. 1.1324322. 121 2.3324.	2.2
622 PARI QUAD 1119 ACTA SPIC 1535 ARUN SILV 2241 AEGO PODA 2837 ADOX MOSC	11.2233.	1134 .11112112 112	54.55552 3 22 523.5551	5555.5455545 5544.5555131 54433433.121.1. 5553.2545432 4323.3334131 1242.2125131 21.5.2345331 323.542	ii. ii.ż.	i::::::
2785 GALI ODOR 2906 PHYT SPIC	1355.455455555.2.2. 13355312543552.2.4.					i::i:::
1940 MERC PERE	11.45553553332252	13.12214435	4.35.1	24.53555545524.		11
386 BRAC SILV 2923 CAMP TRAC	131.131. 13432.32.33454 1.31223.12.5.432			.1.45.3245442 11.3513.3254242		434
	1355554553355334451	35255345324	4434533.	.2.353335455311	2.1.23242	2.2
2074 VIOL SILV 2130 HEDE HELI 512 CARE DIGI 626 POLY MULT	1355554553355334451 35555455522353552 1253435543.44254553 .4.3.31352212.32.	121.13424	4.353.	4525555543 22.1213355235 1425533122	11	12
362 BROM BENE 2245 PIMP MAJO	112.321.21		::: <u>:</u> ::::	152321.		3.2
1568 FRAG VESC 3138 SOLI VIRG 3350 HIER MURO 2812 GALI SILV 234 MELI NUTA	33312.12353244 3212424.35454253 32312335.44434553 51.111.1.4.22 2221.22.5324.	351.4.25445 54513234455 533.2135555	1433 2455	1.525143553 54512.2145445 2251251345	.2213223452 .4.1435455543 .3.1545345554	5.41 3.23 5.435
	2 3222 224335431	1 12211	2::3::31	35112 13554	i233	3.5
2473 SALV GLUT 1149 HEPA TRIL 690 TAMU COMM 1780 CORO RMER	1.3.414421.12.54421 2121151.2. 3.121213444 35.1.22.3.52	111.	33.	33554.		4.4.
1780 CORO EMER 522 CARE FLAC 2065 VIOL HIRT	5.122.3.52	111.11334	1.53	12411452.	11.15	354
2291 CYCL BURO 738 BPIP LATI 2072 VIOL MIRA 777 ORCH MACU	23215142. 122.1.13.3.534 112.1125 2.1122	1.1.12.2	1	3.12331.	2.132.3	2.2
	1.531.21.25432	13	1	114444 4 5 2332	11.2	13
518 CARE MONT 2535 SATU VULG 627 POLY OFFI 651 LILI CROC 729 CEPH LONG	11.531.21.25432 11.1.22.1 11.1.22.1 11.1.2.15223	.iii.ż				2
282 MOLI LITO 1735 TRIF MEDI 632 AVIH RAMO	113.22 					1.543
511 CARE HUMI	11.13525	11.		11221		153
511 CARR HUMI 2468 TEUC CHAM 1927 POLY CHAM 2549 ORIG VULG 385 BRAC PINN 2527 BETO OFFI 1895 GERA SANG 2671 DIGI GRAN	11.1. 3525 12.4 1 51525 3424 1421 2 2	3.		1343	345	552.5
2527 BETO OFFI 1895 GERA SANG 2671 DIGI GRAN	2	2				i
2031 HYPE MONT 2809 GALI LUCI		.11.	:::::::	1142	3	152
2031 HYPE MONT 2809 GALI LUCI 2075 VIOL RIVI 8041 TORT TORT 2069 VIOL ALBA 1959 KUPH AMYG	13 	2ii232	i	i32	i3i3	253
1959 KUPH AMYG 2704 MRLA PRAT 352 FEST OVIN 3362 HIRR SABA	12		1		2	1.24.5.
3362 HIER SABA 1874 LATH NIGE 2271 CALL VULG	iii	i:::::::::				
	5551	12151.1 524.2.1.144	:232:	11.312.125	5555555445553	25555
607 LUZU NIVE 2281 VACC MYRT 8011 DICR SCOP 8027 POLY FORM 2615 VERO OFFI	545112115.1.	53313.21222 111	.2	3 13	552554554531.	12
679 ALLI CARI 1861 LATH PRAT 730 CEPH DAMA 3119 BUPH SALI 251 SESL COER	11.1		3.			i32
628 STRE AMPL 2521 STAC SILV	::::2:::2::1::::::	2.121	252		13321	
2368 GENT ASCL 1897 GERA SILV 1126 THAL AQUI	1	1.211334 1131	5	.25.311 .1521 215	122.412	5 2
3180 ACHI MACR 2907 PHYT OVAT	1.133.2.22	1131	5	1.4	1132.2	i
2368 GENT ASCL 1897 GERA SILV 1126 THAL AQUI 1608 KUBU SAXA 3180 ACHI MACR 2907 PHYT OVAT 191 AGRO STOL 13 POLY LONC 1101 ACON PLAN 387 AGRO CANI	123.1.51 1. 32. 1. 133.2.22 1. 2.	1iii.	2	1.141 1.4	212.32.	3
2806 GALI ALBU 1195 RANU NEMO 3309 CREP BLAT	iiiż.;3i	121:2:12:31	43.	51	::::2112:1232	i:4
	13	1113.		1.23	1.1.433	3.2.5
2844 VALE MONT 337 FEST ALITI 17 LAST ROBE	13 21.21. 11.					
56 PHYL SCOL 8063 THAM ALOP						
563 ARUM MACU 662 ALLI URSI 1137 ANEM NEMO	521.521131. 523.31241222.54.					::::::
1173 RANU FICA 1233 CORY CAVA 697 LEUC VERN	2 2			11134		1
19 LAST PHEG 23 DRYO BORR 8004 CATH UNDU 603 LUZU PILO						
23 DRYO BORR	23.3.1.121211 13.11	.1311.1	12	1.2523	221311	:::::::
603 LUZU PILO	13.1		1	1	1	1

Stetigkeitstabelle 5: Merkmale des Vaccinio-Abietenion, Vaccinio-Piceenion, Sphagno-Pinetum cembrae, Polygalo chamaebuxi-Piceetum

Stetigkeitstabelle	e 3: Merkmale des V		cicrion, 1	/accinio-Piceeni	on, spiiagno-1	ineium c
		Carex ferrugine				
8	mit Carex montana Albium unkinum Albium unkinum Kash. mit Schuff	Montice Action of the Communication of the Communic				
	Auchidung mit Cerex montesselbidung mit Alltum unsinum se polyphylike polyphylike mighbres, Auch mit Schuff meghere, Auch mit Schuff meghere, Auch mit Schuff meghere, Auch mit Schuff meghere, Auch mit Schuff	um osum nintosum pol magros tietosum agros tietosum agros tietosum	_		un #o	
	oeum Ausbildung na Ausbildung na Ausbildung na Ausbildung la sibee nivese nivese na polypi vietoeum gab vietoeum gab eetoeum variumiis setoeum variumiis na muis na mu	hum getum typic getum elyma getum elyma getum dent getum centum getum centum getum centum	chasica albu usetosum albae sum	um tooum poodetoeum netoeum	um typicum um typicum iceetum n	montanae rtum silves in
	getum luzulet etum	Abieti-Faget getum ac-Abieti-Fa ac-Abieti-Fa ac-Abieti-Fa ac-Abieti-Fa ac-Abieti-Fa ac-Abieti-Fa ac-Abieti-Fa ac-Abieti-Fa	Ausb. mit P axinetum eq um incanae typicum cancetosum impatientete	in discount in the control of the co	um um Abieti-Picce stum um ceetum um um um um i-Piccetum um i-Piccetum um i-Piccetum um i-Piccetum um um i-Piccetum um u	silves tris ugineae-Pine montanae
	Land to choose I segment intratescent Arbitrary and a choose I segment intratescent Arbitrary and a choose I segment intratescent Arbitrary and a choose I segment to present the choose I segment present and a choose I segment a choose I segment a choose I segment a choose I segment present and a choose I segment present a choose I segment a choose I segmen	Future always Abster Fagetum Future Abster Fagetum Actor Fagetum Actor of	Actor's Franciscum Actor's Franciscum Actor's Franciscum Actor's Franciscum Actoriosylo-Almetum incase Pranciscum Unico-Franciscum Unico-Franc	The content of the co	Homography Department countries Homography Presents and Stage Department sphase Stage Department and Stage Department of the Mexican of the Stage Department of the Mexican of the Stage Department of the Administration of the Stage Department of the Administration of the Stage Department of the Administration of the Stage Department of the S	rico-Pinetum Volinco-Pinetum Alto-Chertum silvestria Abdodendor Manu-Dimanum montane Bedodendro ferragienes-Pinetum silvestria phagno-Pinetum moltanes
BINHBITSNUMMBR:						m2a.Umms
2281 VACC MYRT 8011 DICR SCOP	1667791118111111111 / C g 001 222345576 2 w C *h H 522.12.2.1 41.2.1.2	11222221111 98100008888 EgCMwv* 524.2.1.144 531.13131	h * C*			
2281 VACC MYRT 8011 DICR SCOP 8019 HYLO SPIE 8025 PLEU SCHR 3038 HOMO ALPI	522.122.1. 4121.2. 1222. 111	524.2.1.144 531.1.3131 41.12121 1	2	i	5555555445553 5545455555452 5554515335453 55432.2.12222 45.3345545552	54355 5.2533. 4.24.55 133.
94 PINU CEMB 2287 RHOD FERR 2828 LONI COER 2282 VACC GAUL					5	52
274 DBSC FLEX 204 CALA VILL 8055 HYLO UMBR]:i	i.	l:::::::		55.1.3131.2.2 54112	1
8059 BARB BARB	l	:::::i:::: :::::	::::::: 	::::::1 	44551.11	1.55
8061 SPHA SPEC 748 LIST CORD 8056 PLAG UNIDU 8052 DICR DENU 8029 PTIL CRIS		iii. _i .		i	25553.2312 2.22.1 .3211.2.1	35
8026 POLY COMM 281 MOLI COER 488 CARE STEL 506 CARE FUSC					5	54
8040 THUI TAMA 1611 RUBU FRUT 20 LAST ORBO	2433535344.132.4.			.1.352324333	32513115 245.331 .3421122	22
8027 POLY FORM 28 DRYO DILA 2 BLEC SPIC 601 LUZU FLAV 8030 RHYT LORE	545112115.1. .31113121.	53313.21222 42354333 31311.	.2	1123.1212124	552554554531. 253554555321. .3.4421.23 .3.24344321. .4.34223321	2.3.
1194 RANU SERP 2331 LYSI NEMO 537 CARE SILV		111	1	12		
2906 PHYT SPIC 1499 SAXI ROTU 2298 PRIM BLAT 2509 LAMI MONT	13355312543552.2.4. 212 22.33 3554.34243555					111
1909 OXAL ACET	235421.4224541.	55555355132	2534.331	3542.4335.2	1.5.555555525.	13
3350 HIER MURO 3138 SOLI VIRG 3282 PREN PURP 30 ATHY FILI	32312335.44434553 3212424.35454253 5452.415353545.3.52 .5.4.11243441.	54513234455 55544344555 55555555512.	2455 1.33 243553	2251251345 54512.2145445 1223312.4.42.13 554251435	.3.1545345554 .4.1435455543 22.1435355242 352425513.	3.23 2.24
2782 GALI ROTU 8032 RHYT TRIO 623 MAJA BIFO	1.312 11. 1.3112.3	31.13111 12131 211 1111		11	353.2422. .51.422114352 452313525.	5.54
2060 VIOL BIFL 621 VERA ALBU	2	222.21	11.35	4553.1	1224255353.	1
2613 VERO LATI 2830 LONI NIGR	1212	1221 11122		11 22 1 1 1	1 1215222122	11
43 ASPL VIRI 18 LAST DRYO 1616 ROSA PEND 13 POLY LONC 628 STRE AMPL 337 FEST AUTI	12 12 11 1 11 2 11 13 11 21 2 1	21222.2212. 2231.1352 1111.	3	1.2 .11	.322533223. 31333 212.32.	25
337 FEST ALTI 2074 VIOL SILV 622 PARI QUAD	1355554553355334451 123113214432.	352.1122112 35255345324 22335355212	4434533. 54.55552	31 .2.353335455311 5553.2545432	2.1.23242 2.3324.	2.2
207 CALA VARI 3036 ADEN GLAB 8009 CTEN MOLL 2929 CAMP COCH	11.2.1255 2135521 112111.3232243 1					
2980 CARD DEFL 2867 KNAU SILV 3162 BELL MICH 1608 RUBU SAXA 2845 VALE TRIP	1.123.1.33	113.2.11354	1455	1142522	1.3.13444	33
2845 VALE TRIP 2844 VALE MONT 512 CARE DIGI	1.133.2.22 1.11254 1.3 1253435543.44254553 2221.22.5324 	1211343 1113. 121.13424	4.3	1.2311.1. 1.2322.1213355235	211.342 1.1.433 21242	232.3 3.2.5
2844 VALE MONT 512 CARE DIGI 234 MELI NUTA 1927 POLY CHAM 251 SESL COER	2221.22.5324. 51525 11.25	2122	2331		1233	552.5 455.5
2705 MELA SILV 528 CARE ALBA 1149 HEPA TRIL 607 LUZU NIVE 1577 POTE STER	1	12122 11.4 111. 12151.1	i5i		12.12252	33 5.5 4
17 LAST ROBE	31.1211 11211	1		21.11	13.	532.5
2272 ERIC CARN 541 CARE FERR 522 CARE FLAC 3199 CHRY LEUC 3119 BURH SALI 2495 PRUN GRAN 729 CEPH LONG 735 EPIP ATRO	1.13 .5.1 .22.3.52 .2.5 .11212.1 .52223 .11.2 .1	111.11334 121	1.53		11215 11.15 1.2.4	354 1 353
2495 PRUN GRAN 729 CEPH LONG 735 EPIP ATRO	11212.152223	.iii.2	l:::::::	12223	i3	33 15 352
3041 PETA ALBU 3313 CREP PALU 2187 CHAE CICU 2462 AJUG REPT		112.3124131 31.12. 1.2111.21 112.4.121.2	15.4 1255 32 2235	4554	1.114411. 2.2325 23432 1.1.3221.	i::::::
1205 RANU LANU 1171 RANU ACON 3080 SENE FUCH	2 :2iii2					
		2155454 1.111 421	3	333 5523.1.2 342	.21235511 .2.221.53 1253.2	:::::::
3037 ADEN ALLI 1000 STEL NEMO 3292 CICE ALPI 31 ATHY ALPE 877 RUMS ARIF 2216 PEUC OSTR 3180 ACHI MACR	1			11.4	1	1
1555 ALCH GLAB 72 EQUI SILV 1125 CALT PALU 738 EPIP LATI	122.1.13.3.534	1.1.12.2	.234	.13.12331.	3.1 131.5 11.4 2.132.3	2.2

H.U.Frey: Waldstandorte und Waldgesellschaften im St.Galler Berggebiet

Stetigkeitstabelle 6: Merkmale des Dicrano-Pinion, Erico-Pinion, Rhododendro ferrugineae Pinetum montanae

steugkeitstabeli	e o: Merkmale des I.	Acrano-Pini	on, Erico	-Pinion, Knoaoa	enaro ferrugin	eae Pine
	Lumbb givener's testion maintenann Cours and C	Lizzubo dishigat, Akhtiri Sagatum Tentro-Akhtiri Sagatum Tentro-Akhtiri Sagatum Adenonyi olilinteo-Akhtiri Sagatum (Amendus) Adenonyi olilinteo-Akhtiri Saga	Accept Percentage Author in Penaire a blue Accept Percentage Author in Penaire a blue Cartic menocle Percentage and Adenopylo-Attentum increase Admonthly-Oscillation in Penaire and Interpretage	Une Accession represents the control of the control	Spikagoo-Pintam cenebra Gonograph Recomm Versing on myllin-Abarie Presum Versing on myllin-Abarie Presum Versing on myllin-Abarie Presum Alloway of Presum Alloway Objection on myllin-Abarie Presum Alloway Objection on myllin-Abarie Presum Alloway Objection on myllin-Abarie Spikan Spika Abarie Presum Charle Abarie Presum Objection Charles Presum Objection Charles Presum Objection Charles Presum	Discip Pages and
BINHBITSNUMMER:	1667791118111111111 / C g 001 222345576 2 w C *h H	11222221111 98100008888 EgCMwv*		22222222222444 444432222555001 *+C *CAF C+**	7554454654655 2766618009023	6666677 5168901
607 LUZU NIVE 2260 PYRO UNIF 2261 PYRO SECU 2264 PYRO ROTU 2613 VERO LATI	5551251343.1.			334333224.42144		41
	423225.454.4252	55434335555	2.54	334333224.42144	35353553	31
753 PLAT BIFO 2066 VIOL COLL 2163 LASE GAUD 2495 PRUN GRAN 735 EPIP ATRO		::::::i:::	 ::::::::	11.21 11.	1. 13	43 5 33 352
	1.133.2.22 241 33312.12353244	1.11144 12331 351.4.25445	2 33 1433	.151 22 1.525143553	2453 1141254 .2213223452	53 43 5.41
1608 RUBU SAXA 3162 BELL MICH 1568 FRAG VESC 386 BRAC SILV 1872 LATH VERN 1149 HEPA TRIL 721 NEOT NIDU	13432.32.33454 43423.24.31.22 1.3.414421.12.54421	11.12312 11.1 111.	345.5.34	.1.45.3245442 21313.2. 33554.	2. 453 1141254 .2 .213223452 2 .11 .111.11	434 4 4.2
528 CAPR AT BA	1.133.2.22 2.4 3.3312.12353244 13432.32.33454 43423.24.31.22 1.3.414421.12.54421 1.3.11213.14.5122. 1.111414	11.4	51		5.	5.5
234 MELI NOTA	12221.22.5324.	21	133.	.14222351	5. 1. 1.233	435 3.5
1927 POLY CHAM 251 SESL COER 3350 HIER MURO	11.13 151525 11.25 32312335.44434553	21 22 13 533.2135555 1131 1113.	2.3		345 11223 .3.1545345554	552.5 455.5 5.435 432.3 3.2.5
2980 CARD DEFL 2844 VALE MONT 2899 PHYT ORBI 3119 BUPH SALI	32312335.44434553 14 2.5	533.2135555 1131 1113. 1	2	1.232	.3.1545345554 .424 1.1.433	432.3 3.2.5 215 353
8019 HYLO SPLE 8032 RHYT TRIO 2705 MELA SILV	ii.	41.12121 12131 12122	22		5554515335453 .51.422114352 12.12252	5.2533. 5.54 33
2280 VACC VITI 8011 DICR SCOP 8025 PLEU SCHR	41.2.1.2.	531.13131	3		5342112.1123. 5545455555452 55432.2.12222	35355 54355 4.24.55
511 CARE HUMI 2809 GALI LUCI 1763 LOTU CORN 632 ANTH RAMO 2162 LASE LATTI		11.		1441		153 152
632 AVIH RAMO 2162 LASE LATI 9005 THYM SERP 1786 HIPP COMO 2466 TEUC MONT	2.13	ii.	i			.5
385 BRAC PINN 2351 LIGU VULG 1610 RUBU CARS 2258 CORN SANG		.12	2.3354		 	
1610 RUBU CARS 2258 CORN SANG 2806 GALI ALBU 2069 VIOL ALBA	.334153232 21.11.1.31.2241232442 1211	iii	45355 3334 3.	.13.132312. 231.13555. 51		5 .55
1153 CLEM VITA 2130 HEDE HELL 2848 VALE OFFI 8023 MNIU UNDU 651 LILL CROC	2212115.22. 35555455522353552	:ii.iii.2 :21.1.1.11	351 5.3331 51	3.211313. 4525555543 11.4.11	2.2.	4
2001 FRAN ALNU	ii3.22	 	1			355
282 MOLI LITO 8034 SCLE PURU 2281 VACC MYRT	522.122.1.					
2271 CALL VULG 2704 MELA PRAT 8027 POLY FORM 80 LYCO ANNO	113 545112115.1.	53313.21222	.2		2.1	15.55 1.24.5. 4.31
542 CARE SEMP 180 ANTH ODOR 2929 CAMP COCH	i	ii-	::::::::	::::::iii:i	11	15
1546 ALCH CONU 2288 RHOD HIRS 2304 PRIM AURI	i				21.1.22.	3
2756 GLOB CORD 2757 GLOB NUDI 2046 HELI GRAN		<u> </u>	<u> </u>			3
2282 VACC GAUL 102 JUNI NANA 594 JUNC TRIG 3266 LEON HELV	2 2 32. 1				4	5.
8021 LEUC GLAU 2269 EMPE HERM 2270 EMPE NIGR 2276 LOIS PROC 78 LYCO SELA	2			12	2	3.
8061 SPHA SPEC	321	311 1 . 1	 ::::::::		23.1.43.1121. 44551.11	35.
281 MOLI COER 8052 DICR DENU 2287 RHOD FERR 429 ERIO VAGI			l:::::::	1	2.22.1	135
429 ERIO VAGI 2283 VACC ULIG 426 TRIC CAES 8002 AULA PALU 488 CARE STEL					1	5
8028 POLY STRI 2277 OXYC QUAD 2284 ANDR POLI						3

	-	Galio odorati-Fagetum	Galio odorati-Fagetum luzuletosum Ausbildung mit Carex montana		Galio odorati-Fagetum typicum Ausbidung mit Allium ursinum	-	Lathyro-Fagetum caricetosum flaccae	Lathyro-Fagetum caricetosum albae		Milio-Fagetum luruletosum nivese			Mercursalio-ragetum adenosty letosum glabrae	Mercurialio-Fagetum adenostyletosum glabrae, Ausb. mit Schutt		Carici-Fagetum caricetosum montanse	_		Sealerio-Fagetum anthericetosum
SERRESHOERE (M):	111111 99889 00000 32212 10074 87788 04874 00008 2443 00000 SRISS - REE - BALMAN	4565 9095 0000 3234 5055 SSEN RE E	99 22 00 10 55 47 00 43 00 	87797 00000 24413 43290 45477 81600 05500 4 3665 05005 ESWSW E W	997 000 000 677 554 329 000 1 802 000 EWS	79998 00000 22222 32162 67766 94430 00000 76677 05000 SSSSS WMEN	77777077 2111021 2865349 7899578 4130550 0500050 7766756 4000000 SSSSSSSSSSWEEE	99997799 00000022 41105422 32015540 5 66 66577442 90156650 000 00mm 2 15 4054600 00 000% SSSSSSSSE EW WE W	888999999777 000000000000000 0000221000311 96549750432721 45767655665976 65324292474047 0000000500 05 35734846 60554 00555000050050	77 811 1 1 200221222224132012103031 77253149595884 77107115719561 77043017702901 0000000000000000000000000000000000	68779 00001 04550 25783 48777 55628 00000	8 73 23333022322 011600140043 876217535823 11 1 480199596991 749614862325 000050000000 367577765845 505000500000	1 2032 3413 2616 11 1 3192 0035 0050 5-54 0-00 8-ME	2222 1111 2222 2567 1111 1112 2782 0000 9678 0808 NBSE W B	79 00 22 13 44 89 00 22 05	11111 666666 88997 00020 51006 11836 1 1. 06504 27527 00005 58823 55550 SSSSS	778 000 664 127 190 000 838 000 888	11111111111111111111111111111111111111	9 98888 9 000000 2 46445 9 08890 1 99930 0 05403 0 000 0 1 80888 0 00555 8 88888 8 88888
32 FCC RXCS 1 32 FCC RXCS 1 36 ACRR PLST 1 466 ACRR PLST 1 51 ABIE ALBA 1 51 ABIE ALBA 1 51 ABIE ALBA 1 559 SORE ACXU 1 600 ABIE ACRU 1 600 ABIE ACXU 1 600 ABIE ACXU 1 600 ABIE ACXU 1 600 ABIE BECC 1 600 ABIC BECC 1 600 ABIE BECC 1 600 ABIE BECC 1 600 ABIE BECC 1 600 ABIC BECC 1 600 ABIE BECC 1 600 ABIE BECC 1 600 ABIE BECC 1 600 ABIC BECC 1 600 ABIE BECC 1 600 ABIC BECC 1 600 AB	55545 2.++1 .1+ .1+ .R. 1.11 .1112.	2.12	23	54455 133.1 +.1.+ .31. 1 P.1.+ .2.11	24:	535555 .21 .21 .+1 .31 .2	2 1 2 2 3 3	55555554 2 121 1 +1+1 +1 1 +1 1 +1 1 +R+1 +R+1 -2 22 + 3	1 21. * 12. 1 2. * 2. 2 4 2. 1 1. 2 4 2. 1 1.	55555454555555 1 218 131 144 2 3 131 144 4 1 22 48 8 141 141 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	55555	354335554454 + + 1+2++1 2+44++ + 1 3 1 - 1+2+++ + 1 3 1 - 1+2+++ + 1 8	5455 .1+. 2.+ +2+. .+R +++. ++R.	12	55	5+452 .51 .2.+1 .2.+1 .2.+ .1 .2.1		222+5554 2+23 33211 2 122+ +121121 21 1 1 11112+ -21 1	11 2R 11 2R
229 LORII NTLO 214 ROSIA AVER 2124 CORP AVER 2124 C	.+1.	1.	R.	11**. +11.	2. 	+ 1 2 R . + 1	*1** *.*1** *.*2 1* * ** ** ** ** **	1+++22++ 11++2.+	1. R4	+ + + P, + + 2P+ - R, R, + + R, R, + + + + + P, + P, R, R + P, R	2	RR2++2+	*1+. R. *1.*	.1.1	-1 +1 ++ ++ ++ -1 -1 +- -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -	*	+++ + +R 1 R.+ + + +	+1+1.22* R.11+1* 31+2R. 1+1.1. + 1+1.1. R.R+ +* +R1.11 1+2.211+1.2	
221 LECC GLAD 3 307 LUZU NIVE 4 882 PREZI FURP 4 899 OXAL ACRT 5 85 GALI CDOR 6 774 VIOL SILV 6 806 FRYT SPIC 6 809 LAMI MONT 6	32532 12322 P2212 ++11 11.1 + 11.1 12.12 12212 12212 1.1 R.	1122 1122 1122 112. 1.1. 1.1. 1.1. 1.1.	R+ +1 11 +R +1 +1	1311. 13132 12211 11221 11322 211. +11. +11.	1+1 211 221 221 .R+	1.+111 -1	1:::1::	R	*.*** *.*1.22* *.1*22* *.1*221 1**222.22.21 *1*11.2122.11 *111.222.22 *.**2111.11	R.+1 R. R.+1 R. R.+1 R. R. R.R. R.R.R. +1122+11223+3 111112R+21+1 312121212122221 22.21 33.1 1 1 22.11 33.1 1 1 22.11 33.1 1 1 22.11 33.1 1 1 22.11 33.1 1 1 22.11 33.1 1 1 22.11 33.1 1 1 22.11 33.1 1 1 22.11 33.1 1 1 22.11 33.1 1 1 22.11 33.1 1 1 22.11 33.1 1 1 22.11 33.1 1 1 23.1 33.1 1 1 23.1 33.1 1 1 23.1 33.1 1 1 23.1 33.1 1 1 23.1 33.1 1 1 23.1 33.1 1 1 23.1 33.1 1 1 23.1 33.1 1 1 23.1 33.1 1 1 23.1 33.1 1 1 33.1 33.1 1 1 33.1 33.1 1 1 33.1 33.1 1 1 33.1 33.1 1 1 33.1 33.1 1 1 33.1 33.1 1 1 33.1 33.1 1 1 33.1 33.1 1 1 33.1 33.1 1 1 33.1 33.1 33.1 1 1 33.1 33.1 33.1 1 1 33.1 33	2.223 11123 111.1 11.1 11.1 12.2 2.***	4212++1.++2. 221+++121+.+ +111++2++.1+ +1++1+11111+	2 .R 2.21 *1+1 *1++ *1++ *1++ *1++ *1++ *1++ *1	++31 	:: :: :: ::	2::1: +1+1+ +1+1+ .R. .+1. .+1. .+1. .+1. .+1	::: :Ri	11111122+ 112+1112+ 12+1112+ 12+112+ 12+112+ 12+112+	11
172 OASS BLIOT 6 173 OASS BLIOT 6 174 OASS BLIOT 6 175 OASS BLIOT 6 176 OASS BLIOT 6 177 OA		+i.R	* :* :: :: :: :: :: :: :: :: :: :: :: ::	***************************************	454	* . 11 * . 2.* 3422 111 . 1 * 1 	322+233 1	211121++ +.1.1411+.2 22.+2233 +.112++ .212.11 +.4.++ .R.++ 1.+.++ 32213323	1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 -	2-11-12 	1		:::::::::::::::::::::::::::::::::::::::	+ 2 	.+ 22 11 11	R.IRI 11. 12 111. 23 2332 +44	.+. 11. 12. 1 2	22111121+ +++++++++++++++++++++++++++++	
921 LEUC VSERIO 133 VERO LECTIII 135 VERO SERIO 135 VERO SERIO 136 VERO SERIO 137 VERO SERIO 138 VERO SERIO 138 VERO SERIO 138 VERO SERIO 138 VERO SERIO 139 VERO SERIO 139 VERO SERIO 139 VERO SERIO 130 VERO SE	***.2		:: * : : : : : : : : : : R : : : :		<u>**</u>	Ř		* 1		+++++1R+11++ +-+R++2++ +-+R-+-R- 	1+111 .2223 .11++	*.++R.+++ + +	#### #### ### 2122 ### .1+R +R	*+2. 3312 .2+1 .221 221 221	1*	#. 1+ 	+ + 	111+1221 +	1+ 1 11+.1 2 2 2 21 21
14			R.			Ř	+			R			. R.		11 1+ 1+ 1+ +1 		1RR +11 21+	13311222 +1211+1+ +++1.1+ +111. R1	22*12 1 1++ 1111+ .*1R. 12122 1111R *1+R* *11+R*
	######################################	TED.		12111 12.+. 111+. 	2111 .R. R.	1.+22 + ++++ +1 +1 +++ +1 +1 R.+ R.+ R.+	**. *2*** *** *** *** *** *** *** *** *** *** *** *** *** *** ***	12112222 + 1RL + 1RL + + + + + + + + + + + + + + + + + + +	*11+1211112121 *11+2-1-1-2-2-2-2-2-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1		111111	+P. 2 R + + + + + + + + + + + + + + + + + +	+++++ +++++++++++++++++++++++++++++++	*:1: :1: :1: :1: :1: :1: :1: :1:	12 R. 11 	. Ri . 1	1++ 1+1 1+1 1-+ 111 111 111 111 111 111	21.1111+ R*R.*21+ *21.1111+ ***1.1* ***.1*1- 11.11.1+ 11.11.1+ 12111+ **.1* **.1* **.1* **.1* **.1* **.1* **.1*	+1.+R +21. 112. 111 12 11 2 R +11.+ 1 1 R 1 R
		*11	*:		* R.	:::::	*	.R	R BR	R	1	R R R R R R R R R R R R R R R R R R R	R	P	.+ +: ++ :R +1	* . +	R.+	2+1. R+1	:+ iR :1 .+ :1 :+ :1 : :1 :
\$00 EVIC 17.88 \$ \$100 EVIC 17.88 \$ \$100 EVIC 17.88 \$ \$124 EXERV BOIRS \$ \$125 EXERV BOIRS	+	1+11		. 2	11.	P	R.	* *1 * *1 * *1 * *1 * *1	B. R.	78. 	1 . + . 1		*	P			+R.	R	1
1	+	1Ř		1.							1					R. +	+ R		++- R. -1++-
MART MART 3	. R			R						R		. +				R		R.1	*

IBEETTSHU bbl er	6 Laznio silviticae. Abieti Figettum	Featuro Abledi Fugetum	Aceti Figetium	O Adenostylo allaniae-Abieti-Fagetum typecum	Adenostylo allianiae-Abieti-Fagetum elymetosum	Adecosty to allamise Abieti-Pagetum allacosum	Adenoty's allianae Abieti Façetum O dertaindowum polygiyilite		Mar Adence Abide Fagdum Options to galante Abide Fagdum	Adernstylo glebne. Abide Fagetum Calamagnotiscosan varie	Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum g calamagnesistosum varias, Ausi, m. Car fernagines	Ademoty to glabrae Abieti. Flagdum
ELEVE GROUP NO	2 2 2 22 28 21 633333333333333333333 03323024147277304 22001459071467573321	222222222222 22222222222222 2222222222	33333333333333333333333333333333333333	444444 2222222 5556555 1222221 4156627	555555 222227 444440 011116 312354		77777777777 222222222 55444455534 11333421243 86768039039	7777777777777 222 33342433333333 2114010534015 0201409462370	88888888888888888888888888888888888888	99999999999999999999999999999999999999	1111111 0000000 2 2887889 7 7000001 0 0445370 9 3103965	8 77 027700 333355 843412
ERRESHOEHE (M) EXCEPTION:	. 111111111 1111111 2212220201e13221003 0725959351471138092 .00000000000000000000000000000000000	11 111111 11 20910001191297 03016388891074 00005500000000 8 6596 5 7 92748006875605 0 7 800 6 2	11111111111111 221324423445334 758872253780306 00000000000000000 555767875876857 540580028080256 122343402345852428	7557656 2800000	1111. 900009 823460 000000 221544 529060	111111111111 113310211221 143698387248 000000000000 776867476777 054090600805	11111111111 110001111120 21434072208 00000000500 37535466664 07555220205	11 1 11111111 2092900202102 2630722695631 00000000000000 86827276767 5 0002220550055	11111111111111111111111111111111111111	11111111111111111111111111111111111111	1111111 0453542 6243195 0000000 11 111 0078100 5000000	11111 31221 72273 00000 1 06548 00000
2 FAGU SILV 1 1 ARIE ALBA 1 2 PICE EXCE 1 5 ACER PSEU 1 9 SORB AUCU 1 1 UMU SCAB 1 1 ULMU SCAB 1 6 ACER PIAT 1 0 LARI DECI 1 0 LARI DECI 1 0 EDEFE AUTU 1	BALMARTRIS 5244731542427311352 .33737314142171111 .31574.17243522.34 + R. R. + + + + + + + + + + + + + + + +	35555453345445 2++22+21221122 11+++.R ++32.2.11 ++.1.21 ++1.21 ++1.21	555554545555455 .R11R++++ .++1R+.++ ++.R+++	3555454 .++R.+2 .++R+.1 322.1 312	444431 122114 2.1112 111212 	354444554345 .2.1.+ 21.+233.R1123+ 32.+213.	23343424444 32 . 122 + 1 . R.2 2.1+1+3.3.R + .++	4553443.5+21. 2+2+R+3 1.+1R.+5.545+ ++1+1+21+4 .R.11	32.+1.3+4.232+222.413+ .2321243134443332433424 232243132-3232433.3122 22.1.R+++1 1+R+1.R211+++++1 1R++++++++	434544233255232 + + 1+ 1 + 1 + 2 + 1 1 1 2 + 2 + 21 1 212 222231 R3+ 211 1 2 2 + 3 + 4 + RIR+ + R	4334.13 +1.3232 R342442 12 +1.	33334 22223 332+1 +.11. +R1
• PAGE AVIO I	STRAEUCHER: 1+2+R2+++R.+.1. + R.+. 1 + R+	**************************************	+1+.+1.+2 +R+R2.1.R+	***12* .*.11.*	33+R+2 +2	111 R + R + R + R + R.	+++R.11R.	2R2++	1111.+12	*.*.**.****	.1**	::::: ::::*
1 HUBU FROT 2 9 KUBU IDAM 2 6 ROSA PEND 2 7 ICNI ALPI 2 9 ICNI XYLO 2 0 ICNI NIGR 2 1 CORY AVEL 2 5 DAPH MEZE 2 2 SAMB RACE 2 4 ROSA ARVE 2 4 VIBU LANT 2 2 SVOR LATT 2	1 11++ 2 1 1 11++ 1 1 R R	R+R 1R+R + R+ + +R+	.+R		R.	R. *	R. R.	+	R. + +R.1 +1	2.11.R22 +R: 2.343.+. + +R: 2.2+2.+. +R: 	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	2 *.*.* 1 1 1 1 1 *.*.
9 ILEX AQUI 2 0 RUBU CAES 2 1 SAMB NIGR 2 2 RIBE ALPI 2 0 CORO EMER 2	WEIT VERBREITETE AR	+							R,+++	+ 		i+
PREMINORP 3 VERO LATI 3 VERO LATI 3 VERO LATI 3 VERO FILI 3 VERO FILI 3 VERO FILI 3 VERO FILI 3 VIOL SILV 3 VIOL SILV 3	1+1-2-211-12-R21+ ++2-22-1-1-R+2-1+ 1+R+	**1.*2*R.111*2 ****1111112** *11***.1.1* *.*21**221211* .11*11*11 111**1*12*21* 11112*11*11	*322*3221312213 *.11**112221* 12*1111.1*. 11*21 *21*12*11*12*11 *21*12*1*12*11*12*11 ****21 2.R**1212121 ******************************	*R**.*, 2222211 331.313 +111.21 - .121+1+ 1.*++	1.1++. 221212 22+212 221122 221122 221122 +1111+	R. R. +R+++1 32221.212112 11231112+2+1 .231.11.1.1. R. + + + + + + + + + + + + + + + + + + +	1+1R.++++ 1222+121211 222+112+2+2 11.++3 +1121.11+1	*RR+++++. +.+1.+R.+1. 12+1122.1++2 221+221+2+213 +++121++112 RR.+++++. +++.12+.+.R	+1+11+. +2 . 1 +2 . 1 +2 . 1 +2 . 1 +2 . 1 +2 . 1 1 +2 . 1 1 1 +2 . 1 1 1 +2 . 1 1 1 +2 . 1 1 1 +2 . 1 1 +2 . 1 1 +2 . 1 +2 . 1 +2 . 1 +2 . 1 +2 . 1 +2 . 1 +2 . 1 . 1 . 1 +2 . 1 .	1.121.+21+1+1. .R+111+111+111R2 +R1+1.+.1.+.1.+.14 +.+1.+R1.+. 1.+.+2+.+. 1.2+12++.1 1.2++11 +.112+111+1R1	**************************************	1+111 -1.+. -+.+. -+11 1++14 -+11 11++2
CARE SILV 3 2 PARI QUAD 3 5 POLY VERT 3 9 OXLA ACET 4 1 POLY LOBA 4 1 POLY LOBA 4 2 POLY LOBA 4		.ill2.*ll*!+2. *. + + ! 2 *. + + R. *. + + R. 3222212123322+ .11+222+1++.2+ *+11++11.21 1++2R1_RR.1.	1++. 2+1++1.R.1 	11+.+21 .++1. .+2 132+223 .1112+3 1R++ +2+.1+1	132222 112+11 112+11 132222 112+11 112+11	R	+ 2111 + 1R2 + 2111 + 1R2 - 1111 3342332221+ 2+42113221 - 11 + 11	++.1+2RR+R++ +-R+.2.R+R+++ +-+.2++ ++522+11+23+ +.1.1.++3+22 ++.+R++21.+	R1IR1++++1.2+.2+11 212R1++R2+.21112*R1.+1 1.1.+.+.21+.1.1.R.+1 122+11+21+1221211.11.+1 1+111+2+22+222211+11+1+ .1+111.1R.12.2.1.+1 .1+1.R.12.2.1.+1 .1+1.R.12.2.1.+1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	.+11+R.	+R+. 1.1+
PEST ALTI 5	MERRMALE DER EINHEIT 1	33324344434344 21+1122.+2122	22***212.2.+	Ri	1.3.Ri.		+R-	.+R.32	1 - R1 .1 .2 . · · · · · · · · · · · · · · · · ·		± R1+++	1.1.+
POLY FORM 6 POLY FORM 6 POLY FORM 6 DICR SCOP 6 GALI ROTU 6 HYLO SPLE 6 HELEC SPIC 6 HOMO ALPI 6 LYCO SELA 6	.2.5+3222+1131++32 .+1+*2111R.+12+1+12 .+.+++RRF1.++ .+.32.+.1+1++11 .1+.+++R-*R+ 1++2 2+1++2 32+.1+1++2 32+.1++2 32+.1++2	* R	R.1RR++.1+ .R.2R++.1+		111+ 2R. 1			Ř. Ř.		R.	R1+1.+. +.1+ R +.+ 2+.1	**1*
ADEN ALLI 7 SAXI ROTU 7 PRIM BLAT 7 RANU LANU 7 ACCN VULD 7 CHAR CICU 7	+2 + + + + + + + + + + + + + + + + + +	* R. R. 1 . R	412323323313342 2. ++21 .1+21211 2. ++1 .112 .+21 +.11 .11 +.11 .11	4443434 1+2122+ 111.12. .+1.	RR++ 11+13+ +.2+	R1233R131232 -1+.R++ -11.++ +.2.R+++R.R+ 2.12.1	44311+4441 .1R2+1R++ .+1R+3+1+ .+.R2+.R++ .+R	.R1+.+.1.R. +.+.+1.++R. +.+.+1+++ ++++	R.R. + + 1 2+ 11 R. 1 2+ + 1 1+	R + R + R + R + R + R + R + R + R + R +	i*i :: ::	.R
CREP PALU 8 LAST ORBO 8 RANU SERP 8 DESC CARS 8 DRYO BORR 8 RANU ACCH 8	R.+.+.++	R.+	22+313122++1. + + +1.1+1.R+1 21+1.22.1 2. 2. - 1+1.1 1. 1. +1.12.R1.++ - 1.12.R1.++ - 1.+1. +R.	:•:::: :::::::::::::::::::::::::::::::	R.R R.R 1+3231	.+12			2.1+2+++.++.11R11	2.+1.	11.++	+1
ELYM EURO 9 AJUG REPT 9 THUI TAMA 9 CARE REMO 9 ALLI URSI10	++++ 2.1 R R +	*	***	RR.	1+3231 211+32 +++.R. R.+.+3 +1+	555454443545 + R	114224112242	++++2 R++ 1	R. +R. 11+ + + R1	12+.+++.2R113+	.11	Rifi
IMDA NOLI11 CIRC LUTE11 ADEN GLAB12 MERC PERE12 CARE DIGI12 NEOT NIDU12 LUZU NIVE12	+++ ++232 1 R.+. R. +.+ R.+. R. 11	.R+1+ . 22 .1+ .+ .++1+1 .1 . + .++ .+ .+ .++ .+ R. .1 .22 .3	11	.11.+ RR			11422411224 1144+ R.	***3134R31 ***.*.*1	21.3+2123.2222131322211 3.3.1.123+124313+1.3.2 .1R+1111.RR2++1 .++R+.R.1111.R.2+ .1.1++1+2+111212+1.+1	.+.2R+2.222.1.21 1221211.221.3 2+1++11.1.+.+	3++2222 11+2. + + .	22++ 1.121 ++.+ 1.121
ACTA SPIC12 BROM BENE12 ISOT MYUR12 MELI NUTA12 SALV GLUT12 STAC SILV12 VICI SILV12 ASPL TRIC12		+RR			14.			.+	+R.R.	R.1.1R++.R1.R+ 1.1.1++2+1	+2	i:
CAMP COCH12 CAMP COCH12 CAMP COCH12 CALA VARI13 RUBU SILV13 ROSA PEND13 LONI ALPI13	1 +R+	R	1+2+2+.+ii .+R++R2.1.R+		R.1.		+ 	R.R	R 2	3+3223243 . R32.1 1 . +22 . ++ 2+2 2.1 1 . R22 . +R2 2.3+3 . + . ++	32+4134 +111++2 1++11.+ 1+.111;	23
GENT ASCL13 CAPE FLAC13 CENT MONT13 BRAC SILV13 BRIL MICH13 RUBU SAXA13 DAPH MEZE13 VIBU LANT13 ORIG VULG13	R R I	1.1	R.R+ +	R.				R+ R. R. R. + + + + + + + + + + + + + +	1 1 1 1 2 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	+ + 2 + 1 . + R + 2 . 2 1 2 2 . 1 1	1.1.+2 1.+2.1 11.1+11 1+1.1 1+1.1 1.1111.	1.1.1
CARE FERRI4 ORCH MACUI4 PHYT OVACI4 CHAE VILLI4 CARD DEFLI4 GREPA STINI4		R	R1		::1:::		Ř.		+ R R + R + R + R + R + R + R + R + R +		21+2R23 ++++.1 .+11.	i
CARE ALBA15 CARE MONT15 CYCL BUR015	BEGLEITER:								*1*	2	.++R+	+R
S PLAS ASPL 5 5 PLAS ASPL 5 5 PLAS ASPL 5 5 ENRE FOR 5 5 PLAS ASPL 5 5 ENRE STRI 5	+ + + + + + + + + + + + + + + + + + +	*R+. 1+1*+1+ ++++ R+1 	R. R. R	R	++11.1 +++++ 1.++.R -21.+2	ii R. R. S.	R2 R.+1 R++	+2R++++2+++2 R. R. R. ++++ +R. + . R+++ + . R+++ +	. Br. Br		1. 1+ 1 R. R. + 	.R.
FISS TAXI 5 MAJA BIFO 5 RANU NEMO 5 CAMP TRAC 5 LILI MART 5 ARUN SILV 5 TORT TORT 5	R 111 + R 11	R R.	R. *	i.	R+ . +1 R	1.+R+ 	R R +	211 ++++++ 1 ++++++ R. R. ++++R. R. ++++R.	+ R + R+++ -R 1 + + + 12 -+ RR.R 1 + + + + 12 -+ RR.R 1 + + + + + + + + + + + + + + + + + +	R+1 1 R 112 2 + 1 2 R 11 + 2 2 R+ .2	++.R :11+ 2R. R1.+	:.
HYPN CUPR 5 POA NEMO 5 CATH UNDU 5 MANUU UNDU 5 MELA SILV 5 VERA ALBU 5	R. + 1 R. + 1 R. + 3 R. + 3	R R	i++		R. R+.			R. +1 + R. R.	+ R R R + 1 + + + + + + + + + + + + + +	1 + + +		iR.
EPIP LATT 5 HERA SPHO 5 HOOK LUCE 5 THAL AQUI 5 VALE OFFI 5 AGGO POLA 5 GALE TETR 5 HERR HELI 5		*** Ř	1+ 11 2 2 4 11 + 1 1 1 1	:ii:::4:	R. 1	R.	. +1+2R+	R+1	+.2,++++. ++++++	R. + + R. + +	Ř.	IR.
MILI HPFU 5 4 PELL HPIP 5 5 CIRS OLER 5 7 LIST OVAT 5 8 ASPL VIRI 5 4 POLY VULG 5 7 POTE STER 5 5 STEL NEWD 5	R	*	ż i	. R + R	.+ R		+R++21	R PR R + + + 1 + + R R R + 1 + 3 I R				i
CEPH LONG 5 DRYO SPIN 5 DEUPH CYPA 5 LATH VERN 5 PYRO SECU 5 VALE MONT 5 CHRY LEUC 5 EUPH AMYG 5	+RR.	R.							iR i +	* 1,1* * 1 * 1 * 1 * 1 * 1 * 1 * 1 * 1 *	 *	.R.
LUZU FLAV 5 VERO OFFI 5 VICI SEPI 5 AQUI VULG 5 CARD FLEX 5 LAST PHEG 5 LAST PHEG 5	R. + R.				::4:4:				+ 1 R + 1	* * *		.R.
POLY LONG 5 RHYT LORE 5 SESL COER 5 STRE AMPL 5 AQUI ATRA 5 ASPE TAUR 5 ERAC DIRN 5 CARE ORNI 5		+ R	R.R.		R	R.			RR	R.	:::141:	
CIRR PILI 5 DACT GLOM 5 EQUI SILV 5 GALI ALBU 5 HEPA TRIL 5 POILY CHAM 5 VERO CHAM 5			R. R.		P. PR.					.*i*	:i: ::::i:	iR.
ADOX MOSC 4 ANGE SILV 4 CAMP ROTU 4 CAMP PEND 4 CEPH DAMA 4 CHRY ALTE 4 GRALI MOLL 4					*****		.+		•		*.+i.	
HYPE HIRS 4 HYPE PERF 4 HECK CRIS 4 FLAG UNDU 4 SALI APPE 4 SATU CALA 4 TEUC SCOR 4 STAC ALPI 4		R R . +					*			. R	i i	
VERO MONT 4 ANTH ODOR 3 CARE HUMI 3 CEPH RUBR 3 DESC FLEX 3 EDID ATRO 3 EDUD ARVE 3 EUDA CAME 1	. R.				i			+R.	R	. R		
GALL SILV 3 7 GEUM URBA 3 8 HYPE MONT 3 9 LANE LACT 3 9 LINA REDI 3 9 PIMP MAJO 3 9 PIMP MAJO 3				R	R			*		+	R	
URTI DIOE 3 CIRS ARVE 3 CCHAE NITI 3 SCLE PORU 3 MNIU PORC 3	2			ж.						.R		

FRESHER MUNICHI MUTINET.

AGES 1971 - 18.1. ALGO 1973 - 18.1. ALGO 1973 - 18.1. ALGO 1974 - 18.1. ALGO

					mrs					_
THE COLUMN 1					m equiseo	200			edle muso	enfetosum
THE COLUMN THE			E	in ites albus	Praxisetu	dumino	E	amty pious	am carbort	demimi
SELECTION 1965 19			Paxinda	Praxingle mit Petan	remotte	ostylo-Alr	- FERTING	Fratinet	Pratint	Prating
STATE STAT	PTIMPIN	Y DAGED	- N		Carlo		ours.	Ulmo		9 20
March Marc	RELEVE O	ROUP NO		ñ°	_	4444	5	66	ĉ″ 77	0000000000
March Marc	DRYANA N	n.	.779777797 .000000000 .110100001	297 400 024		9999 0000 3333 7650	7040	94	49 12 63	444444444 1111111111 555555555 1214567094
MARCHENING MARCHEN M	MERRICAN	EDER (M)	655456545 652973365	988	68 37	1111 4444 5528	58	4 8	1 4 9	123430783
MARCHENING 1	HAZKURBIO	U23G (%)	.7461486 6	25 850	52 55	1225	0	000	ė	0000000000
### CHAPTER 1	EXPOSITI	ON:	N E W-	22W-	wŝ	REER	:	::	::	
### CONTROLLED ### CO	354 FRA 985 ACES 841 ULM	BXCE 1 DSEU 1 SCAB 1	.344334454 .12.22.1+. .432.132+2	323 344 R	33 2. 21	2333	3	54 +1 21	34	3223242223
### CONTROLLED ### CO	92 PICE 91 ABIE		2		2: 24 .3	2322 22+2 +112		.2	=	344331322
### CONTROLLED ### CO	832 PAGE 659 SORE 986 ACES 793 SALI 820 JUNE	ADCU 2 PLAC 2 ALBA 2 PROT 2	2.2.	3.1	:	i÷ii	:	i		2.11.2 B 2.222
### CONTROLLED ### CO	782 POPU 782 POPU 1005 TILI 1006 TILI	AVIU 2 NIGR 2 CORD 2 PLAT 2	R.1	:::			:		.2	2 . 22
### CONTROLLED ### CO	924 HETT 663 SORS 783 DOPT 96 PIN	ARIA 2 TREM 2 SILV 2					:		.i :2	
	610 RUBE 1829 LOUI	CARS 3 XYLO 3	STRABUCHE +2++12 +2.+R+1	Rı	:÷	::::	1:	2:	23	22.121.133
		OPUL 3 PIGE 3 VULG 3 SANTI 3	.1.23+213 +R.R+ .+2++.3	:li	:		1	13	+3	2+.3.1233 2+.3.1233 1+1+.2
	981 EVOE 657 CRAC 611 EUE 609 EUE	MOREO 3 FRUT 3 IDAE 3		211 211	:	+.21	:	3.	.3	2*. 111*.2 2. 12. 22*
	924 VIB 988 ACE 213 BED 930 LON	CAME 3 VOLG 3 NIGR 3		iiż				i.	-1	•
	616 ROSA 1001 FRAN 1927 LONG 1644 PROS	ALMU 3 ALMI 3 SPIN 3	i i i				:			+ 1+1+, 2 2 12 22+ + + 1
The content of the	979 ILE	AQUI 3	MERKMALE	DER I	EIR	REITE	1:	100		
The content of the	290 PRID 622 PARI 074 VIOL	OCEAN A	.2321122+2 .1.+1+.R+. .22R+1121. .1.11.1+.2 .+21	112 114 114 112	+1 :21	1221 1111 1111 1111		1+ R.	+2 -1	.3+.11
	22 DEN			21Ĭ :‡:	21	1111	- 2	-	1	
	662 ALL 971 CIR 537 CAR 043 PRO	URSI 5 OLER 5 SILV 5 CONI 5	.542+.5444 .++1 .+12R1 	2+1 11.	1.2	314. 3222 +2+1 111	0++1010			
	747 LIST 1462 AJUL 1563 FILE	OVACE 5 REPT 5 ULMA 5	11.11.11	.1.		iiii	i	1	::	
	137 ANEX 626 POLS 940 MESK 130 HECK	NEMO 6 MULIT 6 PERE 6 HELL 6	:12:212:11 ::11++:1+1 :2343+:11 :1111112+2	:1:	:3		i	3+3+3		,i
40 ON BROCK 1	241 ABOX 1773 ASDE 697 LEOC 531 CAPE	PODA 7 TAUR 7 VERN 7 PEND 7	.22221.1+1 1.1+1 	.2.	.+		2 * * .	22	2+	.*
40 ON BROCK 1		UNDU S STRI S SWAR S	:1212* :111211:::		*1		3 + 4	i:	.4	
40 ON BROCK 1	69 BOU		.R12+1	:::	22		:	::	<u>::</u>	
## OWN BROCKS 1	579 JUNE 044 PELI 022 MNIU 436 SCIE	EPPU 9 EPIP 9 APPI 9 SILV 9		R	111					
## OWN BROCKS 1	125 CAM 522 CAR 1041 PETF	PLAC 9	R	313 18.	2*	1:1: 42:2 12:3	: i	=	:: ::	
## OWN BROCKS 1	28 DRYC 625 POLY	SILVIO DILAIO VERTIO		11. *.;2 .11	11	11:1	-	=	::	
4 0 000 1000 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	080 SEDE 331 LYST 621 VERA 897 GERA	POCHII NEMDII ALBUII STLVII	*		÷i	1232 2222 1111 1111			::	
## OWN BROCKS 1	135 APTS 309 CRRS 907 PHYT 368 GRPT	MAJOII BLATII OVACTII ABCLII			::	1111		::	::	
4 0 000 1000 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	541 CARS 171 RADE 556 GEUR 106 ACCE 195 RADE	ACONIII RIVALII COMPII NEMDII				*1:2 21:1 1*1: 111:1	:		::	
BEGLEITER	485 CARS	SILVII REMO12		i::	11	121 +11 	3	=	==	
BEGLEITER	193 RANK 371 CARL 369 CARL 361 CARL 905 RING	AMARIS PRACTIS INDALIS			::		211+1		::	
BEGLEITER	173 RAEK 1563 MEDT 1787 GALI 1996 REJAN	PICALS ACUALS PALUIS CATHIS					1 + +		::	
BEGLETTER:	528 CARS 848 VALE 385 BRAC	ALBA14 OFFI14 PINN14		:::	::		:	::	14 2.	
BEGLETTER:	991 IMDA 991 IMDA 1544 GLEC 1557 GEOR 334 FEST	MOLIIS HEDEIS URBAIS GIGALS		R.			+ 2 + 1		*	1+212.+12R 1+1.1.111
		LOTEIS	BROLETTER				11			
	909 OXAL 204 ARG 785 GALL 138 BOLL	ACRES S	.1.2 R1	111 212 1+.	:2 :1	*1*. :1::		.2	****	1 2
	1138 SANT 512 CARS 153 CLAS 613 VERC	EURO 5 DIGI 5 VITA 5 LATI 5	**1R** **1	2+.	.R	1.2			12	
	1568 FRAG 1207 HERA 234 MELI 1521 STAC 563 ARCM	STEED 5 NOTA 5 SILV 5 MACU 5	R+		::	i‡:1	:	:	*	2*
	690 TAME 690 TAME 535 ARCE 923 CAME 641 COT	ASPL 5 COMM 5 SILV 5 TRAC 5 ADTO 5	R+.++ .2.2.1 .R.R.R.				;	:: i:	::	
	23 DRYC 14 POLA 1282 PRES 1036 ADES	BORR 5 LOBA 5 PORP 5 GLAB 5 OXYA	2.1.1	.21		+.2				
	402 ELVIN	ROBE 5 MACU 5 GLUT 5	1:2	ii.	.2	*1 !*::				
	162 BILL 814 GAL 623 BAT 812 BILL	APAR A			i.		:	*:		
	201 VAC	HYPET 4 OLER 4 VOLD 3 DEEDU 3	14.1.1	i::	:	::: <u>†</u>	:		î	
	291 CYCI 1005 DAM 27 DRYC 1501 GAL	EURO 3 MEZE 3 SPIN 3 TETR 3				1		i		
	053 HOOP 053 HOOP 019 HYLO 1872 LATE 282 HOT	MURO 3 LUCE 3 SPLE 3 VERN 3 LITO 3		:	1			::		
	1616 ROSJ 1272 TARJ 1120 TROI 1399 VINC	PEND 3 OFFI 3 EURO 3 OFFI 3	R							
	001 FRA 512 LAM 101 ACC	ALMU 3 MACU 3 PLAC 2 SPIC 2								.+
	356 ALLI 361 BRON 207 CALI 364 CAP	OFFI 2 RAMO 2 VARI 2 FLEX 2			i					
	985 CARE 518 CARE 822 CARE 999 CERT 730 CERT	PERS 2 MONT 2 BETU 2 MONT 2 DAMA ?	R	:::	::					
140 DEN GER GER STATE ST	731 CEP 526 CHP 294 DAC 111 EPI	RUBR 2 ALITE 2 GLOM 2 MORT 2 CAPPI				ii		11		
	337 PEST 337 PEST 3606 GALL	CYPA 2				‡::: 1:::	1			
G	364 HIR 1038 HOM 1025 HYP 162 LAS	PREZI 2 ALDI 2 MACU 2 LATI 2	R		1	1	1			
0.041 MODER TERM 2 2 4 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	20 LAST 650 LILL 827 LOST 609 LUZZ 209 HTT	MART 2 MART 2 ALDI 2 SILV 2 EFFO			::	i				
1644 PRODE SPIRE 2	1041 HOE 1903 PHY 1245 PIM 318 POA	TRIN 2 BETO 2 MAJO 2 HEMO 2		2			1			
194 BARU SEEP 2	1644 PRUE 1205 RANK 1194 RANK 1528 RIBE	SPIN 2 LANU 2 SERP 2 UVA- 2		Ř	::	:::;	1	::	::	
LOUS SAUSU SAIA 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	90 TAX 90 TAX 1844 VALE 1845 VALE	SAXA 2 NEMO 2 BACC 2 NORT 2 TRIP					1	:i	::	
2614 VERO CHAM 2	614 VER 1065 VIOL 490 CAR 1043 TURE	CHAM 2 HIRT 2 CAME 2 PARP 2					1			
679 ALLI CARI 2	679 ALLI 1063 THAN 76 BOUT 1955 BUT	CART 2 ALOP 2 HIEM 2 DULC 2					1		*	
2602 VERO BECC 2 1	781 ORCS 1979 ILED 538 CARS	BECC 2 LATE 2 ACCI 2 BYTEL 2	1		::	iR.	1	::		
2602 VRRD BMCC 2 R. R. 70 CRSD VRC 2 R. R. 70 CRSD VRC 2 R. R. 71 CRSD VRC 2 R. R. 71 CRSD VRC 2 R. R. 71 CRSD VRC 2 R. R. R. 71 CRSD VRC 2 R.	977 POT 1011 DICE 114 AGO 1773 ORG	SCOP 2 SCOP 2 SCOP 2 SCOP 2 SCOP 2 SCOP 2 SCOP 2			::		1	::	:	

Vegetationstab	elle 6:	Dicrano- Rhododei	Pini	on,	Erico-P ruginea		, etum mo
	Erico Pinetum		Molirio-Piretum	Pyron-Paretim	Callano-Finetum idvestris	Bododendo hinuti-Pinetum montante	Sphagno-Pindum mortanse
RELEVE GROUP NO	. 1111111	1111111111	22	333	68 444444 8888111	69 7 55 6	6 777777
RELEVE NO. MEERESHOESE (M) HANKEEIGUNG (%) EXPOSITION:	6662666 3272628 5841922 1111111 4018271 0000000	666666666 2592776226 5914237136 111111111 1311111111 0917222912 0000000000	78 12 00	989 002 112 567 445 990 00m	00000000 7777555 0321534 111 9999100 0200169 0000000 6 23 0005	89 8 00 00 0 74 5 91 9 111 1 64 6 78 8 00 0 86 2 00 0 88 8	1 111111 7 113002 1 715890 0 005050 0 4000 0
96 PINU SILV 1 98 PINU MEGO 1 92 PICE EXCE 1 1659 SORB AUCU 1	2333223 2133323 2++R.++	2132333324 32323333223 * . * * 1			12422222	İsslə	343333
96 PINU SILV 1 98 PINU MONO 1 92 PICE EXCE 1 1659 SORB ADCU 1 1659 SORB ADCU 1 1932 PACU SILV 1 931 PACU SILV 1 931 PACU SILV 1 932 PACU SILV 1 932 PACU SILV 1 234 BETU PECD 1 235 QUER PETR 1 2354 PRAX EXCE 1 2364 PRAX EXCE 1	2. 1.	1.1.2.1	*:	ii.	+231222 11 11.1	**	R
96 PINU SILW 1 96 PINU SILW 1 96 PINU BIODO 1 1659 PORB BACH 1 1500 PORB B	BALBARI 2333223 R333223 2133322 2141111 2 11	21323333223 	12	111. 3++ +R. RR. 11.	*332322 -1111111 -1111111 -231222 -1111111111	11	R
1213 BERB VULG 2 101 JURI COMM 2 2829 LORI XYLO 2 1655 AMEL OVAC 2 821 CORY AVAC 2 2824 VIBU LART 2 2001 FRAN ALAU 2	1 R1	1*.****111 R*R1.2R1 1*1***1 *.*2*1* R*1**	R. 1* *:	322 R.+ 1.2 R.1 111	R. .2+1321	:	
1213 BESS VILL O 1982 VILL O 1	1 91 1 81 1 87	EM: 1 * * * * * * * * * * * * * * * * * *	***	322	2*1321 3.	2	
111 SEES VILL OM 1			**	922 1111 +111 R	***	: 1	1 .21
#14 SALI ADDE 2 2022 SAMB RACE 2 817 SALI ADDI 2 1614 ROSA ARVE 2 1627 ROSA MICR 2	MERKMAL	E DER EINE	BITE			1	R
607 LUZU NIVE 3 2260 PYRO UNIF 3 2261 PYRO SECU 3 2264 PYRO ROTU 3 2613 VERO LATI 3 753 PLAT BIFO 4	.2.2.212 *R.* *.1* .2*.1	E DER EINE .2212+2R2. 1.R+++R11 1.211+221+ 1.R. 1R+. ++1+. 1+1+RR+1+2 11.R+1+21+ 1+1+1212+1 1+1+111.1+ 1+1+11.1+	::				
751 PLAT BIFO 4 2066 VICL COLL 4 2163 LASE GAID 4 2495 PRUN GRAN 4 735 EPIP ATPO 4 1608 PUBU SALA 3162 BELL MICH 5 1568 PRAG VESC 5	.1+.+1.1 .1+.+1.1 .+1R.11 .RR1+++1	++1+.+ 1++PR+1+2 11.R+1+21+ ++1+1212+1 1+.+1-1.1 1+.+11+ 2++1.+112.+1 1.1.111+1 2+12+1 2+12+1 1.1.111+1 1.1.111+1 1.1.111+1 1.1.111+1 1.1.111+1 1.1.111+1 1.1.11+1	:1	:i +i		:: ::	
1608 FUBU SAXA 5 3162 BELL MICH 5 1568 FRAG VESC 5 396 ERAC SILV 5 1872 LACH VESC 5 1872 LACH VESC 5 721 REOT NIDU 5 721 REOT NIDU 5 2931 CAMP ROTU 5	.11*.++ R+.1 .R.+.+1 .R.+.+1 .R1+1	.mi.+121.1 2.***1R**. 111*1.**11 1111*R1111 1*.*.**1** 31223232323 R.1*1**		+1 +1 1. 1. 123		:	
528 CARE ALBA 6 1790 CORO EMER 6 1213 BERS VULG 6 234 MELL NUTA 6 227 POLY CHAM 7 1927 POLY CHAM 7 1927 POLY CHAM 7 1927 ROSE CORE 7 3350 HIER MUBO 7 251 SESL CORE 7 350 CARD DEPL 7 2890 CARD DEPL 7 2890 CARD DEPL 7 2891 MEYT ORBIT 7 3119 BURN SALI 7	.R+33322 .1 .1R1 .1 .+1+ .+ .+ .2. .2112++ .1++1+1 .21 .11 .212 .222 .212 .224 .12 .41	3122323223 R.1+1+.1+ 1+.+++111 1.+21 R233++.3R3 1+111+1211 +R11+1 2222212122 2222212122 2222112122 2222112122 2222211212		323 322 322 221 1 1 1	i + i	23 12 31 11 11 +2 +4	
251 SEST COER 7 3350 HIER MURO 7 2940 CARD DEFL 7 2944 VALE MORT 7 2014 VALE MORT 7 3119 BURK SALI 7 8019 HYLO SPLE 8 8032 BHYT TRIQ 8 8032 BHYT TRIQ 8 2705 MELA SILV 8	.12.2 .+.1 .211R111 .+11R121 .3.+.2	2+111.12+ 2+2111.2+ 3+.1.21	1:1 1:1 1:1 1:1	:i	.331322 .11.222 .1.+++	.1 1	
2280 VACC VITI 9 8011 DICE SCOP 9 8025 PLEU SCHR 9	.11+R1+1	+R111.++R. 12+11.+22+	22		221211+ 311112 3.2111	2. 1: .2 1:	2212.+ ++12+ .21213
1786 HIPP COMDIO 2466 TRUC MONTIO			22 +1 ++ 11 R+ 1+ +R 11	1			
365 BRAC DIBBIL 3551 LIGU VULGII 610 RUBG CABSII 2568 CORE SANDII 8806 GALI ALEGII 153 CLEW VITAL 1130 HEER WITAL 1130 HEER HELTI 8484 VALE OPTII 923 MEIU UNUULI 655 LILL CROCLI 197 BARU POLYII			*1	13211111122			
1197 RANU POLY11 2001 FRAN ALMU12 202 MOLI LITO12 8034 SCLE PURD12	:::::::		14	28. 111 2+3	.2+1321 .111		
2281 VACC MYRT13 2271 CALL VULG14 2704 MRIA PRIC14 8027 POLY POSM14 80 LYCO ARRO14	.1+2.+R.		:::	i	1453555 11+3+1. 1.21++. 3.2111. .212+	*2 32	342445 1++21+ i
542 CARE SEMB-15 180 APTH GDOR.15 2929 CAMP COCH15 546 ALCH COMJ15 2988 RECH HIRELT 2988 RECH HIRELT 2757 GLOB CORD.15 2046 HELLI GRAM.15		1	i÷			32 ** 1* 1* .2 .1	
TORE UPIT ONNELLS						21	
2270 EMDE HIGHLE 2276 LOIS PROCIE 78 LYCO SELALE 8061 SEHA SPECI7 281 HOLL CORRI7 8052 DICR DEBUI7					.2		134432 2.2.133 1112.+
2282 WCC GMIC SPANIA C 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1					2	11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11	134432 2 .2 .133 1112.+ 1 .2 .22 323332 +1 .+2 1 .2 .2 1 .2 .2 .2 1 .2 .2 .2 1 .2 .2 .2 1 .2 .2 .2 1 .2 .2 .2 .2 1 .2 .2 .2 .2 .2 .2 .2 .2 .2 .2 .2 .2 .2
	BEGLEIT						
741 0000 EEPS 5 041 TOET TOET 5 2067 RENU SILV 5 623 MAJA BIFO 5 2245 PIMP MAJO 5 8 PTER AQUI 5	211 211	R. R	:: :: :1		.1.+.	.2	
1926 VICT INCA 5 1114 AQUI ATRA 5 8054 HYRN CURR 5 2845 VALE TRID 5 8015 BURH STRI 5 8015 BURH STRI 5 1909 CUAL ACRT 5	1 + RR 1 + RR 1 + RR 1 + R	1 1 12 R 1 12			1.121	•	
2999 CHRI MORT 5 7777 CHRIS MACU 5 2549 CHRIG VULG 5 2399 VIRIC OFFI 5 3036 ADBN GLAB 5 512 CARR DIGI 5 729 CHRI LORG 5	R	PRR1		3.			1.1
731 CEPH SUBE 5 624 CONV MAJA 5 738 EDIP LATI 5 1960 EUPH CYDA 5 17 LAST ROSE 5 622 DARI CUAD 5 318 DOA REMO 5 2615 VERO OFFT	1			1.		:	
			1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	11. 12. 2. 2. 2. 3. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4.			
1577 POTE STER 5 506 CARE POSC 5 3203 CERY ADDS 5 2462 ATUS REFT 4 2 BLBC SPIC 4 8009 CTEN MOLL 4 3038 HOMO ALPI 4	R R R	R			+R.	1	ш.
1045 MOSH MUSC 4 2906 HEYT SPIC 4 625 POLY VERT 4 1195 PART HEMD 4 2473 SALV GLUT 4 2138 SANI SURO 4 8040 THUI TAMS 4		R.			P. P.		
	R. R						
2671 DIGI GEAN 3 8017 PISS TAXI 3 3349 HINS BIFI 3 2160 LASE SILE 3 2030 LONI NIGS 3 3290 MYCE MURA 3 8056 PLAG UNDU 3		* *	R			1	R+
2265 PYRO CHIO 3 8033 PHYT RUSO 3 1735 TRIF MEDI 3 363 PROM ERBC 3 246 SIEG DECU 3 456 CARE PAUC 3 503 CARE RIJET 2	R				R. 2		**
1775 AVIH VULG 2 40 ASPL SEPT 2 41 ASPL VIRI 2 204 CALA VILL 2 3199 CHRY LECC 2 8048 CLAD RANG 2 22 DRYO FILI 2		R			2		
2501 GALE TETR 2 2795 GALI PUNE 2 1883 GERA ROSE 2 2544 GLEC HEDE 2 1992 IMBA PARV 2 3263 LECH HISP 2 650 LILI MART 2					R	2	
2907 PRYT OVAT 2 626 POLY MULT 2 13 POLY LORG 2 8026 POLY COMM 2 8058 POLY JURI 2 2494 PRIB VULG 2 8029 PTIL CRIB 2 1202 RABE VERN 2	2				1		
980 SADO OCIM 2 2537 SATU CALA 2 2879 SCAB COLU 2 959 SILE NUTA 2 970 SILE RUPE 2 2293 SOLD ALPI 2 1662 SORB CHAM 2		R		R.	1 2		
2854 THYM POLY 2 621 VERA ALBU 2 1825 VICT CRAC 2 2883 BCAB LUCI 2 2246 PIMP SAXI 2 1703 CROM SPIN 2 1704 CROM REPE 2		R. R		1			
296 BRIZ MEDI 2 1469 SERU DASY 2 197 AGRO ALDI 2 2954 CARL ACAU 2 1297 KERN SAXA 2 469 CARE BECN 2 2139 DANC CARC 2 2276 OXYC MYCE 2				Ř	*	:	
338 FEST PRACT 2 240 ARRH ELACT 2 2368 GETT ASCL 2 2535 SATU VULG 2 757 GYMN ODOR 2 1986 ACER PLACT 2 854 VISC ALBU 2 1994 BYMN CALBU 2			*	R			
2805 GALI MOLL 2 186 ACER CALA 2 8022 MRIU AFFT 2 756 GYMN CORD 118EE 2 727 ORDR 118EE 2 2697 RHIN ANNU 2 2072 VIOL MIRA 2			 *				
3306 CRED ALDE 2 8060 NRCK CRIS 2			1::			::li	