



# DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Die Ufer- und Umlandvegetation eines Gebirgsbaches  
der 3. Ordnung mit gemäßigt nivalem Abflussregime: die  
Rudach“

Verfasser

Christian Winsauer

angestrebter akademischer Grad

Magister der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2011

Studienkennzahl lt.  
Studienblatt:

A 444

Studienrichtung lt.  
Studienblatt:

Diplomstudium Ökologie

Betreuerin / Betreuer:

O. Univ. -Prof. Mag. Dr. Georg Grabherr

## Inhaltsverzeichnis

1 EINLEITUNG .....	4
1.1 Geographie und Geologie.....	6
1.2 Klima.....	6
1.3 Ausgewiesene Biotope besonderer Schutzwürdigkeit im Einzugsgebiet der Rudach .....	11
1.3.1 Biotop: Moorkomplexe im Dreieck Müsel-Untersehren-Weißenfluh.....	11
1.3.2 Biotop: Auerwildlebensraum Firstgebiet und Langenegg.....	12
2 MATERIAL UND METHODEN .....	13
2.1 Probeflächenwahl .....	13
2.2 Vegetationsaufnahmen.....	14
2.3 Datenaufbereitung und verwendete Computerprogramme.....	16
3 ERGEBNISSE .....	17
3.1 Syntaxonomische Übersicht .....	17
3.2 Assoziationsbeschreibung .....	20
3.2.1 Adenostylo glabrae-Fagetum Moor 1970 .....	21
3.2.2 Adenostylo alliariae-Piceetum Zukrigl 1973 .....	24
3.2.3 Aceri-Salicetum appendiculatae Oberd. 1957 .....	27
3.2.4 Alnetum viridis Beger 1922 .....	29
3.2.5 Salicetum waldsteiniana Beger ex Oberd. 1978 .....	31
3.2.6 Chaerophyllo-Petasitetum officinalis Kaiser 1926 .....	33
3.2.7 Gentiano asclepiadeae-Molinietum caeruleae Oberd. 1957 em. Oberd. et al. 1967.	36
3.2.8 Petasitetum nivei Beger 1922 .....	39
3.2.9 Caricetum ferrugineae Lüdi 1921 .....	42
3.2.10 Origano-Calamagrostietum variaae Lippert ex Thiele 1978 .....	44
4 DISKUSSION .....	47
4.1 Subjektive Stichprobenwahl.....	47
4.2 Objektive Stichprobenwahl .....	48
4.3 Vegetation .....	49
5 ZUSAMMENFASSUNG .....	54
6 ANHANG .....	56
6.1 Abstract .....	56

6.2 Literaturverzeichnis .....	57
6.3 Fotos.....	60
6.4 Überblickskarten.....	62
6.5. Danksagung .....	64
6.6 Lebenslauf .....	65

#### Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1:</b> Lage der Messstationen .....	7
<b>Tabelle 2:</b> Mittlere Jahrestemperatur und -niederschlagssumme.....	7
<b>Tabelle 3:</b> Erfahrungswerte für Aufnahme­flächengrößen.....	13
<b>Tabelle 4:</b> Kopfdaten mit Erklärung .....	14
<b>Tabelle 5:</b> Untergrenze der Höhenstufen .....	14
<b>Tabelle 6:</b> Vegetationsschichten mit Erklärung .....	15
<b>Tabelle 7:</b> Skala der Codes und der Deckungswerte für die Arten.....	15
<b>Tabelle 8:</b> Skala von Braun-Blanquet.....	15
<b>Tabelle 9:</b> Vegetationstabelle Adenostylo glabrae-Fagetum .....	22
<b>Tabelle 10:</b> Vegetationstabelle Adenostylo alliariae-Piceetum.....	25
<b>Tabelle 11:</b> Vegetationstabelle Aceri-Salicetum appendiculatae.....	28
<b>Tabelle 12:</b> Vegetationstabelle Alnetum viridis.....	30
<b>Tabelle 13:</b> Vegetationstabelle Salicetum waldsteiniana.....	32
<b>Tabelle 14:</b> Vegetationstabelle Chaerophyllo-Petasitetum officinalis .....	34
<b>Tabelle 15:</b> Vegetationstabelle Gentiano asclepiadeae-Molinietum caeruleae .....	37
<b>Tabelle 16:</b> Vegetationstabelle Petasitetum nivei.....	40
<b>Tabelle 17:</b> Vegetationstabelle Caricetum ferrugineae.....	43
<b>Tabelle 18:</b> Vegetationstabelle Origano-Calamagrostietum varia.....	45
<b>Tabelle 19:</b> Abkürzungen der Assoziationen und ihr Stichprobenumfang.....	51

#### Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1:</b> Tagesmittel der Lufttemperatur in Bregenz.....	8
<b>Abbildung 2:</b> Tagesmittel der Lufttemperatur in Schröcken .....	8
<b>Abbildung 3:</b> Mittlere Monatssumme des Niederschlags in Bregenz .....	9
<b>Abbildung 4:</b> Mittlere Monatssumme des Niederschlags in Schröcken.....	9
<b>Abbildung 5:</b> Klimadiagramme von Bregenz, Schröcken und Ebnit .....	10
<b>Abbildung 6:</b> Anteil der einzelnen Assoziationen an den klassifizierten Vegetationsaufnahmen .....	49
<b>Abbildung 7:</b> Mittlere Hangneigung (in Grad) der Aufnahme­flächen.....	50
<b>Abbildung 8:</b> Mittlere Deckungswerte der Krautschicht.....	52
<b>Abbildung 9:</b> Adenostylo glabrae-Fagetum, mittlere Deckungswerte.....	53
<b>Abbildung 10:</b> Adenostylo alliariae-Piceetum, mittlere Deckungswerte .....	53

# 1 Einleitung

Nach dem zweiten Weltkrieg war das hauptsächliche Anliegen des Schutzwasserbaus das Umland der Gewässer vor Hochwasserschäden und Überflutungen zu schützen. Durch die damalige Gesetzeslage waren ökologische und landschaftsgestalterische Maßnahmen nur eingeschränkt möglich. Anfang der 1970er Jahre wurden vermehrt naturnahe Bauweisen gefordert. Im Rahmen der Novellierungen des Wasserrechtsgesetzes (BGBl. Nr. 238/1985) und des Wasserbautenförderungsgesetzes (BGBl. Nr. 516/1994) wurde die gesetzliche Grundlage für die Erhaltung und Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit von Gewässern geschaffen. Um dieser Aufgabe gerecht zu werden, wurden bundesweit eine Reihe von Pilotprojekten durchgeführt, mit dem Ziel Grundlagen für Gewässerzustandsbeschreibungen zu erarbeiten und Maßnahmen zu testen (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft 1993).

Solche Grundlagenarbeiten wurden in Oberösterreich von Werth (1987, 1992) durchgeführt. Er verwendete für die Fließgewässerbeschreibung ökomorphologische Parameter (Linienführung, Sohle, Verzahnung Wasser/Land und Breitenvariabilität, Böschungen und Gehölze).

Eine weitere Grundlagenarbeit war die „Fließgewässerinventur Vorarlberg - Pilotprojekt Dornbirnerach“ (Grabherr et al. 1993). Die Dornbirnerach entspringt am Hohen Freschen (subalpine Stufe) und mündet als Berglandfluss (Mol 1978, zit. in Grabherr et al. 1993) der 6. Ordnung in den Bodensee (kolline Stufe). Sie erstreckt sich über eine Länge von 30 km und ihr Einzugsgebiet beträgt 223 km<sup>2</sup>

(<http://www.vorarlberg.at/pdf/broschuerewasserinvorarlb.pdf>). Um eine detaillierte Beschreibung der Dornbirnerach liefern zu können, wurde bei diesem Pilotprojekt das Gesamtsystem der Dornbirnerach in 42 Grundeinheiten gegliedert. Für jede Einheit wurde ein ökologisches Leitbild (Istzustand: Kurzcharakteristik, Abflussregime, Kombinationstypen, Geologie und Flussbettgestaltung, limnologische Untersuchungen, höhenzonale Lage und Vegetation, wasserbaulicher Zustand und Hemerobie; Sollzustand und Maßnahmen) formuliert. Die Rudach stellt eine dieser Grundeinheiten dar. Da ich das Einzugsgebiet der Rudach schon seit über 20 Jahren kenne und ihre natürliche bzw. naturnahe und standortstypische Begleitvegetation (Grabherr et al. 1993) als repräsentativ für die Begleitvegetation ähnlicher Gebirgsbäche angesehen werden kann, habe ich mich im Rahmen meiner Diplomarbeit für eine detaillierte Beschreibung der Ufer- und Umlandvegetation der Rudach entschieden.

Weiters wurde im Rahmen des Projekts „Fließgewässer in Vorarlberg-Gewässerinventar“ durch das Vorarlberger Umweltinstitut eine ökomorphologische Zustandsbeschreibung für die Vorarlberger Fließgewässer und somit auch für die Rudach veröffentlicht (Buhmann et al. 1996, 2001 auf

[http://www.vorarlberg.gv.at/vorarlberg/umwelt\\_zukunft/umwelt/umweltundlebensmittel/weitereinformationen/fluesse\\_seen\\_baederhygien/gewaesserinventar.htm](http://www.vorarlberg.gv.at/vorarlberg/umwelt_zukunft/umwelt/umweltundlebensmittel/weitereinformationen/fluesse_seen_baederhygien/gewaesserinventar.htm)). Die Rudach wurde mit den Zustandsklassen I (natürlicher Zustand) und I-II (naturnaher Zustand) bewertet.

Im Gegensatz zu den ökologisch relativ umfassenden Arbeiten von Grabherr et al. (1993) und Buhmann et al. (1996, 2001) habe ich mich im Rahmen meiner Diplomarbeit hauptsächlich auf die Ufervegetation und die Vegetation der angrenzenden Hänge konzentriert. In den Arbeiten von Grabherr et al. (1993) und Buhmann et al. (1996, 2001) wurde die bachbegleitende Vegetation der Rudach nur grob beschrieben bzw. war Teil der Bewertung. Das Ziel meiner Diplomarbeit ist eine detaillierte Beschreibung dieser Vegetation zu präsentieren, um die Kenntnis über sie, und somit auch stellvertretend für die Vegetation ähnlicher Gebirgsbäche, zu erweitern und zu vertiefen.

## 1.1 Geographie und Geologie (Quelle:

[http://www.vorarlberg.at/archiv/umweltschutz/biotopinventar/Dornbirn\\_Berg.pdf](http://www.vorarlberg.at/archiv/umweltschutz/biotopinventar/Dornbirn_Berg.pdf))

Das Untersuchungsgebiet an der Rudach liegt im Dornbirner Berggebiet. Es zieht sich von der Einmündung der Rudach in die Kobelach (730 m ü.M.) bis in die Gegend von Müselalpe, Untersehrenalpe und bis zum Dornbirner First, dessen höchste Erhebungen der Leuenkopf und die Mörzelspitze sind (beide 1830 m ü.M.). Es reicht also von der montanen bis zur subalpinen Stufe (siehe Tabelle 5).

Die Dornbirner Berge sind aus drei geologischen Einheiten aufgebaut. Das Helvetikum (Kalke, Mergel, Sandsteine) hat dabei den weitaus größten Anteil. Durch das Abwechseln von harten und weichen Gesteinen des Helvetikum ergibt sich ein stark bewegtes Relief in diesem Gebiet. So bestehen zum Beispiel das Rappenloch, das Alploch und die spektakulären Felsabbrüche bei Ebnit (Bocksberg, Breiter Schrofen) aus hartem Schrattenkalk.

Richtung Süden wird der Mergelanteil in den Schichten höher und somit auch die Formen etwas sanfter. Im Freschen- und Firstgebiet sind steile Hänge aus Drusbergschichten zu bewundern. Die helvetischen Gesteine sind auch immer wieder von glazialen Material bedeckt.

Ein schmaler Streifen Molasse (Sandsteine, Mergel, mergelige Kalke) liegt nördlich der Linie Kehlen-Fallenberg-Bödele. Auch die Molasse ist oft von Moränenmaterial überdeckt.

Der Flysch ist die dritte geologisch, tektonische Einheit. Er kommt streifenförmig zwischen Bürgle und Hochälpele (Mergel, Kalke, Sandsteine), als auch bei der Hohen Kugel und der Müselalpe (Reiselsberger Sandstein) vor.

## 1.2 Klima (Quelle: [http://www.zamg.ac.at/fix/klima/oe71-00/klima2000/klimadaten\\_oesterreich\\_1971\\_frame1.htm](http://www.zamg.ac.at/fix/klima/oe71-00/klima2000/klimadaten_oesterreich_1971_frame1.htm))

Mitteleuropa wird dem nemoralen Zonobiom (winterkalte Gebiete mit laubwerfenden Wäldern) zugeordnet. Kalte, drei bis vier Monate andauernde Winter sind typisch für diesen Großlebensraum. Die Mittel des kältesten Monats liegen nahe bzw. unter 0 °C, die absoluten Minima unter -20 °C. Fröste haben somit eine dominante Wirkung auf die Vegetation. Um als Pflanze überleben zu können, ist echte Gefrierbeständigkeit notwendig. Niederschlag fällt in diesem Großlebensraum ausreichend, ein Teil davon als Schnee. Vor allem Gewitterregen sind für ein sommerliches Niederschlagsmaximum verantwortlich (Grabherr 1997).

Die von mir aufbereiteten Daten sind langjährige Mittelwerte für die 30-jährige Periode von 1971 bis 2000.

Um eine bessere Übersicht der verschiedenen Messwerte für die Lufttemperatur und den Niederschlag darstellen zu können, werden für die mittleren Jahreswerte die Daten von vier in Vorarlberg liegenden Messstationen verwendet (siehe Tabelle 1).

**Tabelle 1:** Lage der Messstationen

<b>Station</b>	<b>Seehöhe</b>	<b>geogr. Länge</b>	<b>geogr. Breite</b>
Feldkirch	439 m	9° 36'	47° 16'
Bregenz	424 m	9° 45'	47° 30'
Schoppernau	835 m	10° 1'	47° 19'
Schröcken	1263 m	10° 5'	47° 16'

In Tabelle 2 ist deutlich zu erkennen, dass in den tiefer, im Rheintal gelegenen Städten Feldkirch und Bregenz, die mittlere Jahrestemperatur wesentlich höher ist, als bei den höher, im Bregenzerwald liegenden Ortschaften Schoppernau und Schröcken. Mit zunehmender Seehöhe nimmt die Lufttemperatur ab.

Weiters ist in Tabelle 2 die mittlere Jahressumme des Niederschlags dargestellt. Die mittlere Jahresniederschlagsmenge ist in Feldkirch mit 1231 l/m<sup>2</sup> am geringsten. In Schröcken ist die Niederschlagsmenge mit 2309 l/m<sup>2</sup> fast doppelt so hoch. Einfluß auf die Niederschlagsmenge hat die wolkenstauende Wirkung der Berge. Um die Berge überwinden zu können, müssen die Wolken abregnen.

**Tabelle 2:** Mittlere Jahrestemperatur und -niederschlagssumme

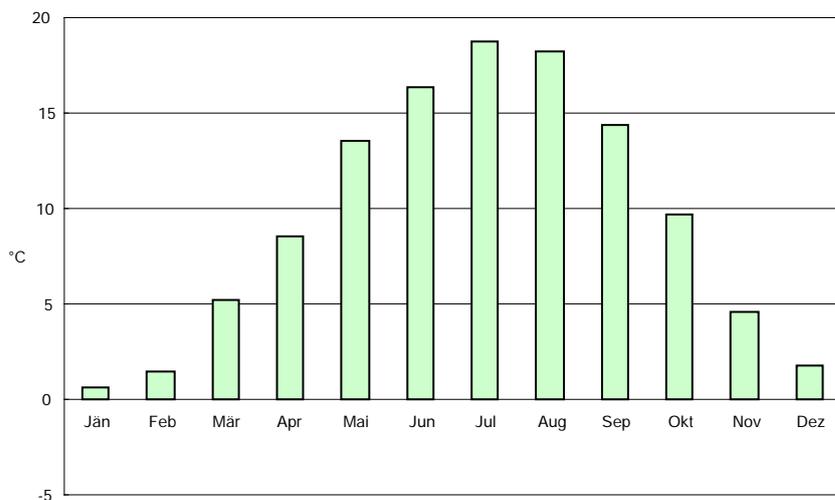
<b>Station</b>	<b>Mittlere Jahrestemperatur</b>	<b>Mittlere Jahresniederschlagssumme</b>
Feldkirch	8.85 °C	1231 l/m <sup>2</sup>
Bregenz	9.43 °C	1530 l/m <sup>2</sup>
Schoppernau	5.63 °C	1908 l/m <sup>2</sup>
Schröcken	5.34 °C	2309 l/m <sup>2</sup>

Der Zusammenhang von Seehöhe und Lufttemperatur ist in den Abbildungen 1 und 2 deutlich zu erkennen. In Schröcken (1263 m) liegt das Tagesmittel der Lufttemperatur in drei Monaten im Jahr unter 0 °C. Im Jänner liegt es bei -1,8 °C, im Februar bei -1,7 °C und im Dezember bei -0,7 °C.

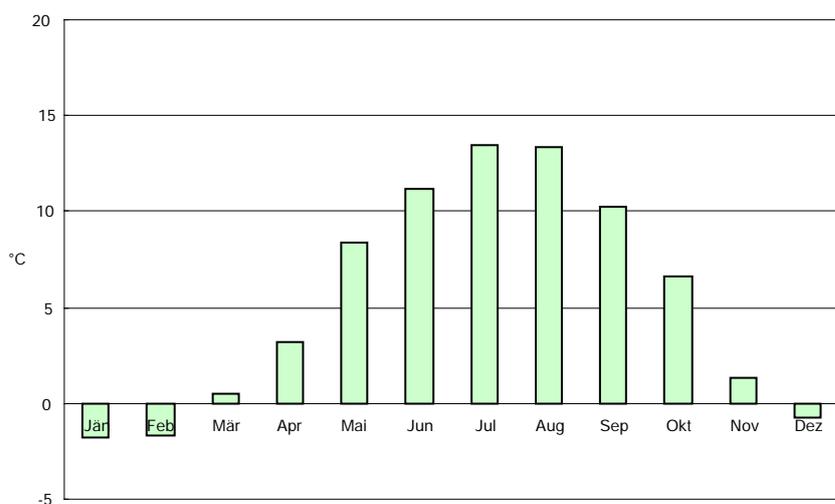
Hingegen in Bregenz (424 m) liegt das Tagesmittel der Lufttemperatur in keinem Monat unter 0 °C. Hierbei wirkt sich vermutlich auch die Nähe zum Bodensee aus, da das Wasser eine ausgleichende Wirkung auf die Temperatur hat.

Die Werte für das Tagesmittel der Lufttemperatur des wärmsten Monats, dem Juli, sind ebenfalls sehr unterschiedlich. In Bregenz ist er mit 18,7 °C deutlich höher als in Schröcken mit 13,5 °C. Das Tagesmittel für die Lufttemperatur wurde folgendermaßen ermittelt:

Tagesmittel = (7 Uhr Mittel + 19 Uhr Mittel + mitt. Maximum + mitt. Minimum) / 4

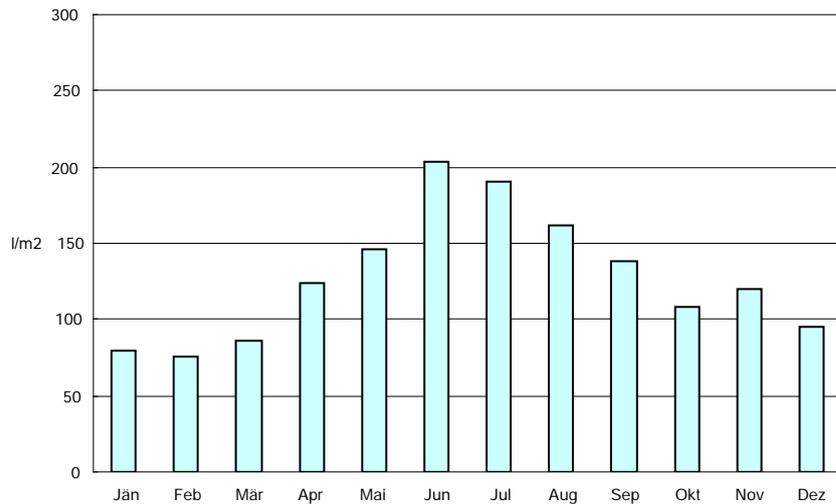


**Abbildung 1:** Tagesmittel der Lufttemperatur in Bregenz

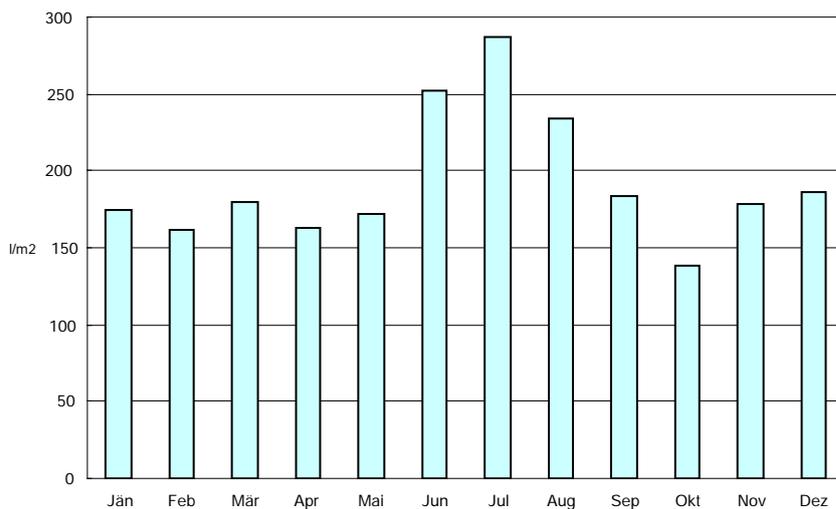


**Abbildung 2:** Tagesmittel der Lufttemperatur in Schröcken

In den Abbildungen 3 und 4 ist die mittlere Monatssumme des Niederschlags dargestellt. Wie bei der mittleren Jahresniederschlagssumme (Tabelle 2) ist auch hier deutlich zu erkennen, dass in Schröcken wesentlich mehr Niederschlag fällt als in Bregenz. Die niederschlagsreichsten Monate sind Juni, Juli und August.



**Abbildung 3:** Mittlere Monatssumme des Niederschlags in Bregenz



**Abbildung 4:** Mittlere Monatssumme des Niederschlags in Schröcken

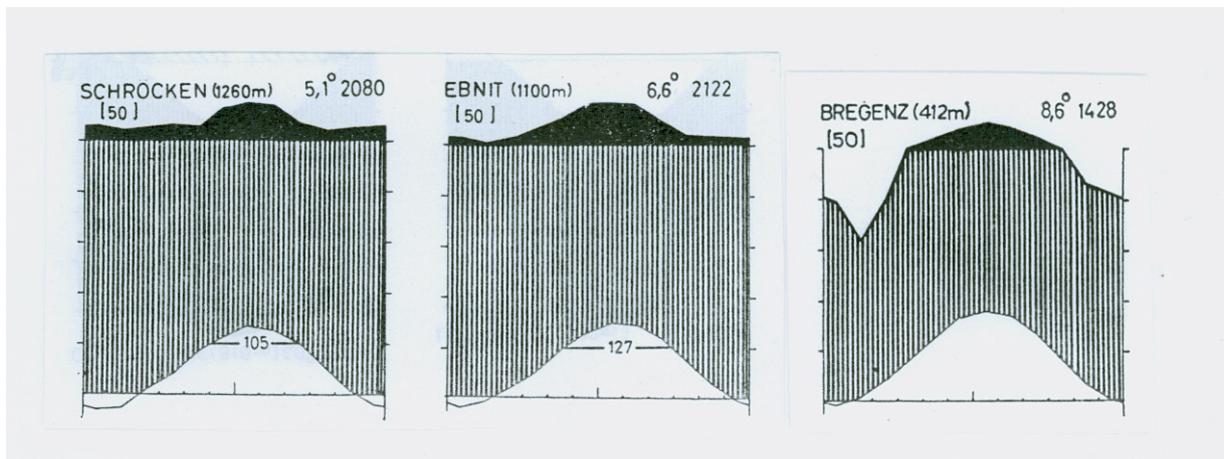
Da das Untersuchungsgebiet südwestlich der Linie Bregenz-Schröcken liegt und ebenfalls einen Höhengradienten aufweist, habe ich für die Darstellung der Tagesmittel der Lufttemperatur und der mittleren Monatssumme des Niederschlags die Daten der Messstationen Bregenz und Schröcken gewählt.

Weiters sind in Abbildung 5 die Klimadiagramme von Bregenz, Schröcken und Ebnit dargestellt (aus Walter und Lieth 1967).

Erklärung zu den Klimadiagrammen nach Walter und Lieth (1967) (zitiert in Grabherr 1997):

Links oben ist der Ort und die Seehöhe über dem Meer, rechts oben das Jahresmittel der Lufttemperatur (in °C) sowie die mittlere Jahresniederschlagssumme (in mm) angegeben.

Abszisse: Monate des Jahres; linke Ordinate: Monatsmittel der Lufttemperatur (1 Skalenteil entspricht 10 °C), rechte Ordinate: mittlere Monatssumme des Niederschlags (1 Skalenteil entspricht 20 mm). Schraffur: wenn Niederschlagskurve über Temperaturkurve liegt (schwarz – Niederschlag 100 mm im Monat).



**Abbildung 5:** Klimadiagramme von Bregenz, Schröcken und Ebnit

## 1.3 Ausgewiesene Biotop besonderer Schutzwürdigkeit im Einzugsgebiet der Rudach

(Quelle: [http://www.vorarlberg.at/archiv/umweltschutz/biotopinventar/Dornbirn\\_Berg.pdf](http://www.vorarlberg.at/archiv/umweltschutz/biotopinventar/Dornbirn_Berg.pdf))

Da sich zwei ausgewiesene Biotop besonderer Schutzwürdigkeit im Einzugsgebiet der Rudach befinden, und einige Aufnahmeflächen in diesen Biotop liegen, werden sie hier kurz beschrieben.

### 1.3.1 Biotop: Moorkomplexe im Dreieck Müsel-Untersehen-Weißenfluh

Dieser Moorkomplex ist auf einer Fläche von 65,34 ha, im Bereich der Alpen Müsel, Untersehen und Weißenfluh, ausgebildet. Er liegt auf einer Seehöhe von ca. 1200 m und beherbergt zahlreiche Moore in denen diverse Flach- und Hochmoorgesellschaften ausgebildet sind. Der Moorkomplex hat aus naturschutzfachlicher Sicht höchste Bedeutung. Ihm kommt auch internationale Bedeutung durch seine Einstufung im österreichischen Moorschutzkatalog zu.

Es liegen jedoch nicht alle Moore dieses Biotops im Einzugsgebiet der Rudach. Hauptsächlich befinden sich die Moore der Müselalpe im Einzugsgebiet der Rudach.

Von den Moorflächen der Alpe Untersehre liegt nur die Fläche westlich der Alphütte (Teilobjekt 5) im Einzugsgebiet der Rudach. Es handelt sich hierbei um ein Hochmoor, das sich durch einen relativ dichten Latschenfilz auszeichnet. Im Unterwuchs dominieren Zwergsträucher und Torfmoose. Diese Fläche wird aber auch teilweise, so wie die restlichen Moorflächen der Alpe Untersehen, durch den Rotenbach, der später in die Bregenzerach mündet, entwässert.

### 1.3.2 Biotop: Auerwildlebensraum Firstgebiet und Langenegg

Dieser Großraumbiotop dehnt sich auf eine Fläche von 1029,16 ha aus.

Einer der wichtigsten Lebensräume des Auerwilds in Vorarlberg sind die Westhänge vom Bödele bis zum First. Die Kernflächen liegen entlang der Linie Hochälpele-Bregenzer Hütte-Weißenfluhalpe-Hottersattel-Untersehrenalpe-First und im Bereich Langenegg-Nestalpe-Hinterschanenalpe.

Bedeutende angrenzende Biotope, die vermutlich auch vom Auerwild genutzt werden, sind die Moor- und Waldkomplexe von Schwarzenberg (Großraumbiotop Klausberg-Dürrenberg 23625) und Reuthe (Großraumbiotop Klausberg-Dürrenberg 23012). Weiters werden Beziehungen zur Population des Auerwilds im Frödischtal vermutet. Es gibt auch immer wieder Auerwildnachweise in der Umgebung dieser „Kernfläche“. Ein Fünftel der gesamten Vorarlberger Auerhuhnpopulation lebt in diesem Gebiet und ist somit von größter naturschutzfachlicher Bedeutung.

Diese beiden Biotope unterliegen einem Schutz durch das Vorarlberger Naturschutzgesetz (GNL).

## 2 Material und Methoden

### 2.1 Probeflächenwahl

Die Probeflächen sind nach klassischen vegetationskundlichen Methoden ausgewählt (vgl. Dierßen 1990, Dirschke 1994, Frey & Lösch 2004). Wichtig ist es, repräsentative Artenbestände auf möglichst kleinen Flächen zu erfassen. Der Homogenität der Vegetation ist mehr Beachtung zu schenken als der Einhaltung des Minimumareals.

Die von mir gewählten Untersuchungsflächen grenzen an die Rudach an. Ich habe sie nach einer subjektiven Methode (vgl. Braun-Blanquet 1964) ausgewählt (siehe Diskussionsteil). In Tabelle 3 sind die Aufnahme­flächengrößen für den jeweiligen Vegetationstyp dargestellt.

**Tabelle 3:** Erfahrungswerte für Aufnahme­flächengrößen bei mitteleuropäischen Pflanzengesellschaften (nach Dirschke 1994, modifiziert). Flächengröße in m<sup>2</sup> angegeben.

<b>Flächengröße</b>	<b>Vegetation</b>
5	Felsspaltenvegetation
10-25	Gebirgsrasen, Hochstaudenfluren
25-100	Ruderalvegetation, Gesteinsfluren, Gebüsche
100-200	Krautschicht von Wäldern
100-1000	Gehölzschichten von Wäldern

Im Juni und Juli 2009 bin ich fast das gesamte Bachsystem der Rudach abgegangen. Jene Stellen, die zu steil und gefährlich waren, musste ich umgehen. Ich hatte ein Luftbild zur Verfügung, welches mir zur Orientierung im Gelände diente. Durch das Begehen und die Information des Luftbildes konnte ich mir einen sehr guten Überblick über die naturräumliche Situation des Baches und die angrenzende Vegetation verschaffen. Aufgrund dieses Überblicks habe ich entlang des gesamten Bachverlaufs der Rudach unterschiedliche Standorte und Vegetationseinheiten abgegrenzt. Diese Stichproben habe ich so gewählt, dass sie möglichst alle dort vorkommenden Standortstypen und Pflanzengemeinschaften repräsentieren. Somit wurden von mir an 20 verschiedenen Stellen (siehe Überblickskarten), jeweils links und rechts des Bachbetts, insgesamt 85 Vegetationsaufnahmen gemacht.

## 2.2 Vegetationsaufnahmen

Für die Vegetationsaufnahmen habe ich vor meiner Freilandarbeit Formblätter zusammengestellt. In diese wurden für jede Vegetationsaufnahme die Kopf- und Vegetationsdaten eingetragen. Die Kopfdaten sind in Tabelle 4 dargestellt.

**Tabelle 4:** Kopfdaten mit Erklärung

<b>Kopfdaten</b>	<b>Erklärung</b>
Datum	Tag, an dem die Aufnahme gemacht wurde
Aufnahmenummer	Laufende Nummer, beginnend mit 1
Flächengröße	Größe der Aufnahmefläche in m <sup>2</sup>
Seehöhe	Lage der Aufnahmefläche bzgl. Meeresniveau
Inklination	Hangneigung der Aufnahmefläche in Grad
Exposition	Ausrichtung der Aufnahmefläche bzgl. Himmelsrichtung

Bei der Seehöhe habe ich keine absoluten Werte angegeben, da ich kein entsprechendes Messgerät zur Verfügung hatte. Das Untersuchungsgebiet wurde von mir in drei Höhenstufen unterteilt (siehe Tabelle 5).

**Tabelle 5:** Untergrenze der Höhenstufen nach Kilian et al. (1994) (zitiert in Willner & Grabherr 2007)

<b>Höhenstufe</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Seehöhe</b>
subalpin	sa	1450
hochmontan	hm	1200
montan	m	600

Die Vegetationsdaten bestehen aus vier Vegetationsschichten (siehe Tabelle 6), ihren jeweiligen Deckungswerten (Anteil der bei senkrechter Projektion von der Vegetation überdeckten Bodenfläche in %) und den sie bildenden Arten mit ihrem Deckungswert (siehe Tabelle 7).

Die Bestimmung der Pflanzenarten und die Artnamen richten sich nach Fischer, Adler & Oswald (2005): Exkursionsflora für Österreich, Lichtenstein und Südtirol. 2. Auflage.

**Tabelle 6:** Vegetationsschichten mit Erklärung

<b>Vegetationsschicht</b>	<b>Erklärung</b>
Baumschicht_1	Bäume >15 m
Baumschicht_2	Bäume zwischen 5-15 m
Strauchschicht	Bäume und Sträucher zwischen 1-5 m
Krautschicht	Bäume, Sträucher und Krautige <1 m

**Tabelle 7:** Skala der Codes und der Deckungswerte für die Arten

<b>Code</b>	<b>Deckungswert</b>
5	75-100%
4	50-75%
3	25-50%
2	5-25%
1	1-5%
+	0,1-1%
r	<0,1%

Die von mir verwendete Skala orientiert sich an einer sechsteiligen Skala von Braun-Blanquet (1964) (siehe Tabelle 8).

**Tabelle 8:** Skala von Braun-Blanquet

<b>Kombinierte Schätzung nach Skala</b>	<b>Artmächtigkeit in %</b>
5	75 bis 100
4	50 bis 75
3	25 bis 50
2	10 bis 25
1	1 bis 10
+	bis 1

Die Artmächtigkeit ist eine Kombination aus Abundanz (Individuenzahl) und Dominanz (Deckung). Bei Braun-Blanquet (1964) besitzen die Ziffern zusätzlich noch einen begrifflichen Inhalt. Das kleine r bezeichnete auch schon damals Arten, die nur ganz vereinzelt vorkommen.

## 2.3 Datenaufbereitung und verwendete Computerprogramme

Die durch die Vegetationsaufnahmen gesammelten Daten wurden zu ihrer weiteren Verwaltung in eine Access-Datenbank (Microsoft Office Access 2003) eingegeben. Um die Daten zu sortieren, habe ich sie in das Vegetationsanalyseprogramm Juice 7.0.45 exportiert. In diesem Programm wurden die Daten durch eine TWINSPAN-Analyse (Hill 1979) geordnet. TWINSPAN bedeutet „Two-Way table Indicator Species Analysis“. Durch diese Analyse wurde der Gesamtdatensatz anhand von Indikatorarten dichotom geteilt. Das Ergebnis dieser Teilungen war eine geordnete Gesamttabelle, d.h. es wurden Arten- und Aufnahmegruppierungen ersichtlich. Anhand dieser Gruppierungen in der Gesamttabelle wurden in weiterer Folge die einzelnen Tabellen für die jeweiligen Assoziationen herausgearbeitet (siehe Ergebnisteil).

Diese Einzeltabellen habe ich dann ins Microsoft Office Excel 2003 exportiert, um ihnen ihre endgültigen Form zu geben. Die Abbildungen im Diskussionsteil und die Abbildungen unter dem Titel „Klima“ (Einleitung) wurden ebenfalls im Excel erstellt. Bei den Abbildungen 7-10 im Diskussionsteil ist zusätzlich zu den Mittelwerten der Standardfehler (SF) angegeben. Er macht die Standardabweichung von Datensätzen mit unterschiedlichem Stichprobenumfang vergleichbar, weil er die Standardabweichung auf den Stichprobenumfang bezieht. Er wird folgendermaßen berechnet:

$$SF = \text{Standardabweichung} / \sqrt{n}$$

Zur Erstellung des Textes habe ich Microsoft Office Word 2003 verwendet.

Die beiden Überblickskarten (siehe Anhang) habe ich mit dem Raumanalyseprogramm ArcGis 10 erstellt, wobei die verwendeten Luftbilder von Ass.-Prof. Mag. Dr. Karl Reiter bei der Bundesanstalt für Eich- und Vermessungswesen gekauft wurden. Das in den Karten verwendete Fließgewässersystem der Dornbirnerach wurde im Rahmen des Pilotprojekts „Fließgewässerinventur Vorarlberg, ökologische Leitbilder (Pilotprojekt Dornbirner Ach)“ erarbeitet (siehe Einleitung) und mir ebenfalls von Ass.-Prof. Mag. Dr. Karl Reiter zur Verfügung gestellt.

## 3 Ergebnisse

### 3.1 Syntaxonomische Übersicht

Querc-Fagetea Br.-Bl. & Vlieger 1937

Europäische Sommergrüne Laubwälder

Fagetalia sylvaticae Pawl. 1928

Mitteleuropäische Schattlaubwälder, Mesophile Laubwälder, Edellaubwälder i.w.S.

Fagion sylvaticae Luquet 1926

Buchen- und Fichten-Tannen-Buchenwälder

Lonicero alpigenae-Fagenion Borhidi ex Soó 1964

Alpisch-dinarische Karbonat-Buchen- und Fichten-Tannen-Buchenwälder

**Adenostylo glabrae-Fagetum Moor 1970**

Nordalpischer Karbonat-Alpendost-Fichten-Tannen-Buchenwald

Vaccinio-Piceetea Br.-Bl. et al. 1939

Boreale Nadelwälder

Piceetalia Pawl. 1928

Eurosibirische Fichten- und Fichten-Tannenwälder

Abieti-Piceion (Br.-Bl. 1939) Soó 1963 s.l.

Basenreiche Fichten- und Fichten-Tannenwälder

Calamagrostio variaae-Abietenion (Horvat 1962) Exner & Willner  
stat.nov.

Trockene Karbonat-Fichten-(Tannen-)wälder

**Adenostylo alliariae-Piceetum Zukrigl 1973**

Reicher Hochstauden-Fichten-(Tannen-)wald

Betulo-Alnetea viridis prov.

Subalpin-subarktische Laubgebüsche

Alnetalia viridis Rübel ex Karner & Willner ord. nov.

Alnion viridis Schnyder 1930

Hochstaudenreiche Grünerlen- und Weidengebüsche

**Alnetum viridis Beger 1922**

Grünerlengebüsch

**Aceri-Salicetum appendiculatae Oberd. 1957**

Schluchtweidengebüsch

**Salicetum waldsteinianae Beger ex Oberd. 1978**

Bäumchenweidengebüsch

Molinio-Arrhenatheretea R. Tx. 1937 em. R. Tx. 1970

Klasse der nährstoffreichen Mäh- und Streuwiesen, Weiden, Flut- und Trittrassen

Molinietalia Koch 1926

Nasse Wiesen und Hochstaudenfluren

Molinion Koch 1926

Pfeifengras-Streuwiesen

**Gentiano asclepiadeae-Molinietum caeruleae Oberd. 1957 em.**

**Oberd. et al. 1967**

Präalpine Pfeifengraswiese

Galio-Urticetea Passarge ex Kopecký 1969

Nitrophile Säume, Uferstaudenfluren und anthropogene Gehölzgesellschaften

Convolvuletalia sepium R. Tx. 1950 em. Mucina hoc loco

Schleier-Gesellschaften

Petasition officinalis Sillinger 1933

Pestwurz-Fluren

**Chaerophyllo-Petasitetum officinalis Kaiser 1926**

Staudenflur der Gewöhnlichen Pestwurz

Seslerietea albicantis Oberd. 1978 corr.Oberd.1990

Klasse der subalpin-alpinen Kalkmagerrasen der mittel- und südeuropäischen Hochgebirge

Seslerietalia coeruleae Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

Calamagrostion variae Sillinger 1929

Buntreitgrasfluren

**Origano-Calamagrostietum variae Lippert ex Thiele 1978**

Buntreitgrasflur

Caricion ferrugineae G. Br.-Bl. Et Br.-Bl. 1931

Rostseggenrasen und kalkalpine Schwingelwiesen

**Caricetum ferrugineae Lüdi 1921**

Rostseggenhalde

Thlaspietea rotundifolii Br.-Bl. 1948

Steinschutt- und Geröllfluren

Thlaspietalia rotundifolii Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

Subalpin-alpine Karbonatschuttfluren

Petasion paradoxo Zollitsch ex Lippert 1966

Montane bis alpine Feinschutt- und Mergelhalden

**Petasitetum nivei Begger 1922**

Schneepestwurz-Flur

## 3.2 Assoziationsbeschreibung

Die syntaxonomische Übersicht (oben), die Beschreibung und Identifizierung der Assoziationen (unten) basiert auf den Werken von Grabherr, Mucina et al. (1993): „Die Pflanzengesellschaften Österreichs (Teil I-III)“ und Willner & Grabherr (2007): „Die Wälder und Gebüsche Österreichs (Teil I)“.

Insgesamt lassen sich aus den von mir erhobenen Vegetationsaufnahmen zehn verschiedene Assoziationen abgrenzen. Diese lassen sich in zwei Wald-, drei Gebüsch- und fünf Krautige-Assoziationen unterteilen. Die Bezeichnungen dieser Assoziationen sind in der syntaxonomischen Übersicht fett dargestellt.

In diesem Kapitel sind die Pflanzengesellschaften textlich und tabellarisch beschrieben. Im oberen Teil der Vegetationstabellen sind die Kopfdaten dargestellt (siehe Tabelle 4). Weiters sind die Arten in der Tabelle so geordnet, dass von oben nach unten die diagnostischen Arten (DA, bzw. ChA für Charakterarten) der Assoziation, des Verbandes, der Ordnung und der Klasse abfolgen, insofern die diagnostischen Arten der jeweiligen Syntaxa in den angeführten Aufnahmen vertreten sind.

Die syntaxonomische Bezeichnung der Assoziation, des Verbandes, der Ordnung und der Klasse ist in der Vegetationstabelle fett dargestellt. Die lateinischen Artnamen im Text sind kursiv formatiert.

### 3.2.1 *Adenostylo glabrae*-Fagetum Moor 1970

#### Nordalpischer Karbonat-Alpendost-Fichten-Tannen-Buchenwald

Fünf Aufnahmen lassen sich zu dieser Assoziation stellen. Die Aufnahme­flächen liegen vorwiegend in der montanen Stufe, sie sind nach Westen und Norden exponiert. Allen gemeinsam ist eine sehr geringe Neigung. Das *Adenostylo*-Fagetum ist vorwiegend auf schattigen Geröllhalden und aktivem Gehängeschutt ausgebildet (Wallnöfer, Mucina & Grass 1993).

Die Deckung der Baumschicht\_1 liegt zwischen 60-90%, was für den Unterwuchs eine starke Beschattung bedeutet. In ihr kommen neben den bestandsbildenden Buchen auch Berg-Ahorn, Tanne und Fichte regelmäßig vor. Das häufige Auftreten der Gewöhnlichen Esche lässt sich durch die Bachnähe der Aufnahme­flächen und der damit verbundenen Feuchtigkeit erklären. Sie kommt besonders in Auwäldern vor, in der Jugend ist sie schattentolerant und im Alter eine Lichtbaumart (Fischer, Adler & Oswald 2005). Eine Baumschicht\_2 ist nur bei einer Aufnahme ausgebildet und durch Buche, Fichte und Berg-Ahorn charakterisiert.

Die gut entwickelte Strauchschicht ist einerseits durch den Baumjungwuchs von Buche, Esche, Berg-Ahorn, Fichte und Tanne aufgebaut, was sehr schön eine Verjüngung des Waldes zeigt. Andererseits sind in ihr typische Sträucher wie *Rosa pendulina* und *Lonicera alpigena* vertreten (Wallnöfer, Mucina & Grass 1993).

Die häufigsten Arten der meist üppig entwickelten Krautschicht sind die diagnostischen Arten *Adenostyles glabra*, *Polygonatum verticillatum* und *Calamagrostis varia*. Auch *Mercurialis perennis* und *Valeriana montana* könnten neben *Adenostyles glabra* größere Bedeutung erlangen (Wallnöfer, Mucina & Grass 1993). Bei den von mir beobachteten Vegetationseinheiten tun sie das allerdings nicht. Wie schon für die Strauchschicht erwähnt, hat auch in der Krautschicht der Baumjungwuchs eine hohe Bedeutung.

**Tabelle 9:** Vegetationstabelle *Adenostylo glabrae*-Fagetum

Aufnahmenummer		66	43	46	5	42
Hoehe		hm	m	m	m	m
Exposition		w	w	nw	n	w
Inklination		5	5	5	5	5
Aufnahmeflaeche		40	40	200	100	100
Deckung_Baumschicht1	4	60	90	90	90	60
Deckung_Baumschicht2	3				60	
Deckung_Strauchschicht	2	70	30	30	30	50
Deckung_Krautschicht	1	60	40	70	20	80
<b>Adenostylo glabrae-Fagetum DA</b>						
Adenostyles glabra	1	2	1	2	1	.
Primula elatior	1	.	.	.	+	.
<b>Lonicero alpigenae-Fagenion DA</b>						
Fraxinus excelsior	4	3	.	1	2	3
Fraxinus excelsior	2	3	2	1	.	2
Fraxinus excelsior	1	1	+	1	1	1
Polygonatum verticillatum	1	1	+	1	+	1
Calamagrostis varia	1	1	.	2	.	+
Sorbus aria	2	.	1	.	.	+
Sorbus aria	1	.	.	r	.	.
Carex alba	1	.	.	1	.	.
Lonicera xylosteum	2	.	.	+	.	.
Valeriana montana	1	+	.	.	.	.
Rosa pendulina	2	1	.	.	.	.
Veronica urticifolia	1	1	.	.	.	.
Veratrum album	1	.	.	.	.	+
Lonicera alpigena	2	.	+	.	.	+
Lonicera alpigena	1	.	.	r	.	.
<b>Fagion sylvaticae DA</b>						
Fagus sylvatica	4	2	4	2	3	2
Fagus sylvatica	3	.	.	.	2	.
Fagus sylvatica	2	2	.	2	+	.
Fagus sylvatica	1	1	.	+	+	.
Paris quadrifolia	1	.	+	+	.	+
Phyteuma spicatum	1	.	+	+	.	+
Carex sylvatica	1	1	.	.	+	1
Mercurialis perennis	1	.	.	+	.	1
Aconitum lycoctonum	1	1	.	+	.	.
Hordelymus europaeus	1	.	1	.	.	.
Sanicula europaea	1	.	.	2	.	.
Lilium martagon	1	.	.	.	.	+
Galeobdolon montanum	1	.	.	+	.	.
Viola reichenbachiana	1	.	.	.	.	+
Prenanthes purpurea	1	.	+	+	.	.
<b>Fagetalia sylvaticae ChA</b>						
Acer pseudoplatanus	4	1	3	3	.	.
Acer pseudoplatanus	3	.	.	.	1	.
Acer pseudoplatanus	2	1	.	.	.	2
Acer pseudoplatanus	1	1	.	.	+	1
<b>Querco-Fagetea ChA</b>						
Taxus baccata	2	.	+	.	.	.

Convallaria majalis	1	+	.	1	.	.
<b>Weitere Arten</b>						
Picea abies	4	2	.	2	.	1
Picea abies	3	.	.	.	2	.
Picea abies	2	2	+	1	2	1
Picea abies	1	1	.	.	+	.
Abies alba	2	.	+	1	.	.
Abies alba	1	1	.	+	.	+
Crepis paludosa	1	1	+	+	.	+
Lysimachia nemorum	1	+	.	+	.	+
Dactylorhiza maculata	1	.	r	r	.	+
Petasites paradoxus	1	+	2	.	.	.
Oxalis acetosella	1	1	2	.	.	.
Vaccinium myrtillus	1	.	.	+	.	+
Knautia maxima	1	+	r	+	.	.
Viola biflora	1	2	.	1	.	.
Alnus incana	4	.	.	.	.	1
Alnus incana	3	.	.	.	1	.
Alnus incana	2	.	.	.	+	2
Alnus incana	1	.	.	.	+	.
Stachys sylvatica	1	.	1	.	+	.
Cirsium oleraceum	1	.	.	.	.	1
Allium ursinum	1	.	.	.	1	.
Centaurea montana	1	.	.	.	.	+
Parnassia palustris	1	.	.	1	.	.
Salix appendiculata	4	1	.	.	.	.
Valeriana dioica	1	.	1	.	.	.
Sorbus aucuparia	1	.	.	+	.	.
Geranium sylvaticum	1	.	+	.	.	.
Thalictrum aquilegifolium	1	.	.	r	.	.
Astrantia major	1	.	.	.	.	+
Carex ferruginea	1	+	.	.	.	.
Carex flacca	1	.	.	+	.	.
Geranium robertianum	1	+	.	.	.	.
Listera ovata	1	.	.	.	.	r

### 3.2.2 Adenostylo alliariae-Piceetum Zukrigl 1973

Inkl. Adenostylo glabrae-Abietum Mayer & Hofm. 1969

Reicher Hochstauden-Fichten-(Tannen-)wald

Das Adenostylo alliariae-Piceetum ist durch drei Aufnahmen vertreten. Aufnahme 16 lässt sich nicht bis auf das Niveau der Assoziation identifizieren, weil die dafür nötigen diagnostischen Arten fehlen. Allerdings sind die Ordnungs-Charakterarten in Baumschicht\_1 mit hoher Deckung ausgebildet, was eine Zuordnung zumindest bis auf das Ordnungsniveau erlaubt.

Die wenig bis mäßig geneigten Aufnahmeflächen liegen in der montanen und hochmontanen Stufe. Baumschicht\_1 weist eine hohe Deckung (bis zu 90 %) auf, was eine starke Beschattung für die darunter liegende Vegetation zur Folge hat. Hauptsächlich Fichten, Tannen und Buchen bilden die Baumschicht\_1. Die Bestände sind sehr wüchsig und können eine Höhe von bis zu 35 m erreichen. Die Buchen sind den Nadelbäumen aus klimatischen Gründen untergeordnet (Wallnöfer 1993). Eine Baumschicht\_2 ist nur bei einer Aufnahme ausgebildet und ebenfalls durch Tanne, Fichte und Buche charakterisiert.

Bei allen Aufnahmen ist eine gut entwickelte Strauchschicht ausgebildet. Sie ist durch den Baumjungwuchs von Fichte, Tanne, Buche, Berg-Ahorn, Grau-Erle, Gewöhnlicher Esche und Berg-Ulme, als auch von typischen Sträuchern wie *Sorbus aucuparia* (Wallnöfer 1993) und *Sorbus aria* aufgebaut. Typisch für die Strauchschicht wäre auch *Lonicera xylosteum* (Wallnöfer 1993), der hier nur in einer Aufnahme in der Krautschicht zu finden ist. Die vielen Baumarten in der Strauchschicht sind ein Zeichen für einen üppig nachwachsenden Nadel- und Laubmischwald.

Die Krautschicht ist bei drei Aufnahmen reichlich bis sehr reichlich entwickelt. Die am häufigsten in ihr vorkommenden Arten sind *Vaccinium myrtillus*, *Oxalis acetosella*, *Petasites paradoxus* und *Prenanthes purpurea*, sowie junge Exemplare der vorher schon erwähnten Bäume.

**Tabelle 10:** Vegetationstabelle Adenostylo alliariae-Piceetum

Aufnahmenummer		9	44	71	16
Hoehe		m	m	hm	hm
Exposition		w	o	n	w
Inklination		5	15	20	10
Aufnahmeflaeche		200	40	200	200
Deckung_Baumschicht1	4	70	90	90	80
Deckung_Baumschicht2	3	35			
Deckung_Strauchschicht	2	50	30	20	20
Deckung_Krautschicht	1	90	10	80	50
<b>Adenostylo alliariae-Piceetum DA</b>					
Viola biflora	1	.	.	2	.
Adenostyles alliariae	1	+	.	.	.
Geranium sylvaticum	1	.	+	.	.
<b>Abieti-Piceion DA</b>					
Acer pseudoplatanus	4	.	.	2	.
Acer pseudoplatanus	2	2	.	1	.
Acer pseudoplatanus	1	2	1	.	.
Fraxinus excelsior	2	2	1	.	.
Fraxinus excelsior	1	2	+	.	.
Viola reichenbachiana	1	.	+	.	.
Mercurialis perennis	1	2	+	.	.
Sanicula europaea	1	1	.	.	.
Carex sylvatica	1	1	.	.	.
Phyteuma spicatum	1	+	.	+	.
Salvia glutinosa	1	+	.	.	.
<b>Piceetalia ChA</b>					
Picea abies	4	3	.	3	3
Picea abies	3	1	.	.	.
Picea abies	2	.	1	1	2
Picea abies	1	.	.	.	+
Abies alba	4	2	4	2	3
Abies alba	2	.	.	2	.
Abies alba	1	+	.	+	+
<b>Vaccinio-Piceetea ChA</b>					
Melampyrum sylvaticum	1	.	.	.	+
<b>Weitere Arten</b>					
Fagus sylvatica	4	2	3	2	.
Fagus sylvatica	3	3	.	.	.
Fagus sylvatica	2	2	2	1	.
Fagus sylvatica	1	.	+	.	+
Vaccinium myrtillus	1	1	1	+	3
Petasites paradoxus	1	1	1	3	.
Oxalis acetosella	1	+	2	2	.
Prenanthes purpurea	1	+	.	+	+
Adenostyles glabra	1	.	1	3	.
Aconitum lycoctonum	1	1	.	2	.
Polygonatum verticillatum	1	1	+	1	.
Stachys sylvatica	1	.	+	2	.
Sorbus aucuparia	2	.	.	+	+
Sorbus aucuparia	1	.	+	+	+
Sorbus aria	2	1	1	.	.
Crepis paludosa	1	.	+	+	.

<i>Alnus incana</i>	2	1	.	+	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	1	.	.	2	.
<i>Lilium martagon</i>	1	+	.	r	.
<i>Centaurea montana</i>	1	1	.	+	.
<i>Primula elatior</i>	1	+	.	+	.
<i>Lysimachia nemorum</i>	1	2	.	.	.
<i>Ulmus glabra</i>	4	1	.	.	.
<i>Ulmus glabra</i>	2	1	.	.	.
<i>Cirsium oleraceum</i>	1	1	.	.	.
<i>Paris quadrifolia</i>	1	1	.	.	.
<i>Allium ursinum</i>	1	1	.	.	.
<i>Galium sylvaticum</i>	1	.	1	.	.
<i>Aruncus dioicus</i>	1	.	.	1	.
<i>Rosa pendulina</i>	1	+	.	.	.
<i>Knautia maxima</i>	1	.	+	.	.
<i>Valeriana montana</i>	1	.	.	+	.
<i>Caltha palustris</i>	1	.	.	+	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	1	.	+	.	.
<i>Thalictrum aquilegiifolium</i>	1	.	.	+	.
<i>Astrantia major</i>	1	.	.	+	.
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	1	+	.	.	.
<i>Lonicera xylosteum</i>	1	.	.	+	.
<i>Veronica urticifolia</i>	1	.	.	+	.
<i>Lonicera alpigena</i>	1	+	.	.	.
<i>Convallaria majalis</i>	1	+	.	.	.
<i>Galeobdolon montanum</i>	1	.	.	+	.
<i>Dactylorhiza maculata</i>	1	.	.	r	.

### 3.2.3 Aceri-Salicetum appendiculatae Oberd.1957

#### Schluchtweidengebüsch

Drei Aufnahmen lassen sich zum Aceri-Salicetum appendiculatae stellen. Diese Assoziation ist durch Gebüschbestände aus Großblatt-Weide und strauchförmigem Berg-Ahorn charakterisiert, oft ist in höheren Lagen auch die Grün-Erle beigemischt (Karner 2007).

Durch die diagnostischen Arten *Adenostyles alliariae*, *Calamagrostis varia*, *Mercurialis perennis* und *Carex ferruginea* ist sogar eine Zuordnung zur Subassoziaton Aceri-Salicetum appendiculatae-typicum möglich.

Die drei Aufnahmeflächen liegen in der montanen und hochmontanen Stufe und sind nach Nord-Westen und Osten hin ausgerichtet. Zwei Aufnahmeflächen haben nur eine geringe Neigung, eine hingegen ist recht steil. Der Verbreitungsschwerpunkt dieser Gesellschaft liegt in der mittel- und hochmontanen Stufe, vorwiegend auf feuchten Steilhängen über Schutt und Geröll sowie seitlich von Lawinenbahnen (Karner 2007).

Die wichtigsten Begleitpflanzen in der Krautschicht sind *Cirsium oleraceum*, *Petasites paradoxus* und *Geranium sylvaticum*. Bei Aufnahme 29 sind die Sträucher zur Krautschicht gestellt, da ihre Höhe weniger als einen Meter beträgt.

*Cirsium oleraceum*, die Kohl-Kratzdistel, wächst typischerweise auf sicker- und staunassen Böden, an Bachufern und in Hochstaudenfluren, von der collinen bis in die montane Stufe. Früher wurde sie auch als Wildgemüse verwendet (Fischer, Adler & Oswald 2005).

**Tabelle 11:** Vegetationstabelle *Aceri-Salicetum appendiculatae*

Aufnahmenummer	45	25	29
Hoehe	m	hm	hm
Exposition	nw	o	o
Inklination	5	5	40
Aufnahmeflaeche	20	10	10
Deckung_ Strauchschicht	2	20	80
Deckung_ Krautschicht	1	30	60
<b>Aceri-Salicetum</b>			
<b>appendiculate-typicum DA</b>			
Adenostyles alliariae	1	.	2 .
Calamagrostis varia	1	1	. .
Mercurialis perennis	1	+	. .
Carex ferruginea	1	+	. 1
<b>Alnion viridis DA</b>			
Salix appendiculata	2	2	4 .
Salix appendiculata	1	.	. 3
Geranium sylvaticum	1	.	1 1
Peucedanum ostruthium	1	.	1 .
<b>Weitere Arten</b>			
Cirsium oleraceum	1	1	2 .
Petasites paradoxus	1	1	. 2
Acer pseudoplatanus	2	1	. .
Acer pseudoplatanus	1	.	1 +
Centaurea montana	1	+	1 .
Aster bellidiastrum	1	.	. 1
Heracleum sphondylium	1	.	. 1
Equisetum telmateia	1	.	1 .
Chaerophyllum hirsutum	1	.	1 .
Alnus incana	2	1	. .
Petasites hybridus	1	1	. .
Lysimachia nemorum	1	1	. .
Fraxinus excelsior	2	1	. .
Fraxinus excelsior	1	+	. .
Agrostis stolonifera	1	+	. .
Potentilla erecta	1	+	. .
Knautia maxima	1	+	. .
Valeriana montana	1	+	. .
Deschampsia cespitosa	1	+	. .
Mutellina adonidifolia	1	.	. +
Thalictrum aquilegifolium	1	.	. +
Crepis paludosa	1	.	+ .
Astrantia major	1	+	. .
Geum rivale	1	.	+ .
Abies alba	1	+	. .
Aconitum lycoctonum	1	.	+ .

### 3.2.4 Alnetum viridis Beger 1922

#### Grünerlengebüsch

Das Alnetum viridis ist durch zwei Aufnahmen vertreten. Es handelt sich hierbei um von der Grünerle dominierte Gebüschbestände an feuchten Hängen. Neben der Grünerle sind Bäumchen-Weide und Berg-Ahorn wichtige Begleiter. Die typischen Standorte dieser Gesellschaft befinden sich in der hochmontanen und subalpinen Stufe in niederschlagsreichen Gebieten an gut wasserversorgten Hängen (Karner 2007).

*Adenostyles alliariae*, *Cirsium oleraceum* und *Caltha palustris* sind die häufigsten Begleiter in der Krautschicht und kommen in beiden Aufnahmen vor. Die Sträucher in Aufnahme 40 sind aufgrund ihrer geringen Höhe in die Krautschicht gestellt.

**Tabelle 12:** Vegetationstabelle Alnetum viridis

Aufnahmenummer	20	40	
Hoehe	hm	sa	
Exposition	w	n	
Inklination	30	20	
Aufnahmeflaeche	20	15	
Deckung_ Strauchschicht	2	90	
Deckung_ Krautschicht	1	90	50
<b>Alnetum viridis DA</b>			
Alnus alnobetula	2	3	.
Alnus alnobetula	1	.	3
<b>Alnion viridis DA</b>			
Salix waldsteiniana	1	.	2
Viola biflora	1	.	2
Peucedanum ostruthium	1	1	.
<b>Weitere Arten</b>			
Adenostyles alliariae	1	3	2
Cirsium oleraceum	1	1	2
Acer pseudoplatanus	2	3	.
Acer pseudoplatanus	1	.	1
Caltha palustris	1	1	1
Molinia caerulea	1	.	2
Trollius europaeus	1	.	2
Saxifraga rotundifolia	1	1	.
Origanum vulgare	1	.	1
Rosa pendulina	1	.	1
Knautia maxima	1	.	1
Heracleum sphondylium	1	1	.
Chaerophyllum hirsutum	1	1	.
Ranunculus aconitifolius	1	1	.
Centaurea montana	1	.	1
Prenanthes purpurea	1	1	.
Cicerbita alpina	1	1	.
Mutellina adonidifolia	1	.	+
Equisetum telmateia	1	+	.
Ranunculus lanuginosus	1	+	.
Crepis paludosa	1	+	.

### 3.2.5 Salicetum waldsteinianae Beger ex Oberd. 1978

#### Bäumchenweidengebüsch

Drei Aufnahmen repräsentieren das Salicetum waldsteinianae, sie liegen alle in der subalpinen Stufe, sind unterschiedlich expositioniert und mäßig steil bis wenig geneigt. Aufgrund der geringen Höhe der Gebüsch sind diese zur Krautschicht gezählt. Die Aufnahme­flächen weisen eine hohe Deckung auf, die wichtigsten Arten sind *Salix waldsteiniana*, *Molinia caerulea*, *Petasites paradoxus* und *Carex ferruginea*.

Das Salicetum waldsteinianae wird durch die diagnostische Art *Salix waldsteiniana* dominiert, oft sind diese Gebüschbestände nicht höher als 1,5 m. In der Krautschicht sind Hochstauden als auch Arten der alpinen Kalkrasen typisch (Karner 2007).

**Tabelle 13:** Vegetationstabelle *Salicetum waldsteinianae*

Aufnahmenummer	37	38	35
Hoehe	sa	sa	sa
Exposition	o	n	w
Inklination	35	5	30
Aufnahmeflaeche	10	20	10
Deckung_Krautschicht	1	80	80
<b>Salicetum waldsteinianae DA</b>			
<i>Salix waldsteiniana</i>	1	4	4
<b>Alnion viridis DA</b>			
<i>Geranium sylvaticum</i>	1	.	1
<i>Viola biflora</i>	1	+	.
<b>Weitere Arten</b>			
<i>Molinia caerulea</i>	1	3	2
<i>Petasites paradoxus</i>	1	2	2
<i>Carex ferruginea</i>	1	2	+
<i>Caltha palustris</i>	1	1	.
<i>Pinus mugo</i>	1	.	2
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	1	.	2
<i>Rosa pendulina</i>	1	1	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1	+	1
<i>Aster bellidiastrum</i>	1	1	.
<i>Saxifraga aizoides</i>	1	1	.
<i>Leucanthemum adustum</i>	1	1	.
<i>Carduus defloratus</i>	1	+	.
<i>Potentilla erecta</i>	1	.	+
<i>Laserpitium latifolium</i>	1	.	+
<i>Mutellina adonidifolia</i>	1	+	.
<i>Knautia maxima</i>	1	.	.
<i>Gentiana lutea</i>	1	r	.
<i>Crepis paludosa</i>	1	.	.
<i>Picea abies</i>	1	.	.
<i>Veratrum album</i>	1	.	+

### 3.2.6 Chaerophyllo-Petasitetum officinalis Kaiser 1926

#### Staudenflur der Gewöhnlichen Pestwurz

Sieben Aufnahmen können durch das Chaerophyllo-Petasitetum officinalis klassifiziert werden. Die Aufnahmeflächen liegen in der montanen und hochmontanen Stufe, sie sind wenig geneigt, außer Aufnahme 78 weist eine mäßige Steilheit auf. Bei Aufnahme 4 und 7 ist zusätzlich zur Krautschicht eine Baum- und Strauchschicht vorhanden. Das zeigt einerseits das Angrenzen des Waldes, und andererseits die fließenden Übergänge zwischen den verschiedenen Vegetationseinheiten. Diese fließenden Übergänge machen eine klare Abgrenzung der Vegetationseinheiten bzw. der Aufnahmeflächen nicht immer ganz einfach.

Der Verbreitungsschwerpunkt dieser Assoziation ist an die Uferlinie flacher Gewässer der Ober- und Mittelläufe gebunden. Ihre Standorte sind durch die Gewässernähe teilweise überschwemmt und generell sehr feucht (Mucina 1993).

Die diagnostischen Arten *Petasites hybridus* und *Cirsium oleraceum* dominieren die Krautschicht, *Lysimachia nemorum* und *Crepis paludosa* sind die häufigsten Begleiter.

*Petasites hybridus* kann bis über zwei Meter hohe Bestände bilden, die von mir beobachteten Bestände waren bis zu 1,2 m hoch. Die dichten Bestände mit ihrem riesigen Laub lassen sehr wenig Licht nach unten. Jedoch gibt es auch immer wieder Lücken in den Beständen, die dann meist von nährstoff- und feuchtigkeitsanzeigenden Hochstauden besiedelt werden. Die Artengarnitur dieser Pflanzengesellschaft wird sehr von der angrenzenden Vegetation beeinflusst (Mucina 1993).

Besonders zu Pestzeiten, daher auch der Name Pestwurz, wurde in der Volksmedizin der Inulin-haltige Wurzelstock von *Petasites hybridus* verwendet. Folgende Eigenschaften werden beschrieben: Verhütung von Migräne, krampflösend, harn- und schweißtreibend; Medikamente gegen Heuschnupfen (Dietl & Jorquera 2007).

**Tabelle 14:** Vegetationstabelle Chaerophyllo-Petasitetum officinalis

Aufnahmenummer		11	41	79	78	7	4	2
Hoehe		m	m	hm	hm	m	m	m
Exposition		o	w	w	w	w	n	n
Inklination		5	5	5	20	5	2	5
Aufnahmeflaeche		25	60	10	20	100	300	200
Deckung_Baumschicht1	4					40	50	
Deckung_Baumschicht2	3					15		
Deckung_Strauchschicht	2		30			50	40	
Deckung_Krautschicht	1	70	60	80	70	90	90	90
<b>Chaerophyllo-</b>								
<b>Petasitetum officinalis DA</b>								
Petasites hybridus	1	2	3	3	4	5	3	5
Cirsium oleraceum	1	2	1	1	+	+	2	1
Chaerophyllum hirsutum	1	.	1	+	+	.	.	.
Primula elatior	1	.	.	.	.	+	+	1
<b>Petasition officinalis DA</b>								
Crepis paludosa	1	.	.	+	+	+	+	+
Knautia maxima	1	+	.	+	+	.	.	.
Stachys sylvatica	1	.	.	.	.	.	.	1
<b>Convolvuletalia sepium DA</b>								
Deschampsia cespitosa	1	.	.	2	1	.	.	.
<b>Weitere Arten:</b>								
Lysimachia nemorum	1	1	1	+	.	1	+	2
Astrantia major	1	.	.	+	+	.	+	.
Adenostyles glabra	1	.	.	.	1	1	.	1
Carex sylvatica	1	.	.	.	+	.	1	2
Mercurialis perennis	1	.	+	.	.	+	1	1
Paris quadrifolia	1	.	+	.	.	.	+	+
Geum rivale	1	.	.	.	.	+	+	+
Fraxinus excelsior	4	.	.	.	.	2	1	.
Fraxinus excelsior	2	.	2	.	.	2	3	.
Fraxinus excelsior	1	+	1	.	.	+	1	1
Picea abies	4	.	.	.	.	.	1	.
Picea abies	3	.	.	.	.	1	.	.
Picea abies	2	.	+	.	.	+	1	.
Picea abies	1	.	.	.	.	.	+	.
Abies alba	4	.	.	.	.	.	+	.
Abies alba	1	.	.	+	.	.	+	1
Fagus sylvatica	4	.	.	.	.	.	+	.
Fagus sylvatica	3	.	.	.	.	1	.	.
Fagus sylvatica	2	.	.	.	.	1	1	.
Fagus sylvatica	1	.	.	.	.	.	1	+
Alnus incana	4	.	.	.	.	2	.	.
Alnus incana	2	.	2	.	.	2	1	.
Alnus incana	1	.	1	.	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus	4	.	.	.	.	.	2	.
Acer pseudoplatanus	2	.	+	.	.	+	.	.
Acer pseudoplatanus	1	.	.	.	.	+	.	+
Equisetum telmateia	1	2	.	.	.	1	.	.
Viola biflora	1	.	.	+	1	.	.	.
Polygonatum verticillatum	1	.	.	.	.	.	1	+
Prenanthes purpurea	1	.	+	.	+	.	.	.
Veratrum album	1	.	r	.	+	.	.	.

Sorbus aria	2	.	.	.	.	+	1	.
Ulmus glabra	2	.	.	.	.	2	.	.
Caltha palustris	1	.	2	.	.	.	.	.
Scirpus sylvaticus	1	2	.	.	.	.	.	.
Ranunculus aconitifolius	1	.	2	.	.	.	.	.
Aconitum lycoctonum	1	.	.	2	.	.	.	.
Potentilla erecta	1	.	.	.	.	+	.	.
Adenostyles alliariae	1	.	.	.	.	.	+	.
Calamagrostis varia	1	.	.	1	.	.	.	.
Leucanthemum adustum	1	.	.	+	.	.	.	.
Heracleum sphondylium	1	.	.	.	+	.	.	.
Geranium sylvaticum	1	.	.	.	.	.	+	.
Impatiens noli-tangere	1	.	1	.	.	.	.	.
Centaurea montana	1	.	.	.	.	.	1	.
Equisetum sylvaticum	1	.	.	.	.	.	1	.
Salix appendiculata	2	.	.	.	.	.	+	.
Senecio nemorensis agg.	1	.	.	.	+	.	.	.
Phyteuma spicatum	1	.	.	.	+	.	.	.
Viola reichenbachiana	1	.	.	.	.	+	.	.
Sorbus aucuparia	1	.	.	+	.	.	.	.
Allium ursinum	1	.	.	.	.	1	.	.
Galeobdolon montanum	1	.	1	.	.	.	.	.
Soldanella alpina	1	.	.	.	+	.	.	.
Populus tremula	2	.	.	.	.	1	.	.
Lonicera xylosteum	2	.	.	.	.	.	+	.

### 3.2.7 Gentiano asclepiadeae-Molinietum caeruleae Oberd. 1957 em. Oberd. et al. 1967

#### Präalpine Pfeifengraswiese

Das Gentiano asclepiadeae-Molinietum caeruleae wird durch neun Aufnahmen repräsentiert. Die Aufnahmeflächen sind wenig bis recht steil und nach Osten, Norden und Westen ausgerichtet. Wie sich auch bei meinen Aufnahmen gezeigt hat, sind die typischen Standorte der Pfeifengraswiese auf Hanglagen. Die Böden sind meist wechselfeuchte, kalkhaltige Tonböden die oberflächliche Versauerungserscheinungen aufweisen (Ellmayer & Mucina 1993).

Die Krautschicht weist eine hohe bzw. sehr hohe Deckung auf. Vereinzelt stehen auch kleine Exemplare von Latsche, Berg-Ahorn, Grau-Erle in den Flächen. *Molinia caerulea*, *Potentilla erecta* und *Gentiana asclepiadea* sind die wichtigsten diagnostischen Arten für diese Assoziation, *Carex ferruginea* und *Petasites paradoxus* sind auffallend oft vertreten.

**Tabelle 15:** Vegetationstabelle Gentiano asclepiadeae-Molinietum caeruleae

Aufnahmenummer	18	14	63	84	33	85	6	54	10
Höhe	hm	hm	hm	hm	hm	hm	m	m	m
Exposition	o	o	w	no	o	n	o	w	o
Inklination	10	10	30	40	40	20	30	30	10
Aufnahmefläche	15	20	10	50	20	20	50	20	25
Deckung_ Strauchschicht	2						5	30	10
Deckung_ Krautschicht	1	90	90	80	90	90	80	70	95
<b>Gentiano asclepiadeae-</b>									
<b>Molinietum caeruleae DA</b>									
Molinia caerulea	1	2	5	4	3	4	2	4	3
Potentilla erecta	1	.	1	2	1	.	+	2	+
Gentiana asclepiadea	1	.	1	+	1	.	r	+	+
Astrantia major	1	r	.	.	.	.	.	.	.
Lotus corniculatus	1	.	.	+	.	.	.	.	.
<b>Molinietalia DA</b>									
Angelica sylvestris	1	.	.	.	.	.	1	.	+
Cirsium oleraceum	1	.	.	.	.	.	.	.	3
Filipendula ulmaria	1	.	.	.	.	.	.	1	.
Juncus effusus	1	.	.	.	.	.	1	.	.
<b>Molinio-</b>									
<b>Arrhenatheretea DA</b>									
Primula elatior	1	r	.	.	.	.	.	.	.
<b>Weitere Arten:</b>									
Carex ferruginea	1	.	2	1	2	3	1	.	2
Petasites paradoxus	1	.	.	+	+	.	2	.	1
Leucanthemum adustum	1	.	1	+	+	+	.	.	.
Acer pseudoplatanus	1	.	.	r	.	+	.	+	+
Dactylorhiza maculata	1	.	.	+	1	.	.	+	r
Rhinanthus glacialis	1	1	.	r	2	.	.	.	.
Aster bellidiastrum	1	+	.	.	1	+	.	.	.
Saxifraga aizoides	1	1	.	+	.	.	.	.	.
Centaurea montana	1	.	+	r	.	.	.	.	1
Geranium sylvaticum	1	+	+	.	.	+	.	.	.
Knautia maxima	1	+	.	.	+	.	r	.	.
Alnus incana	2	.	.	.	.	.	.	+	3
Alnus incana	1	.	.	.	2	.	+	.	.
Tofieldia calyculata	1	.	.	+	+	.	.	.	.
Salix appendiculata	1	.	.	1	+	.	.	.	.
Carex davalliana	1	+	.	.	.	.	2	.	.
Equisetum sylvaticum	1	.	.	.	.	.	.	.	+
Picea abies	1	.	.	.	.	.	.	2	+
Adenostyles glabra	1	.	.	.	+	.	.	+	.
Scabiosa lucida	1	.	.	.	1	.	.	.	+
Carduus defloratus	1	.	.	r	.	.	.	+	.
Crepis paludosa	1	+	.	.	.	+	.	.	.
Salix waldsteiniana	1	2	.	.	.	.	.	.	.
Carex pallescens	1	2	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum pratense	1	.	.	.	.	.	1	.	.
Carex flava	1	.	.	.	.	.	.	.	1
Scirpus sylvaticus	1	.	.	.	.	.	.	.	1
Lysimachia nemorum	1	.	.	.	.	.	.	.	1
Fraxinus excelsior	2	.	.	.	.	.	.	.	1
Fraxinus excelsior	1	.	.	.	.	.	.	+	.

<i>Adenostyles alliariae</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex flacca</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola reichenbachiana</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Pinus sylvestris</i>	2	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Carex echinata</i>	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Origanum vulgare</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Alchemilla xanthochlora</i>	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus ficaria</i>	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Parnassia palustris</i>	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Caltha palustris</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Equisetum telmateia</i>	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Fagus sylvatica</i>	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Melica nutans</i>	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Phyteuma spicatum</i>	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aconitum lycoctonum</i>	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sorbus aria</i>	2	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Populus tremula</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+

### 3.2.8 Petasitetum nivei Beger 1922

#### Schneepestwurz-Flur

Das Petasitetum nivei ist durch elf Aufnahmen vertreten. Die meisten Aufnahme­flächen sind in der hochmontanen Stufe gelegen, die anderen Aufnahme­flächen befinden sich in der montanen und subalpinen Stufe. Sie weisen alle Expositionen auf. Fast alle Aufnahme­flächen sind mäßig bis recht steil.

Diese Assoziation ist im Alpenraum in der hochmontanen und subalpinen Stufe weit verbreitet. Ihre Standorte sind feinerdereiche Kalk-, Dolomit- und Mergelschutthalden mit hohem Feuchtigkeitsgehalt in Lawenbahnen und an Naturbächen (T. Englisch et al. 1993).

Die Krautschicht weist eine mittlere bis sehr hohe Deckung auf, vereinzelt sind kleine Exemplare von Berg-Ahorn, Bäumchen-Weide, Grau- und Grün-Erle beigemischt.

*Petasites paradoxus*, *Calamagrostis varia* und *Adenostyles glabra* sind die am häufigsten vorkommenden diagnostischen Arten. *Carex ferruginea*, *Viola biflora*, *Potentilla erecta* und *Cirsium oleraceum* sind oft beigemischt.

*Petasites paradoxus*, auch Alpen- und Schnee-Pestwurz genannt, hat ihren Verbreitungsschwerpunkt von der montanen bis in die subalpine Stufe. Durch ihr Vorkommen an z.B. Wildbachbetten wird sie oft ins Alpenvorland herabgeschwemmt (Fischer, Adler & Oswald 2005). Das Rhizom von diesem feuchtigkeitsliebenden Geophyt kann bis zu drei Meter lang werden. Mit ihm durchwächst die Pflanze den Schutt und festigt diesen gleichzeitig. Dadurch werden die Standorte ruhiger und andere Pflanzen, wie zum Beispiel *Carex ferruginea* mit ihren Ausläufern, können in die Flächen vordringen. Auf solchen ruhigeren Flächen leiten Berg-Ahorn oder Weiden eine Entwicklung zu Grauerlen- und Weidengesellschaften ein, die an Bachalluvionen auch Dauerstadien bilden können (T. Englisch et al. 1993).

Weiters ist bei den Schneepestwurzfluren u.a. eine Sukzession zum Rostseggenrasen, das auch im Untersuchungsgebiet an der Rudach zu beobachten ist, möglich (Ellenberg 1996).

**Tabelle 16:** Vegetationstabelle Petasitetum nivei

Aufnahmenummer	51	64	48	62	36	73	77	1	32	27	68	
Höhe	m	hm	m	hm	sa	hm	hm	m	hm	hm	hm	
Exposition	o	w	s	o	n	sw	so	n	o	w	w	
Inklination	40	25	40	40	10	20	10	2	30	30	5	
Aufnahmefläche	20	15	10	10	10	10	20	40	30	40	15	
Deckung_ Strauchschicht	2	10							30	70		
Deckung_ Krautschicht	1	50	70	40	50	40	60	90	50	90	70	
<b>Petasitetum nivei DA</b>												
Petasites paradoxus	1	2	3	3	2	3	3	2	2	3	4	3
Saxifraga aizoides	1	.	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.
Calamagrostis varia	1	2	1	.	2	.	.	1	.	.	.	.
Campanula cochlearifolia	1	1	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Adenostyles glabra	1	.	.	.	.	.	.	1	+	2	.	2
Carduus defloratus	1	.	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.
Valeriana montana	1	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.
Tofieldia calyculata	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Silene vulgaris	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Sesleria caerulea	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Aster bellidiastrum	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<b>Petasion paradoxo DA</b>												
Acer pseudoplatanus	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	4	.
Acer pseudoplatanus	1	.	.	+	r	.	.	+	+	.	.	.
<b>Thlaspietalia rotundifolii DA</b>												
Viola biflora	1	.	.	.	.	.	.	1	.	2	2	1
<b>Weitere Arten:</b>												
Carex ferruginea	1	.	2	+	1	+	2	1	.	1	.	.
Potentilla erecta	1	1	r	.	.	1	+	+	+	.	.	.
Cirsium oleraceum	1	.	1	.	.	.	+	1	+	1	.	+
Stachys sylvatica	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2	2
Caltha palustris	1	.	.	.	.	+	.	+	.	1	.	1
Knautia maxima	1	.	.	.	.	.	.	1	r	.	.	+
Aconitum lycoctonum	1	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	+
Lysimachia nemorum	1	.	.	.	.	.	+	+	1	.	.	1
Chaerophyllum hirsutum	1	.	.	.	.	.	.	+	1	1	.	.
Salix appendiculata	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Salix appendiculata	1	2	2	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Molinia caerulea	1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.
Thalictrum aquilegifolium	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.
Phyteuma spicatum	1	.	r	.	.	.	.	+	r	+	.	.
Fraxinus excelsior	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fraxinus excelsior	1	+	+	.	.	.	.	.	1	.	.	1
Origanum vulgare	1	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.
Picea abies	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Picea abies	1	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Abies alba	1	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Angelica sylvestris	1	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Leucanthemum adustum	1	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.
Heracleum sphondylium	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.
Geranium sylvaticum	1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.
Crepis paludosa	1	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.
Melica nutans	1	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.
Alnus incana	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alnus incana	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Equisetum telmateia	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex flacca	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix waldsteiniana	1	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
Sorbus aucuparia	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Sorbus aucuparia	1	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
Aruncus dioicus	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Geum rivale	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
Astrantia major	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1
Gentiana lutea	1	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
Parnassia palustris	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Lamium album	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Deschampsia cespitosa	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Carex sylvatica	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Centaurea montana	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Polygonatum verticillatum	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Prenanthes purpurea	1	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dactylorhiza maculata	1	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium pratense	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago media	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhododendron ferrugineum	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Ranunculus aconitifolius	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Veronica montana	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Taraxacum officinale	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Alnus alnobetula	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Senecio nemorensis agg.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Mercurialis perennis	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Veronica urticifolia	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Convallaria majalis	1	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.

### 3.2.9 Caricetum ferrugineae Lüdi 1921

#### Rostseggenhalde

Das Caricetum ferrugineae ist durch fünf Aufnahmen vertreten. Die Aufnahme­flächen befinden sich in der hochmontanen und subalpinen Stufe, vorwiegend auf steilen Hängen und nach Westen exponiert. Die Bestände stellen dichte und krautreiche Wiesen dar. In den Kalkalpen ist die Rostseggenhalde die typische Vegetation der Lawinenbahnen. Sie ist auch in der subalpinen Stufe häufig anzutreffen und gelangt, wie auch bei meinen Aufnahmen sehr schön zu beobachten ist, in den steilen Tobeln der Wildbäche in Berührung zum montanen Buchen-Tannen-Fichtenwald (Grabherr, Greimler & Mucina 1993).

Die wichtigsten diagnostischen Arten für diese Assoziation sind *Carex ferruginea*, *Aster bellidiastrum* und *Mutellina adonifolia*. Teilweise erreicht auch *Molinia caerulea* einen beträchtlichen Deckungswert (25-50 %), andere Arten wie *Gentiana asclepiadea*, *Lotus corniculatus* und *Dactylorhiza maculata* sind oft beigemischt.

**Tabelle 17:** Vegetationstabelle Caricetum ferrugineae

Aufnahmenummer		34	24	26	30	75
Hoehe		sa	hm	hm	hm	hm
Exposition		w	w	no	w	sw
Inklination		40	10	30	35	30
Aufnahmeflaeche		10	10	15	10	10
Deckung_Krautschicht	1	80	80	80	90	60
<b>Caricetum ferrugineae DA</b>						
Carex ferruginea	1	3	2	3	3	2
Aster bellidiastrum	1	+	2	2	.	2
Mutellina adonidifolia	1	2	3	.	.	.
Anthyllis vulneraria	1	.	.	1	+	.
<b>Caricion ferrugineae DA</b>						
Geranium sylvaticum	1	1	.	.	.	.
<b>Seslerietalia coeruleae DA</b>						
Rhinanthus glacialis	1	.	1	1	.	.
Leucanthemum adustum	1	.	.	.	r	+
<b>Seslerietea albicantis DA</b>						
Calamagrostis varia	1	.	.	.	.	1
Sesleria caerulea	1	.	1	.	.	.
<b>Weitere Arten:</b>						
Molinia caerulea	1	3	.	.	3	.
Petasites paradoxus	1	1	.	.	.	+
Gentiana asclepiadea	1	.	1	+	.	+
Lotus corniculatus	1	.	1	1	1	.
Dactylorhiza maculata	1	.	.	+	+	+
Tofieldia calyculata	1	.	.	1	.	2
Scabiosa lucida	1	.	.	.	.	1
Saxifraga aizoides	1	.	.	.	+	+
Acer pseudoplatanus	1	.	.	r	+	.
Heracleum sphondylium	1	.	.	1	.	.
Rhododendron ferrugineum	1	1	.	.	.	.
Viola biflora	1	.	.	.	.	+
Picea abies	1	.	.	r	.	.
Laserpitium latifolium	1	+	.	.	.	.
Parnassia palustris	1	.	.	.	.	+
Potentilla erecta	1	.	.	.	.	+
Crepis paludosa	1	.	.	.	.	+
Cirsium oleraceum	1	.	.	.	.	+
Ranunculus lanuginosus	1	.	.	+	.	.
Astrantia major	1	.	+	.	.	.
Centaurea montana	1	+	.	.	.	.
Polygonatum verticillatum	1	+	.	.	.	.
Viola reichenbachiana	1	+	.	.	+	.
Veronica urticifolia	1	.	.	.	+	.
Silene vulgaris	1	.	.	r	.	.
Pedicularis foliosa	1	.	.	r	.	.

### 3.2.10 Origano-Calamagrostietum variae Lippert ex Thiele 1978

#### Buntreitgrasflur

Acht Aufnahmen lassen sich zum Origano-Calamagrostietum variae stellen. Die Aufnahme­flächen befinden sich in der montanen und hochmontanen Stufe, ihre Exposition ist recht unterschiedlich. Die Assoziation ist meist auf steilen bis sehr steilen Hängen ausgebildet. Bei drei Aufnahmen ist eine bis zu 50 % deckende Strauchschicht ausgebildet, die hauptsächlich aus Grau-Erle, Großblatt-Weide, Berg-Ahorn und Gewöhnlicher Esche besteht. Die Grau-Erle besitzt symbiontische stickstoffbindende Aktinomyzeten in ihren Wurzelknöllchen (Fischer, Adler & Oswald 2005) und wird dadurch gut mit Stickstoff versorgt.

Bei dieser Gesellschaft handelt es sich um eine Hochgrasflur begleitet von Hochstauden. Der Verbreitungsschwerpunkt liegt in der montanen und subalpinen Stufe über Kalk- und Dolomitstandorten. Die Schuttpioniervegetation, wie zum Beispiel die Schneepestwurz-Flur, kann durch die Buntreitgrasflur abgelöst werden. Sie ist somit ein weiteres Glied in der Sukzession (Grabherr, Greimler & Mucina 1993).

Die wichtigsten diagnostischen Arten sind *Calamagrostis varia* (Deckungswert bis zu 75 %), *Carex ferruginea* und *Knautia maxima*. Andere häufig beigemischte Arten der Krautschicht sind *Cirsium oleraceum*, *Petasites paradoxus*, *Potentilla erecta*, *Phyteuma spicatum*, und *Gentiana asclepiadea*. Das reichliche Auftreten von jungen Tannen und Fichten in der Krautschicht zeigt einerseits die Waldnähe mancher Aufnahme­flächen und andererseits eine mögliche Entwicklung zu einem Wald.

**Tabelle 18:** Vegetationstabelle Origano-Calamagrostietum variaie

Aufnahmenummer	57	61	80	69	74	52	76	50	
Hoehe	m	hm	hm	hm	hm	m	hm	m	
Exposition	so	nw	w	s	sw	o	so	s	
Inklination	50	70	30	10	40	30	30	20	
Aufnahmeflaeche	50	5	20	20	50	20	50	10	
Deckung_ Strauchschicht	2	50			10	40	50		
Deckung_ Krautschicht	1	80	60	80	40	95	80	90	
<b>Origano-</b>									
<b>Calamagrostietum variaie DA</b>									
Calamagrostis varia	1	4	2	4	2	4	3	3	4
Carex ferruginea	1	1	1	2	+	1	.	2	+
Carduus defloratus	1	+	+	.	.	.	.	+	.
Origanum vulgare	1	.	.	.	.	.	1	.	.
Geranium sylvaticum	1	.	.	.	.	+	.	+	.
Aster bellidiastrum	1	.	+	.	.	.	.	.	.
<b>Calamagrostion variaie DA</b>									
Knautia maxima	1	.	.	+	.	+	+	+	.
Bupthalmum salicifolium	1	.	.	.	+	.	.	.	.
Carex flacca	1	.	.	.	.	.	2	.	.
<b>Seslerietalia coeruleae DA</b>									
Leucanthemum adustum	1	.	.	.	.	+	.	+	.
<b>Weitere Arten:</b>									
Alnus incana	2	3	.	.	.	2	1	3	.
Alnus incana	1	2	.	.	2	.	+	.	.
Cirsium oleraceum	1	.	+	1	.	1	.	1	1
Petasites paradoxus	1	.	1	1	+	1	.	.	.
Potentilla erecta	1	.	.	.	.	1	1	+	.
Fraxinus excelsior	2	2	.	.	.	.	1	.	.
Fraxinus excelsior	1	1	.	.	+	.	2	.	.
Fagus sylvatica	2	.	.	.	.	1	2	.	.
Fagus sylvatica	1	.	.	.	1	.	.	.	.
Salix appendiculata	2	.	.	.	.	1	1	1	.
Salix appendiculata	1	.	.	.	2	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus	2	1	.	.	.	1	.	2	.
Acer pseudoplatanus	1	1	+	.	1	.	+	.	.
Campanula cochlearifolia	1	+	2	.	.	.	.	.	.
Saxifraga aizoides	1	+	2	.	+	.	.	.	.
Valeriana montana	1	.	.	+	.	+	.	+	.
Picea abies	2	.	.	.	.	.	1	.	.
Picea abies	1	+	+	.	+	.	1	+	.
Phyteuma spicatum	1	.	.	+	.	+	.	+	1
Abies alba	1	.	+	+	+	.	.	+	+
Crepis paludosa	1	.	.	+	.	+	.	+	r
Gentiana asclepiadea	1	.	.	+	.	+	+	+	.
Melica nutans	1	.	.	.	.	+	+	+	.
Prenanthes purpurea	1	.	.	+	.	.	.	+	+
Veronica urticifolia	1	.	.	+	.	+	.	.	+
Dactylorhiza maculata	1	.	.	+	.	+	.	.	.
Adenostyles glabra	1	.	.	.	.	.	1	.	1
Astrantia major	1	.	.	.	.	.	.	+	+
Agrostis stolonifera	1	.	.	.	2	.	.	.	.
Campanula rotundifolia	1	.	.	.	1	.	.	.	.
Molinia caerulea	1	1	.	.	.	.	.	.	.

<i>Polygala chamaebuxus</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i>	2	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tofieldia calyculata</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurea montana</i>	1	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Angelica sylvestris</i>	1	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Cornus sanguinea</i>	2	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Viola biflora</i>	1	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Carex sylvatica</i>	1	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Mercurialis perennis</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Aconitum lycoctonum</i>	1	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Polygonatum verticillatum</i>	1	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Sorbus aria</i>	2	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	1	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Silene pusilla</i>	1	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Convallaria majalis</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Betula pendula</i>	1	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Galium sylvaticum</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	+

## 4 Diskussion

Die Untersuchung der gesamten Begleitvegetation der Rudach wäre für mich viel zu aufwendig gewesen. Darum habe ich versucht, diese anhand von repräsentativen Stichproben zu beschreiben. Die von mir gemachten Vegetationsaufnahmen stellen diese Stichproben dar. Sie geben Auskunft über die Pflanzenartenzusammensetzung, den Anteil einzelner Arten am Bestandesaufbau, sowie über die Seehöhe, die Inklination und Exposition der jeweiligen Pflanzengemeinschaft.

Bei der Auswahl der Probeflächen gehen die Meinungen vegetationskundlicher Arbeitsrichtungen auseinander. Grundsätzlich kann zwischen einer subjektiven und einer objektiven Stichprobenwahl unterschieden werden.

### 4.1 Subjektive Stichprobenwahl

Braun-Blanquet (1964), ein Befürworter der subjektiven Stichprobenwahl, schlägt vor, Aufnahmeflächen zu wählen, wo deutlich erkennbare Standortsunterschiede mit bestimmten Pflanzengruppierungen zusammenfallen. Die Aufnahmeflächen sollen standörtlich und floristisch gleichartig sein. Uneinheitliche Mischungen können so vermieden werden. Dieser Ansatz erlaubt eine differenzierte Stratifikation direkt im Gelände. Weitere Vertreter der subjektiven Stichprobenwahl (Dierßen 1990, Glavac 1996) betonen als Vorteile dieser Methode eine bessere Erkennung der standörtlichen und floristischen Homogenität im Vergleich zur Festlegung von Probeflächen nach dem Zufallsprinzip. Weiters können Ökotope (Übergangsbereiche) besser vermieden werden.

Frey & Lössch (1998) weisen in diesem Zusammenhang auch darauf hin, dass neben der homogenen Artenzusammensetzung auch auf physiognomisch-strukturelle Faktoren zu achten ist. Ein Vegetationskundler sollte über ausreichende Erfahrung verfügen, damit eine subjektive Probeflächenauswahl auch repräsentative Ergebnisse liefert.

## 4.2 Objektive Stichprobenwahl

Vertreter der numerischen Vegetationskunde fordern, um objektive Ergebnisse zu erhalten, eine Probeflächenauswahl nach einem Zufallsprinzip. Ansonsten seien die Ergebnisse nicht statistisch auswertbar (Glavac 1996).

Bei der objektiven Stichprobenwahl kann z.B. ein Orthophoto des Untersuchungsgebiets mit einem Raster überdeckt werden und ein Zufallsgenerator wählt die Probeflächen aus.

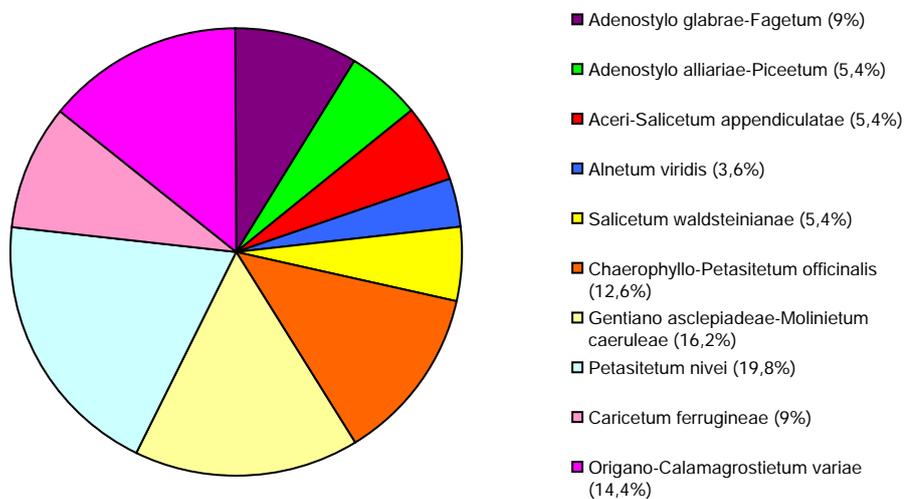
Seltene Vegetationsstrukturen werden dadurch oft nicht erfaßt und heterogene Ökotope werden ausgewählt (Glavac 1996).

Beim stratifizierten Sampling wird die heterogene Grundgesamtheit in Straten unterteilt. Eine solche Stratifizierung wird durch Faktoren wie z.B. Höhenlage, Niederschlag, Bewirtschaftungsart usw. vorgenommen. Dadurch erhält man relativ homogene Untereinheiten. Beim „stratified random sampling design“ (nach Reiter & Grabherr 1997, zitiert in Kleinbauer 2004) werden innerhalb eines Stratums proportional zur Stratengröße die Stichproben zufällig ausgewählt. Dadurch findet eine für das Untersuchungsgebiet repräsentative Probeflächenauswahl statt.

Aufgrund der heterogenen naturräumlichen Situation des Untersuchungsgebiets und den damit verbundenen abwechslungsreichen, oft nur kleinräumig ausgebildeten Vegetationseinheiten, habe ich mich für eine subjektive Stichprobenwahl entschieden (siehe auch Material und Methoden).

### 4.3 Vegetation

Von den insgesamt 85 Vegetationsaufnahmen die von mir gemacht wurden, konnte ich 56 Aufnahmen (66 %) klassifizieren. 29 Aufnahmen (34 %) ließen sich nicht syntaxonomisch zuordnen, diese stellen wohl Fragmente bzw. Übergänge einzelner Vegetationseinheiten dar. In Abbildung 6 ist der Anteil (in %) der einzelnen Assoziationen an den klassifizierbaren Vegetationsaufnahmen dargestellt.



**Abbildung 6:** Anteil der einzelnen Assoziationen an den klassifizierten Vegetationsaufnahmen

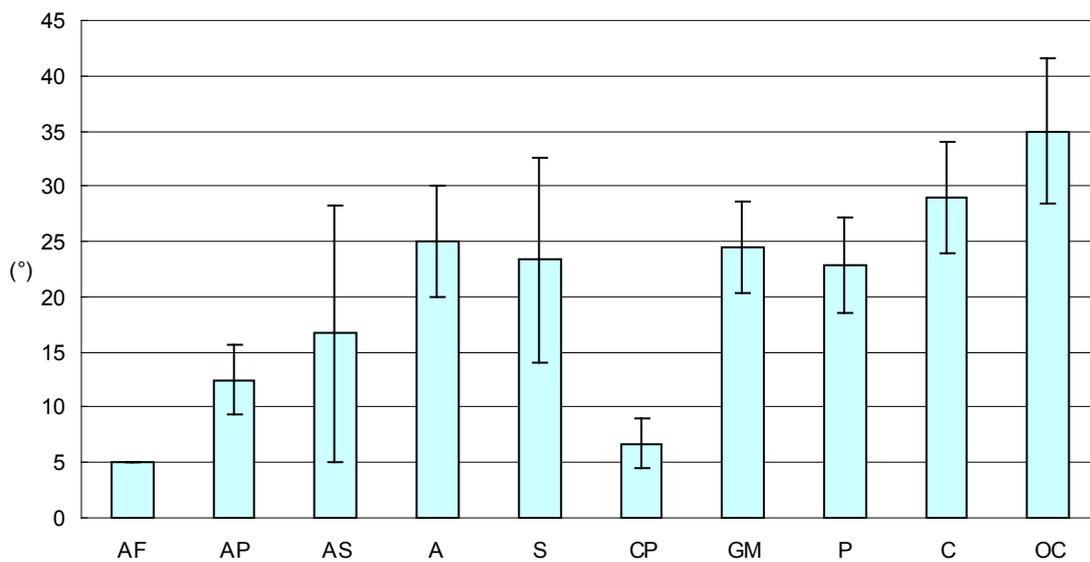
Es ist deutlich zu erkennen, dass die Krautigen-Assoziationen einen wesentlich größeren Anteil (72 %) einnehmen als die Wald- und Gebüsch-Assoziationen. Vermutlich hat dies auch mit der Steilheit des Geländes zu tun.

Einerseits sind im Untersuchungsgebiet oft steile Schutthänge ausgebildet, an denen teilweise ganze Vegetationsinseln abgleiten (siehe Foto 3 und 4). Solche Schutthänge sind u.a. durch Pionierarten wie z.B. *Petasites paradoxus* besiedelt, die mit ihrem Wurzelsystem den Schutt wieder festigen können (siehe Ergebnisteil: Petasitetum nivei). Andererseits sind an den steilen Hängen natürliche Rasen mit Reitgras, Pfeifengras und Rostsegge ausgebildet.

Vermutlich kommt es im Winter auf diesen steilen Hängen immer wieder zu Schneerutschungen und Lawinenereignissen, dadurch wird ein Aufkommen junger Bäume und Sträucher erschwert bzw. verhindert.

In den Abbildungen 7-10 sind die jeweiligen Mittelwerte mit Standardfehler dargestellt (siehe Material und Methoden: Datenaufbereitung und verwendete Computerprogramme)

In Abbildung 7 ist die mittlere Hangneigung der Aufnahme­flächen der einzelnen Assoziationen dargestellt.



**Abbildung 7:** Mittlere Hangneigung (in Grad) der Aufnahme­flächen der jeweiligen Assoziation (Abkürzungen siehe Tabelle 19)

Hier ist sehr schön zu sehen, dass die mittlere Hangneigung bei den Aufnahme­flächen der beiden Wald-Assoziationen, sowie bei jener der Pestwurz-Fluren (*Chaerophyllo-Petasitetum officinalis*), deutlich geringer ist, als bei den Aufnahme­flächen der anderen Pflanzengesellschaften. Die restlichen Flächen der Gebüsch- und Kraut-Assoziationen (außer *Aceri-Salicetum appendiculatae*) weisen eine Hangneigung zwischen 23-35 Grad auf. An den steilsten Hängen sind typischerweise das *Caricetum ferrugineae* (29°) (vgl. Grabherr, Greimler & Mucina 1993) und das *Origano-Calamagrostietum variae* (35°) ausgebildet.

In Tabelle 19 sind die Abkürzungen für die entsprechenden Assoziationen sowie der jeweilige Stichprobenumfang angegeben.

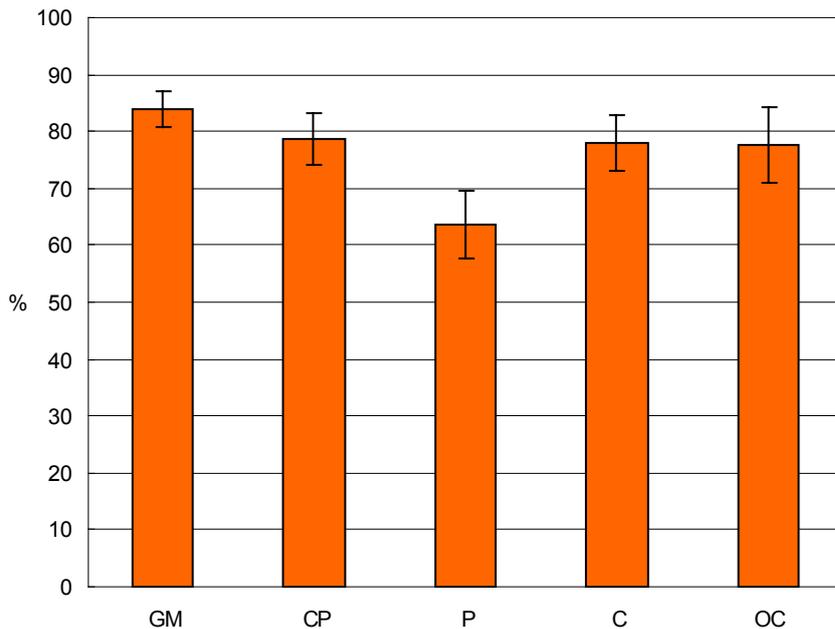
**Tabelle 19:** Abkürzungen der Assoziationen und ihr Stichprobenumfang

<b>Abkürzung</b>	<b>Assoziation</b>	<b>Stichprobenumfang</b>
AF	Adenostylo glabrae-Fagetum	n=5
AP	Adenostylo alliariae-Piceetum	n=4
AS	Aceri-Salicetum appendiculatae	n=3
A	Alnetum viridis	n=3
S	Salicetum waldsteinianae	n=3
CP	Chaerophyllo-Petasitetum officinalis	n=7
GM	Gentiano asclepiadeae-Molinietum caeruleae	n=9
P	Petasitetum nivei	n=11
C	Caricetum ferrugineae	n=5
OC	Origano-Calamagrostietum variaae	n=8

In Abbildung 8 ist die mittlere Deckung der Krautschicht der Krautigen-Assoziationen dargestellt. Erwartungsgemäß ist die Deckung bei der Schuttgesellschaft Petasitetum nivei am geringsten, da diese eine Schuttpioniergesellschaft darstellt.

Bei den drei Rasengesellschaften (GM, C und OC) liegt der mittlere Deckungswert bei 77-84 %. Dieser relativ hohe Wert ist typisch für diese Bestände (vgl. Grabherr, Greimler & Mucina 1993).

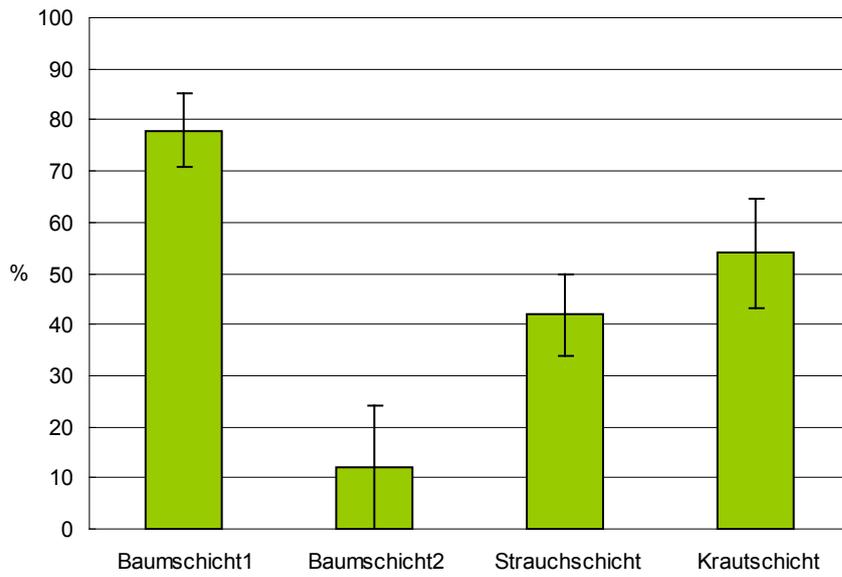
Bei der Staudenflur der Gewöhnlichen Pestwurz (CP) habe ich mir aufgrund der Literatur (Mucina 1993) einen noch höheren mittleren Deckungswert als 79 % erwartet, da ihre Blätter riesig sind und oft Blatt an Blatt liegen.



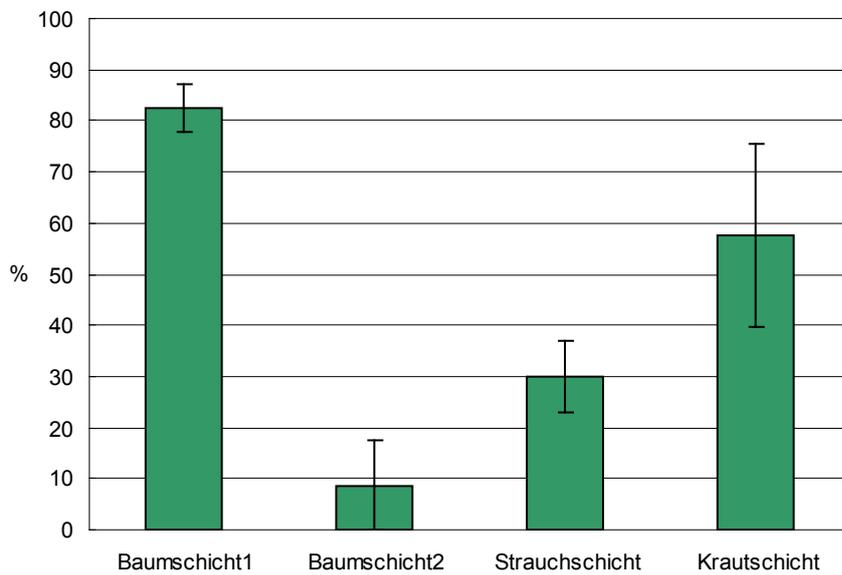
**Abbildung 8:** Mittlere Deckungswerte der Krautschicht (Abkürzungen siehe Tabelle 19)

In den beiden folgenden Abbildungen 9 und 10 sind die mittleren Deckungswerte der unterschiedlichen Schichten der beiden Wald-Assoziationen (*Adenostylo glabrae*-Fagetum und *Adenostylo alliariae*-Piceetum) dargestellt. Vergleicht man die mittleren Deckungswerte der einzelnen Schichten der zwei Gesellschaften miteinander (z.B. Baumschicht\_1 von AF mit Baumschicht\_1 von AP), kann man leicht erkennen, dass die verglichenen Schichten sehr ähnliche bzw. fast die selben mittleren Deckungswerte aufweisen. Der größte Unterschied lässt sich bei der Strauchschicht feststellen (Differenz: 12%). Ansonsten sind diese verglichenen Waldgesellschaften sehr ähnlich strukturiert. Die Baumschichten\_1 sind mit einem mittleren Deckungswert von 78-82% sehr dominant ausgebildet, was darauf schließen lässt, dass die Bestände schon seit längerer Zeit nicht forstwirtschaftlich genutzt werden.

Die Baumschichten\_2 sind nur sehr spärlich vertreten (8-12%). Das Wachstum der jüngeren Bäume wird durch die Beschattung der älteren Bäume und deren Raumanspruch gehemmt. Hingegen sind die Strauchschichten (30-42%) als auch die Krautschichten (54-58%) recht gut ausgebildet.



**Abbildung 9:** Adenostylo glabrae-Fagetum, mittlere Deckungswerte



**Abbildung 10:** Adenostylo alliariae-Piceetum, mittlere Deckungswerte

## 5 Zusammenfassung

Die subjektive Probeflächenwahl (vgl. Braun-Blanquet 1964, Dierßen 1990, Glavac 1996) hat sich für das Untersuchungsgebiet als optimal erwiesen. Der Grund dafür liegt hauptsächlich in einer oft sehr kleinräumigen Ausbildung der unterschiedlichen Vegetationseinheiten. Trotz der Vorteile der subjektiven Probeflächenwahl (Ökotope können leichter vermieden werden), konnte fast ein Drittel der Vegetationsaufnahmen nicht klassifiziert werden. Die anderen zwei Drittel der Vegetationsaufnahmen repräsentieren standortstypische Pflanzengesellschaften.

In der montanen Stufe sind Buchen-Tannen-Fichten-Wälder dominierend. Diese werden in der hochmontanen Stufe durch Fichten-Tannen-Wälder abgelöst. Montan bis hochmontan verbreitet sind die Staudenfluren der Gewöhnlichen Pestwurz, sowie die Pfeifengras- und Reitgras-Fluren. Die Schnee-Pestwurz Fluren sind ständige Begleiter (montan-subalpin) der Rudach. Und die hochstaudenreichen Grünerlen- und Weidengebüsche, als auch die Rostseggen-Fluren, begleiten die Rudach von der hochmontanen bis zur subalpinen Stufe. Die Inklination der Aufnahmeflächen hat einen deutlichen Einfluss auf die Vegetation. So sind zum Beispiel die beiden Waldassoziationen vorwiegend auf wenig steilen Hängen ausgebildet. Die Flächen, auf denen die Staudenfluren der Gewöhnlichen Pestwurz vorkommen, weisen ebenfalls eine geringe Neigung auf. Die hochstaudenreichen Grünerlen- und Weidengebüsche kommen auf Flächen mit einer mittleren Steilheit von 12-25° vor. Die steilsten Hänge mit einer mittleren Hangneigung von 23-35° sind entweder vergrast (Pfeifengras, Reitgras, Rostsegge), oder sie sind sehr vegetationsarm und werden durch Schnee-Pestwurz Fluren besiedelt.

Zwei große, karähnliche Mulden, die zum Teil als Alpweide genutzt werden (Hasengerachalpe, Obersehrenalpe), sowie ein steiles Kerbtal nordöstlich der Obersehrenalp-Hütte werden durch drei Quellbäche der Rudach entwässert. Durch das Wasser wird aus den steilen Hängen sehr viel Geröll abtransportiert. Ein weiterer Quellbach der Rudach entspringt dem Moorkomplex Müsel-Untersehen. Anschließend an diese vier Quellbäche hat die Rudach in den weicheren Gesteinen (vorw. Amdener Mergel) ein tiefes Kerbtal eingeschnitten. Schluchtartige Abschnitte, Kaskaden und kleine Wasserfälle sind bei härterem Gestein ausgebildet (Grabherr et al. 1993). Steile, vegetationsarme aber auch vergraste (Pfeifengras, Reitgras, Rostsegge) Rutschhänge sowie angrenzende Wälder prägen das Bild dieses Kerbtals bis auf die Höhe der Kobelalpe. Dort schließt ein Schluchtbereich, der mit einem ca. 30 Meter hohen Wasserfall endet, an.

Der Rest der Fließstrecke bis zur Einmündung in die Kobelach ist weniger steil, ein ca. drei Meter hoher Wasserfall bildet die größte Stufe in diesem Bereich.

Die im Quellgebiet liegenden großen Wannens des Dornbirner First wurden im Zuge der Alpnutzung gerodet, wodurch es zu heftigen Erosionserscheinungen kam (Grabherr et al. 1993). Bis auf wenige Brücken und selten angrenzende Straßen ist die Rudach unverbaut. Manche an der Rudach liegende Wälder werden forstwirtschaftlich genutzt. Trotz dieser anthropogenen Einflüsse ist die Rudach und die an sie angrenzende Vegetation in einem sehr naturnahen (oligohemerob) bzw. natürlichen und ursprünglichen (ahemerob) Zustand (Grabherr et al. 1993; Buhmann et al. 2001 auf [http://www.vorarlberg.gv.at/vorarlberg/umwelt\\_zukunft/umwelt/umweltundlebensmittel/weitereinformationen/fluesse\\_seen\\_baederhygien/gewaesserinventar.htm](http://www.vorarlberg.gv.at/vorarlberg/umwelt_zukunft/umwelt/umweltundlebensmittel/weitereinformationen/fluesse_seen_baederhygien/gewaesserinventar.htm)).

## 6 Anhang

### 6.1 Abstract

In the study area the different units of vegetation show a tessellated and small-scale spreading. The most effective way to describe these units was a subjective choice of the study sites. One third of the vegetation from the study sites is not classifiable. The other two-thirds represent for the study area typical plant communities.

Beech-fir-spruce-forests are dominating the montane altitude. In the high montane altitude these forests turn into spruce-fir-forests. The associations *Chaerophyllo-Petasitetum officinalis*, *Origano-Calamagrostietum variae* and *Gentiano asclepiadeae-Molinietum caeruleae* are spread in the montane and high montane altitude. The *Petasitetum nivei* occurs from the montane to the subalpine altitude. The associations *Aceri-Salicetum appendiculatae*, *Alnetum viridis*, *Salicetum waldsteinianae* and *Caricetum ferrugineae* attend the Rudach in the high montane and subalpine altitude.

The inclination of the study sites has an obvious influence on the vegetation. For example the study sites from the forest-associations and the *Chaerophyllo-Petasitetum officinalis* show a slight inclination. The associations *Aceri-Salicetum appendiculatae*, *Alnetum viridis*, *Salicetum waldsteinianae* are to find on areas with a mean inclination from 12-25°. Steep slopes (23-35°) are occupied through the associations *Caricetum ferrugineae*, *Origano-Calamagrostietum variae* and *Gentiano asclepiadeae-Molinietum caeruleae*, or in case of an earlier successional state from *Petasitetum nivei*.

The Rudach rises with three streams from the Dornbirner First, this drainage area is partly used for alpine farming. Another stream rises from the moor area Müsel-Untersehren and is also part of the Rudach. Afterwards the Rudach has formed a deep V-shaped valley with small canyons and small steps (Grabherr et al. 1993). Steep slopes are typical for this V-shaped valley. After the canyons nearby the Kobelalpe is an about 30 meters high waterfall. The last part of the Rudach is more silent as the parts before. A three meter high waterfall is the biggest step in that part.

The drainage area at the Dornbirner First was cleared for the alpine farming. As a result the erosion has increased (Grabherr et al. 1993). The Rudach and the corollary vegetation are in a nearly natural respectively in a natural condition (Grabherr et al. 1993; Buhmann et al.

2001 auf

[http://www.vorarlberg.gv.at/vorarlberg/umwelt\\_zukunft/umwelt/umweltundlebensmittel/weitereinformationen/fluesse\\_seen\\_baederhygien/gewaesserinventar.htm](http://www.vorarlberg.gv.at/vorarlberg/umwelt_zukunft/umwelt/umweltundlebensmittel/weitereinformationen/fluesse_seen_baederhygien/gewaesserinventar.htm)).

## 6.2 Literaturverzeichnis

Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer Verlag, Wien. S.24-39.

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (1993) in: Grabherr, G. et al. (1993): Lebensraum Vorarlberg, Grundlagenarbeiten zu Natur und Umwelt. Band 5, Fließgewässerinventur Vorarlberg, Pilotprojekt Dornbirnerach. Herausgeber: Amt der Vorarlberger Landesregierung. S. 5-6.

Dierschke, H. (1994): Pflanzensoziologie. Ulmer Verlag, Stuttgart. S. 151.

Dierßen, K. (1990): Einführung in die Pflanzensoziologie (Vegetationskunde). Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt. S. 20-22.

Dietl, W. & Jorquera, M. (2007): Wiesen- und Alpenpflanzen. Österreichischer Agrarverlag, Wien. Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Zürich.

Ellenberg, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5. Auflage. Ulmer Verlag, Stuttgart. S. 629

Ellmauer, T. & Mucina, L. (1993): Molinio-Arrhenatheretea. In: Mucina, L., Grabherr, G. & Ellmauer, T. (Hrsg.), Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I. Gustav Fischer Verlag, Jena. S.297-401.

Englisch, T. et al. (1993): Thlaspietea rotundifolii. In: Grabherr, G. & Mucina, L. (Hrsg.), Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. Gustav Fischer Verlag, Jena. S. 276-295.

Exner, A. (2007): Piceetalia. In: Willner, W. & Grabherr, G. (2007): Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Ein Bestimmungswerk mit Tabellen. 1 Textband. Spektrum Akademischer Verlag, Elsevier GmbH, München. S.184-198.

Fischer, M. A., Adler, W. & Oswald, K. (2005): Exkursionsflora für Österreich, Lichtenstein und Südtirol. 2. Auflage. Land Oberösterreich, Biologiezentrum der OÖ Landesmuseen, Linz, 1392 pp.

Frey, W. & Lössch, R. (2004): Lehrbuch der Geobotanik (Pflanze und Vegetation in Raum und Zeit). Spektrum akademischer Verlag, München. S. 42-44.

Glavac, V. (1996): Vegetationsökologie. Gustav Fischer Verlag, Jena. S. 77-81.

Grabherr, G. (1997): Farbatlas Ökosysteme der Erde. Natürliche, naturnahe und künstliche Landökosysteme aus geobotanischer Sicht. Ulmer Verlag, Stuttgart. S. 49, 250.

Grabherr, G. et al. (1993): Lebensraum Vorarlberg, Grundlagenarbeiten zu Natur und Umwelt. Band 5, Fließgewässerinventur Vorarlberg, Pilotprojekt Dornbirnerach. Herausgeber: Amt der Vorarlberger Landesregierung. S. 376-381.

Grabherr, G., Greimler, J. & Mucina, L. (1993): Seslerietea albicantis. In: Grabherr, G. & Mucina, L. (Hrsg.), Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. Gustav Fischer Verlag, Jena. S. 402-446.

Kleinbauer, I. (2004): Die Vegetation des Gölles in den niederösterreichischen Kalkvoralpen – Subjektive Methoden (Diplomarbeit). S. 19.

Karner, P. (2007): Betulo-Alnetea viridis. In: Willner, W. & Grabherr, G. (2007): Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Ein Bestimmungswerk mit Tabellen. 1 Textband. Spektrum Akademischer Verlag, Elsevier GmbH, München. S. 83-86.

Mucina, L. (1993): Galio-Urticetea. In: Mucina, L., Grabherr, G. & Ellmauer, T. (Hrsg.), Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I. Gustav Fischer Verlag, Jena. S. 203- 251.

Wallnöfer, S. (1993): Vaccinio-Piceetea. In: Mucina, L., Grabherr, G. & Wallnöfer, S. (Hrsg.), Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III. Gustav Fischer Verlag, Jena. S. 283-337.

Wallnöfer, S., Mucina, L. & Grass, V. (1993): Querco-Fagetea. In: Mucina, L., Grabherr, G. & Wallnöfer, S. (Hrsg.), Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III. Gustav Fischer Verlag, Jena. S. 85-236.

Walter, H. & Lieth, H. (1967): Klimadiagramm-Weltatlas. Fischer Verlag, Jena.

Werth, W. (1987): Ökomorphologische Gewässerbewertung in Oberösterreich (Gewässerkartierungen). Österr. Wasserwirtschaft, 39.

Werth, W. (1992): Ökomorphologische Gewässerzustandskartierungen in Oberösterreich, Folge 13.

Willner, W. (2007): Beschreibung, Vergleich und Klassifikation von Pflanzengesellschaften (Syntaxonomie). In: Willner, W. & Grabherr, G. (2007): Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Ein Bestimmungswerk mit Tabellen. 1 Textband. Spektrum Akademischer Verlag, Elsevier GmbH, München. S. 3-17.

Willner, W. (2007): Querco-Fagetea. In: Willner, W. & Grabherr, G. (2007): Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Ein Bestimmungswerk mit Tabellen. 1 Textband. Spektrum Akademischer Verlag, Elsevier GmbH, München. S. 144-158.

Internetquellen:

[http://www.vorarlberg.at/archiv/umweltschutz/biotopinventar/Dornbirn\\_Berg.pdf](http://www.vorarlberg.at/archiv/umweltschutz/biotopinventar/Dornbirn_Berg.pdf)

<http://www.vorarlberg.at/pdf/broschuerewasserinvorarl.pdf>

[http://www.vorarlberg.gv.at/vorarlberg/umwelt\\_zukunft/umwelt/umweltundlebensmittel/weitereinformationen/fluesse\\_seen\\_baederhygien/gewaesserinventar.htm](http://www.vorarlberg.gv.at/vorarlberg/umwelt_zukunft/umwelt/umweltundlebensmittel/weitereinformationen/fluesse_seen_baederhygien/gewaesserinventar.htm)

(D. Buhmann und G. Hutter (1996): Fließgewässer in Vorarlberg, Gewässerstrukturen Erfassen – Bewerten – Darstellen. Ein Konzept.

D. Buhmann et al. (2001): Gewässerinventar Teil 1: Strukturgüte der Fließgewässer des Vorarlberger Rheintals.)

[http://www.zamg.ac.at/fix/klima/oe71-00/klima2000/klimadaten\\_oesterreich\\_1971\\_frame1.htm](http://www.zamg.ac.at/fix/klima/oe71-00/klima2000/klimadaten_oesterreich_1971_frame1.htm)

[http://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblPdf/1985\\_238\\_0/1985\\_238\\_0.pdf](http://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblPdf/1985_238_0/1985_238_0.pdf)

[http://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblPdf/1994\\_516\\_0/1994\\_516\\_0.pdf](http://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblPdf/1994_516_0/1994_516_0.pdf)

### 6.3 Fotos



Foto 1: Aubereich mit *Petasites hybridus*



Foto 2: natürliche Stufe mit Wasserfall, steiler Schutthang (rechts) und typischer Buchen-Tannen-Fichten-Wald im Hintergrund



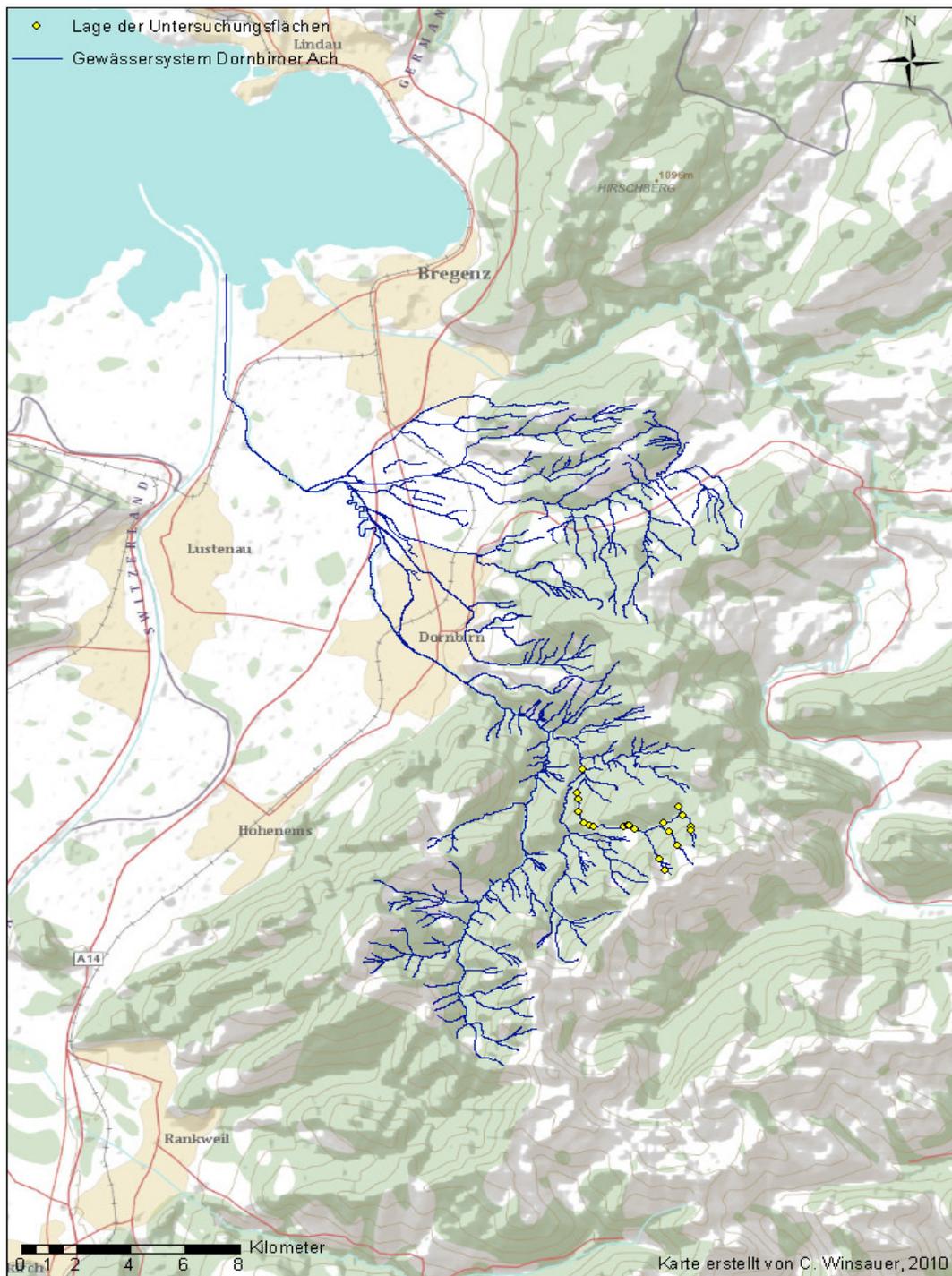
Foto 3: Vegetationsinsel auf steilem Schutthang



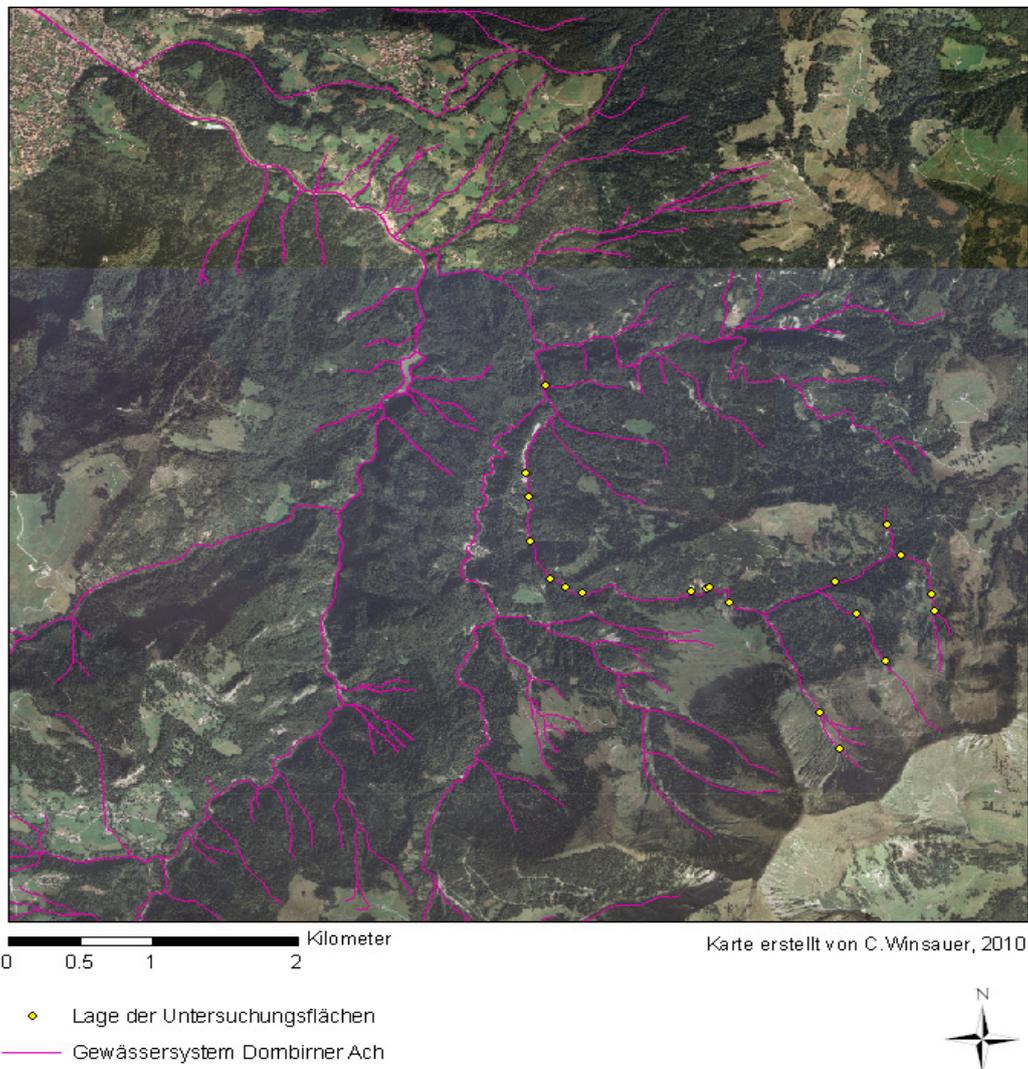
Foto 4: *Caricetum ferrugineae*, ein Teil der Vegetation rutscht auf dem steilen Hang einfach ab

## 6.4 Überblickskarten

Karte 1: Gewässersystem der Dornbirner Ach (Quelle: Fließgewässerinventur Vorarlberg, Pilotprojekt Dornbirnerach, Grabherr et. al (1993)); Hintergrundbild (Quelle: ArcGis 10); Lage der Untersuchungsflächen (vom Autor eingetragen)



Karte 2: Luftbild des Untersuchungsgebiets (Quelle: Bundesamt für Eich und Vermessungswesen); Gewässersystem der Dornbirner Ach (Quelle: Fließgewässereinventur Vorarlberg, Pilotprojekt Dornbirnerach, Grabherr et. al (1993)); Lage der Untersuchungsflächen (vom Autor eingetragen)



## 6.5. Danksagung

Herzlichen Dank an Prof. G. Grabherr für die angenehme und geduldige Betreuung. Vielen Dank auch an Dr. F. M. Grünweis für die Hilfe bei der Entstehung meiner Diplomarbeit. Danke an Prof. K. Reiter für die Bereitstellung des Kartenmaterials.

Weiters gilt mein Dank meinem Freund und Studienkollegen Mag. Hans W. Metzler, der mich in sorgvollen Momenten unterstützt hat. Bei meinen anderen lieben Studienkollegen bedanke ich mich für die vielen schönen gemeinsam erlebten Momente.

Danke auch an die Mitarbeiter des Departments für Naturschutz-, Vegetations- und Landschaftsökologie für die angenehme Arbeitsatmosphäre. Mag. M. Prinz danke ich für seine EDV-Hilfe.

Meinen Eltern danke ich für ihre vertrauensvolle Unterstützung und meinen Geschwistern und ihren Liebsten für das Gefühl immer Willkommen zu sein.

Und herzlichen Dank an meine lieben Freunde Maxi, Sandra, Emma, Linus und Matthias für ihre Freundschaft, die mir eine wichtige Kraftquelle für die Arbeit an der Diplomarbeit war.

## 6.6 Lebenslauf

### Persönliche Daten:

Geburtsdatum: 03.12.1981  
Geburtsort: Dornbirn  
Familienstand: ledig

### Schulausbildung:

1988-1992: Volksschule Dornbirn Schoren  
1992-2000: Bundesrealgymnasium Dornbirn Schoren (AHS-Matura)

### Hochschulausbildung:

2003-2011: Studium der Biologie, Studienzweig Ökologie, Fachrichtung Vegetations- und Landschaftsökologie an der Universität Wien

### Berufliche Tätigkeiten und Ferialarbeit:

Mehrmalige Mitarbeit bei der „Aktion Saubere Alpen“ des Alpenschutzvereins,  
Projektmitarbeit bei einem *Potentilla pusilla* -Forschungsprojekt (Ökologie, Verbreitung, Chromosomenanzahl), Mehrmalige Anstellung als Tutor an der Universität Wien,  
Postmitarbeiter (Zustelldienst), Maler, Deckenmonteur

### Besondere Kenntnisse und Fähigkeiten:

Fremdsprachen: Englisch (gut in Wort und Schrift)  
Spanisch (Grundkenntnisse)  
Französisch (Grundkenntnisse)

EDV-Kenntnisse: ECDL (European Computer Driving Licence)  
Gute Microsoft Office Kenntnisse  
Gute Arc Gis Kenntnisse

Zivildienst: Absolviert bei der „Lebenshilfe Vorarlberg“ (2001-2002)

Persönliches:

Freizeitgestaltung: In der Natur zu sein ist für mich ein Grundbedürfnis, ebenso wie mit lieben Freunden Momente zu teilen; Gutes Essen und Trinken, Spazieren, Sport, Musik, Lesen