



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

Die Waldgesellschaften des Günser und des Bernsteiner Gebirges

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer.nat.)

Verfasserin / Verfasser:	Manuela Baldauf
Matrikel-Nummer:	0008483
Studienrichtung (lt. Studienblatt):	Ökologie
Betreuerin / Betreuer:	Ass.Prof.Dr. Thomas Wrbka

Wien, am 20.10.2009



*„Aus dem Wald war alle europäische Kultur hervorgegangen,
die geistige nicht minder als die materielle.“*

Werner Sombart (1863-1941)

*„Willst du wissen, was Schönheit ist,
so gehe hinaus in die Natur,
dort findest du sie.“*

Albrecht Dürer (1471-1528)

INHALTSVERZEICHNIS

1 EINLEITUNG	11
1.1 Allgemeines	11
1.2 Fragestellung	12
2 GEBIETSBESCHREIBUNG	13
2.1 Lage	13
2.1.1 Das Burgenland.....	13
2.1.2 Die Lage des Arbeitsgebietes	14
2.1.2.1 Der Bezirk Oberwart	15
2.1.2.2 Der Bezirk Oberpullendorf	15
2.2 Klima	15
2.2.1 Südburgenländisches Hügel- und Terrassenland	16
2.2.2 Oberpullendorfer Becken	16
2.2.3 Günser Gebirge	16
2.2.4 Die Klimastationen im Untersuchungsgebiet	17
2.3 Geologie	19
2.3.1 Der Aufbau des Ostalpenkörpers	19
2.3.2 Die Geologie des Untersuchungsgebietes	19
2.3.3 Das Rechnitzer Fenster.....	19
2.3.4 Die geologischen Einheiten des Untersuchungsgebietes	20
2.3.5 Die zehn untersuchten Gesteinsklassen	22
2.4 Boden	24
2.4.1 Der Einfluss des Muttergesteins auf die Bodenbildung.....	24
2.4.2 Allgemeine Beschreibung der Böden des Arbeitsgebietes	24
2.4.2.1 Böden im Bereich der Alluvionen.....	25
2.4.2.2 Böden aus Kristallinmaterial	25
2.4.2.3 Böden aus Tertiär- und Quartär-Material.....	25
2.4.3 Die Bodentypen der Aufnahmeflächen.....	26
2.4.4 Die Verteilung der Aufnahmepunkte auf die Bodentypen	28
2.4.5 Die Bodentypen über den untersuchten Gesteinsklassen	29
2.5 Die forstlichen Wuchsgebiete des Arbeitsgebietes	32
2.6 Die Florengebiete des Burgenlandes	34
3 NATURSCHUTZ IM BURGENLAND	35
3.1 Die Naturparke des Burgenlandes	35
3.1.1 Der Naturpark Geschriebenstein-Irottkö.....	35
4 WALD	37
4.1 Die Veränderung der mitteleuropäischen Wälder unter dem Einfluss des Menschen 37	
4.2 Das heutige Waldbild in Österreich	38
4.3 Der Wald im Burgenland	39
4.3.1 Der Wald im Burgenland aus Sicht der österreichischen Waldinventur.....	39

5	METHODIK	41
5.1	Auswahl der Aufnahmeflächen	41
5.2	Datenerhebung im Gelände	42
5.3	Datenverwaltung	43
5.4	Datenauswertung	43
6	ERGEBNISSE	45
6.1	Syntaxonomischer Überblick	45
6.2	Die Anteile der Assoziationen am Aufnahmematerial	46
6.3	Höhenstufen, Inklination und Exposition	46
6.4	Die durchschnittlichen Artenzahlen	48
6.5	Beschreibung der Pflanzengesellschaften	49
6.5.1	Klasse Alnetea glutinosae Br.-Bl. & Tx. 1943	49
6.5.1.1	Allgemeine Beschreibung	49
6.5.1.2	Ordnung Alnetalia glutinosae Tx. 1937	50
6.5.1.3	Verband Alnion glutinosae Malc. 1929	50
6.5.1.4	Assoziation Carici elongatae-Alnetum glutinosae Koch ex Tx. 1931 s.l.	50
6.5.2	Klasse Querco-Fagetea Br.-Bl. & Vlieger 1937	56
6.5.2.1	Allgemeine Beschreibung	56
6.5.2.2	Diskussion	57
6.5.2.3	Ordnung Quercetalia pubescentis Klika 1933	57
6.5.2.4	Verband Quercion pubescenti-petraeae Br.-Bl. 1932	59
6.5.2.5	Assoziation Sorbo torminalis-Quercetum Svoboda ex Blažková 1962	60
6.5.2.6	Assoziation Chamaecytiso supini-Quercetum cerridis Starlinger ass. nov.	66
6.5.2.7	Ordnung Quercetalia roboris Tx. 1931	70
6.5.2.8	Verband Quercion roboris Malc. 1929	71
6.5.2.9	Assoziation Luzulo-Quercetum petraeae Hilitzer 1932	72
6.5.2.10	Verband Alnion incanae Pawl. 1928	76
6.5.2.11	Unterverband Alnenion glutinoso-incanae Oberd. 1953	77
6.5.2.12	Assoziation Stellario nemorum-Alnetum glutinosae Lohmeyer 1957	78
6.5.2.13	Verband Carpinion betuli Issler 1931	84
6.5.2.14	Assoziation Galio sylvatici-Carpinetum Oberd. 1957	85
6.5.2.15	Verband Fagion sylvaticae Luquet 1926	98
6.5.2.16	Unterverband Eu-Fagenion Oberd. 1957	99
6.5.2.17	Assoziation Galio odorati-Fagetum Sougnez & Thill 1959	99
6.5.2.18	Unterverband Luzulo-Fagenion (Lohm. & Tx. 1954) Oberd. 1957	109
6.5.2.19	Assoziation Melampyro-Fagetum Oberd. 1957	110
6.5.3	Klasse Erico-Pinetea Horvat 1959	114
6.5.3.1	Allgemeine Beschreibung	114
6.5.3.2	Diskussion	114
6.5.3.3	Ordnung Vaccinio-Pinetalia Scam. & Pass. 1959	115
6.5.3.4	Verband Dicrano-Pinion (Libbert 1933) Matusz. 1962	115

6.5.3.5	Assoziation Festuco eggleri-Pinetum sylvestris Egger 1954	115
6.6	Synoptische Tabelle der erhobenen Waldgesellschaften.....	121
6.7	Zeigerwertanalyse	127
6.7.1	Reaktionszahl (R)	127
6.7.2	Nährstoffzahl (N)	128
6.7.3	Feuchtezahl (F)	128
6.7.4	Die Reihung der Pflanzengesellschaften nach fallender mittlerer Feuchtezahl.....	129
6.8	Die Beziehung zwischen Geologie und Pflanzengesellschaften	130
6.8.1	Überblick über die Verteilung der Assoziationen auf die geologischen Einheiten	130
6.8.2	Betrachtung der einzelnen geologischen Einheiten	131
6.8.3	Vergleich der Artenzahlen über den einzelnen geologischen Einheiten.....	136
7	DISKUSSION	137
7.1	Methodik.....	137
7.1.1	Auswahl der Aufnahme­flächen.....	137
7.1.2	Datenerhebung im Gelände	137
7.1.3	Datenauswertung	137
7.2	Vegetation	138
7.2.1	Zeigerwertanalyse	138
7.2.2	Die Beziehung zwischen Geologie und Pflanzengesellschaften	140
8	ANHANG	145
8.1	Zusammenfassung.....	145
8.2	Abstract	147
8.3	Karten.....	149
8.4	Tabellen.....	153
8.5	Tabellenverzeichnis.....	180
8.6	Kartenverzeichnis.....	180
8.7	Literaturverzeichnis	180
8.8	Glossar	187

Kursiv hervorgehobene Termini in den Kapiteln 2.2 Klima, 2.3 Geologie und 2.4 Boden sind im Glossar alphabetisch angeführt und erläutert.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Monats- und Jahresmittelwerte der Lufttemperatur.....	18
Tabelle 2: Abs. Temperaturmaxima- und minima, Jahresmittel der Windgeschwindigkeit.)	18
Tabelle 3: Monats- und Jahresniederschläge (mm).....	18
Tabelle 4: Gewittertage, Frosttage, Eistage, Tage mit Schneedecke.....	18
Tabelle 5: Entwicklung der Baumartenanteile (%) im Wirtschaftswald-Hochwald.....	40
Tabelle 6: Baumartenmischung (Anteile in %) im Wirtschaftswald-Hochwald.....	40
Tabelle 7: Artmächtigkeitsskala nach Braun-Blanquet (1964).....	43
Tabelle 8: Die mittleren Reaktionszahlen der Assoziationen.....	48
Tabelle 9: Der Aufbau des Bestandes des <i>Carici elongatae-Alnetum glutinosae</i>	54
Tabelle 10: Der Aufbau der Bestände des <i>Sorbo torminalis-Quercetum</i>	64
Tabelle 11: Der Aufbau der Bestände des <i>Chamaecytiso supini-Quercetum cerridis</i>	68
Tabelle 12: Der Aufbau der Bestände des <i>Luzulo-Quercetum petraeae typicum</i>	75
Tabelle 13: Der Aufbau der Bestände des <i>Stellario nemorum-Alnetum glutinosae</i>	82
Tabelle 14: Der Aufbau der Bestände des <i>Galio sylvatici-Carpinetum typicum</i>	89
Tabelle 15: Der Aufbau der Bestände des <i>Galio sylvatici-Carpinetum luzuletosum</i>	89
Tabelle 16: Der Aufbau der Bestände des <i>Galio sylvatici-Carpinetum circaetosum</i>	88
Tabelle 17: Der Aufbau der Bestände des <i>Galio odorati-Fagetum typicum</i>	104
Tabelle 18: Der Aufbau der Bestände des <i>Galio odorati-Fagetum luzuletosum</i>	107
Tabelle 19: Der Aufbau der Bestände des <i>Melampyro-Fagetum</i>	113
Tabelle 20: Der Aufbau der Bestände des <i>Festuco eggleri-Pinetum sylvestris</i>	119
Tabelle 21: Synoptische Tabelle der Waldgesellschaften des Untersuchungsgebietes.....	123

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die Lage des Arbeitsgebietes	14
Abbildung 2: Die Verteilung der Aufnahmepunkte auf die Bodentypen	28
Abbildung 3: Die Bodentypen der Alluvialstandorte	29
Abbildung 4: Die Bodentypen über Kalkphyllit	30
Abbildung 5: Die Bodentypen über Quartär	30
Abbildung 6: Die Bodentypen über der Sinnersdorfer Schicht.....	31
Abbildung 7: Die Bodentypen über Grünschiefer.....	31
Abbildung 8: Die Bodentypen über Tertiär	31
Abbildung 9: Die floristische Gliederung des Burgenlandes	34
Abbildung 10: Die Anteile der Assoziationen am Aufnahmematerial.....	46
Abbildung 11: Die Verteilung der Gesellschaften auf die beiden Höhenstufen des Arbeitsgebietes....	46
Abbildung 12: Die Hangneigung der untersuchten Flächen.....	47
Abbildung 13: Die Expositionen der untersuchten Flächen	47
Abbildung 14: Die durchschnittlichen Artenzahlen der Vegetationsaufnahmen	48
Abbildung 15: Die Standorte des Sorbo torminalis-Quercetum	62
Abbildung 16: Bodentypen und Geologie der Aufnahmeflächen des Sorbo torminalis-Quercetum	63
Abbildung 17: Die Standorte des Chamaecytiso supini-Quercetum cerridis	67
Abbildung 18: Bodentypen u. Geologie d. Aufnahmeflächen d. Chamaecytiso supini-Quercetum	68
Abbildung 19: Die Standorte des Luzulo-Quercetum petraeae typicum	73
Abbildung 20: Bodentypen u. Geologie d. Aufnahmeflächen d. Luzulo-Quercetum petraeae typ.....	74
Abbildung 21: Die Standorte des Stellario nemorum-Alnetum glutinosae	80
Abbildung 22: Die Bodentypen des Stellario nemorum-Alnetum glutinosae.....	81
Abbildung 23: Die Standorte des Galio sylvatici-Carpinetum typicum	91
Abbildung 24: Bodentypen u. Geologie d. Aufnahmeflächen d. Galio sylvatici-Carpinetum typicum ...	92
Abbildung 25: Die Standorte des Galio sylvatici-Carpinetum circaetosum	93
Abbildung 26: Bodentypen u. Geologie d. Aufnahmeflächen d. Galio sylvatici-Carpinetum circ.....	94
Abbildung 27: Die Standorte des Galio sylvatici-Carpinetum luzuletosum	94
Abbildung 28: Bodentypen u. Geologie d. Aufnahmeflächen d. Galio sylvatici-Carpinetum luz.....	95
Abbildung 29: Die Standorte des Galio odorati-Fagetum typicum	102
Abbildung 30: Bodentypen und Geologie der Aufnahmeflächen des Galio odorati-Fagetum typ.....	103
Abbildung 31: Die Standorte des Galio odorati-Fagetum luzuletosum	105
Abbildung 32: Bodentypen und Geologie der Aufnahmeflächen des Galio odorati-Fagetum luz.....	106
Abbildung 33: Die Standorte des Melampyro-Fagetum	111
Abbildung 34: Bodentypen und Geologie der Aufnahmeflächen des Melampyro-Fagetum	112
Abbildung 35: Die Standorte des Festuco eggleri-Pinetum sylvestris	118
Abbildung 36: Die Reihenfolge der Pflanzengesellschaften nach steigender mittl. Reaktionszahl	127
Abbildung 37: Die Reihenfolge der Pflanzengesellschaften nach steigender mittl. Nährstoffzahl.....	128
Abbildung 38: Die Reihenfolge der Pflanzengesellschaften nach steigender mittl. Feuchtezahl	128
Abbildung 39: Reihung der Pflanzengesellschaften nach fallender mittlerer Feuchtezahl	129

Abbildung 40: Die Verteilung der Pflanzengesellschaften auf die geologischen Einheiten	130
Abbildung 41: Die Assoziationen der Alluvialstandorte	131
Abbildung 42: Die Assoziationen über Quarzphyllit	131
Abbildung 43: Die Assoziationen über Grünschiefer.....	132
Abbildung 44: Die Assoziationen über Kalkphyllit	132
Abbildung 45: Die Assoziationen über Rauhwanke	133
Abbildung 46: Die Assoziationen über Gneis	133
Abbildung 47: Die Assoziationen über Quartär	134
Abbildung 48: Die Assoziationen über der Sinnersdorfer Schicht.....	134
Abbildung 49: Die Assoziationen über Tertiär	135
Abbildung 50: Die Anzahl der aufgenommenen Arten pro geologischer Einheit	136

1 EINLEITUNG

1.1 Allgemeines

Österreich gehört mit 47% bewaldeter Fläche zu den walddreichsten Ländern Europas (Österreichische Waldinventur 2000/2002: <http://bfw.ac.at/700/1298.html>). Das Landschaftsbild wird also wesentlich vom Ökosystem Wald geprägt.

Der Wald spielt seit jeher eine auf vielen Ebenen bedeutsame Rolle für den Menschen. Zum einen ist er seit Jahrhunderten ein wesentlicher Wirtschaftsfaktor, zum anderen profitieren Mensch und Umwelt in vielfältiger Weise von seinen zahlreichen Funktionen, wie zum Beispiel dem Schutz vor Bodenerosion, Muren und Lawinen, der Regulation des Klimas, der Filterung der Luft oder der Speicherung und Reinigung unseres Wassers.

Wälder sind auch im Kulturgut fest verankert. Die Begriffe Baum und Wald sind in zahlreichen Redensarten, Sprichwörtern, Orts- und Familiennamen enthalten. Aus Dichtung, Märchen, Literatur und Malerei sind Bäume und Wälder nicht wegzudenken (http://www.sdw.de/wald/oekosystem_wald).

Seit den Anfängen der Besiedlung im frühen Mittelalter wurden auch die Wälder des Burgenlandes zur Gewinnung von Acker- und Weideland kontinuierlich zurückgedrängt, und im Rahmen der Holzgewinnung vielfach zu künstlichen Forsten umgewandelt. Seit den 1950er-Jahren kehrt sich diese Entwicklung aber wieder um (TRUMMER 2004).

Heutzutage rücken neben der Nutz- und Schutzfunktion unserer Wälder auch deren Erholungs- und Wohlfahrtswirkung stärker ins Zentrum des Interesses unserer stressgeplagten Industriegesellschaft, und Nachhaltigkeit gewinnt als Prinzip der forstwirtschaftlichen Waldnutzung an Bedeutung.

Aufgrund dieser vielschichtigen Bedeutung der Wälder für uns Menschen ist die Erhaltung der Waldfläche ein wesentliches Ziel des österreichischen Forstgesetzes (1975). Gerodete Waldflächen müssen durch Aufforstungen ersetzt werden, sodass sich die Größe der Gesamtwaldfläche nicht verringert. Obwohl die Waldbesitzer befugt sind, selbst über die Baumartenzusammensetzung ihrer Bestände zu entscheiden, darf das österreichische Waldbild insgesamt durchaus als naturbetont bezeichnet werden. Im Zentrum der Naturschutzbemühungen stehen die Erhaltung der Waldvielfalt, die Renaturierung größerer Waldgebiete sowie ein naturnaher Waldbau (GRABHERR 2007).

1.2 Fragestellung

Um den Lebensraum Wald mit seiner gesamten Diversität an Nischen und Arten auch für zukünftige Generationen zu sichern, ist es essentiell, sich zunächst ein genaues Bild über den Ist-Zustand zu verschaffen. Da der pflanzensoziologische Aufbau der Wälder des Günser und Bernsteiner Berglandes bislang nicht umfassend untersucht wurde, und ich selbst in dieser Region aufgewachsen bin, habe ich es mir zur Aufgabe gemacht, im Rahmen dieser Diplomarbeit einen Beitrag dazu zu leisten.

Das wissenschaftliche Ziel der vorliegenden Diplomarbeit ist es, erstens einen syntaxonomischen Überblick über die Waldgesellschaften des Günser und Bernsteiner Berglandes und seiner näheren Umgebung zu liefern, und zweitens den Zusammenhang zwischen Vegetation und zugrunde liegendem Muttergestein zu diskutieren.

Diese Arbeit soll einen Beitrag zur Kenntnis der Wälder des Günser und Bernsteiner Berglandes leisten, und womöglich als Basis weiterer Untersuchungen dienen, denn ein fundiertes vegetationsökologisches Grundlagenwissen ist unverzichtbar, um Lebensräume entsprechend schützen, erhalten oder gegebenenfalls restaurieren zu können.

2 GEBIETSBESCHREIBUNG

2.1 Lage

2.1.1 Das Burgenland

Das Burgenland, Österreichs östlichstes Bundesland, grenzt im Nordosten an die Slowakische Republik, im Osten an Ungarn und im Südosten an Slowenien. Es ist mit 3.966 km² das flächenmäßig drittkleinste Bundesland nach Wien und Vorarlberg (DREISZKER 1996).

Mit rund 280.000 Einwohnern ist es jenes Bundesland mit der geringsten Bevölkerungszahl. Etwa 11.300 davon leben in der Landeshauptstadt Eisenstadt (Statistik Austria, Volkszählung 2001).

Das Burgenland gehört seit 1921 zu Österreich und ist somit das jüngste der Bundesländer. Es besteht aus 7 Bezirken und gliedert sich in das nördliche (Neusiedl, Eisenstadt, Mattersburg), mittlere (Oberpullendorf) und südliche Burgenland (Oberwart, Güssing, Jennersdorf).

Die Nord-Süd-Erstreckung des Burgenlandes beträgt circa 170 km. An seiner schmalsten Stelle bei Siegraben ist es nur 4,5 km breit. Der Geschriebenstein stellt mit 884 m die höchste Erhebung dar. Er bildet im Bezirk Oberwart nördlich von Rechnitz unmittelbar an der ungarischen Staatsgrenze den Gipfel des Günser Gebirges, welches gemeinsam mit dem Bernsteiner Bergland die Grenze zwischen Mittel- und Südburgenland bildet (KAUTZKY 2002).

Das Burgenland wird von den Flüssen Leitha, Wulka, Aubach, Stoober Bach, Rabnitz, Zöbernach, Güns, Tauchenbach, Pinka, Strembach, Lafnitz und Raab nach Osten entwässert (<http://www.burgenland.at/burgenland/geographieundtopographie>).

2.1.2 Die Lage des Arbeitsgebietes

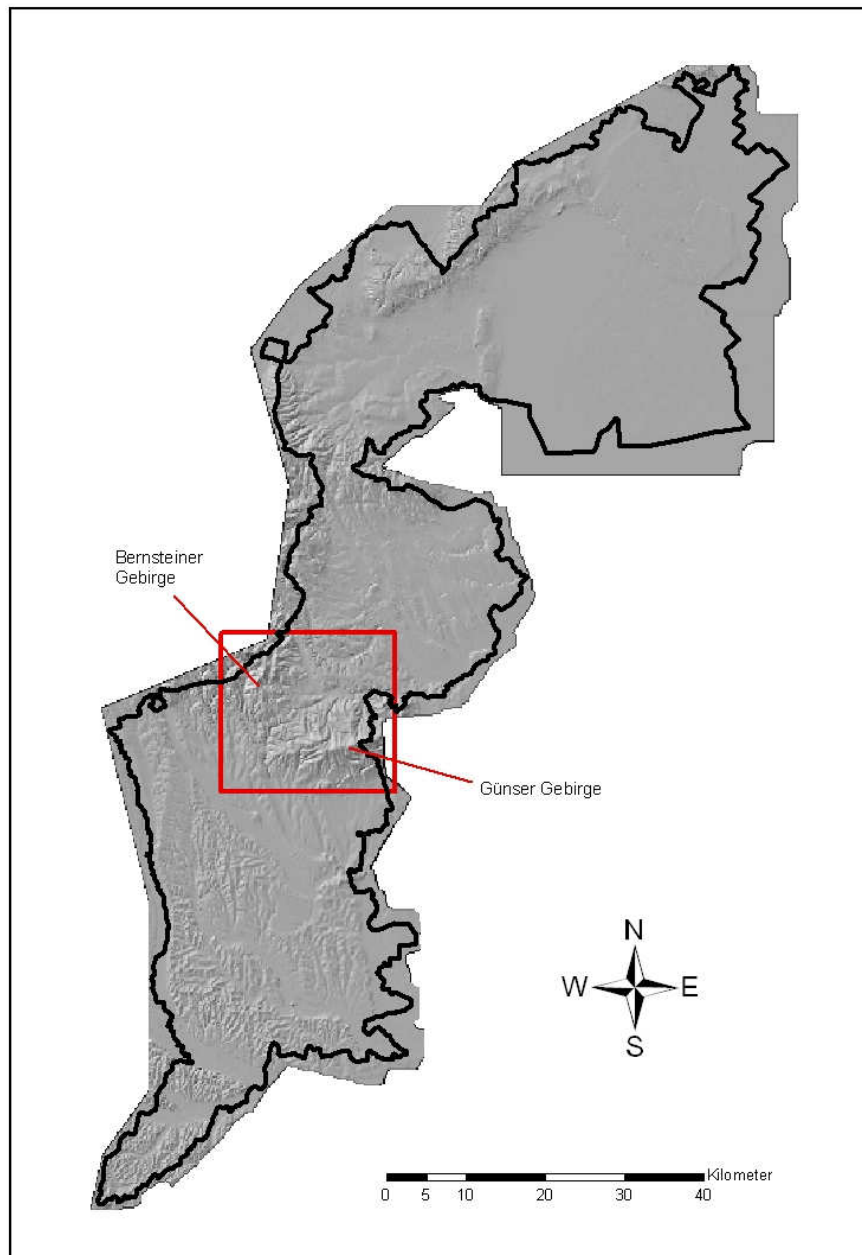


Abbildung 1: Die Lage des Arbeitsgebietes

Der größte Teil des Arbeitsgebietes liegt im Günser Gebirge und im Bernsteinier Gebirge. Beide zusammen werden als Günser Sporn bezeichnet und trennen das südburgenländische Hügel- und Terrassenland vom Oberpullendorfer Becken.

Von den insgesamt 92 Aufnahmeflächen liegen 63 im Bezirk Oberwart und 29 im Bezirk Oberpullendorf.

2.1.2.1 Der Bezirk Oberwart

Der Bezirk Oberwart ist mit 53.371 Einwohnern der bevölkerungsreichste Bezirk (Statistik Austria, Volkszählung 2001). Er ist der nördlichste der drei politischen Bezirke des Südburgenlandes. Geographisch spiegelt er den Übergang von den Alpen zum pannonischen Tiefland wider. Den größten geschlossenen Waldbestand findet man im Günser Gebirge. Er wird nur von der Straßenverbindung Rechnitz-Lockenhaus durchquert. Der zentrale Fluss des Bezirkes ist die Pinka, welche ihn diagonal von Nordwesten nach Südosten durchfließt. In derselben Richtung geht der Bezirk in flacheres Gelände über, unterbrochen nur von den Weinbergen Eisenberg und Csaterberg. Das Südburgenland gehört ebenso wie das Mittelburgenland und das Oststeirische Hügelland zum südöstlichen Alpenvorland. Geographisch ist es als Südburgenländische Schwelle ein Teil des Oststeirischen Beckens, welches eine Bucht der Kleinen Ungarischen Tiefebene darstellt (KAUTZKY 2002).

2.1.2.2 Der Bezirk Oberpullendorf

Der Bezirk Oberpullendorf mit 38.092 Einwohnern (Statistik Austria, Volkszählung 2001) repräsentiert das Mittelburgenland. Das Oberpullendorfer Becken wird im Norden vom Ödenburger Gebirge, im Osten vom Landseer Gebirge und im Süden vom Günser und Bernsteiner Gebirge, welche die Grenze zum Bezirk Oberwart darstellen, umgrenzt. Nach Osten fällt es zur kleinen Ungarischen Tiefebene hin ab (FISCHER & FALLY 2006). Die größten Flüsse des Bezirkes sind Stooberbach, Rabnitz und Zöbernbach.

2.2 Klima

Nach PERTL (1977) treffen im Untersuchungsgebiet das gemäßigte Klima aus West und Nord, das pannonisch-kontinentale Klima des Ostens sowie das mediterrane Klima des Südens aufeinander. Die Gebirgsausläufer des Bernsteiner und Günser Gebirges sind vom alpin-gemäßigten Klimatyp mit stärkerem Einfluss des Westwetters geprägt, das östliche Randgebirge zeigt pannonische Züge. Die Abnahme des Niederschlages von West nach Ost im Mittel- und Südburgenland spiegelt diese Verhältnisse wider (RUDEL & AUER 1996).

Die pannonisch beeinflussten Gebiete sind mit Jahresniederschlägen unter 700 mm und mindestens 9°C Jahresmitteltemperatur verhältnismäßig trocken und warm (FISCHER & FALLY 2006).

Nach FISCHER et al. (2008) ist das Klima in den Hügelländern des Mittel- und Südburgenlandes subillyrisch getönt, also niederschlagsreicher, aber nicht nennenswert kühler als im pannonischen Gebiet.

Unterhalb von 300 m Seehöhe fällt mit 11-13% der geringste Anteil des Jahresniederschlages in fester Form. In Bernstein (600 m) sind es bereits 15-16% und am Geschriebenstein etwa 18% fester Niederschlagsanteil (RUDEL & AUER 1996).

Das Untersuchungsgebiet hat Anteil an den folgenden drei Bereichen:

2.2.1 Südburgenländisches Hügel- und Terrassenland

Aus pflanzengeographischer Sicht lassen sich mit zunehmender Seehöhe die Übergänge vom Pannonischen über das Illyrische Hügelland bis zum Mitteleuropäischen Bergland verfolgen. Der pannonische Einfluss zeigt sich vor allem in den Talsohlen und östlichen Randgebieten, wo die hohe Sommerwärme den Anbau von Wein und Edelkastanie ermöglicht. Zwischen April und August fallen rund 58% des Jahresniederschlages. Es gibt keine ausgeprägte Hauptwindrichtung. Im Sommer können aufgrund anhaltender Nord- bis Nordwestwinde Dürreperioden auftreten. Im Laufe eines Jahres treten 100-130 *Frosttage*, 20-40 *Eistage* und 80-95 Tage mit Niederschlag auf. Aufgrund der geringen Niederschlagswahrscheinlichkeit im Winter gibt es mit 15-20 nur wenige Tage mit Schneefall. Im Süden des Bezirkes Oberwart gibt es durchschnittlich 65 *Frostwechselftage*, im Westen 90. Nebel spielt besonders in der kalten Jahreszeit eine Rolle und kommt mit 60-100 Tagen im Jahr relativ häufig vor (PALATA 1975).

2.2.2 Oberpullendorfer Becken

Das Oberpullendorfer Becken bildet, umrahmt vom Ödenburger Gebirge, der Buckligen Welt und dem Günser Gebirge, einen eigenen, relativ milden Klimabereich mit deutlichem pannonischen Einfluss. Die Werte der Messstation Deutschkreutz sind charakteristisch für das pannonisch beeinflusste Hügelland. Die Klimadaten des Berglandes entsprechen weitgehend jenen der Messstelle Mariasdorf im Bezirk Oberwart.

Pflanzengeographisch betrachtet liegt das Oberpullendorfer Becken in einem Übergangsbereich zwischen dem Pannonischen Hügelland im Osten, dem Mitteleuropäischen Hügelland (Eichen-Hainbuchen-Stufe) im Westen und dem Mitteleuropäischen Bergland (obere Buchenstufe) im Süden. Von April bis August fallen etwa 55% des Jahresniederschlages. Der Wind weht vorwiegend aus Nordwest bis Nordost. Im Sommer bringen aber vor allem Süd- und Südostwinde die Niederschläge. Die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt 2-3 m/s. Die lange Sonnenscheindauer, die sich aus der geringen Bewölkung ergibt, sowie hohe Windgeschwindigkeiten bewirken eine starke Verdunstung, die im Sommer zu Dürreperioden führen kann. Zu Frostwechsel kommt es an 60-66 Tagen im Jahr. Die Nebelhäufigkeit steigt von Norden nach Süden stark an: Deutschkreutz hat an durchschnittlich 28 Tagen im Jahr Nebel, Bernstein an 70 Tagen. Im Osten des Oberpullendorfer Beckens liegt an weniger als 30 Tagen eine Schneedecke (PECINA 1985).

2.2.3 Günser Gebirge

Dieser Bereich macht den weitaus größten Teil des Arbeitsgebietes aus. Die ausgedehnten Waldgebiete im Günser Gebirge haben eine ausgleichende Wirkung auf die Temperatur. Hier sinken die Jahresmittel auf unter 8°C und der Jahresniederschlag steigt auf über 800 mm an. Insgesamt gibt es an 100-120 Tagen Niederschlag. Im Bergland werden bis zu 50 Gewittertage im Jahr gezählt, gegen Süden und Osten wird die Gewitterhäufigkeit geringer (PALATA 1975).

2.2.4 Die Klimastationen im Untersuchungsgebiet

KONRAD (2005) portraitiert in seinem Werk alle Klimastationen des Burgenlandes, die für die ZAMG (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik) oder den ORF arbeiten. 4 dieser insgesamt 16 Klimastationen liegen innerhalb des Arbeitsgebietes: Glashütten bei Lockenhaus, Bernstein, Bad Tatzmannsdorf und Rechnitz.

Glashütten bei Lockenhaus (Klimastation auf 421 m Seehöhe) nimmt eine Muldenlage innerhalb des Günser Gebirges ein. Aufgrund des benachbarten Berges und die in unseren Breiten häufige Westströmung zählt Glashütten bei Lockenhaus zu den niederschlagsreichsten Orten des Alpenostrandes. Außerdem bewirkt die Muldensituation hohe Temperaturamplituden. Die Winter können hier recht kalt und die Sommer sehr heiß ausfallen. Stürme sind in dieser Lage kaum zu erwarten.

Bernstein, eine Gemeinde mitten im Bernsteiner Hügelland, genießt aufgrund seiner Höhenlage (die Klimastation liegt auf 600 m Höhe) ein relativ angenehmes Klima mit nicht allzu heißen Sommern und selten außerordentlich kalten Wintern.

Die Klimastation Bad Tatzmannsdorf (340 m Seehöhe) verzeichnet in der leichten Muldenlage sehr häufig große Tag/Nacht-Temperaturunterschiede. Die Regenmenge ist für burgenländische Verhältnisse vergleichsweise hoch, erklärbar durch die Nähe zum Bernsteiner Hügelland (Luv-Effekt).

Rechnitz am Südhang des Geschriebensteins hat für seine Seehöhe (die Klimastation liegt auf 335 m Seehöhe) das mildeste Klima des Burgenlandes (Lee-Effekt). Die hohen Durchschnittstemperaturen sowie reichlich Niederschlag ließen Rechnitz zu einem der burgenländischen Marillenhauptanbaugebiete werden.

RAUCH (1996) gliedert das Burgenland in eine pannonische, eine voralpine und eine illyrische Klimaprovinz. Im Arbeitsgebiet sind die östlichen Teile der Bezirke Oberwart und Oberpullendorf der pannonischen, die westlichen Teile und der Geschriebenstein der voralpinen Klimaprovinz zuzuordnen.

Die pannonische Klimaprovinz zeichnet sich durch relativ geringe Jahresniederschläge (um 550 mm) und ein hohes Temperaturjahresmittel (10,1°C) aus. Die klassische Waldgesellschaft dieser Region ist der Eichen-Hainbuchenwald. Zerr-Eiche, Robinie, Esche, Wild-Kirsche und Ahorn sind reichlich vertreten. Die Robinie stellt ein Problem dar, weil sie durch ihre rasante Ausbreitung die heimischen Baumarten verdrängt.

In der voralpinen Klimaprovinz mit hohem Jahresniederschlag (bis 880 mm) und niedriger Durchschnittstemperatur (8°C) dominieren Tanne, Fichte, Kiefer, Lärche und Buche.

Tabelle 1: Monats- und Jahresmittelwerte der Lufttemperatur

	Jan.	Feb.	Mär.	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahresmittel
Oberschützen	-2.8	-0.5	3.4	8.7	13.5	16.9	18.5	17.5	14.4	9.0	2.6	-1.2	8.3°C
Bad Tatzmannsdorf	-2.6	-0.6	3.3	8.8	14.0	17.1	19.0	18.0	14.0	9.0	2.8	-1.2	8.5°C
Rechnitz	-2.2	-0.1	4.3	9.7	14.8	18.4	20.8	19.3	15.7	9.7	3.2	-0.4	9.4°C
Mariasdorf	-1.9	-0.4	3.9	9.0	14.1	17.4	19.3	18.6	14.8	9.4	3.2	-0.7	8.9°C

Quelle: Erläuterungen zur Bodenkarte 1:25000. Kartierungsbereiche Oberwart und Oberpullendorf

Bernstein	-1.7	-0.1	3.5	7.9	13.0	15.9	18.2	17.9	13.8	8.5	2.8	-0.3	8.3°C
Glashütten	-1.5	-0.8	3.7	7.6	12.7	15.8	17.9	17.2	13.5	8.1	2.4	-0.3	8.0°C
Deutschkreutz	-1.0	0.5	5.0	9.4	14.8	17.8	20.0	19.5	14.8	9.2	3.5	0.7	9.5°C

Quelle: http://www.zamg.ac.at/fix/klima/oe71-00/klima2000/klimadaten_oesterreich_1971_frame1.htm.

ZAMG. Klimadaten von Österreich 1971-2000

Tabelle 2: Absolute Temperaturmaxima- und minima (°C), Jahresmittel der Windgeschwindigkeit (m/s)

	Absolutes Maximum	Absolutes Minimum	Windgeschwindigkeit
Bernstein	34.0	-19.9	2.7
Glashütten	38.1	-22.0	1.8

Quelle: http://www.zamg.ac.at/fix/klima/oe71-00/klima2000/klimadaten_oesterreich_1971_frame1.htm. ZAMG. Klimadaten von Österreich 1971-2000

Tabelle 3: Monats- und Jahresniederschläge (mm)

	Jan.	Feb.	Mär.	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe
Markt Neuhodis	25	27	36	51	70	97	101	86	62	54	47	32	688
Bad Tatzmannsdorf	34	25	35	55	88	103	110	97	70	56	54	40	767
Mariasdorf	35	33	41	63	75	110	115	97	81	59	60	42	811
Unterrabnitz	32	29	37	48	75	104	126	81	77	54	53	35	751

Quelle: Erläuterungen zur Bodenkarte 1:25000. Kartierungsbereiche Oberwart und Oberpullendorf

Bernstein	26.0	26.0	39.5	48.0	82.0	114.8	96.2	82.5	71.4	47.0	51.7	33.2	718.3
Glashütten	40.0	46.2	58.6	57.1	100.2	137.0	104.7	109.3	81.3	78.1	74.4	51.6	938.5
Deutschkreutz	29.8	28.2	36.4	43.6	71.8	86.3	61.2	65.1	60.5	45.4	53.0	36.0	617.3

Quelle: http://www.zamg.ac.at/fix/klima/oe71-00/klima2000/klimadaten_oesterreich_1971_frame1.htm. ZAMG. Klimadaten von Österreich 1971-2000

Tabelle 4: Gewittertage, Frosttage, Eistage, Tage mit Schneedecke \geq 1cm, Tage mit Schneedecke \geq 20cm und Neuschnee in cm im Jahr

	Gewittertage	Frosttage	Eistage	Schneedecke \geq 1cm	Schneedecke \geq 20cm	Neuschnee
Bernstein	27.80	100.7	34.4	60.8	12.7	103.4
Glashütten	35.27	122	25.1	54.1	11.8	132.4

Quelle: http://www.zamg.ac.at/fix/klima/oe71-00/klima2000/klimadaten_oesterreich_1971_frame1.htm.

ZAMG. Klimadaten von Österreich 1971-2000

2.3 Geologie

2.3.1 Der Aufbau des Ostalpenkörpers

Ausgehend vom Inneren des Gebirges sind nach PREY (1980) folgende Einheiten zu unterscheiden: Das penninische Deckensystem bildet die tiefste Zone. Auf das Penninikum folgt das Ostalpin, welches in Unterostalpin und Oberostalpin s.l. untergliedert wird. Das Unterostalpin ist ein größtenteils tektonisch reduzierter Reibungsteppich unter der Überschiebungsfläche. Das Oberostalpin s.l. wird nochmals in das Mittelostalpin mit großen *Kristallin*massen und das Oberostalpin s.str. unterteilt. Im Anschluss an die Hauptbewegungen (ältere Gebirgsbildung am Übergang von Unter- zu Oberkreide und jüngere Gebirgsbildung zwischen Obereozän und Oligozän) entstanden zahlreiche Einbruchsbecken, wie zum Beispiel das Wiener Becken, welche vom jungtertiären Meer überflutet wurden. Die Becken im Alpeninneren füllten sich mit limnisch-fluviatilen Sedimenten. Ebenfalls erwähnenswert ist der miozäne Vulkanismus am Alpenostrand.

2.3.2 Die Geologie des Untersuchungsgebietes

Das Bernsteiner Bergland ist ein südöstlicher Ausläufer des Wechselstockes, der sich mit dem Höhenrücken Hirschenstein-Geschriebenstein bis nach Güns (Köszeg) in Ungarn hin fortsetzt (PAHR 1980). Der Kienberg bei Bernstein ist 805 m hoch, das nördlich von Bernstein gelegene Steinstüchl erreicht 833 m. In diesem Bereich des Rechnitzer Fensters befindet sich das größte Serpentinvorkommen Österreichs. Das Günser Gebirge an der Grenze zwischen Mittel- und Südburgenland ist ein östlicher Ausläufer der Alpen und schließt über das Bernsteiner Bergland an die Bucklige Welt an (KAUTZKY 2002).

Das Bernsteiner und das Günser Bergland bestehen aus einem *Granit*kern, der von unterschiedlich alten Schichten von metamorphem Gestein (Schiefergneis, Granitgneis, *Hornblendegneis*, Phyllit, *Chloritschiefer*, Serpentin, Serpentin-schiefer und *Kalkglimmerschiefer*) überlagert wird. Bereiche mit alten Verwitterungsdecken (Bodenbildungen des ausgehenden Tertiärs) stellen Reste von Altlandschaften dar. Sie zeigen aufgrund des *Glimmer*reichtums ihres Ausgangsmaterials einen hohen Schluffanteil und zum Teil auch *Kaolinisierung* (PECINA 1985).

2.3.3 Das Rechnitzer Fenster

Nach PREY (1980) ist das Penninikum vom Tauernfenster ausgehend in Richtung Osten über eine Strecke von fast 200 km zugedeckt, bevor es im Rechnitzer Fenster wieder auftaucht. Im Rechnitzer Fenster kommt also das Penninikum zum Vorschein, umrahmt vom Unterostalpin, welches nach PAHR (1980) größtenteils von tertiären Ablagerungen (Karpate) bedeckt ist. Nur am Nordrand kommen an wenigen Stellen kleine Schuppen der Grobgniseinheit zum Vorschein (PAHR 1984). Das Rechnitzer Fenster ist eigentlich eine Gruppe von Fenstern, von denen das Fenster von Rechnitz und jenes von Bernstein neben dem von Möltern die größten sind (PREY 1980).

Das Bernsteiner Fenster wird zum Großteil von Gesteinen der Wechselserie umrahmt. Nur südlich von Hochneukirchen und Schlägen, und westlich von Salmansdorf erscheinen größere Schuppen der Grobgneiseinheit auf dem Penninikum.

Das Fenster von Möltern hingegen ist überwiegend von Gesteinen der Grobgneisserie umgeben. Nur an der Nordseite liegt auf den penninischen Kalkphylliten, Kalkschiefern und Grünschiefern eine Schuppe von Gesteinen der Wechseleinheit (PAHR 1984).

2.3.4 Die geologischen Einheiten des Untersuchungsgebietes (nach PAHR 1984)

Kristallines Grundgebirge:

- Rechnitzer Einheit (Penninikum)
- Wechseleinheit (Unterostalpin)
- Grobgneis-Einheit (Unterostalpin)
- Siegggrabener Einheit (Mittelostalpin)

Tertiäre und quartäre Ablagerungen:

- Tertiär
- Quartär

Rechnitzer Einheit

Sie besteht aus *epizonal metamorphen*, meist marinen Sedimenten (Kalkphyllit, Quarzphyllit, *Kalkserizitschiefer*, *Quarzit*) und mit zum Teil damit verzahnten *Ophiolithen* (*Metagabbros*, Grünschiefer, *Chloritphyllit*).

Wechseleinheit

Sie ist aus einer Abfolge von *Metapeliten* und (vorwiegend) *Metabasiten* aufgebaut.

Grobgneis-Einheit

Sie besteht aus meist grobkörnigen granitischen Gesteinen, die mit den Hüllschiefern einen *Intrusionsverband* bildeten. Dieser wurde im Zuge der alpidischen Gebirgsbildung bis zur Unkenntlichkeit zerstört. In den Hüllschiefern erfolgte eine rückschreitende Umbildung der Minerale.

Siegggrabener Einheit

Sie besteht aus hochkristallinen Gesteinen (*Granatbiotitgneis*, *Amphibolit* mit und ohne *Granat*, Hornblende-*Eklogite*, serpentinierte Peridotite mit *spinell*führenden *Pyroxenen* und *Meta-Rodingiten*).

Tertiär

Das Tertiär des Untersuchungsgebietes wird in die folgenden sechs Einheiten untergliedert:

- Sinnersdorfer und Krumbacher Schichten (Karpát): Im Unterschied zu den *grobklastischen* Bildungen der jüngeren Stufen sind die *Konglomerate* und Schotter der Sinnersdorfer Schicht reich an chemisch zersetzbaren Geröllen wie Gneis und Glimmerschiefer. Die Zuordnung zum Karpát ist nach Angaben des Autors nicht sicher belegt.
- Baden: Diese Schichten sind vorwiegend klastisch ausgebildet und bestehen zu einem Großteil aus häufig geröllführenden Sanden.
- Sarmat: Das Sarmat besteht vorwiegend aus klastischen Sedimenten, deren Korngröße von Schluff bis Schotter variiert. In den Sarmat-Schichten liegen abgesehen von der Sinnersdorfer Schicht die grobkörnigsten Sedimente der Beckenfüllung. Der Wasserspiegel lag im Sarmat nämlich deutlich tiefer als im Baden und im Pannon.
- Schluff (Pannon): Das Pannon ist überwiegend aus feinklastischen Sedimenten zusammengesetzt. Konglomerate sind nur an der Basis zu finden.
- Sand, Schluff (Pont): Alle oberflächlich gelegenen Tertiärgesteine südlich des Günser Berglandes sind dem Pont zuzuordnen. Die Hauptbestandteile sind Schluffe und Feinsande (PAHR 1988).
- Rabnitz-Schichten (Daz): die zentralen und südlichen Bereiche des Oberpullendorfer Beckens sind zum größten Teil von fossilereen klastischen Sedimenten umstrittenen Alters bedeckt (PAHR 1988).

Quartär

Diese jüngsten Schichten werden von Schottern, Verwitterungsschutt, Überschwemmungssedimenten, Schwemmsand und Aulehm aufgebaut (Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 137 Oberwart & Blatt 138 Rechnitz). Die Epoche des Quartär setzt sich aus Pleistozän und Holozän zusammen und erstreckt sich über 1,7 Millionen Jahre, von denen nur die letzten 10.000 Jahre auf das Holozän entfallen. Charakteristisch für die Epoche des Quartär sind die großen Eiszeiten und die damit verbundenen Veränderungen innerhalb der Tier- und Pflanzenwelt sowie die landschaftsformenden Prozesse von Erosion und Akkumulation (DRAXLER 1980).

2.3.5 Die zehn untersuchten Gesteinsklassen

Rauhacke (Rechnitzer Einheit)

Rauhacken sind auf dem Blatt Rechnitz in nur sehr geringem Ausmaß vorhanden. Sie sind meist gelblich, manchmal auch rötlich verfärbt und in allen Formen mechanischer und chemischer Zerlegung vorhanden. Sind noch unzersetzte Dolomitbröckchen enthalten, spricht man von Dolomitrauhacken (PAHR 1988). Die Rauhacken auf Blatt Oberwart sind häufig in den Phylliten eingeschaltet. Sie sind allesamt gelblich gefärbt und kommen ebenfalls in allen Zerlegungsstadien vor. In den meisten Fällen handelt es sich um Dolomitrauhacken PAHR (1984).

Quarzphyllit & Kalkphyllit (Rechnitzer Einheit)

Diese Gesteine sind einheitlicher Herkunft. Es handelt sich dabei um (marine) Flach- bis Tiefwassersedimente, aus denen sich im Verlauf der *Metamorphose* je nach Mengenverhältnis des kalkig-sandig-tonigen Primärmaterials Kalkphyllite oder Quarzphyllite entwickelten. Bei mehr als 50% Kalkgehalt bildeten sich Kalkserizitschiefer, bei hohem Quarzgehalt Quarzite. Je nach toniger Beimengung im Primärmaterial unterscheidet man unter den Kalkschiefern unterschiedliche Typen. Im Bereich des Rechnitzer Fensters handelt es sich zum Beispiel meist um dunkelgraue, plattige Gesteine während im Bereich von Bernstein kalkreichere, hellere Typen auftreten. Letztere zeigen häufig einen charakteristischen Chloritbelag auf den *s-Flächen* (PAHR 1984).

Grünschiefer (Rechnitzer Einheit)

Diese zumeist feinkörnigen und stark geschieferten Gesteine sind zum Großteil Abkömmlinge von *basaltischen Tuffen* oder Laven, mit den *Paragenesen Epidot-Chlorit-Albit-Aktinolith* in wechselndem Mengenverhältnis (KOLLER 1981 in PAHR 1984). Nicht ophiolithische Grünschiefer kommen im Bereich des oberen Erdödygrabens nördlich von Rumpersdorf vor. Im Gegensatz zu ihren ophiolithischen Verwandten zeigen sie hohe Ti- und Zr-Werte und besonders hohe Nb-Gehalte (KOLLER 1981 in PAHR 1988).

Serpentinit (Rechnitzer Einheit)

Serpentinit ist ein grünes Gestein mit dem Mineral *Serpentin* als Hauptbestandteil. Die Chloriteinschlüsse des Serpentinits werden in Bernstein als Edelserpentin zu Schmuck und anderen Kunstgegenständen verarbeitet. Serpentin entsteht aus *Olivin (Peridot)* und *Augit (Pyroxen)* unter Einwirkung von heißem Tiefenwasser am Ozeanboden. Die Bezeichnung Serpentin (Schlangenstein) beruht auf der früheren Verwendung des Gesteins als Mittel gegen Schlangenbisse, angeregt durch die häufig auftretenden schlangenhautähnlichen Flecken des Gesteins (KAUTZKY 2002).

Serpentinit-Gesteine haben eine dichte Grundmasse mit seltenen *Bastiflecken* und weisen zahlreiche Scherflächen auf, an denen es vielfach zur Bildung von *Talk*, *Tremolit* und *Asbest* gekommen ist. Wichtige Mineralbestandteile sind *Lizardit* und *Chrysotil*, akzessorisch Chlorit, Tremolit und Talk

(PAHR 1988). Im Bereich der Lokalität Bienenhütte östlich von Bernstein liegen mächtige, teilweise tektonisch veränderte Rodingitgänge vor (KOLLER & RICHTER 1980 in PAHR 1984).

Grobgneis & Hülschiefer (Glimmerschiefer mit Lagen von Gneis und Amphibolit)

(Grobgneis-Einheit)

Gneis ist ein *Metamorphit* mit Paralleltextur und mehr als 20% *Feldspat*. Die Hauptgemengteile der Gneise sind *Feldspat*, *Quarz* und *Glimmer* (MURAWSKI 1983).

Der Grobgneis, ein grobkörniger Granitgneis, bildet charakteristische runde Kuppen in der Landschaft. Im Mineralbestand dominieren große *Mikrokline*, daneben sind gefüllter *Plagioklas (Oligoklas)*, *Biotit*, *Muscovit (Phengit)*, Quarz und akzessorisch oft kleiner Granat enthalten (PAHR 1984).

Tertiär

Schluff, Feinsand, Grobsand, Kies, Schotter; Sinnersdorfer und Krumbacher Schichten aus schlecht sortiertem Blockschutt, Konglomerat sowie Sand bis *Sandstein* (Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 137 Oberwart & Blatt 138 Rechnitz).

Sinnersdorfer Schichten

Sie bestehen aus Kristallinschutt und Komponenten der Grobgneis- und Wechselserie, darunter auch vulkanische Gesteine, in sandiger bis schluffiger Matrix. Die Sinnersdorfer und Krumbacher Schichten liegen als ältestes tertiäres Schichtglied auf dem Kristallin. Es handelt sich um kontinentale Bildungen, die nicht an die Konfiguration der neogenen Einbruchsbecken gebunden sind. Es wird angenommen, dass sie ursprünglich eine geschlossene Decke auf dem Nordostsporn der Zentralalpen gebildet haben. Ihre heutige Verbreitung beruht auf späterer Erosion (HERRMANN 1984).

Quartär

Schotter, Verwitterungsschutt, Überschwemmungssedimente, Schwemmsand und Aulehm (Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 137 Oberwart & Blatt 138 Rechnitz).

Alluvionen

Als Alluvionen werden die geologisch jungen Anschwemmungen entlang von Bächen bezeichnet (MURAWSKI 1983).

2.4 Boden

2.4.1 Der Einfluss des Muttergesteins auf die Bodenbildung

(nach BRAUN-BLANQUET 1964)

Der Begriff Muttergestein bezeichnet das Ausgangsmaterial der Bodenbildung. Sein Chemismus und seine Kristallstruktur bestimmen, welcher Boden sich entwickelt. Folgende Merkmale des Muttergesteins bestimmen die Bodenbildung:

- das Mengenverhältnis der unterschiedlichen Mineralarten
- die Korngröße der Mineralien
- die organischen Verbindungen, die am Aufbau beteiligt sind, sowie deren Mengenanteil
- das Gefüge des Gesteins
- die Richtung der geologischen Schicht

Die Art der Verwitterungsprodukte hängt von den Mineralien im Muttergestein sowie von der Verwitterungsform ab. Porosität und Schichtstellung haben wesentlichen Einfluss auf die Wasserdurchlässigkeit und damit auf die Auswaschungsintensität, wovon wiederum der Basenvorrat im Boden abhängt. Starke Basen, wie zum Beispiel Ton und Humus, wirken im Boden mit dem Prinzip des Ionenaustausches als Säurepuffer. Die Pufferung durch Kalk erfolgt durch Neutralisation der Säure. Kalkböden sind stark gegen Säure gepuffert. Im Gegensatz zu Böden auf Kalk versauern Böden auf quarzreichem, kalkfreiem Muttergestein sehr schnell. Die vom Muttergestein bestimmten Serien von Böden und Pflanzengesellschaften werden „Lithosequenzen“ genannt. Pflanzengesellschaften und Böden entwickeln sich miteinander und in enger Wechselwirkung.

2.4.2 Allgemeine Beschreibung der Böden des Arbeitsgebietes

Der größtenteils aus sauren, metamorphen Gesteinen aufgebaute südöstliche Alpenrand zeigt bezüglich des Bodens wenig Differenzierung. Da sich die Ausgangsmaterialien in ihren Eigenschaften stark ähneln und Substratwechsel auf engstem Raum keine Seltenheit sind, ist die Gliederung der *Bodenformen* anhand des Muttergesteins in diesem Fall nicht sinnvoll (PECINA 1985).

Die Böden des Burgenlandes entwickelten sich größtenteils nach der letzten Eiszeit, also vor rund 10.000 Jahren. Reliktböden überdauerten die Eiszeit weitgehend unverändert, und weisen daher ein weit höheres Alter auf (FUNOVITS 1996).

Im Untersuchungsgebiet entwickelte sich je nach Ausgangsmaterial, Oberflächenform, Klima, Wassereinfluss, Vegetation und Bodenbearbeitung eine große Anzahl an *Bodentypen* und -formen, die nicht selten eng miteinander verzahnt sind. Es kommen sowohl kalkhaltige als auch kalkfreie Bodenformen vor. Die kalkfreien Böden nehmen aber den weitaus überwiegenden Anteil ein (PALATA 1975).

PECINA (1985) gliedert die Böden folgendermaßen:

2.4.2.1 Böden im Bereich der Alluvionen

Anmoore beschränken sich im Wesentlichen auf das Gebiet Markt Neuhodis-Rechnitz. Entlang der Fließgewässer sind mehr oder weniger vergleyte, tiefgründige Braune Auböden und vergleyte Lockersediment-Braunerden aus verhältnismäßig jungem Schwemmmaterial verbreitet. Auf staunassen Standorten haben sich Typische und *Extreme Gleye* entwickelt.

2.4.2.2 Böden aus Kristallinmaterial

Böden aus kristallinem Ausgangsmaterial sind kalkfrei, reich an Schutt, und weisen einen hohen Glimmergehalt auf. Die Gründigkeit ist bedingt durch den felsigen Untergrund recht uneinheitlich. Es entwickelten sich verschiedene Formen von Lockersediment-Braunerden und Felsbraunerden. *Silikatische* Felsbraunerden sind im gesamten kristallinen Bergland vom Geschriebenstein bis zur Buckligen Welt vertreten. An den Unterhängen des Kristallingebietes kommen Relikt pseudogleye vor. Vertreter von *A-C-Böden* sind die flächenmäßig unbedeutenden Pararendsinen und *Ranker*.

2.4.2.3 Böden aus Tertiär- und Quartär-Material

Auch in den Tertiär- und Quartär-Bereichen nehmen Böden aus kalkfreiem Material den größten Teil der Fläche ein. Der Gehalt an Grobstoffen wird mit zunehmender Entfernung vom Gebirge geringer. Den größten Anteil haben Lockersediment-Braunerden und Typische Pseudogleye. *Ranker*, *Braunlehme*, Rotlehme und Roterde kommen nur verstreut vor.

Von den kalkhaltigen Böden aus Tertiär- und Quartär-Material machen eine sehr trockene *Rendsina*, trockene Felsbraunerden und ein gut wasserversorgter Braunlehm nur einen sehr kleinen Teil der Fläche aus. Häufiger sind Lockersediment-Braunerden, *Parabraunerde* und Braunlehm aus kalkhaltigem Feinmaterial. Sie sind tiefgründig und gut wasserversorgt. In manchen Mulden und Rinnen entwickelte sich Extremer Pseudogley.

In der Rechnitzer Umgebung kommen zur Wechselfeuchtigkeit tendierende *Tschernoseme* auf feinem Tertiärmaterial vor. Feuchtschwarzerden entwickelten sich unter feuchten Bedingungen aus älterem Schwemmmaterial und treten in Übergangsbereichen zu Alluvionen auf. Hanggleye sind schwere, dichte Böden über Tertiär-Sedimenten, die sich aus Staublehm entwickelt haben. Die Kulturrohböden entstanden ebenfalls aus feinen Tertiär-Sedimenten.

2.4.3 Die Bodentypen der Aufnahmeflächen

1. Brauner Auboden (Bodentypengruppe Auböden)
2. Typischer Pseudogley (Bodentypengruppe Pseudogleye)
3. Roterde (Bodentypengruppe Reliktböden)
4. Lockersediment-Braunerde (Bodentypengruppe Braunerden)
5. Felsbraunerde (Bodentypengruppe Braunerden)
6. Rohboden beziehungsweise Moder-Ranker
7. Anmoorgley beziehungsweise Gley

Die ersten fünf Bodentypen dieser Aufzählung konnten anhand der digitalen Bodenkarte von Österreich (Link: <http://gis.lebensministerium.at/eBOD>) ermittelt werden. Da es über Serpentinite keine landwirtschaftlich genutzten Flächen gibt, lässt sich der Bodentyp der entsprechenden Aufnahmen anhand der digitalen Bodenkarte nicht eruieren. Nach WILLNER & GRABHERR (2007) sind karbonatfreie Grobmaterial-Rohböden und Moder-Ranker die charakteristischen Bodentypen der Standorte des *Festuco eggeri-Pinetum sylvestris*. Auch der Bodentyp des Standortes von Aufnahme 12 war nicht festzustellen. Die verhältnismäßig weit entfernte, nächste beschriftete Einheit außerhalb des Waldgebietes wäre silikatische Felsbraunerde aus Kristallinverwitterung. Dieser Bodentyp passt allerdings nicht zum untersuchten Standort, auf dem ein Bestand des *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* stockt. Es ist anzunehmen, dass es sich beim tatsächlichen Bodentyp um Anmoorgley oder Gley handelt.

Auböden

Auböden sind die Böden der Flusstäler (SCHEFFER et al. 2002). Sie sind von Auddynamik geprägt und aus Schwemmmaterial entstanden. Infolge der periodischen Überschwemmungen und den sich daraus ergebenden Ablagerungsprozessen zeigen sie häufig einen schichtartigen Aufbau. Aufgrund ihres jungen Alters verfügen sie noch über große Mineralreserven. Der Kalkgehalt ist abhängig vom Ausgangsmaterial, den Wasserverhältnissen und dem Grad der *Vergleyung* (BFW 2005, Erläuterungen zur digitalen Bodenkarte). Auböden zeigen keine Staunässe und sind deshalb verhältnismäßig sauerstoffreich (WILLNER & GRABHERR 2007).

- Brauner Auboden: Dem gut ausgebildeten Humushorizont folgt ein braun bis rostbraun gefärbter Verwitterungshorizont (BFW 2005, Erläuterungen zur digitalen Bodenkarte). WILLNER & GRABHERR (2007) beschreiben den Braunen Auboden (Vega) als tiefreichend verwittert und deshalb verbraunt und lehmreich.

Pseudogleye

Diese grundwasserfernen Böden gehören laut SCHEFFER et al. (2002) zur Klasse der Stauwasserböden (Stagnosole) und zeichnen sich durch einen Wechsel von Stauwasser und Austrocknung aus.

Über dem nicht oder nur gering durchlässigen Staukörper entsteht abhängig von den Niederschlägen

periodisch Staunässe, welche keine Verbindung zum Grundwasser aufweist (BFW 2005, Erläuterungen zur digitalen Bodenkarte).

- Typischer Pseudogley: Die Stauzone dieses Bodentyps zeichnet sich durch Fahlfärbung und *Punkt Konkretionen* aus. Der Staukörper selbst zeigt durch Rost-, Mangan- und Fahlflecken ein marmoriertes Aussehen. Beim Typischen Pseudogley reicht die Staunässe nicht bis in die *Krume* (BFW 2005, Erläuterungen zur digitalen Bodenkarte).

Reliktböden

Reliktböden sind Böden, die sich in früheren geologischen Epochen unter anderen Bedingungen als sie heute vorliegen entwickelten. Sie blieben entweder unverändert erhalten, weil sie von neuen Sedimenten bedeckt und ihre Entwicklung dadurch unterbrochen wurde (fossile Böden), oder befinden sich als sogenannte polygenetische Böden an der Erdoberfläche und unterliegen einer Bodenentwicklung unter den rezenten Bedingungen (SCHEFFER et al. 2002). Nach den Erläuterungen zur digitalen Bodenkarte (BFW 2005) sind Reliktböden im Vergleich zu den Böden anderer Gruppen intensiver gefärbt.

- Roterde: Das Reliktmaterial dieses Bodentyps ist intensiv rot oder braunrot gefärbt und im Gegensatz zum plastischen Rotlehm von „erdiger“ Struktur (BFW 2005, Erläuterungen zur digitalen Bodenkarte).

Braunerden

Braunerden gehen im gemäßigt-humiden Klima aus Rankern, *Regosolen* oder *Pararendzinen* hervor. Sie zeigen einen humosen *A-Horizont*, der gleitend in einen braunen *B-Horizont* übergeht. Darunter folgt in 25-150 cm Tiefe der *C-Horizont* (SCHEFFER et al. 2002).

Nach WILLNER & GRABHERR (2007) ist die Braunerde (Cambisol) der häufigste Waldbodentyp Mitteleuropas. Der *B-Horizont* entsteht durch die Verwitterung und weitgehende Entkalkung des Gesteins. Seine braune Färbung ist auf Eisenoxide zurückzuführen.

- Lockersediment-Braunerde: Hierbei handelt es sich um Böden, die einen Verwitterungshorizont aufweisen, aber aus feinem oder transportiertem grobem Lockermaterial entstanden sind. Auch bei diesem Bodentyp gibt es kalkige und silikatische Subtypen. Abgesehen vom Ausgangsmaterial ist die Lockersediment-Braunerde der Felsbraunerde sehr ähnlich (BFW 2005, Erläuterungen zur digitalen Bodenkarte).
- Felsbraunerde: Sie entsteht aus silikatischem oder silikatisch-karbonatischem Gestein und enthält meist mehr oder weniger grobe Gemengteile, deren Anteil mit der Tiefe zunimmt. Je nach Karbonatgehalt werden kalkige und silikatische Subtypen unterschieden (BFW 2005, Erläuterungen zur digitalen Bodenkarte).

Rohböden & Ranker

Rohböden sind gering entwickelte, unreife Böden, deren Eigenschaften hauptsächlich vom Muttergestein abhängen. Ranker gehören zur Gruppe der A-C-Böden, welche sich aus Rohböden entwickeln. Direkt über dem mehr oder weniger karbonatfreien Muttergestein entwickelt sich ein ausgeprägter Humushorizont (BFW 2005, Erläuterungen zur digitalen Bodenkarte).

Anmoor

Anmoore sind sehr humusreiche Mineralböden, deren Humus sich unter sehr feuchten Bedingungen entwickelt hat. Die zumeist mittel- bis tiefgründigen Böden zeigen, besonders an nassen Standorten, Gleyerscheinungen (BFW 2005, Erläuterungen zur digitalen Bodenkarte).

Gleye

Gleye sind Mineralböden, die vom Grundwasser beeinflusst sind. In den vom Wasser geprägten Bereichen bilden sich durch Reduktion fahle Verfärbungen. Sinkt das Grundwasser ab, entstehen im Zuge der Oxidation rostbraune Verfärbungen und Flecken. Stagnierendes Wasser ist äußerst arm an Sauerstoff. Aus diesem Grund dringen die Pflanzenwurzeln nicht in diese Zonen vor. Die Gründigkeit dieser Böden ist also durch die Gleyhorizonte beschränkt. Bei besonders ausgeprägten Gleyerscheinungen und weit hinaufreichender Vernässung spricht man von Extremen Gleyen (BFW 2005, Erläuterungen zur digitalen Bodenkarte).

2.4.4 Die Verteilung der Aufnahmepunkte auf die Bodentypen

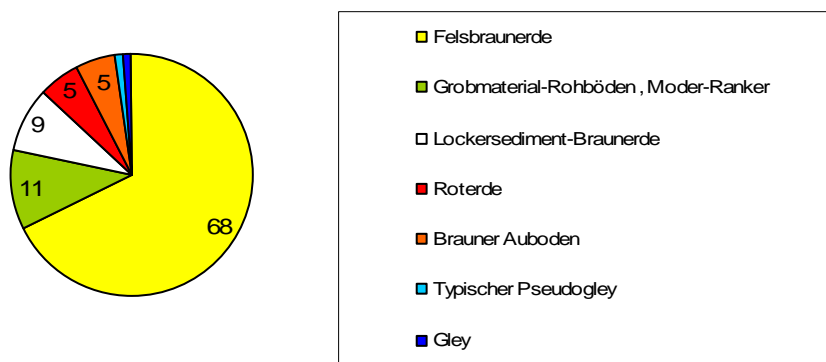


Abbildung 2: Die Verteilung der Aufnahmepunkte auf die Bodentypen (%)

Abbildung 2 veranschaulicht, dass Felsbraunerde mit 68% der bei weitem häufigste Bodentyp des Untersuchungsgebietes ist. Über den geologischen Einheiten Gneis, Grünschiefer, Kalkphyllit, Quarzphyllit, *Rauhacke* und der Sinnersdorfer Schicht ist Felsbraunerde sogar der einzige angetroffene Bodentyp. Den zweiten Rang belegen mit 11% die Böden der Serpentin-Standorte. Der dritthäufigste Bodentyp sind die Lockersedimentbraunerden, die über Tertiär, Quartär und an den

Alluvialstandorten vorkommen. Roterde, die nur über Tertiär angetroffen wurde, sowie Brauner Aufboden machen jeweils 5% der Flächen aus, während Gley als Bodentyp der Fläche des *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* sowie Typischer Pseudogley auf jeweils nur einer Fläche vertreten sind. Letzterer wurde auf einem Standort über Tertiär vorgefunden. 6 der inklusive der Untergruppen 13 Bodentypen des Gebietes beschränken sich auf Flächen über Tertiär und in zwei Fällen auch über Quartär. Die jungen, tertiären und quartären Ablagerungen tragen also ungemein zur Vielfalt der Bodentypen im Untersuchungsgebiet bei.

2.4.5 Die Bodentypen über den untersuchten Gesteinsklassen

Dieses Kapitel liefert eine Übersicht über die Verteilung der Bodentypen auf die 10 in dieser Arbeit behandelten geologischen Substrate.

Alluvionen

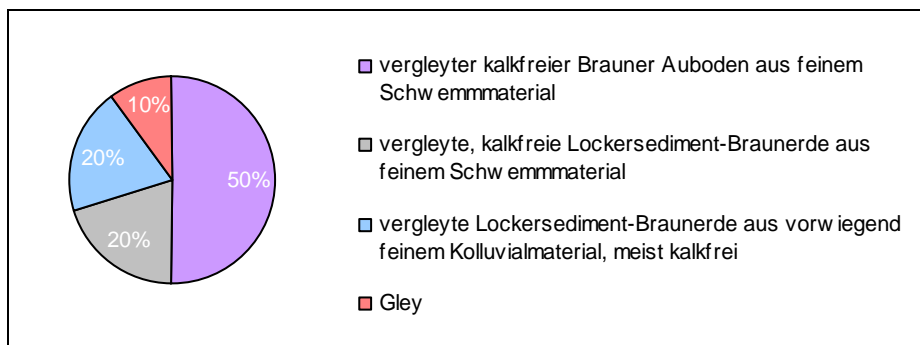


Abbildung 3: Die Bodentypen der Alluvialstandorte

Der häufigste Bodentyp der alluvialen Substrate ist ein vergleyter kalkfreier Brauner Auboden aus feinem Schwemmaterial, dicht gefolgt von vergleyter, meist kalkfreier Lockersediment-Braunerde aus feinem Schwem- beziehungsweise Kolluvialmaterial. Die Aufnahme des *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* stockt auf einem Gleyboden.

Quarzphyllit

Über Quarzphyllit wurde ausnahmslos kalkfreie Felsbraunerde aus Kristallingestein oder -schutt angetroffen.

Kalkphyllit

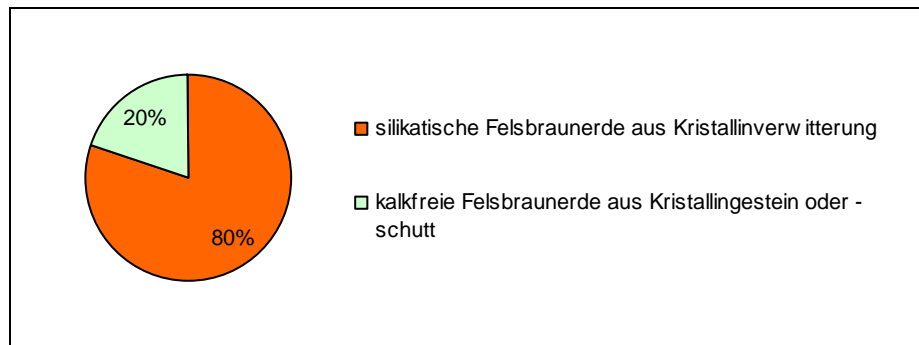


Abbildung 4: Die Bodentypen über Kalkphyllit

Über Kalkphyllit entwickelte sich an den untersuchten Standorten Felsbraunerde aus Kristallinmaterial.

Rauhacke

Silikatische Felsbraunerde aus Kristallinverwitterung ist der einzige Bodentyp, der an den besuchten Standorten über Rauhacke auftritt.

Gneis

Silikatische Felsbraunerde aus Kristallinverwitterung ist auch im Falle der Untersuchungsflächen über Gneis der einzige Bodentyp.

Quartär

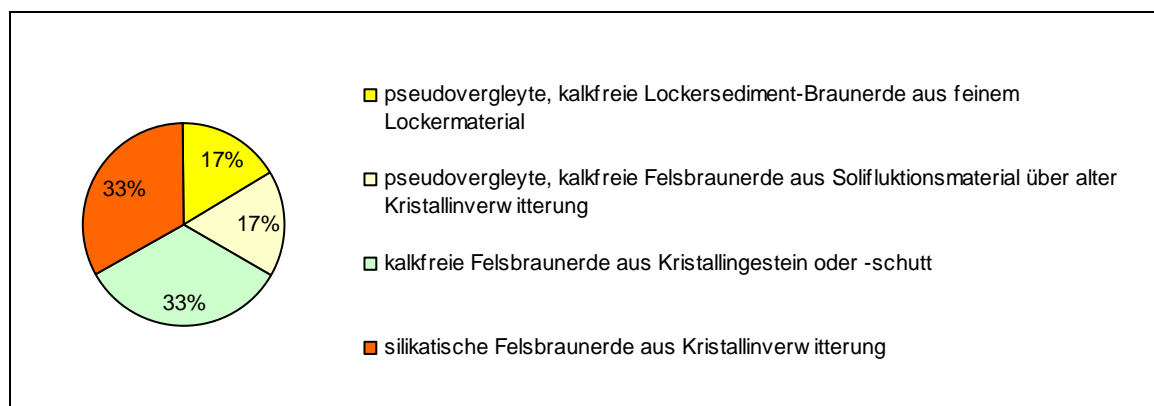


Abbildung 5: Die Bodentypen über Quartär

Auf den Flächen über Quartärmaterial entwickelten sich drei Typen von Felsbraunerde sowie eine pseudovergleyte, kalkfreie Lockersediment-Braunerde.

Sinnersdorfer Schicht

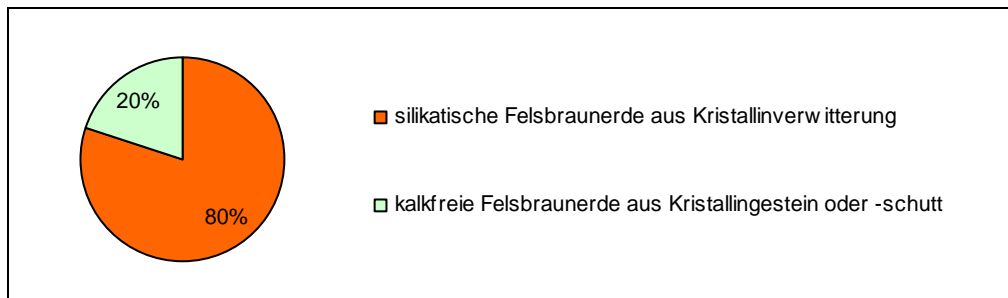


Abbildung 6: Die Bodentypen über der Sinnersdorfer Schicht

Auf den Probeflächen über der Sinnersdorfer Schicht entwickelte sich Felsbraunerde aus Kristallinmaterial.

Grünschiefer

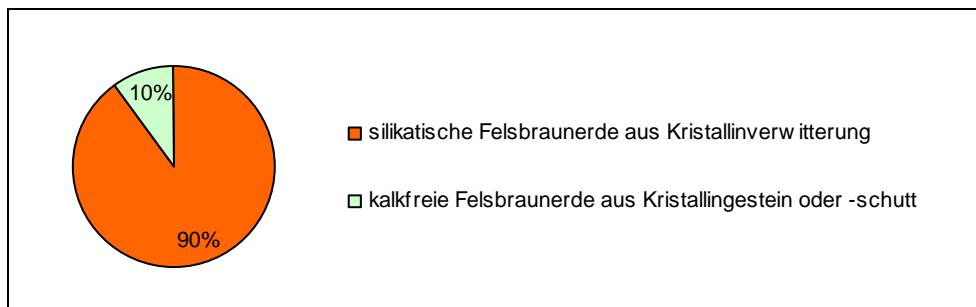


Abbildung 7: Die Bodentypen über Grünschiefer

Auch die Flächen über Grünschiefer werden von silikatischer Felsbraunerde aus Kristallinmaterial beherrscht.

Tertiär

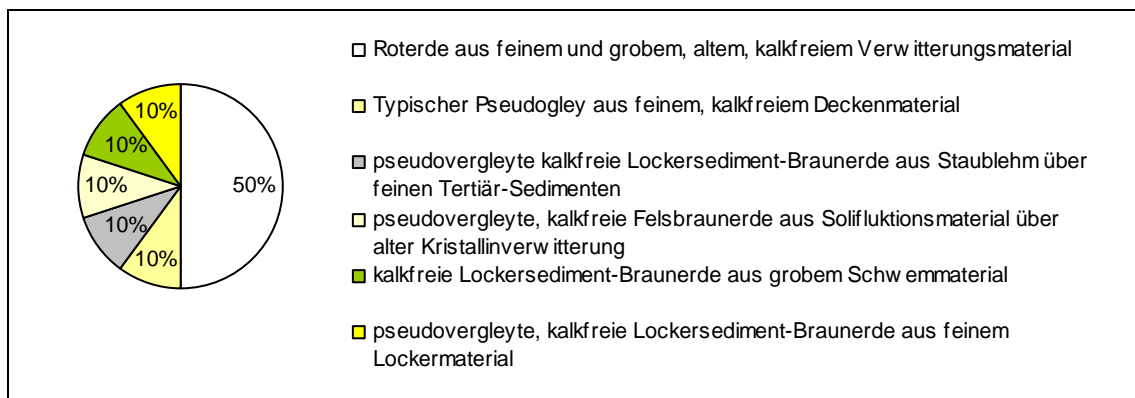


Abbildung 8: Die Bodentypen über Tertiär

Über den tertiären Ablagerungen wurde eine Vielfalt an Bodentypen ausgemacht. Der Hälfte der Probeflächen konnte Roterde aus altem, kalkfreiem Verwitterungsmaterial zugewiesen werden. An den übrigen Standorten sind verschiedene Formen von Lockersediment-Braunerde, ein Typischer Pseudogley aus feinem, kalkfreiem Deckenmaterial beziehungsweise eine pseudovergleyte, kalkfreie Felsbraunerde aus Solifluktionmaterial anzutreffen.

Serpentinit

Die typischen Böden dieser Standorte sind laut WILLNER & GRABHERR (2007) Grobmaterial-Rohböden und Moder-Ranker.

2.5 Die forstlichen Wuchsgebiete des Arbeitsgebietes (nach KILIAN, MÜLLER & STARLINGER 1993)

Diese Wuchsgebietsgliederung orientiert sich in erster Linie am Regionalklima, gefolgt von Grundgestein und Landform. Die jeweiligen Regionalwaldgesellschaften sind der maßgebliche Indikator für die Abgrenzung, wobei die Grenzen in der Natur meist breite Übergangszonen darstellen. Im Untersuchungsgebiet der vorliegenden Arbeit sind 3 der insgesamt 22 von KILIAN, MÜLLER & STARLINGER (1993) beschriebenen forstlichen Wuchsgebiete Österreichs vertreten: Ost- und Mittelsteirisches Bergland, Pannonisches Tief- und Hügelland, Subillyrisches Hügel- und Terrassenland. Fast alle untersuchten Flächen liegen im Wuchsgebiet 5.3. Die Standorte 62, 65, 67, 83 und 84 liegen im Übergangsbereich zu Wuchsgebiet 8.1, die Flächen 3 und 64 an der Grenze beziehungsweise Fläche 14 innerhalb des Wuchsgebietes 8.2. Die folgenden zusammenfassenden Beschreibungen dieser Wuchsgebiete konzentrieren sich auf jene Bereiche, die sich mit dem Untersuchungsgebiet der vorliegenden Arbeit decken.

Hauptwuchsgebiet 5: Östliche Randalpen

Wuchsgebiet 5.3: Ost- und Mittelsteirisches Bergland

Lage im Untersuchungsgebiet: Günser und Bernsteiner Gebirge

Klima: von Nordosten nach Südwesten zunehmend subillyrischer Einfluss mit hoher Luftfeuchtigkeit und Gewitterhäufigkeit.

Geomorphologie: Mittelgebirgslandschaft mit vielfältigem Grundgestein

Höhenstufen:

submontan: 300-700 m

tiefmontan: 700-900 (1000) m

mittelmontan: (800) 900-1100 (1200) m

Die natürlichen Waldgesellschaften im Bereich des Günser und Bernsteiner Berglandes sind in der submontanen Stufe an wärmebegünstigten Hängen Eichen-Hainbuchenwälder mit Buche über basenreichen Substraten und bodensaure Eichenwälder mit Rotföhre auf ärmeren Standorten. Für die submontane und tiefmontane Stufe sind Buchenwälder mit Tanne, Rot-Föhre (Edelkastanie, Eichen)

charakteristisch, während in der (tief-)mittelmontanen Stufe Fichten-Tannen-Buchenwälder typisch sind. An flachgründigen Sonderstandorten können in der submontanen bis mittelmontanen Stufe lokal Rotföhrenwälder auftreten. Ein Beispiel dafür sind die Rotföhrenwälder über Serpentin bei Bernstein. An frisch-feuchten Hängen mit lokal hoher Luftfeuchtigkeit sind in der submontanen bis mittelmontanen Stufe Laubmischwälder mit Berg-Ahorn, Esche und Berg-Ulme verbreitet.

Hauptwuchsgebiet 8: Sommerwarmer Osten

Wuchsgebiet 8.1: Pannonisches Tief- und Hügelland

Lage im Untersuchungsgebiet: Oberpullendorfer Becken

Klima: pannonisch-subkontinental, trocken und warm mit den häufigsten sommerlichen Trockenperioden und niedrigsten Jahresniederschlägen in Österreich

Geomorphologie: tertiäres Hügelland und Schotterterrassen

Höhenstufen:

kollin-planar: ~100-350 (400) m

submontan: (150) 350-500 m

Die natürliche Waldgesellschaft der kollin-planaren Stufe auf warmen, mäßig sauren Standorten ist der Zerreichener Traubeneichenwald. Für die kolline und submontane Stufe sind wärmeliebende Eichen-Hainbuchenwälder (submontan mit Buche) charakteristisch. An den kühleren Standorten der submontanen Stufe herrschen Buchenwälder mit Trauben-Eiche und Hainbuche vor. Entlang der kleineren Bäche dominieren Eschen-Schwarzerlen-Bachauwälder, auf Niedermoor-Standorten stocken bruchwaldartige Schwarzerlenbestände. Laubmischwälder mit Esche, Sommer-Linde, Berg-Ahorn und Berg-Ulme an kühlen und schattigen Standorten sind eher selten.

Wuchsgebiet 8.2: Subillyrisches Hügel- und Terrassenland

Lage im Untersuchungsgebiet: Bezirk Oberwart südlich des Günser und Bernsteiner Gebirges

Klima: subillyrisch getönt, im Nordosten Übergänge zum subpannonisch-kontinentalen Klima

Geomorphologie: Riedellandschaft über tertiären Sedimenten

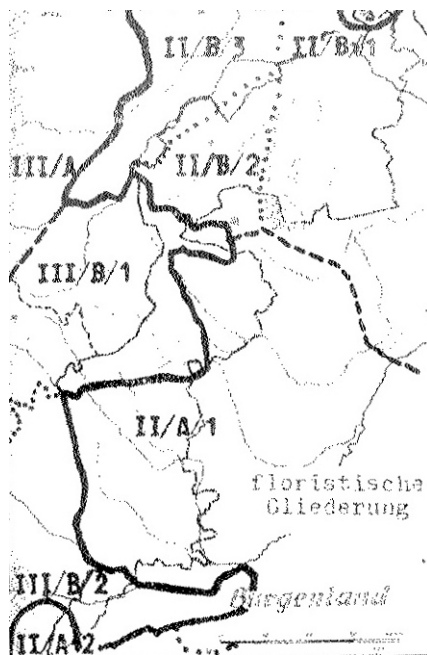
Höhenstufen:

kollin: ~200-300 m

submontan: (250) 300- 670 m

Die natürlichen Waldgesellschaften in den entsprechenden Teilen des Arbeitsgebietes sind in der kollinen Stufe auf wärmebegünstigten, mäßig bodensauren Standorten Traubeneichenwälder mit Zerr-Eiche, in der kollinen bis submontanen Stufe Eichen-Hainbuchenwälder auf tiefergründigen, basenreicheren Standorten (submontan mit Buche) und Rotföhren-Eichenwälder auf stark sauren Böden. In der submontanen Stufe dominieren Buchenwälder mit Eichen, Tanne, Edelkastanie und Rot-Föhre. An Bächen und quelligen Unterhängen sind Schwarzerlen-Eschen-Bestände typisch. Auf Standorten mit hochanstehendem, stagnierendem Grundwasser kommen Schwarzerlen-Bruchwälder vor. Laubmischwälder mit Berg-Ahorn, Esche und Berg-Ulme sind für nährstoffreiche, frisch-feuchte Standorte, wie zum Beispiel Grabeneinhänge, charakteristisch.

2.6 Die Florengebiete des Burgenlandes



Florenprovinzen		
I Carpaticum	II Pannonicum	III Alpinum
Florenbezirke		
A Eucarpaticum	A Transdanubicum	(A Austriacum)
	B Eupannonicum	B Noricum
Florendistrikte		
1 Posonicum	A1 Castriferreicum	B1 Ceticum
	A2 Petovicum	B2 Stiriacum
	B1 Arrabonicum	
	B2 Litaicum	
	B3 Vindobonicum	

Abbildung 9: Die floristische Gliederung des Burgenlandes (GUGLIA 1962)

GUGLIA (1962) gliedert das Burgenland in die drei Florenprovinzen Carpaticum, Pannonicum und Alpinum. Der Anteil am Carpaticum beschränkt sich auf ein kleines Gebiet innerhalb der Hainburger Berge, und zwar auf den Distrikt Posonicum des Bezirkes Eucarpaticum. Das Pannonicum wird in die beiden Bezirke Transdanubicum und Eupannonicum unterteilt. Das Transdanubicum besteht aus den Distrikten Castriferreicum und Petovicum, das Eupannonicum aus Arrabonicum, Litaicum und Vindobonicum. Das Alpinum besteht aus den Bezirken Austriacum, an welchem das Burgenland keinen Anteil hat, und Noricum. Letzterer wird in Ceticum (Rosaliengebirge, Ödenburger Gebirge, Landseer Gebirge, Bergwelt am Günsbach, Bernsteiner Gebirge) und Stiriacum geteilt. Castriferreicum, Stiriacum und Petovicum wurden von GUGLIA (1957) noch unter dem Begriff Praenoricum zusammengefasst. Dort charakterisiert er die Bezirke Ceticum und Praenoricum durch das häufige Auftreten von *Alnus alnobetula*, *Primula vulgaris* und *Cyclamen purpurascens*, sowie das Vorkommen von *Matteuccia struthiopteris*, *Gentiana asclepiadea*, *Salvia glutinosa* und *Doronicum austriacum*. Von diesen Arten kommen *Cyclamen purpurascens* und *Salvia glutinosa* häufig, sowie *Primula vulgaris* und *Gentiana asclepiadea* vereinzelt in meinen Vegetationsaufnahmen vor.

Das Untersuchungsgebiet der vorliegenden Diplomarbeit liegt in der Übergangszone zwischen alpischer und pannonischer Florenprovinz. Es hat gemäß den Ausführungen von GUGLIA (1962) einerseits Anteil an der Provinz Alpinum, und innerhalb dieser am Distrikt Ceticum des Bezirkes Noricum, und andererseits am Distrikt Castriferreicum des Florenbezirkes Transdanubicum innerhalb der Provinz Pannonicum.

3 NATURSCHUTZ IM BURGENLAND

Die Schutzgebiete des Burgenlandes nehmen insgesamt 33% der Landesfläche ein. Es handelt sich dabei um 25 Naturschutzgebiete, 15 Natura 2000-Gebiete, 1 Nationalpark, 6 Landschaftsschutzgebiete, 6 Naturparke, 4 Natur- und Landschaftsschutzgebiete, 2 geschützte Lebensräume und 1 geschützten Landesteil. Die Arbeit des Naturschutzes verfolgt das Ziel die Lebensräume der vielfältigen Pflanzen- und Tierarten zu sichern, sowie das typisch burgenländische Landschaftsbild zu erhalten (BERLAKOVICH 2008).

Ein großer Teil meines Untersuchungsgebietes erstreckt sich innerhalb des Naturparkes Geschriebenstein-Irottkö. Aus diesem Grund möchte ich in diesem Kapitel die Naturparke des Burgenlandes, und speziell den Naturpark Geschriebenstein-Irottkö, näher vorstellen.

3.1 Die Naturparke des Burgenlandes

Im Burgenland gibt es bereits 6 Naturparke, die sich innerhalb von 39 Gemeinden über 53.942 Hektar erstrecken (BERLAKOVICH 2008):

- Neusiedler See-Leithagebirge
- Rosalia-Kogelberg
- Landseer Berge
- Geschriebenstein-Irottkö
- Weinidylle
- Raab-Örség-Goričko

Mit dem Naturparkprädikat wird nach BERLAKOVICH (2008) eine nachhaltige Sicherung des Natur- und Kulturerbes für die Bevölkerung, die Förderung der Entwicklung und Vermarktung regionaler Produkte, die Verbreiterung des touristischen Angebots, die Erhöhung der regionalen Wertschöpfung, die Sicherung von Arbeitsplätzen sowie die Stärkung der regionalen Identität angestrebt.

Die vier gleichrangigen Hauptfunktionen eines Naturparkes sind nach BÖHM (2008) Schutz-, Erholungs-, Bildungs- und Regionalentwicklungsfunktion.

3.1.1 Der Naturpark Geschriebenstein-Irottkö

Dieser grenzüberschreitende Naturpark ist der älteste Naturpark des Burgenlandes. Er wurde 1996 etabliert und 1999 zum letzten Mal erweitert. Der österreichische Anteil am Naturpark ist 8.500 ha groß, die ungarische Seite umfasst 13.000 ha. Die Naturparkgemeinden sind Lockenhaus, Markt Neuhodis, Rechnitz und Unterkohlstätten sowie Kőszeg in Ungarn (GAMPER et al 2008).

Das ausgedehnte Waldgebiet erstreckt sich um den Geschriebenstein, durch dessen Grenzturm die Staatsgrenze zwischen Österreich und Ungarn verläuft. An der Südseite des Geschriebensteins eröffnet sich dem Besucher eine Landschaft aus Trockenrasen, Streuobstwiesen, Weingärten und Obstkulturen. Verschiedene Themenlehrpfade, 500 km Wanderwege sowie vielfältige Veranstaltungen und Sehenswürdigkeiten lassen keine Langeweile aufkommen (BÖHM 2008).

4 WALD

RAUCH (1996) definiert den Begriff „Wald“ als eine Vergesellschaftung von Bäumen, Sträuchern, Kräutern, Gräsern und Mikroorganismen. Gemäß der Definition des österreichischen Forstgesetzes (1975) sind Wälder mit Holzgewächsen bestockte Grundflächen, wobei die Bestockung eine Flächengröße von mindestens 1000 m² und eine durchschnittliche Breite von 10 m² aufweisen muss. Die Arten des forstlichen Bewuchses sind im Anhang des Gesetzes angeführt.

Das österreichische Forstgesetz (1975) unterscheidet 4 Wirkungen des Waldes, die es zu erhalten gilt:

1. **Nutzwirkung:** die wirtschaftlich nachhaltige Produktion des Rohstoffes Holz
2. **Schutzwirkung:** Schutz vor Elementargefahren und schädlichen Umwelteinflüssen sowie die Erhaltung der Bodenkraft gegen Abschwemmung, Verwehung, Geröllbildung und Hangrutschung
3. **Wohlfahrtswirkung:** Ausgleich von Klima und Wasserhaushalt, die Reinigung und Erneuerung von Luft und Wasser sowie Lärminderung
4. **Erholungswirkung:** der Wald als Erholungsraum für den Menschen

4.1 Die Veränderung der mitteleuropäischen Wälder unter dem Einfluss des Menschen (nach ELLENBERG 1996)

Unsere heutigen Wälder spiegeln die vielen tausend Jahre ihrer Nutzung durch den Menschen wider. Die Landschaft Mitteleuropas wird bereits seit dem Ende der mittleren Steinzeit vom Menschen geprägt und überformt. Im Mittelalter war es üblich, das Vieh frei in den Wäldern weiden zu lassen. Brandrodung zur Gewinnung von Ackerland und Siedlungsflächen ließen die Wälder schrumpfen. In der Neuzeit erreichte das Ausmaß der Waldzerstörung seinen Höhepunkt. Bergwerke, Salinen und Glashütten verbrauchten unglaubliche Mengen an Holz, ebenso das Kohlenbrennen. Diese Epoche war die Geburtsstunde der geordneten Forstwirtschaft, im Zuge derer verödete Flächen vorzugsweise mit Nadelhölzern aufgeforstet wurden und die bäuerliche Waldnutzung immer stärker in den Hintergrund trat.

Die extensive, die Wälder miteinbeziehende Weidewirtschaft stellte bis vor rund 200 Jahren die Hauptnutzungsform des Waldes dar. Um das Vieh im Winter mit Nahrung versorgen zu können, entwickelten die Bauern die Technik des Schneitelns, d.h. des wiederholten Abschneidens beblätterter Schößlinge. Die auf diese Art gewonnenen und anschließend getrockneten Blätter deckten den größten Teil des winterlichen Futterbedarfs.

Die Blätter und Zweige der Eichen werden vom Vieh aufgrund ihres hohen Gerbstoffgehaltes ungerne gefressen. Die Keime und Eicheln hingegen sind bei Schweinen sehr beliebt, die ebenfalls auf die Waldweiden getrieben wurden. Für ausreichende Mengen an Mastfutter wurden Eichen zusätzlich angepflanzt.

Nach GROSSMANN (1927) in ELLENBERG (1996) unterschieden bereits die Römer zwischen „*silvae glandiferae*“ und „*silvae vulgaris pascuae*“. Bei ersteren handelt es sich um Wälder, in denen Schweine mit Eicheln und Bucheckern gemästet wurden, letztere sind gewöhnliche Weidewälder. Die Waldweide, welche in ihrer extensivsten Form nur den Baumjungwuchs unmittelbar beeinträchtigt, führt im Laufe der Zeit zur Auflichtung des Waldes, weil Lichtungen sich nicht mehr schließen können. Stattdessen kommen lichtliebende Gräser und Krautige mit hohem Futterwert auf. Die Vergrasung war daher gern gesehen und wurde zudem noch aktiv durch Holzgewinnung, oder wenn kein großer Bedarf an Brenn- und Bauholz bestand, Brandrodung oder Ringeln der Bäume gefördert. Beim Ringeln wird der Assimilatfluss zu den Wurzeln unterbrochen, was zum Absterben des Baumes führt. Die frühere Vieh- und Holzwirtschaft führte neben der Vergrasung oder Verheidung von Waldstandorten außerdem zum Aufkommen von „Weideunkräutern“, wie zum Beispiel von Wacholder. Die durch die Waldbewirtschaftung ausgelöste Bodenverschlechterung muss ebenfalls erwähnt werden. Neben der durch Waldauflichtung und Viehtritt beschleunigten Bodenerosion und der Auswaschung von leicht löslichen Salzen und Kalk aus den dem Regen stärker ausgesetzten Waldböden trug auch das „Streurechen“, ein direkter Eingriff in den Stoffhaushalt, zur Beeinträchtigung der Waldböden bei. Die Bauern entfernten den Bestandesabfall aus den Wäldern, um ihn als Stalleinstreu und anschließend als Dünger für ihre Äcker zu verwenden. Auf diese Weise entzogen sie dem Wald große Mengen an Mineralstoffen, allen voran Stickstoff. Dieser Aspekt der Waldnutzung trug noch stärker als der Einfluss der Regenfälle zur Versauerung der Böden bei. Heutzutage ist die „Aststreugewinnung an stehenden Bäumen (Schneiteln)“ gemäß dem Forstgesetz (1975) nicht mehr erlaubt. Auch die Streugewinnung unterliegt dem Forstgesetz. Demnach darf Laub- oder Nadelstreu nur mit Holzrechen und maximal alle vier Jahre entfernt werden. In Wäldern mit verarmungsgefährdeten Böden, in Schutzwäldern und auf Waldflächen, auf denen die Streugewinnung die Wiederbewaldung gefährden würde, ist das Streurechen gänzlich verboten.

4.2 Das heutige Waldbild in Österreich

Obwohl unberührte Wälder selten sind, präsentiert sich das Waldbild Österreichs insgesamt naturbetont. Diese Tatsache ist wohl in erster Linie dem naturnahen Waldbau zu verdanken. Regional betrachtet gibt es allerdings beachtliche Unterschiede. In Tirol und Vorarlberg machen natürliche und naturnahe Wälder mehr als 40% der Gesamtwaldfläche aus. Dieser Umstand erklärt sich mit dem großen Anteil an Schutzwäldern, die in den Alpen von großer Bedeutung sind. In der Steiermark und in Niederösterreich, also in Gegenden mit geringer Schutzwaldfunktion und bequem zugänglichen Wäldern, sind etwa 40% der Wälder künstlich oder stark verändert. Erwähnenswert ist der hohe Anteil an Fichtenforsten, die die natürlichen Wälder ersetzen. Sie sind zum Teil noch das Ergebnis von Rodungen der letzten Jahrhunderte, zum Teil haben sie ihren Ursprung in der forstlichen Reinertragslehre. Blieben in landwirtschaftlichen Gunstlagen größere standortsgerechte Wälder erhalten, so ist dies meist den jagdlichen Interessen der Großgrundbesitzer zu verdanken. Großflächige Waldrodungen gehören heute als Konsequenz des Forstgesetzes der Vergangenheit an (GRABHERR 2007).

4.3 Der Wald im Burgenland

Die Gesamtfläche des Burgenlandes beträgt 3.965 km². 30,1% dieser Fläche sind von Wald bedeckt (49.1% Nadelholz, 50.9% Laubholz). Die vorherrschenden Waldbetriebsformen im Burgenland sind Hochwald (79.7%) und Niederwald (17.8%). Der Hochwald wird mit Pflanzen, Samen oder Stecklingen künstlich aufgeforstet oder natürlich begründet und wird für die Gewinnung von Nutzholz herangezogen. Niederwälder verjüngen sich selbst mittels Stockausschlägen oder Wurzelbrut und liefern in erster Linie Brennholz. Die Umtriebszeit liegt beim Hochwald zwischen 80 und 120 Jahren, beim Niederwald zwischen 40 und 50 Jahren (RAUCH 1996).

4.3.1 Der Wald im Burgenland aus Sicht der österreichischen Waldinventur

Die österreichische Waldinventur ist ein umfangreiches Monitoringprogramm, das seit 1961 Grundlagendaten über Zustand und Veränderungen im Ökosystem Wald sammelt. Diese Daten liefern wichtige Informationen für Wald- und Umweltpolitik, nationale und internationale Projekte sowie die holzverarbeitende Industrie. Die langjährigen Untersuchungen im Rahmen der Österreichischen Waldinventur zeigen, dass die burgenländischen Wälder immer naturnäher werden. Förderungen im Bereich der naturnahen Bewirtschaftung, der Naturverjüngung und Laubholzaufforstung führten zu einer Erhöhung des Laubholzanteiles in den Wäldern. Etwa ein Drittel der Fläche des Burgenlandes ist bewaldet, Tendenz steigend. 20% des Waldes gelten als natürlich, 40% als nur mäßig verändert. Damit liegt das Burgenland über dem Durchschnitt der laubwaldreichen Länder. Der moderne Waldbau möchte den naturnahen Charakter erhalten. Zu diesem Zweck werden Laubholz- und Mischwaldbegründungen und der Umbau der Nadelholzmonokulturen in stabile Laubbeziehungsweise Mischwälder gezielt gefördert (RITTSTEUER 2004).

Seit dem Beginn des Monitoring-Programmes der Österreichischen Waldinventur 1961 hat die Waldfläche wie in vielen weiteren Regionen in Österreich auch im Burgenland laufend zugenommen. Die Gesamtwaldflächenzunahme liegt bei fast 30.000 ha und bezieht sich beinahe ausschließlich auf Kleinwald (Besitzgrößen unter 200 Hektar), der im Burgenland fast 60% der Gesamtwaldfläche ausmacht. Die Fläche des Ausschlagwaldes hingegen ist nahezu gleich geblieben und unterliegt nur einem leicht abnehmenden Trend. Der Ausschlagwald nimmt 17% der Gesamtwaldfläche im Burgenland ein, das ist der höchste Anteil in Österreich.

Tabelle 5: Entwicklung der Baumartenanteile (%) im Wirtschaftswald-Hochwald

	61/70	71/80	81/85	86/90	92/96	00/02
Fichte	19.3	20.9	18.9	19.6	18.9	18.8
Tanne	1.5	0.9	0.5	0.5	0.2	0.4
Lärche	1.3	2.0	1.2	1.3	1.5	1.0
Weißkiefer	34.1	35.0	33.4	30.6	29.5	25.3
Schwarzkiefer	0.2	0.4	0.9	0.7	0.6	0.9
Summe Nadelholz	56.4	59.2	55.0	53.0	50.6	46.4
Buche	9.6	7.5	6.7	6.9	9.8	10.1
Eiche	13.9	13.9	15.6	14.9	14.2	14.2
sonst. Hartlaub	10.0	9.1	10.4	12.1	13.1	15.9
Weichlaub	8.8	8.9	7.8	8.2	7.6	8.4
Summe Laubholz	42.3	39.4	40.5	42.1	44.7	48.6
sonst. Flächen	1.3	1.4	4.5	4.9	4.7	5.0
Summe	100	100	100	100	100	100

Quelle: Schadauer (2004) in: Geographisches Jahrbuch Burgenland, Band 28

Der Nadelholzanteil hat seit 1961, fast ausschließlich durch den Rückgang von *Pinus sylvestris*, zugunsten von Laubholzarten um 10% abgenommen. Der Anteil von *Picea abies* hat sich kaum verändert. Aktuell sind die jeweiligen Flächenanteile von Laub- und Nadelholz mit einem geringfügig größeren Laubholzanteil fast gleich groß.

Tabelle 6: Baumartenmischung (Anteile in %) im Wirtschaftswald-Hochwald

	71/80	81/85	86/90	92/96	00/02
Nadelholz-rein	33.2	31.1	31.8	31.2	24.1
davon Fichte	7.1	6.8	7.7	6.3	5.6
Laubholz rein	23.3	22.4	24.0	27.6	30.0
Nadelholz-misch	29.2	27.2	26.2	22.0	24.7
Laubholz-misch	14.4	19.4	18.0	19.2	20.9
Blöße, Lücke	2.5	0.6	-----	-----	-----
Summe	100	100	100	100	100

Quelle: Schadauer (2004) in: Geographisches Jahrbuch Burgenland, Band 28

Die abnehmende Tendenz der Nadelhölzer spiegelt sich auch in den Baumartenmischungen wider. Die Nadelholzreinbestände (Nadelholzanteil über 85%) und Nadelholzmischbestände (Nadelholzanteil über 50%) gingen zugunsten der Laubrein- und Mischbestände stark zurück.

5 METHODIK

5.1 Auswahl der Aufnahmeflächen

Da eine flächendeckende Bearbeitung aufgrund der Größe des Untersuchungsgebietes nicht in Frage kam, wurde ein Stichprobenverfahren zur Ermittlung der aufzusuchenden Probeflächen angewendet. Um eine möglichst objektive, vom Bearbeiter unbeeinflusste Auswahl zu gewährleisten, wurde das Prinzip einer zufälligen Stichprobenermittlung angewendet. Als Arbeitsgrundlage dienten die Kartenblätter ÖK 1:50.000 137 Oberwart und 138 Rechnitz, die entsprechenden Geologischen Karten 1:50.000 sowie die digitalen Orthofotos des gesamten Untersuchungsgebietes. In Abstimmung mit Dr. Thomas Wrbka wurden aus der Vielzahl der Gesteinstypen des Gebietes zehn große Gruppen ausgewählt:

- Rauhwacke
- Quarzphyllit
- Kalkphyllit
- Grünschiefer
- Serpentin
- Gneis
- Tertär
- Sinnersdorfer Schicht
- Quartär

Als Grundlage für das anschließende stratifizierte *random sampling* dienten die Layer Waldbedeckung und Geologie sowie das Raster der Orthofotos, die mittels GIS miteinander verschnitten wurden. Auf dieser Basis wählte eine für Stichprobenziehungen entwickelte Accessanwendung für alle zehn Gesteinsgruppen jeweils 10 zufällige Probepunkte aus. Das Ergebnis dieser objektiven Auswahl waren demzufolge 100 Probepunkte, verteilt auf zehn geologische Einheiten.

Der nächste Arbeitsschritt war die Überprüfung der Probepunkte auf den digitalen Orthofotos. Probepunkte, welche auf Kahlschlägen, Fichtenforsten, Forststraßen oder Waldwegen zu liegen kamen, wurden unter Berücksichtigung der entsprechenden geologischen Einheiten auf die nächstgelegene geeignete Fläche versetzt. Bei der Begehung der Flächen im Freiland stellte sich heraus, dass sich nicht ausnahmslos jede der ermittelten Probeflächen für eine Kartierung eignete. Der Hauptgrund dafür lag in den meisten Fällen in der forstwirtschaftlichen Tätigkeit. Auf einigen der Flächen war nämlich nur Kahlschlag, Gestrüpp oder Jungwald vorzufinden. Aus diesem Grund wurde das *random sampling* wiederholt, dieses Mal mit jeweils zwölf anstatt zehn Probepunkten, sodass pro geologischer Einheit zwei Ausweichpunkte zur Verfügung standen. Eine weitere Änderung im zweiten Auswahldurchgang war die Entscheidung, auf den beiden geologischen Einheiten Rauhwacke und Quartär nur jeweils 6 anstatt 10 Aufnahmeflächen zu ermitteln, weil die Gesamtfläche dieser Gesteinstypen kaum Platz für mehr boten, und eine allzu dicht gedrängte Anordnung von

Aufnahmeflächen nicht sinnvoll erschien. Das Ergebnis der objektiven Auswahl waren letztendlich 92 Probepunkte, verteilt auf zehn geologische Einheiten.

Für die Auswahl der Aufnahmeflächen wurde mit folgenden Programmen und Datensätzen gearbeitet:

- Arc GIS 9.0, Esri
- Access 2000, Microsoft
- shapefile „bewaldete Flächen“
- Geologische Karte im Shapeformat

5.2 Datenerhebung im Gelände

Zur Orientierung im Gelände, welches ich zu Fuß und aufgrund der Größe des Untersuchungsgebietes auch mit dem Auto erkundete, dienten mir die Kartenblätter ÖK 1:50 000 Blatt 137 Oberwart und Blatt 138 Rechnitz, die ausgedruckten Orthofotos mit den markierten Probepunkten, sowie ein GPS-Gerät zur Ermittlung der exakten Koordinaten, welches sich besonders in großen, homogenen Waldgebieten ohne markante Anhaltspunkte als sehr hilfreich erwies.

Die Aufnahmeflächen waren jeweils 400 m² groß. Die Abmessungen betragen 20 × 20 m innerhalb der Wälder und 10 × 40 m für die linearen, bachbegleitenden Gehölze. Bei der Abgrenzung der Aufnahmeflächen achtete ich auf möglichst einheitliche Standortsbedingungen und eine homogene Vegetationsstruktur.

Für die Erstellung der Vegetationsaufnahmen schätzte ich zunächst die Höhe und Gesamtdeckung der ersten und gegebenenfalls auch der zweiten Baumschicht, die Gesamtdeckung der Strauchschicht und der Krautschicht, sowie die Deckung der Moose, getrennt nach Boden-, Holz- und Steinbewuchs. Die Standortdaten Seehöhe, Inklination, Exposition, stehendes und liegendes Totholz, Geländeform, Umgebung und Nutzungsspuren wurden ebenfalls ermittelt und als Kopfdaten im Aufnahmeformular notiert. Die entsprechenden Bodentypen ermittelte ich nachträglich anhand der digitalen Bodenkarte von Österreich (Link: <http://gis.lebensministerium.at/eBOD>). Da diese Bodenkartierung nur die landwirtschaftlich genutzten Flächen berücksichtigt, basiert meine Zuordnung der Bodentypen zu den Aufnahmeflächen auf dem Vergleich mit den Bodentypen der nächst gelegenen landwirtschaftlichen Nutzflächen über demselben Muttergestein.

Die Erfassung der Arten erfolgte getrennt nach 1. Baumschicht (B1), 2. Baumschicht (B2), Strauchschicht (S) und Krautschicht (K). Zur Bestimmung der vorgefundenen Gefäßpflanzen verwendete ich die Werke „Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol“ von FISCHER, OSWALD & ADLER (2008), „Pareys Gräserbuch“ von CONERT (2000), „Waldgräser“ von BARTSCH (1994), „Bodenpflanzen des Waldes“ von AMANN (2004), „Der große BLV Pflanzenführer“ von SCHAUER & CASPARI (2001) sowie „Exkursionsflora von Deutschland“ von ROTHMALER (2000). Die Schätzung der Anteile der einzelnen Arten erfolgte nach der kombinierten Abundanz-

Deckungsgrad-Skala nach BRAUN-BLANQUET (1964). Die Größe, die sich aus dieser kombinierten Schätzung ergibt, ist die Artmächtigkeit.

Tabelle 7: Artmächtigkeitsskala nach BRAUN-BLANQUET (1964)

Schätzwert	Artmächtigkeit
5	75-100 %
4	50-75 %
3	25-50 %
2	5-25 %
1	reichlich, aber mit geringem Deckungswert oder ziemlich spärlich, aber mit größerem Deckungswert
+	spärlich, aber mit sehr geringem Deckungswert
r	ganz vereinzelt

5.3 Datenverwaltung

Die im Freiland erhobenen Vegetationsdaten wurden in das Programm TURBOVEG eingegeben. Dieses Programm zur Datenbankverwaltung von Vegetationsdaten wurde von Stephan M. Hennekens (Alterra, Green World Research, Wageningen, The Netherlands) entwickelt und mir von diesem freundlicherweise zur Verfügung gestellt (Link: <http://www.synbiosys.alterra.nl/turboveg>).

Die ermittelten Daten ließen sich aus diesem Programm unkompliziert in das Programm JUICE importieren, in welchem im Anschluss die Tabellenarbeit erfolgte. JUICE, ein Freeware-Programm von Lubomír Tichý (Institute of Botany and Zoology, Masaryk University, Brno, Czech Republic), eignet sich hervorragend zur Anfertigung syntaxonomischer Tabellen (Link: <http://www.sci.muni.cz/botany/juice/index.htm>) Daneben wurden sämtliche erhobenen Daten in eine selbst erstellte ACCESS-Datenbank eingegeben.

5.4 Datenauswertung

Zur Erstellung der Vegetationstabellen wurden die Daten im CC!-Format (*Cornell condensed file format*) vom Programm TURBOVEG in das Programm JUICE importiert, und dort einer TWINSPAN-Analyse unterzogen. TWINSPAN (*two-way indicator species analysis*, HILL 1979) ist ein Programm, das den Vorgang der klassischen Tabellenarbeit numerisch nachahmt. Das Ergebnis ist eine geordnete Tabelle mit streng dichotomer Klassifikation. Diese Vegetationstabelle gliederte ich für eine bessere Übersichtlichkeit in mehrere kleine Tabellen, welche mir als Orientierungshilfe bei der Zuordnung der einzelnen Vegetationsaufnahmen zu den entsprechenden Syntaxa dienten. Bei der Klassifikation und Benennung der Gesellschaften orientierte ich mich nach dem zweibändigen Werk „Die Wälder und Gebüsche Österreichs“ von WILLNER & GRABHERR (2007). Die Vegetationsaufnahmen wurden aber auch mit den Gesellschaftsbeschreibungen weiterer Autoren verglichen, um die Syntaxa

umfassend zu charakterisieren und um Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen dem Datenmaterial und der Literatur herauszuarbeiten.

Entsprechend der Klassifikationsergebnisse erfolgte anschließend die manuelle Umsortierung der Vegetationstabellen.

JUICE ermöglicht unter anderem auch die Erstellung synoptischer Tabellen. In der von mir angefertigten Stetigkeitstabelle finden sich die charakteristischen und häufigen Pflanzenarten der nach fallendem Feuchtegradienten angeordneten Gesellschaften wieder. Die Stetigkeit ist die prozentuelle Wahrscheinlichkeit, eine Art in einem beliebigen Bestand der Gesellschaft anzutreffen (WILLNER 2007). Die Stetigkeitstabelle wurde in ein MS EXCEL-Arbeitsblatt übertragen und dort formatiert.

Des Weiteren wurden die Zeigerwerte der Arten nach ELLENBERG (2001) ermittelt. Diese Werte liefern Informationen über das ökologische Verhalten der Arten gegenüber den Standortfaktoren Licht, Temperatur, Kontinentalität, Feuchtigkeit, Bodenreaktion, Nährstoffe und Salz im Konkurrenzgeschehen auf einer zumeist 9-teiligen Skala. Für meine Zwecke habe ich die mittleren Zeigerwerte zu Bodenreaktion, Nährstoffen und Feuchtigkeit zunächst der einzelnen Vegetationsaufnahmen und anschließend der Assoziationen berechnet, um den ökologischen Charakter der Gesellschaften darzustellen und sie miteinander vergleichen zu können. Bei der Berechnung hielt ich mich an die Empfehlung von ELLENBERG (2001) bei Waldgesellschaften die Baumschicht nicht in die Berechnung miteinzubeziehen, weil die Artenzusammensetzung in vielen Fällen zu stark anthropogen beeinflusst ist, und jene Arten, die in mehreren Schichten vertreten sind, nur einmal zu berücksichtigen.

6 ERGEBNISSE

Die 92 angefertigten Vegetationsaufnahmen konnten 3 Klassen, 4 Ordnungen, 7 Verbänden, 3 Unterverbänden, 9 Assoziationen und 5 Subassoziationen zugeordnet werden. Die Vegetationstabellen sind im Anhang angeführt, jeweils geordnet von der niedrigsten zur höchsten syntaxonomische Ebene. Die synoptische Vegetationstabelle wird in Kapitel 6.3 präsentiert, die Zeigerwertanalyse ist in Kapitel 6.4 zu finden.

6.1 Syntaxonomischer Überblick

Klasse Alnetea glutinosae

Ordnung Alnetalia glutinosae

Verband Alnion glutinosae

Assoziation Carici elongatae-Alnetum glutinosae

Klasse Querco-Fagetea

Ordnung Quercetalia pubescentis

Verband Quercion pubescenti-petraeae

Assoziation Sorbo torminalis Quercetum

Assoziation Chamaecytiso supini-Quercetum cerridis

Ordnung Quercetalia roboris

Verband Quercion roboris

Assoziation Luzulo-Quercetum petraeae

Ordnung Fagetalia sylvaticae

Verband Alnion incanae

Unterverband Alnenion glutinoso-incanae

Assoziation Stellario nemorum-Alnetum glutinosae

Verband Carpinion betuli

Assoziation Galio sylvatici-Carpinetum

Subassoziatio typicum

Subassoziatio circaetosum

Subassoziatio luzuletosum

Verband Fagion sylvaticae

Unterverband Eu-Fagenion

Assoziation Galio odorati-Fagetum

Subassoziatio typicum

Subassoziatio luzuletosum

Unterverband Luzulo-Fagenion

Assoziation Melampyro-Fagetum

Klasse Erico-Pinetea

Ordnung Vaccinio-Pinetalia sylvestris

Verband Dicrano-Pinion sylvestris

Assoziation Festuco eggleri-Pinetum sylvestris

6.2 Die Anteile der Assoziationen am Aufnahmematerial

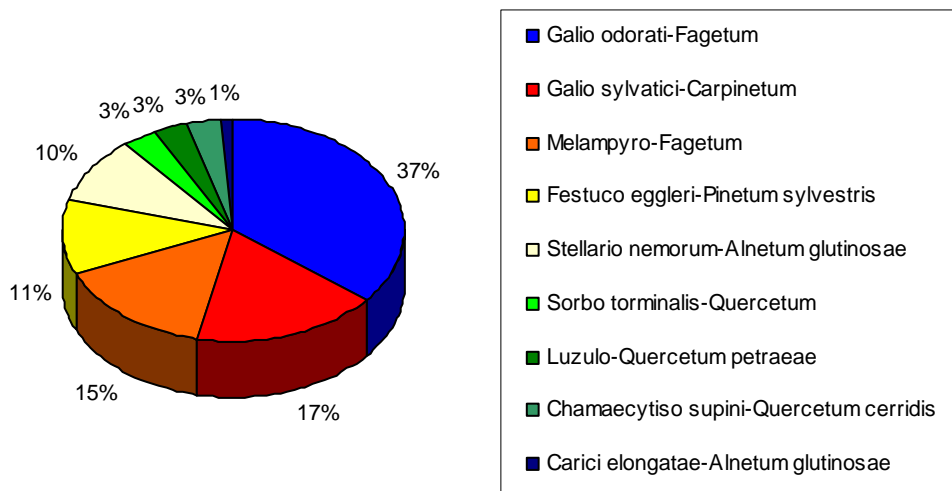


Abbildung 10: Die Anteile der Assoziationen am Aufnahmematerial

Abbildung 10 veranschaulicht das Mengenverhältnis der im Arbeitsgebiet vorgefundenen Waldgesellschaften. Mehr als ein Drittel des gesamten Aufnahmematerials entfällt auf das *Galio odorati-Fagetum* mit den beiden Subassoziationen *typicum* und *luzuletosum*. Letztere nimmt exakt zwei Drittel der Aufnahmen des Waldmeister-Buchenwaldes ein. Die drei Subassoziationen des *Galio sylvatici-Carpinetum* bilden die zweitgrößte Gruppe. Die drittstärkste Gesellschaft ist das *Melampyro-Fagetum*, dicht gefolgt von *Festuco eggleri-Pinetum sylvestris* und *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*. Die Eichenwälder teilen sich mit jeweils drei Aufnahmen den vorletzten Rang, während das *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* mit einer einzigen Fläche das Schlusslicht bildet.

6.3 Höhenstufen, Inklination und Exposition

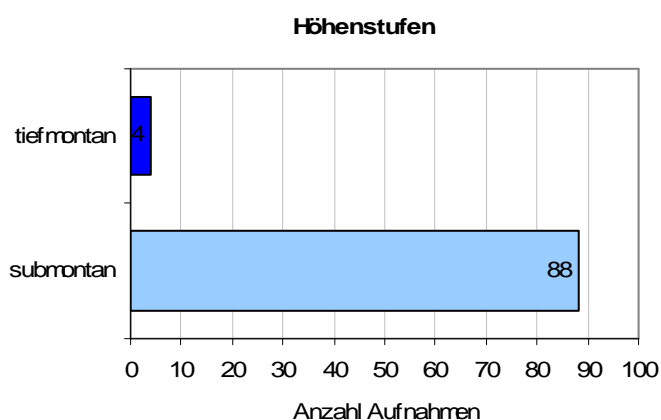


Abbildung 11: Die Verteilung der Gesellschaften auf die beiden Höhenstufen des Arbeitsgebietes

Abbildung 11 zeigt, dass die überwiegende Mehrheit der untersuchten Bestände in der vorherrschenden submontanen Höhenstufe des Arbeitsgebietes liegt. Vier Flächen (38, 41, 49 und 27) im Günsler und Bernsteiner Bergland befinden sich bereits in der tiefmontanen Stufe.

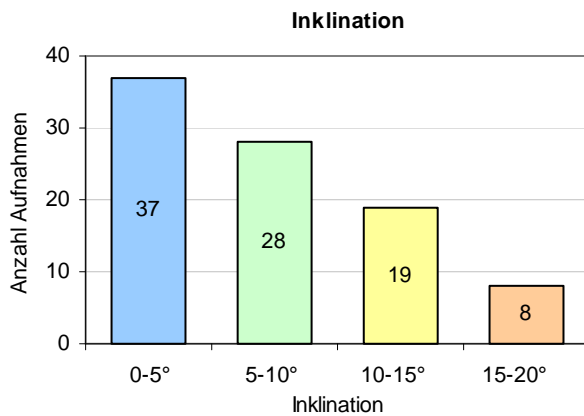


Abbildung 12: Die Hangneigung der untersuchten Flächen

Wie Abbildung 12 deutlich macht, ist ein Großteil der Flächen nur leicht bis mäßig stark geneigt. 27 Standorte können als steil beziehungsweise sehr steil bezeichnet werden.

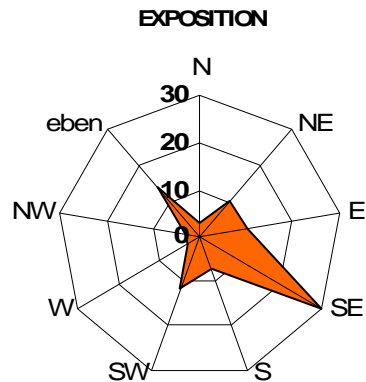


Abbildung 13: Die Expositionen der untersuchten Flächen

Abbildung 13 stellt die Expositionen der Untersuchungsflächen dar. Es zeigt sich, dass knapp ein Drittel der Standorte nach Südosten exponiert ist. Der Schwerpunkt liegt insgesamt zwischen Nordost und Südwest. 14 Aufnahmeflächen sind eben. Dies sind die Standorte der alluvialen Substrate sowie vier Lokalitäten über Tertiär.

6.4 Die durchschnittlichen Artenzahlen

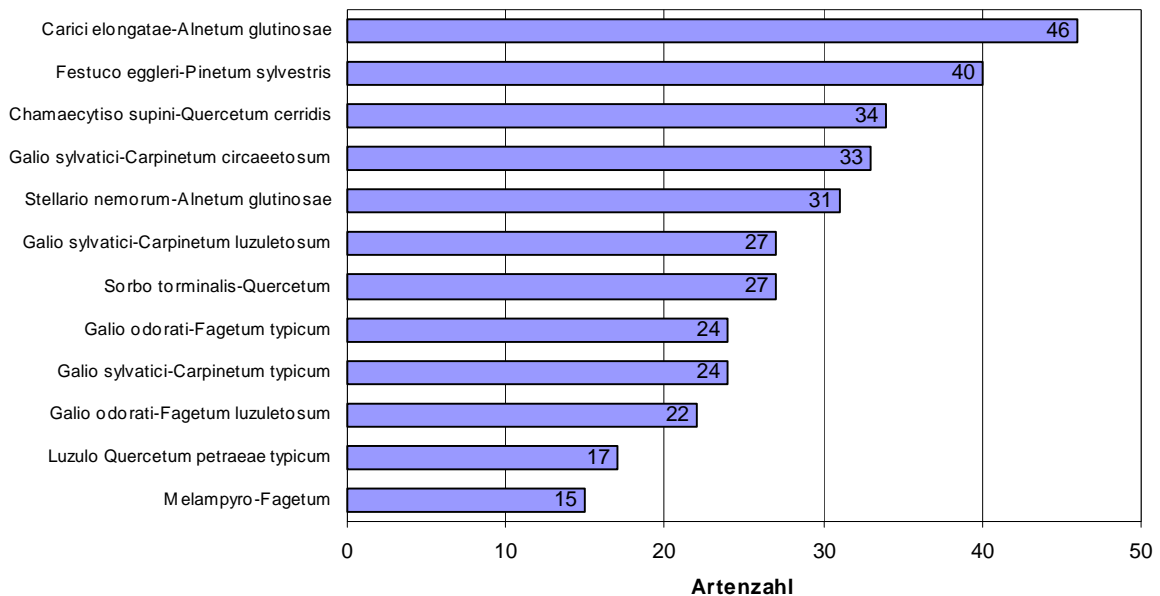


Abbildung 14: Die durchschnittlichen Artenzahlen der Vegetationsaufnahmen

Wie aus Abbildung 14 hervorgeht, enthalten die Bestände des bodensauren und nährstoffarmen *Melampyro-Fagetum* im Durchschnitt die wenigsten Arten. Das *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* ist mit 46 Arten die mit Abstand artenreichste Assoziation. Ihm folgt das *Festuco eggleri-Pinetum sylvestris* mit 40 Arten. Vergleicht man die Reihung mit den mittleren Reaktionszahlen in Tabelle 8, fällt auf, dass es sich bei den artenärmsten Assoziationen gleichzeitig um die am stärksten bodensauren Gesellschaften handelt. Die artenreichsten Gesellschaften hingegen sind in den oberen Bereichen der mittleren Reaktionszahlen angesiedelt.

Nr.	Assoziation	mR
1	Melampyro-Fagetum	3,8
2	Luzulo-Quercetum	5,3
3	Galio odorati-Fagetum luzuletosum	5,6
4	Galio sylvatici-Carpinetum luzuletosum	5,7
5	Festuco eggleri-Pinetum	6,0
6	Sorbo torminalis-Quercetum	6,2
7	Chamaecytiso supini-Quercetum	6,2
8	Galio odorati-Fagetum typicum	6,5
9	Galio sylvatici-Carpinetum circaeetosum	6,5
10	Carici elongatae-Alnetum glutinosae	6,6
11	Stellario nemorum-Alnetum glutinosae	6,8
12	Galio sylvatici-Carpinetum typicum	6,9

Tabelle 8: Die mittleren Reaktionszahlen der Assoziationen

6.5 Beschreibung der Pflanzengesellschaften

6.5.1 Klasse *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. & Tx. 1943

Laubbaumreiche Bruchwälder, Bruchwälder i.e.S.

6.5.1.1 Allgemeine Beschreibung

Trotz der laubwerfenden Gehölze unterscheidet sich die Artenzusammensetzung der Begleitflora dieser Wälder so stark von den klimatisch geprägten Sommerwäldern des gemäßigten Europa, dass sie in eine eigene Klasse gestellt werden müssen (OBERDORFER 1992).

Die Laubwälder der Klasse *Alnetea glutinosae* stocken auf nährstoffreichen bis nährstoffarmen Standorten mit hochanstehendem, stagnierendem oder sehr langsam fließendem Grundwasser, die bisweilen periodisch überschwemmt werden. Nur in seltenen Fällen trocknen sie länger als ein Jahr aus. Standorte dieser Art findet man im Verlandungsbereich von Stillgewässern, in Tälern, Senken oder auf schwach geneigten, wasserzügigen Hängen im Einflussbereich sehr langsam fließender Oberflächengewässer. Die Waldgesellschaften dieser Klasse nehmen vielfach nur kleine Flächen ein, zeigen aber stets eine charakteristische Artenkombination. Die charakteristischen Bodentypen sind Bruchwaldtorf (Fen), Niedermoor- und Sphagnumtorf, Pseudo-, Stagno-, Anmoor- und Moorgley (WILLNER & GRABHERR 2007).

Charakterarten nach WILLNER & GRABHERR (2007):

Alnus glutinosa (schwach); *Solanum dulcamara*, *Peucedanum palustre*, *Galium palustre* agg., *Viola palustris*, *Calamagrostis canescens*; *Sphagnum palustre*, *S. squarrosum*

Nach ELLENBERG (1996) liegt der Unterschied zwischen Bruchwäldern und Auwäldern in folgenden Standortbedingungen:

- Das Grundwasser steht ständig nahe der Oberfläche
- Die Böden werden im Normalfall nur im Frühjahr überschwemmt und bleiben dann recht lange nass
- Die Überschwemmungen bringen wenig bis gar keinen Sand und Schlick und tragen deshalb nicht durch anorganische Sedimente zur Aufhöhung und chemischen Bereicherung des Bodens bei. Wenn dies doch der Fall ist, zeigt die Artenzusammensetzung Parallelen zu Auwaldgesellschaften
- Echte Bruchwälder stehen im Gegensatz zu Auwäldern, die an mineralische Sedimente gebunden sind, auf mindestens 10-20 cm Bruchwaldtorf

Er betont, dass in der Natur alle Übergangsformen zwischen Bruchwäldern und Auwäldern anzutreffen sind. Ein gutes Beispiel dafür scheint die von mir angefertigte Vegetationsaufnahme zu sein.

OBERDORFER (1992) weist weiters darauf hin, dass Rodungen, Umwandlungen in Nasswiesen und Entwässerungsmaßnahmen dazu führten, dass ursprüngliche oder naturnahe Bestände äußerst selten geworden sind.

6.5.1.2 Ordnung Alnetalia glutinosae Tx. 1937

Einzigster Verband:

6.5.1.3 Verband Alnion glutinosae Malc. 1929

Schwarzerlen-Bruchwälder, Schwarzerlen-Brüche(r)

6.5.1.3.1 Allgemeine Beschreibung

Die von der Schwarz-Erle aufgebauten Bruchwälder des Verbandes *Alnion glutinosae* sind in der collinen bis submontanen Höhenstufe anzutreffen. Die Wuchshöhe variiert je nach Grundwasserstand und Nährstoffverfügbarkeit. Je trockener und nährstoffreicher der Standort, umso größer die Wuchshöhe. Die Fähigkeit zur Ausbildung von Brettwurzeln, die Verbindung mit der Außenluft durch Lentizellen sowie die Wurzelknöllchenbildung ermöglichen es der Schwarz-Erle Bruchbedingungen zu ertragen. In Folge der Umwandlung der entsprechenden Standorte in Wiesenland sowie umfangreicher Bewässerungsmaßnahmen sind Schwarzerlen-Bruchwälder in vielen Fällen nur noch fragmentarisch erhalten (WILLNER & GRABHERR 2007).

Charakterarten nach WILLNER & GRABHERR (2007):

Alnus glutinosa (transgr.); *Carex elongata*, *Thelypteris palustris*, *Scutellaria galericulata*, *Dryopteris cristata*; außerhalb Ö: *Ribes nigrum*, *Carex laevigata*

OBERDORFER (1992) charakterisiert die Bestände des *Alnion glutinosae* als hauptsächlich aus *Alnus glutinosa* aufgebaute Gesellschaften auf nassen, niedermoorartigen Böden mit hochanstehendem, stagnierendem oder langsam sickerndem, oft austretendem Wasser. Schatten- und Halbschatten-ertragende Arten wie *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris carthusiana* und übergreifende Arten des *Alnion incanae* wie *Fraxinus excelsior* differenzieren die Bestände von den Weidengebüschen und Birkenbruchwäldern.

6.5.1.4 Assoziation Carici elongatae-Alnetum glutinosae Koch ex Tx. 1931 s.l.

Walzenseggen-Schwarzerlen-Bruchwald (i.w.S.)

6.5.1.4.1 Allgemeine Beschreibung

Der Boden, auf dem diese Schwarzerlen-Bruchwälder nährstoffreicher Standorte stocken, besteht zum Großteil aus unverrottetem oder schwach verrottetem Erlenlaub (Bruchwaldtorf = Fen).

(Nass-)Gley, Anmoor und Niedermoor sind die kennzeichnenden Bodentypen. Der Verbreitungsschwerpunkt des *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* liegt in der collinen bis submontanen (tiefmontanen) Höhenstufe (WILLNER & GRABHERR 2007).

Nach OBERDORFER (1992) beschränkt sich das mitteleuropäisch-subkontinental verbreitete *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* auf tiefgelegene Niederungs- und Muldenlagen. Die Gesellschaft stockt auf relativ nährstoffreichen organischen Nassböden. Durch Rodungen und Entwässerungsmaßnahmen wurden die Bestände stark dezimiert und gelten heute als sehr gefährdet. Die mit den Entwässerungsmaßnahmen einhergehenden Grundwasserabsenkungen fördern aufgrund von Humuszersetzung und Nährstoffmobilisierung das Aufkommen von Arten wie Esche, Traubenkirsche, Schneeball und Krautigen aus dem Verband *Alnion incanae*.

Konstante Arten nach WILLNER & GRABHERR (2007):

B: *Alnus glutinosa*; S: *Solanum dulcamara*; K: *Lysimachia vulgaris*, *Caltha palustris*

Die von mir angefertigte Vegetationsaufnahme zeigt Anklänge an folgende Subassoziationen:

Subassoziation urticetosum prov.

DA (gegen subass. *typicum*): *Urtica dioica*, *Filipendula ulmaria*, *Geum urbanum*, *Rubus caesius*, *Sambucus nigra*

Subassoziation caricetosum elatae Franz & Willner subass. nov.

Diese Subassoziation umfasst kleinflächige Initialstadien und verhältnismäßig junge, größere Schwarzerlenbestände. Die Standorte zeigen einen hohen Grundwasserspiegel und können bei Hochwasser überflutet werden.

DA: *Carex elata* (wenn dom.)

MAYER (1974) führt für das *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* Koch 1929 die subatlantisch-subkontinentale Kennart *Carex elongata* sowie die lokal differenzierenden Arten *Calla palustris*, *Comarum palustre*, *Thelypteris palustris*, *Galium palustre*, *Lythrum salicaria*, *Lysimachia thyrsiflora*, *L. vulgaris*, *Peucedanum palustre*, *Scutellaria galericulata* und *Viola palustris* an.

GRÜNWEIS (1977) gliedert das *Alnetum glutinosae* in eine nasse, eine feuchte und eine frische Subassoziations-Gruppe. Die nasse Subassoziations-Gruppe unterteilt er weiter in die Subassoziation von *Caltha palustris*, jene von *Carex riparia* und jene von *Carex elongata*. Letztere wird nochmals in die Variante von *Salix cinerea* und die Variante von *Frangula alnus* geteilt.

Meine Vegetationsaufnahme zeigt Anklänge an die nasse Subassoziations-Gruppe sowohl von *Caltha palustris* als auch von *Carex elongata*. Aus diesem Grund möchte ich diese beiden Subassoziationen im Folgenden etwas näher beschreiben.

Die nasse Subassoziations-Gruppe von *Carex elongata* differenziert sich gegenüber dem *Salicetum cinereae* durch *Alnus glutinosa* und gegenüber dem übrigen *Alnetum glutinosae* durch *Carex elongata*, *Galium palustre* und *Carex elata*. Laut GRÜNWEIS (1977) ist *Alnus glutinosa* in allen

Schichten enthalten. In der Strauchschicht sind nur *Salix cinerea* und *Frangula alnus* vertreten, welche die beiden Varianten dieser Subassoziations-Gruppe differenzieren. Die Nässezeiger *Iris pseudacorus*, *Lycopus europaeus*, *Carex elata*, *Carex elongata* und *Peucedanum palustre* verbinden die Subassoziation zum einen mit dem *Salicetum cinereae* und zum anderen mit der feuchten Subassoziation von *Peucedanum palustre*. Die Variante von *Salix cinerea* unterscheidet sich von der Variante von *Frangula alnus* durch *Salix cinerea*, *Athyrium filix-femina* und *Iris pseudacorus*. Die Differentialarten der Variante von *Frangula alnus* sind *Frangula alnus*, *Fraxinus angustifolia*, *Dryopteris carthusiana*, *Amblystegium riparium* und *Drepanocladus kneifii*.

Die nasse Subassoziations-Gruppe von *Caltha palustris* wird als sehr artenarm beschrieben und unterscheidet sich von den beiden anderen Subassoziationen durch *Caltha palustris*, *Cardamine amara*, *Equisetum fluviatile*, *Anemone nemorosa* und *Ficaria verna*. Von den Arten des *Salicion cinereae* und *Alnion glutinosae* fehlen *Solanum dulcamara*, *Symphytum officinale* und *Lysimachia vulgaris*.

OBERDORFER (1992) beschreibt im Grenzbereich des *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* und in Bachauen *Caltha palustris-Alnus glutinosa*-Gesellschaften, die standörtlich und floristisch betrachtet zwischen den Verbänden *Alnion glutinosae* und *Alnion incanae* anzusiedeln sind. Die Baumschicht wird von *Alnus glutinosa* gebildet, Eschen können beigemischt sein. Charakteristisch ist das starke Auftreten von *Caltha palustris* und teilweise auch von *Urtica dioica*. Das hochanstehende Grundwasser der entsprechenden Standorte ist nicht stagnierend, sondern mehr oder weniger lebhaft bewegt. Die Böden sind nicht mehr torfig, sondern humos-mineralisch, tonig und basenreich.

Laut KISTENREICH (1993) wird die Baumschicht der Walzenseggen-Erlen-Sumpfwälder, die die natürliche Vegetation anhaltend vernässter Talbereiche darstellen, von *Alnus glutinosa* dominiert. *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur* und seltener auch *Sorbus aucuparia* können vereinzelt beigemischt sein. Die Esche kann auf basenreicheren und quelligeren Standorten stärker in Erscheinung treten. In manchen Gebieten ist auch *Salix fragilis* in der Baumschicht enthalten. KISTENREICH (1993) beschreibt die Strauchschicht als schlecht entwickelt und führt *Lonicera periclymenum*, *Ribes nigrum*, *Viburnum opulus*, *Frangula alnus*, *Fraxinus excelsior*, *Sorbus aucuparia* und *Alnus glutinosa* als wesentliche Arten an. Für die Krautschicht gibt er *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris carthusiana*, *Lysimachia vulgaris*, *Angelica sylvestris*, *Filipendula ulmaria*, *Scirpus sylvaticus*, *Phalaris arundinacea*, *Galium palustre*, *Cardamine amara*, *Caltha palustris*, *Lycopus europaeus*, *Solanum dulcamara*, *Scutellaria galericulata*, *Glyceria fluitans*, *Carex remota* und *Carex elongata* an. Arten wie *Oxalis acetosella*, *Rubus sect. Rubus*, *Rubus idaeus* und *Dryopteris dilatata* beschränken sich auf die erhöhten Sockel der Erlenstöcke.

JEITLER (1999) beschäftigt sich in seiner Diplomarbeit mit der Vergesellschaftung der Schwarzerle im oststeirischen Grabenland. Die Baumschicht der von ihm untersuchten Bestände wird von *Alnus glutinosa* beherrscht. Daneben sind *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior* und *Ulmus minor* am Aufbau beteiligt. Die geringfügig entwickelte Strauchschicht setzt sich vorwiegend aus *Frangula alnus* und *Prunus padus* zusammen. Anhand der Zusammensetzung der Krautschicht unterscheidet er zwei Ausbildungen der Gesellschaft, jene mit und jene ohne *Carex acutiformis*. In der Ausbildung ohne

Carex acutiformis sind *Carex elata* und *Carex elongata* im Unterwuchs vertreten. Erstere dominiert in den länger und tiefer überschwemmten Bereichen zusammen mit *Carex vesicaria*. In der Ausbildung mit *Carex acutiformis* treten *Carex elongata* et *elata* deutlich zurück.

Auf erhöhten, weniger nassen Stellen etablieren sich mesophile Arten wie *Dryopteris carthusiana*, *Carex brizoides*, *Solanum dulcamara* und *Carex elongata*. Zu den hydrophilen Elementen der Krautschicht in den nassen Bereichen gehören *Carex acutiformis* et *elata* et *vesicaria*, *Peucedanum palustre*, *Lythrum salicaria* und *Lycopus europaeus*. Weitere, weniger dominante Arten sind *Galium palustre*, *Myosotis scorpioides*, *Valeriana dioica*, *Ranunculus repens* und *Lysimachia nummularia*. Nährstoffzeiger wie *Carex acutiformis* et *elata*, *Symphytum officinale*, *Urtica dioica* und *Cirsium oleraceum* weisen auf die günstigen Nährstoffverhältnisse der Standorte hin.

6.5.1.4.2 Das *Carici elongatae*-*Alnetum glutinosae* im Untersuchungsgebiet

Vegetationstabelle 1

6.5.1.4.2.1 Der Standort des *Carici elongatae*-*Alnetum glutinosae*

Die ebene Aufnahmeffläche dieses Alluvialstandortes liegt nordöstlich von Rechnitz im Günser Gebirge auf 439 m Seehöhe, nach KILIAN, MÜLLER & STARLINGER (1993) in der submontanen Höhenstufe des forstlichen Wuchsgebietes 5.3 (Ost- und Mittelsteirisches Bergland). Der Bodentyp des Standortes dieser Aufnahme konnte anhand der Bodenkarte nicht ermittelt werden. Die verhältnismäßig weit entfernte, nächste beschriftete Einheit außerhalb des geschlossenen Waldgebietes ist silikatische Felsbraunerde aus Kristallinverwitterung. Dieser Bodentyp passt allerdings nicht zum untersuchten Standort. Nach WILLNER & GRABHERR (2007) sind die typischen Böden dieser Assoziation (Nass-)Gley, Anmoor und Niedermoor. Aufgrund des hohen Deckungswertes des laut der Beschreibung von OBERDORFER (2001) Gley- und Mullbodenzeigers *Chrysosplenium alternifolium* gehe ich davon aus, dass der von mir untersuchte Bestand einen Gleyboden besiedelt. Diese Annahme wird von den Angaben von MAYER (1974) gestützt, wonach Schwarzerlen-Eschenwälder auf Anmoorgleyen, Pseudogleyen und verschiedenen anderen Gleytypen stocken. Moose beschränken sich auf lediglich 0,5% Stammbewuchs. Stehendes Totholz bedeckt 5% der Fläche, liegendes Totholz 3%. Es gab keine erkennbaren Nutzungsspuren zu verzeichnen.

6.5.1.4.2.2 Der Aufbau des Bestandes des *Carici elongatae*-*Alnetum glutinosae*

Die 1. Baumschicht setzt sich zu gleichen Teilen aus *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* zusammen, begleitet von einzelnen Exemplaren der Arten *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus* und *Quercus robur*.

Die 2. Baumschicht präsentiert sich als eine Mischung aus *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Fraxinus excelsior* und *Sambucus nigra*.

In der Strauchschicht sind *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *Euonymus europaeus*, *Fraxinus excelsior* und *Rubus idaeus* anzutreffen.

Die 37 Arten umfassende Krautschicht wird von *Carex elata* und *Carex elongata* dominiert.

Aegopodium podagraria, *Caltha palustris*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Ficaria verna*, *Galeobdolon montanum* und *Impatiens glandulifera* erreichen die nächsthöheren Deckungswerte. Weitere Arten der Krautschicht sind unter anderem *Cirsium oleraceum*, *Cirsium rivulare*, *Eupatorium cannabinum*, *Galium aparine*, *Impatiens glandulifera*, *Poa trivialis*, *Solidago gigantea* und *Stachys sylvatica*.

Aufnahme	Höhe B1 (m)	Deckung B1 (%)	Höhe B2 (m)	Deckung B2 (%)	Deckung S (%)	Deckung K (%)	Artenzahl
12	20	40	8	20	28	100	47

Tabelle 9: Der Aufbau des Bestandes des *Carici elongatae-Alnetum glutinosae*

6.5.1.4.2.3 Diskussion

Von den Klassen- und Verbandscharakterarten nach WILLNER & GRABHERR (2007) kommen nur *Alnus glutinosa* und *Carex elongata* in meinem Bestand vor. Von den angeführten konstanten Arten der Assoziation sind *Lysimachia vulgaris* und *Caltha palustris* enthalten, während *Solanum dulcamara* fehlt. Das Vorkommen von *Urtica dioica*, *Rubus caesius*, *Sambucus nigra* und einer Reihe weiterer Nährstoffzeiger spricht für die Nähe zur Subassoziation *urticetosum*, der hohe Deckungswert von *Carex elata* weist hingegen in Richtung der Subassoziation *caricetosum elatae*.

Eine eindeutige Zuordnung der Vegetationsaufnahme zu einer der sechs von WILLNER & GRABHERR (2007) angeführten Subassoziationen ist nicht möglich. Die Artenzusammensetzung vermittelt laut WILLNER (mündlich 2008) zwischen den beiden oben angesprochenen Subassoziationen *urticetosum* und *caricetosum elatae*.

Von den zahlreichen Arten, die MAYER (1974) für das *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* Koch 1929 anführt, sind nur die Kennart *Carex elongata* sowie *Lysimachia vulgaris* in meiner Aufnahme vertreten.

In Anlehnung an die Gliederung des *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* nach GRÜNWEIS (1977) wäre der vorliegende Bestand meiner Ansicht nach als eine Übergangsform zwischen der nassen Subassoziations-Gruppe von *Carex elongata* und jener von *Caltha palustris* einzustufen. Neben *Alnus glutinosa*, die in allen Schichten mit Ausnahme der Krautschicht zu finden ist, dominieren *Carex elongata* und *Carex elata* zu gleichen Teilen den Unterwuchs. Nur *Galium palustre* konnte ich auf der untersuchten Fläche nicht ausmachen. Eine Zuordnung der Aufnahme zu einer der beiden beschriebenen Varianten gestaltet sich als schwierig, weil in der Strauchschicht weder *Salix cinerea* oder *Frangula alnus* noch die angeführten Differentialarten zu finden sind. Die vorgefundene Artenkombination zeigt allerdings auch Gemeinsamkeiten mit der nassen Subassoziations-Gruppe von *Caltha palustris*. Der Bestand ist zwar nicht artenarm, wie von GRÜNWEIS (1977) beschrieben, zeichnet sich aber durch das reichliche Vorkommen der Differentialarten *Caltha palustris*, *Anemone nemorosa* und *Ficaria verna* aus. *Lysimachia vulgaris* sollte nach den Angaben des Autors fehlen, ist in meinem Bestand aber enthalten.

Von der langen Liste an Arten in den Aufnahmen des *Carici elongatae-Alnetum glutinosae*, die OBERDORFER (1992) im Tabellenband präsentiert, sind mit *Alnus glutinosa*, *Athyrium filix-femina*,

Caltha palustris, *Carex elata*, *Carex elongata*, *Fraxinus excelsior*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Myosotis scorpioides*, *Oxalis acetosella* und *Valeriana dioica* in meinem Bestand nur vergleichsweise wenige enthalten.

Die von mir angefertigte Vegetationsaufnahme zeigt starke Parallelen zu den *Caltha palustris*-*Alnus glutinosa*-Gesellschaften, die OBERDORFER (1992) beschreibt. In der Baumschicht dominieren *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* zu annähernd gleichen Teilen, während *Caltha palustris* und *Urtica dioica* im Unterwuchs hohe Deckungswerte erreichen. *Caltha palustris*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Cirsium oleraceum*, *Euonymus europaeus*, *Ficaria verna*, *Galium aparine*, *Lysimachia vulgaris*, *Poa trivialis*, *Rubus idaeus*, *Sambucus nigra*, *Scirpus sylvaticus*, *Urtica dioica* und *Valeriana dioica* sind jene Arten meiner Vegetationsaufnahme, die sich in der Tabelle der *Caltha palustris*-*Alnus glutinosa*-Gesellschaften von OBERDORFER (1992) wieder finden.

In Anbetracht der Artenzusammensetzung mit Charakterarten sowohl des *Alnion glutinosae* als auch des *Alnion incanae* scheint sich die untersuchte Gesellschaft tatsächlich zwischen diesen beiden Verbänden einreihen zu lassen.

Mit den Ausführungen von KISTENREICH (1993) gibt es weniger Gemeinsamkeiten. *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior* und *Quercus robur* sind in der Baumschicht enthalten, *Sorbus aucuparia* und *Salix fragilis* hingegen kommen in meinen Beständen nicht vor, während *Acer pseudoplatanus* und *Carpinus betulus* vertreten sind. Mit den angeführten Arten der Strauchschicht gibt es mit Ausnahme von *Fraxinus excelsior* und *Alnus glutinosa* keine Übereinstimmungen. Im Unterwuchs spielen Farne im Gegensatz zu den Ausführungen von KISTENREICH (1993) keine wesentliche Rolle. Nur *Athyrium filix-femina*, *Lysimachia vulgaris*, *Scirpus sylvaticus*, *Caltha palustris*, *Lycopus europaeus*, *Carex elongata*, *Oxalis acetosella* und *Rubus idaeus* sind auch in meinen Beständen enthalten.

Mit den Angaben von JEITLER (1999) haben meine Aufnahmen ebenfalls nur wenige Gemeinsamkeiten. Abgesehen von *Ulmus minor*, die in dem von mir untersuchten Bestand nicht auftritt, stimmt die Zusammensetzung der Baumschicht mit seinen Angaben weitgehend überein. *Fraxinus excelsior* ist allerdings ebenso häufig wie *Alnus glutinosa*. Die Strauchschicht entspricht hingegen nicht der Beschreibung. Weder *Frangula alnus* noch *Prunus padus* sind vertreten. Angesichts der Zusammensetzung des Unterwuchses lässt sich meine Vegetationsaufnahme eindeutig der Ausbildung ohne *Carex acutiformis* zuordnen, die in meinem Bestand nicht enthalten ist, während *Carex elongata* et *elata* die Krautschicht dominieren. Von den übrigen angeführten Arten fehlt der Großteil in meinem Bestand. Lediglich *Lycopus europaeus*, *Myosotis scorpioides*, *Valeriana dioica*, *Urtica dioica* und *Cirsium oleraceum* finden sich im Aufnahmematerial wieder.

Durch die vom Menschen verursachten Absenkungen des Grundwasserspiegels entwickelten sich nach ELLENBERG (1996) aus Bruchwäldern in vielen Fällen Eschen-Erlenmischwälder, feuchte Eichen-Hainbuchenwälder und letztendlich vom Grundwasser unabhängige Wälder. Die Artenzusammensetzung des von mir untersuchten Bestandes mit *Fraxinus excelsior*, *Carpinus betulus* und *Quercus robur* könnte auf eine ebensolche Entwicklung hinweisen.

6.5.1.4.2.4 Zusammenfassung

Die vorliegende Vegetationsaufnahme zeigt mit *Fraxinus excelsior*, *Urtica dioica*, *Aegopodium podagraria* und *Athyrium filix-femina*, nach WILLNER & GRABHERR (2007) konstante Arten des *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*, Anklänge an ebendiese Assoziation. Aufgrund der bruchwaldartigen Bedingungen und dem von *Carex elata* und *C. elongata* beherrschten Unterwuchs habe ich sie aber dem *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* zugeordnet. Basierend auf der vorliegenden Artenkombination ist der Bestand als *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* im Übergang zwischen den beiden Subassoziationen *urticetosum* und *caricetosum elatae* nach WILLNER & GRABHERR (2007) am besten charakterisiert.

Die Aufnahme entspricht in zahlreichen Aspekten auch den Ausführungen von GRÜNWEIS (1977). Diesen zufolge nimmt der Bestand eine Übergangsstellung zwischen der nassen Subassoziations-Gruppe von *Carex elongata* und jener von *Caltha palustris* ein.

Dass sich der untersuchte Bestand im Grenzbereich zwischen *Alnion glutinosae* und *Alnion incanae* bewegt, wird von OBERDORFER (1992) mit der Beschreibung der *Caltha palustris-Alnus glutinosa*-Gesellschaften untermauert. Verglichen mit dessen Erläuterungen fällt auf, dass die Artenzusammensetzung der vorliegenden Vegetationsaufnahme mit diesen die meisten Gemeinsamkeiten aufweist.

Orientiert man sich an den Ausführungen von JEITLER (1999), ist der vorliegende Bestand der Ausbildung ohne *Carex acutiformis* zuzuordnen. Insgesamt stimmen aber nur verhältnismäßig wenige Arten überein.

6.5.2 Klasse Querc-Fagetea Br.-Bl. & Vlieger 1937

Europäische sommergrüne Laubwälder

6.5.2.1 Allgemeine Beschreibung

Die Klasse *Querc-Fagetea* beinhaltet die klimax- und klimaxnahen Laubwälder der gemäßigten Klimazone Europas. Die Waldgesellschaften sind winterkahl. In höheren Lagen können Nadelhölzer kodominant auftreten. Die Gesellschaften dieser Klasse repräsentieren die potentiell natürliche Vegetation an allen nicht-extremen Standorten der planar-collinen bis montanen Stufe mit Ausnahme der kontinentalen Zwischen- und Innenalpen. Die Klasse *Querc-Fagetea* setzt sich aus den drei Ordnungen *Quercetalia pubescentis*, *Quercetalia roboris* und *Fagetalia sylvaticae* zusammen (WILLNER 2007).

Gesellschaftsbeschreibung nach WILLNER & GRABHERR (2007):

Charakterarten: *Quercus petraea*, *Qu. robur*, *Carpinus betulus*, *Prunus avium*, *Taxus baccata*, *Tilia cordata*; *Crataegus laevigata*, *Lonicera xylosteum*, *Hedera helix*; *Convallaria majalis*, *Dactylis polygama*, *Campanula persicifolia*, *Hypericum montanum*, *Lactuca muralis*, *Poa nemoralis*; in den *Quercetalia roboris* fehlend: *Acer campestre*, *Malus sylvestris*; *Brachypodium sylvaticum*, *Campanula*

trachelium, *Carex digitata*, *Melica uniflora*, *Daphne laureola*, *Hepatica nobilis*, *Knautia drymeia*.
Formationsspezifische Charakterart (Optimum in Gebüsch): *Corylus avellana*

WALLNÖFER et al. (1993) charakterisieren die drei Ordnungen der *Quercus-Fagetea* folgendermaßen: Die *Quercetalia pubescentis* umfassen den trockenen und nährstoffreichen Flügel der *Quercus-Fagetea* mit südosteuropäischem (submediterrane) Verbreitungsschwerpunkt, während die *Quercetalia roboris* den nährstoffarmen, trockenen bis feuchten Flügel mit atlantisch-subatlantischem Hauptaugenmerk darstellen. Diese beiden Ordnungen unterscheiden sich floristisch und synökologisch deutlich von der Ordnung *Fagetalia*, die den Kern der Klasse repräsentiert.

Folgende Kennarten bilden die diagnostische Artenkombination nach WALLNÖFER et al. (1993): *Fagus sylvatica* (B), *Quercus petraea* (B), *Qu. robur* (B), *Sorbus aria* (B), *Crataegus laevigata* (S), *Euonymus europaeus* (S), *E. verrucosa* (S), *Lonicera xylosteum* (S), *Viburnum lantana* (S), *Athyrium filix-femina*, *Convallaria majalis*, *Dactylis polygama*, *Dryopteris filix-mas*, *Hieracium murorum*, *Lathyrus niger*, *Lactuca muralis*, *Poa nemoralis*, *Prenanthes purpurea*, *Viscum album*

6.5.2.2 Diskussion

81 der 92 Vegetationsaufnahmen im Untersuchungsgebiet sind der Klasse *Quercus-Fagetea* zuzuordnen. Davon lassen sich 6 Aufnahmen in die Ordnung *Quercetalia pubescentis*, 3 Aufnahmen in die Ordnung *Quercetalia roboris* und 72 Aufnahmen in die Ordnung *Fagetalia sylvaticae* einreihen. Der Großteil der Charakterarten, welche von WILLNER & GRABHERR (2007) angeführt werden, ist im Aufnahmestoff reichlich enthalten. *Quercus robur* und *Tilia cordata* kommen jeweils nur in der Baumschicht einer einzigen Aufnahme vor. *Campanula trachelium*, *Hepatica nobilis* und *Melica uniflora* sind nur gelegentlich anzutreffen. *Crataegus laevigata*, *Daphne laureola*, *Lonicera xylosteum*, *Malus sylvestris* und *Taxus baccata* fehlen in meinen Vegetationsaufnahmen.

Einige der Kennarten, die WALLNÖFER et al. (1993) angeben, stimmen mit WILLNER & GRABHERR (2007) überein und wurden deshalb schon im vorigen Absatz diskutiert. Von den übrigen aufgezählten Arten kommt *Lathyrus niger* lediglich in einer einzigen Aufnahme vor. Nur *Euonymus verrucosa*, *Sorbus aria*, *Viburnum lantana* und *Viscum album* sind in den untersuchten Beständen nicht enthalten.

6.5.2.3 Ordnung *Quercetalia pubescentis* Klika 1933

Wärmeliebende Eichenwälder

6.5.2.3.1 Allgemeine Beschreibung

Die eichenreichen sommergrünen Laubwälder der Ordnung *Quercetalia pubescentis* haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in der submediterranen Zone und sind in Mitteleuropa nur in den wärmsten Lagen anzutreffen. In Südeuropa sind sie zwischen der Stufe der immergrünen Hartlaubwälder und der mediterran-montanen Buchenwälder ausgebildet, in Osteuropa schließen sie im Norden an die

Steppenzone an. In den Waldgesellschaften dieser Ordnung trifft man meist eine gut entwickelte Strauchschicht an. Die Krautschicht ist reich an Saum- und Rasenarten (WILLNER 2007).

Gesellschaftsbeschreibung nach WILLNER & GRABHERR (2007):

Charakterarten: *Quercus pubescens*, *Qu. cerris*, *Sorbus domestica*, *S. torminalis*, *Pyrus pyraster*; *Cornus mas* (schwach), *Euonymus europaeus* (schwach); *Pseudoturritis turrita*, *Buglossoides purpureocaerulea*, *Euphorbia angulata*, *Limodorum abortivum*, *Melampyrum cristatum*, *Mercurialis ovata*, *Piptatherum virescens*, *Primula veris* (schwach)

Formationsspezifische Charakterarten (Optimum in Saumgesellschaften): *Dictamnus albus*, *Geranium sanguineum*, *Inula ensifolia*, *Cervaria rivini*, *Viola hirta* u.a.

Formationsspezifische Charakterarten (Optimum in Gebüsch): *Crataegus monogyna* (schwach), *Prunus mahaleb*, *Rhamnus cathartica*, *Viburnum lantana* (schwach)

Gemeinsame Charakterarten mit dem *Carpinion* (Ordnung *Fagetalia*): *Festuca heterophylla*, *Fragaria moschata*, *Lathyrus niger*, *Viola alba*

ELLENBERG (1996) erklärt, dass der submediterrane Charakter der Eichenmischwälder von Südwesten nach Nordosten immer schwächer wird und im nördlichen Mitteleuropa fast nicht mehr wahrnehmbar ist. Von Osten nach Westen hingegen kommen kontinentale Elemente immer stärker zum Tragen, was sich im Auftreten von *Potentilla alba* und anderen subkontinentalen Arten bemerkbar macht.

MÜLLER (1992) weist darauf hin, dass die Waldgesellschaften der *Quercetalia pubescenti-petraeae* Klika 33 corr. Moravec in Béguin et Theurillat 84 Relikte der postglazialen Wärmezeit darstellen, in der sie sehr viel weiter verbreitet waren als heute. Sie wurden später von *Fagetalia*-Baumarten, allen voran *Fagus sylvatica*, auf trocken-warme Standorte verdrängt, die für die Rot-Buche ungeeignet sind. Da die wärmeliebenden Eichenwälder heute in eine Landschaft eingebettet sind, die von *Fagetalia*-Gesellschaften dominiert wird, sind aus dieser Ordnung übergreifende Arten sowie Übergangsausprägungen nicht selten. Es kommen zum Beispiel *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, *Prunus avium* und auf kalkhaltigen Böden auch *Fagus sylvatica* in den wärmeliebenden Eichenwäldern vor, wenn auch nicht allzu vital. Bestandsbildend sind Eichen und *Sorbus*-Arten. Aufgrund der schlechten Wasserversorgung zeigen die Wälder meist eine geringe Wuchsleistung und dienen als Niederwälder oder an sehr steilen Standorten als Schutzwälder. Zahlreiche submediterrane und subkontinentale Pflanzen- und Tierarten kommen reliktsch in diesen Waldgesellschaften vor, wodurch diese als besonders schützenswert eingestuft werden sollten.

Die diagnostische Artenkombination der Ordnung *Quercetalia pubescenti-petraeae* Klika 33 corr. Moravec in Béguin et Theurillat 84 nach MÜLLER (1992):

Wichtige Kennarten: *Quercus pubescens*, *Sorbus aria*, *Sorbus torminalis*, *Sorbus domestica*, *Sorbus x latifolia*, *Fraxinus ornus*, *Acer monspessulanum*, *Colutea arborescens*, *Cornus mas*, *Staphylea pinnata*, *Primula veris*, *Campanula persicifolia*, *Tanacetum corymbosum*, *Hypericum montanum*, *Lathyrus niger*, *Buglossoides purpureocaerulea*, *Melittis melissophyllum*, *Fourraea alpina*, *Pseudoturritis turrita*, *Orchis purpurea*, *Potentilla micrantha*, *Limodorum abortivum*, *Carex halleriana*

Wichtige Trennarten (vor allem zur Abgrenzung gegen *Fagetalia*-Gesellschaften): *Cotinus coggygria*, *Prunus mahaleb*, *Cotoneaster tomentosus*, *Coronilla coronata*, *Viola hirta*, *Brachypodium pinnatum*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Euphorbia cyparissias*, *Carex humilis*, *Teucrium chamaedrys*, *Galium album*, *Homalothecium lutescens*, *Rhytidium rugosum* u.a.

6.5.2.3.2 Diskussion

Von den Charakterarten nach WILLNER & GRABHERR (2007) kommen in meinen Vegetationsaufnahmen *Cervaria rivini*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Lathyrus niger*, *Primula veris*, *Pyrus pyraeaster*, *Quercus cerris* und *Sorbus torminalis* vor. Viele der angeführten Arten sind auch Teil der diagnostischen Artenkombination von MÜLLER (1992). Dazu gehören von den oben genannten Arten *Sorbus torminalis*, *Primula veris* und *Lathyrus niger*. Von den übrigen angeführten Kenn- und Trennarten sind *Brachypodium pinnatum*, *Campanula persicifolia*, *Euphorbia cyparissias*, *Hypericum montanum*, *Tanacetum corymbosum* und *Vincetoxicum hirundinaria* im Aufnahmematerial enthalten. Einige der übereinstimmenden Arten, wie zum Beispiel *Brachypodium pinnatum*, *Lathyrus niger* und *Vincetoxicum hirundinaria*, kommen allerdings nur selten und mit sehr geringer Deckung in den von mir untersuchten Beständen vor.

6.5.2.4 Verband *Quercion pubescenti-petraeae* Br.-Bl. 1932

Mitteleuropäische wärmeliebende Eichenwälder

6.5.2.4.1 Allgemeine Beschreibung

Diese von Eichen (Flaum-, Zerr-, Trauben-Eiche, seltener Stiel-Eiche) aufgebauten Wälder haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in der collinen und submontanen Höhenstufe. Die Anteile von Schattbaumarten wie Hainbuche, Buche oder Linden sind nur gering. Die Bestandesstruktur variiert je nach Gesellschaft zwischen Buschwald, Niederwald, Mittelwald und selten auch Hochwald. Die Strauchschicht ist in den meisten Fällen gut entwickelt.

Die wärmeliebenden Eichenmischwälder kommen in dicht besiedelten Tieflagen hauptsächlich im östlichen Österreich und mit Außenposten in inneralpinen Tälern vor. Die Landschaft dieser Gebiete unterliegt bereits seit mehreren tausend Jahren dem umgestaltenden Einfluss des Menschen. Es wird angenommen, dass ein großer Teil der Wälder, die wir heute zum *Quercion pubescenti-petraeae* zählen, im ausgehenden Mittelalter, der Zeit der stärksten Entwaldung, als waldfreie Hutweiden oder beweidete Wälder Teil der Weidelandschaft waren. Aus diesem Grund ist es heutzutage schwierig einzuschätzen, ob es sich bei den Beständen um Dauergesellschaften der potentiellen natürlichen Vegetation oder um Momentaufnahmen einer Wiederbewaldungs-Sukzession handelt. An manchen Standorten ist heute eine Tendenz zur Annäherung an die Eichen-Hainbuchenwälder erkennbar (WILLNER & GRABHERR 2007).

WILLNER & GRABHERR (2007) gliedern den Verband *Quercion pubescenti-petraeae* in 3 Assoziationsgruppen. Dies sind die Ass.-Gruppe mit *Carex humilis* und *Stachys recta*

(Eichenbuschwälder auf basenreichen Böden), die Ass.-Gruppe mit *Buglossoides purpureocaerulea* und *Geum urbanum* (hochwüchsige wärmeliebende Eichenwälder auf basenreichen Böden) sowie die Ass.-Gruppe mit *Serratula tinctoria* und *Luzula luzuloides* (mäßig bodensaure Eichenwälder).

Gesellschaftsbeschreibung nach WILLNER & GRABHERR (2007):

Charakterarten: *Carex michelii*, *Betonica officinalis*, *Hierochloe australis*, *Campanula bononiensis*, *Ranunculus polyanthemos*, *Viola suavis* (?); Schwerpunkt in der Ass.-Gruppe mit *Serratula tinctoria*: *Potentilla alba*, *Serratula tinctoria*, *Vicia cassubica*

Formationsspezifische Charakterarten (Optimum in Saum- oder Rasengesellschaften): *Bupleurum falcatum*, *Clematis recta*, *Euphorbia polychroma*, *Fragaria viridis*, *Inula hirta*, *Peucedanum alsaticum*

MÜLLER (1992) nennt die westsubmediterranean-subatlantische Art *Helleborus foetidus* und die submediterrane Art *Hippocrepis emerus* als wichtige Verbandskennarten. Weitere bezeichnende, aber seltenere Verbandskennarten sind *Calamintha menthifolium*, *Colutea arborescens*, *Laburnum anagyroides* und *Limodorum abortivum*. Selbiges gilt für die Verbandstrennarten *Carex halleriana*, *Cotoneaster tomentosus*, *Orobanche hederæ*, *Dioscorea communis* und *Viola alba*. *Hedera helix* ist eine Verbandstrennart, die häufiger anzutreffen ist.

6.5.2.4.2 Diskussion

Von den Arten der Gesellschaftsbeschreibung nach WILLNER & GRABHERR (2007) stimmen *Betonica officinalis*, *Potentilla alba* und *Serratula tinctoria* mit meinen Vegetationsaufnahmen überein. Dementsprechend scheinen sich meine Bestände in die Assoziationsgruppe mit *Serratula tinctoria* einreihen zu lassen.

Die Verbandstrennart *Hedera helix* ist die einzige Art in meinen Aufnahmen, die mit den von MÜLLER (1992) angeführten Arten übereinstimmt.

6.5.2.5 Assoziation *Sorbo torminalis*-Quercetum Svoboda ex Blažková 1962

Subkontinentaler mäßig bodensaurer Eichenmischwald

Inkl. „Potentillo albae-Quercetum“ auct., „Quercetum petraeae-cerris“ auct. p.p.

Exkl. *Sorbo torminalis*-Quercetum caricetosum humilis (Neuh. & Neuh.-Nov. 1977) Chtytrý 1995

6.5.2.5.1 Allgemeine Beschreibung

Das *Sorbo torminalis*-Quercetum wird der Assoziationsgruppe mit *Serratula tinctoria* und *Luzula luzuloides* zugeordnet. Die Wälder dieser Assoziation werden zumeist von Trauben-Eiche, seltener von Stiel-Eiche oder Zerr-Eiche (sehr selten Flaum-Eiche) aufgebaut. Hainbuche, Winter-Linde oder Rot-Föhre sind häufig mit geringen Anteilen beigemischt. Bei den meisten Beständen handelt es sich um Mittel- oder Niederwald von meist 10-16 m Höhe auf schwach geneigten bis steilen Hängen in südlicher bis westlicher Exposition. In ebenen Lagen oder an schroffen Hängen ist das *Sorbo torminalis*-Quercetum nur selten anzutreffen. Die Gesellschaft entwickelt sich über verschiedenen Silikatgesteinen wie Gneis, Glimmerschiefer, Sandstein oder Schotter. Kalkhältiges Grundgestein wie

Mergel oder Löss muss von kalkfreiem Lehm überdeckt sein. Die typischen Böden sind Braunerde und Parabraunerde. Der Verbreitungsschwerpunkt liegt in der collinen bis submontanen Höhenstufe (WILLNER & GRABHERR 2007).

Konstante Arten nach WILLNER & GRABHERR (2007):

B: *Quercus petraea*; S: *Carpinus betulus* (juv.), *Sorbus torminalis* (juv.); K: *Poa nemoralis*, *Tanacetum corymbosum*, *Campanula persicifolia*, *Hieracium sabaudum*, *Carex montana*, *Dactylis glomerata* agg., *Hieracium murorum*, *Solidago virgaurea*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Galium sylvaticum*, *Lathyrus niger*, *Luzula luzuloides*, *Silene nutans*

Das von WALLNÖFER et al. (1993) beschriebene *Quercetum petraeae-cerris* Soó ex Borhidi et Járai-Komlódi 1959 weist zahlreiche pannonisch-kontinentale Arten auf. Die Bestände entwickelten sich häufig an Oberhängen, vorwiegend über silikatischen Sedimenten, Sanden und Löß. Mesophile Laubwaldarten spielen keine Rolle, Säurezeiger sind zum Teil von Bedeutung.

Die diagnostische Artenkombination für das *Quercetum petraeae-cerris* Soó ex Borhidi et Járai-Komlódi 1959 nach WALLNÖFER et al. (1993):

Trennarten: *Calamagrostis arundinacea*, *Campanula rotundifolia*, *Genista germanica*, *G. tinctoria*, *Lychnis viscaria*, *Melampyrum pratense*, *Veronica officinalis*, *Vicia cassubica*

Trennarten (KE-diff.): *Avenella flexuosa*, *Hieracium lachenalii*, *H. sabaudum*, *Viola alba*

Dominante und konstante Begleiter: *Quercus cerris* (subdom.), *Q. petraea* (subdom.), *Carpinus betulus*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Sorbus aria*, *Luzula luzuloides* (subdom.), *Campanula persicifolia*, *Carex michelii*, *Convallaria majalis*, *Dactylis polygama*, *Galium sylvaticum*, *Hieracium murorum*, *Poa nemoralis*, *Polygonatum odoratum*, *Silene nutans*, *Solidago virgaurea*, *Tanacetum corymbosum*, *Vincetoxicum hirundinaria*

Nach MAYER (1974) kommen bodensaure Traubeneichenwälder zum Teil als edaphisch bedingte Dauergesellschaften im Eichen-Hainbuchenwald-Areal vor, wo Bodenverarmung oder -versauerung der Hainbuche entgegenwirken. Er beschreibt den Bodensauren Traubeneichenwald (*Fago-Quercetum petraea*, Tüxen 1955 beziehungsweise *Luzulo-Quercetum petraeae*, Knapp 1942) und führt Trauben-Eiche, Buche und Birke als charakteristische Arten an, während Hainbuche fehlt. Tonangebend sind Arten aus der *Hieracium*-Gruppe und Säurezeiger. Vereinzelt wärmeliebende Arten wie *Sorbus torminalis* zeigen die Nähe zu Flaumeichenwald an. Der Typische Bodensaure Traubeneichenwald (*Fago-Quercetum petraeae typicum*), der nach MAYER (1974) im östlichen Wienerwald vorkommt, wird von *Avenella flexuosa*, *Veronica officinalis*, *Hieracium murorum*, *Agrostis tenuis*, *Luzula luzuloides*, *Melampyrum pratense*, *Hieracium sabaudum* und *Calamagrostis arundinacea* gekennzeichnet, und leitet zum bodensauren Eichen-Hainbuchenwald über.

SCHUME & STARLINGER (1996) untersuchten die eichenreichen Wälder im östlichen Österreich und beschreiben unter anderem das *Quercetum petraeae-cerris* Soó ex Máthé & Kovács 1962 (Pannonischer Traubeneichen-Zerreichenwald). Diese Eichenmischwälder aus Trauben-, Zerr- und Stiel-Eiche im Mittel- und Südburgenland kommen auf schweren, lehmigen Böden in der Ebene oder

an sanften Hängen im Randbereich des pannonischen Klimas vor. Eine frühere Förderung der Zerr-Eiche durch den Menschen, einhergehend mit Waldweide, wird nicht ausgeschlossen. Als Trennarten werden *Betonica officinalis*, *Serratula tinctoria* und *Carex montana* angegeben. Ebenfalls typisch sind weitere licht- und wärmeliebende Arten wie *Euphorbia cyparissias*, *Trifolium alpestre* und *Vincetoxicum hirundinaria* sowie zahlreiche Sträucher, darunter *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa* und *Frangula alnus*. An trockenen Oberhängen in der submontanen Höhenstufe tritt die Zerr-Eiche zugunsten der Trauben-Eiche in den Hintergrund. Säurezeiger wie *Avenella flexuosa*, *Luzula luzuloides* oder *Vaccinium myrtillus* zeigen eine Bodenverarmung an. In frischeren Ausbildungen der collinen Stufe herrscht die Zerr-Eiche vor, begleitet von *Acer campestre*, *Pyrus pyraister* und *Primula vulgaris*.

6.5.2.5.2 Das *Sorbo torminalis*-Quercetum im Untersuchungsgebiet

Vegetationstabelle 2

6.5.2.5.2.1 Die Standorte des *Sorbo torminalis*-Quercetum

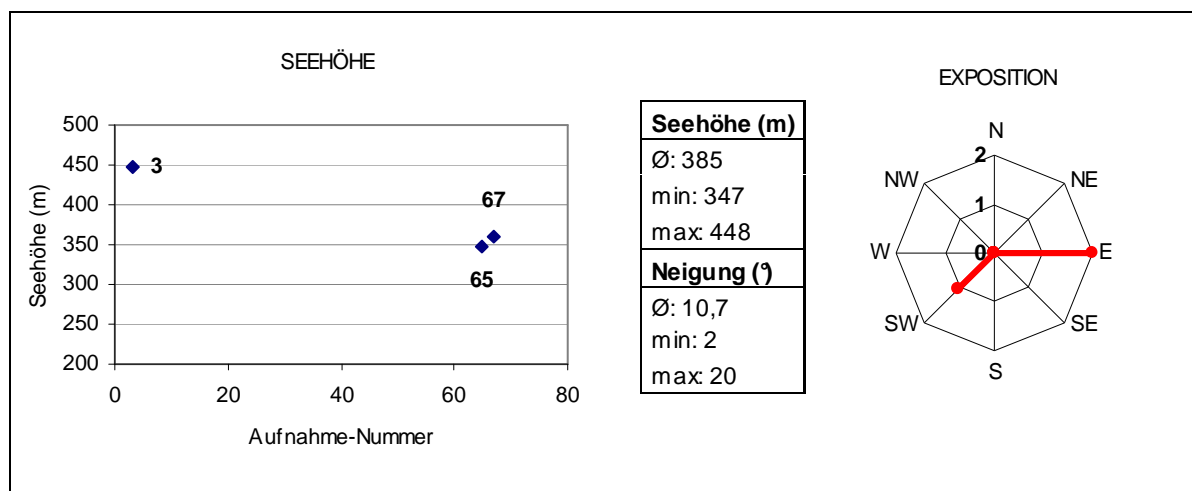


Abbildung 15: Die Standorte des *Sorbo torminalis*-Quercetum

Die Aufnahmeflächen 65 und 67 liegen am Fuße des Günser Gebirges, nach KILIAN, MÜLLER & STARLINGER (1993) in der submontanen Höhenstufe des Wuchsgebietes 5.3, nicht weit entfernt vom Wuchsgebiet 8.1, dem pannonischen Hügel- und Terrassenland. Aufnahmefläche 03 befindet sich ebenfalls in der submontanen Höhenstufe. Sie liegt an der Grenze zwischen den forstlichen Wuchsgebieten 5.3 und 8.2 nach KILIAN, MÜLLER & STARLINGER (1993), also im Übergangsbereich vom Günser Gebirge zum subillyrischen Hügel- und Terrassenland. Wie Abbildung 16 zeigt, stocken die angetroffenen Bestände auf verschiedenen Formen von Felsbraunerde über tertiären Ablagerungen beziehungsweise über Grünschiefer. Die untersuchten Flächen sind an ost- beziehungsweise südwestexponierten Oberhängen lokalisiert. Die Neigung des Geländes variiert stark zwischen 2 und 20°. Diese Beobachtung deckt sich mit den Angaben von WILLNER & GRABHERR (2007), wonach diese Assoziation jegliches Gelände von ebenen Lagen bis hin zu schroffen Hängen besiedelt. Die mittleren Deckungswerte der Bodenmoose und Holzmoose betragen 1,7 beziehungsweise 2,7%. Stehendes

Totholz bedeckt durchschnittlich 2,7%, liegendes Totholz nimmt 8% der Fläche ein. Die einzigen Spuren aktueller forstlicher Nutzung sind Einzelstammentnahmen unterschiedlichen Alters.

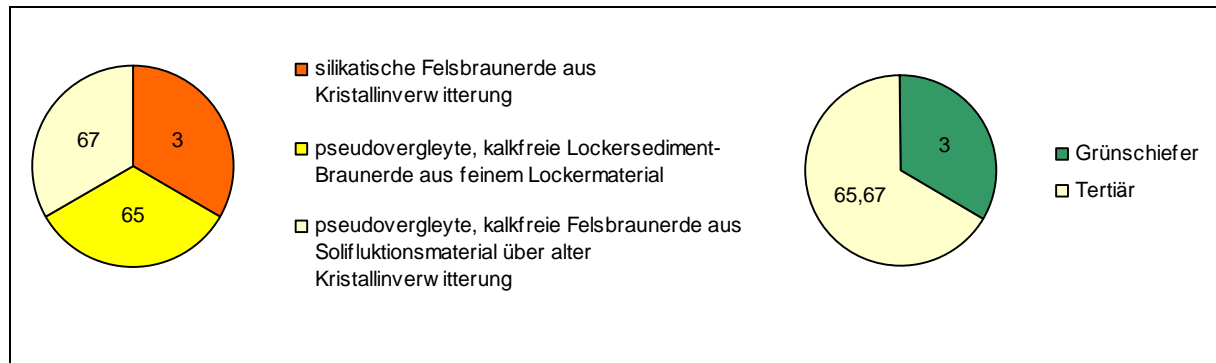


Abbildung 16: Bodentypen und Geologie der Aufnahmeflächen des Sorbo torminalis-Quercetum

6.5.2.5.2.2 Der Aufbau der Bestände des Sorbo torminalis-Quercetum

Die 1. Baumschicht erreicht eine durchschnittliche Höhe von knapp 22 m und deckt im Durchschnitt knapp 87%. Sie wird in erster Linie von *Quercus petraea* beziehungsweise von einer relativ ausgewogenen Mischung von *Quercus petraea* und *Quercus cerris* aufgebaut. Als Begleiter treten *Betula pendula*, *Fagus sylvatica*, *Picea abies* und *Pinus sylvestris* auf.

Die 8 m hohe 2. Baumschicht erreicht einen Deckungswert von 20% und wird von *Fagus sylvatica*, welche in der 2. Baumschicht aller Aufnahmen zu finden ist, beziehungsweise von *Quercus petraea* aufgebaut. Daneben findet man *Acer campestre*, *Carpinus betulus* und *Sorbus torminalis*.

In der Strauchschicht fallen vor allem *Cornus sanguinea* und/oder *Ligustrum vulgare* auf. Ebenfalls erwähnenswert sind *Corylus avellana* und der Zeiger ehemaliger Beweidung *Juniperus communis*. Die übrigen Arten der Strauchschicht sind *Berberis vulgaris*, *Carpinus betulus*, *Crataegus monogyna* und *Picea abies*. Die durchschnittliche Deckung beträgt 7%.

Nur 3 der insgesamt 45 Arten der im Durchschnitt rund 9% deckenden Krautschicht sind in allen Aufnahmen enthalten: *Ligustrum vulgare*, *Prunus avium* und *Rubus sect. Rubus*. Aufnahme 65 verzeichnet mit 33 Arten die reichste Krautschicht, während die Aufnahmen 3 und 67 auf jeweils nur 16 Arten kommen. Den in der Krautschicht höchsten Deckungswert 1 erreichen *Brachypodium sylvaticum*, *Carpinus betulus*, *Ligustrum vulgare* und *Rubus sect. Rubus*. Weitere Arten sind unter anderem *Acer campestre*, *Avenella flexuosa*, *Cyclamen purpurascens*, *Hieracium murorum*, *Lactuca muralis* und *Poa nemoralis*.

Aufnahme	Höhe B1 (m)	Deckung B1 (%)	Höhe B2 (m)	Deckung B2 (%)	Deckung S (%)	Deckung K (%)	Artenzahl
3	25	95	8	20	3	3	21
65	25	85	8	20	10	15	35
67	15	80	8	20	8	10	24
Ø	21,7	86,7	8	20	7	9,3	26,7
Median	25	85	8	20	8	10	24

Tabelle 10: Der Aufbau der Bestände des *Sorbo torminalis-Quercetum*

6.5.2.5.2.3 Diskussion

Quercus petraea bildet in meinen Beständen entsprechend den Angaben von WILLNER & GRABHERR (2007) die 1. Baumschicht, in Aufnahme 03 zusammen mit *Quercus cerris*.

Von den begleitenden Baumarten in meinen Aufnahmen findet sich in der angegebenen diagnostischen Artenkombination keine wieder. *Sorbus torminalis* kommt bei mir nur in der 2. Baumschicht einer Aufnahme vor, *Carpinus betulus* ist in einer 2. Baumschicht, einer Strauchschicht und einer Krautschicht vorhanden. Von den übrigen Arten der Gesellschaftsbeschreibung kommen *Campanula persicifolia*, *Galium sylvaticum*, *Hieracium murorum*, *Lathyrus niger*, *Luzula luzuloides*, *Poa nemoralis* und *Tanacetum corymbosum* in meinen Aufnahmen vor.

Von den diagnostischen Arten, die von WALLNÖFER et al. (1993) für das *Quercetum petraeae-cerris* angegeben werden, kommt *Quercus petraea* in der Baum- und der Krautschicht vor. *Quercus cerris* ist in der 1. Baumschicht von Aufnahme 03 stark vertreten. *Carpinus betulus* und *Crataegus monogyna* kommen nur vereinzelt vor. *Ligustrum vulgare* ist in Strauch- und Krautschicht sehr häufig anzutreffen. Die Trennarten *Veronica officinalis*, *Avenella flexuosa* und *Hieracium lachenalii*, sowie die dominanten und konstanten Begleiter *Luzula luzuloides*, *Campanula persicifolia*, *Convallaria majalis*, *Galium sylvaticum*, *Hieracium murorum*, *Poa nemoralis* und *Tanacetum corymbosum* sind in der Krautschicht vorhanden. Die übrigen Arten sind in den von mir untersuchten Beständen nicht enthalten.

Trauben-Eiche, Buche und Birke, die MAYER (1974) als charakteristische Arten des Bodensauren Traubeneichenwaldes (*Fago-Quercetum petraea*, Tüxen 1955 beziehungsweise *Luzulo-Quercetum petraeae*, Knapp 1942) angibt, finden sich, im Gegensatz zu Arten aus der *Hieracium*-Gruppe, auch in meinen Aufnahmen wieder. *Sorbus torminalis* habe ich nur auf Fläche 65 angetroffen. *Carpinus betulus*, welche nach den Angaben von MAYER (1974) fehlt, ist in meinen Beständen spärlich, aber doch, vorhanden. Von den für den Typischen bodensauren Traubeneichenwald (*Fago-Quercetum petraeae typicum*) angegebenen Arten sind *Luzula luzuloides*, *Avenella flexuosa*, *Veronica officinalis* und *Hieracium murorum* in den von mir angefertigten Aufnahmen vertreten.

Beim Vergleich des Aufnahmematerials mit der Beschreibung des Pannonischen Traubeneichen-Zerreichenwaldes von SCHUME & STARLINGER (1996) fällt auf, dass in den untersuchten Beständen keine der angeführten Trennarten enthalten ist. *Trifolium alpestre* und *Vincetoxicum hirundinaria* fehlen ebenfalls, *Euphorbia cyparissias* ist in einer Aufnahme enthalten. In der Strauchschicht ist

Ligustrum vulgare die einzige übereinstimmende Art. Von den angeführten Säurezeigern, welche auf einen verarmten Boden hinweisen, sind in meinen Vegetationsaufnahmen alle vertreten. *Acer campestre* ist entgegen den Angaben von SCHUME & STARLINGER (1996) in jenen Aufnahmen enthalten, in denen *Quercus cerris* fehlt. *Pyrus pyraeaster* und *Primula vulgaris* fehlen im Aufnahmematerial.

Viele der Bestände des *Sorbo torminalis-Quercetum* besiedeln Standorte, die weder edaphisch noch lokalklimatisch als extrem eingestuft werden können. Es wird angenommen, dass es sich bei der potentiellen natürlichen Vegetation dieser Standorte um Eichen-Hainbuchenwälder (*Carpinion*) handelt, und die heutige Artenzusammensetzung aus der Nutzungsgeschichte resultiert. Wird eine Fläche über längere Zeiträume extensiv beweidet, nimmt die Zahl lichtliebender, thermophiler Arten zu, während die Hainbuche als Schattbaumart verdrängt wird (WILLNER & GRABHERR 2007).

Die Zuordnung meiner Vegetationsaufnahmen erwies sich als schwierig, weil auf den ersten Blick keine davon eindeutig zu einer bestimmten Assoziation zu passen schien. Der Grund dafür liegt meiner Einschätzung nach in der oben angesprochenen Nutzungsgeschichte. Ein großer Teil der heutigen Wälder spiegelt das Ergebnis einer langfristigen Nutzung und Veränderung durch den Menschen wider. Ein Aspekt der früheren Waldbewirtschaftung ist die weit verbreitete Förderung der Eichen, um die damals gängige Schweinemast in den Waldweiden zu optimieren. Aus diesem Grund entwickelten sich auf zahlreichen potentiellen Hainbuchenwald-Standorten im Laufe der Zeit wärmeliebende Eichenmischwälder.

Ein Beispiel für eine solche Entwicklung liefert Aufnahme 67. Nach WILLNER (mündlich 2008) handelt es sich bei dieser Vegetationsaufnahme um ein „Durchgangsstadium“ in der Entwicklung in Richtung *Carpinion*, welches momentan am ehesten als *Sorbo torminalis-Quercetum* einzustufen ist. Die Heidelbeere ist ein Hinweis auf einen weiteren Aspekt der früheren Bewirtschaftungsweise, das Streurechen. Sie zeigt den in Folge dieses Eingriffes oberflächlich ausgehagerten Boden an. *Juniperus communis* weist zudem auf eine ehemalige Beweidung der Fläche hin.

Das Auftreten der *Fagetalia*-Charakterarten *Acer pseudoplatanus* (nur K), *Epilobium montanum*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior* (nur K), *Galeobdolon montanum*, *Geranium robertianum*, *Polygonatum multiflorum*, *Prenanthes purpurea* und *Pulmonaria officinalis*, sowie der transgressiven *Carpinion*-Charakterarten *Carpinus betulus*, *Galium sylvaticum*, *Prunus avium* (nur K) und *Viola riviniana* spricht meines Erachtens ebenfalls für die Möglichkeit, dass es sich bei den ursprünglichen Wäldern meiner Standorte um Eichen-Hainbuchenwälder gehandelt haben könnte.

In Aufnahme 03 fällt das reichliche Auftreten von *Quercus cerris* neben *Quercus petraea* in der ersten Baumschicht auf. Die Aussage von MAYER (1974), wonach die Zerr-Eiche als raschwüchsige Pionierbaumart in vielen Fällen anthropogen gefördert wurde, legt meiner Ansicht nach die Vermutung nahe, dass die Waldbesitzer die Zerr-Eichen an diesem leicht zugänglichen Standort in Siedlungsnähe künstlich eingebracht haben, um genügend Mastfutter für ihre Schweine zu erwirtschaften, die früher laut ELLENBERG (1996) ebenso wie Rinder, Pferde, Ziegen und Schafe auf Waldweiden getrieben wurden.

6.5.2.5.2.4 Zusammenfassung

Mit den Angaben von WILLNER & GRABHERR (2007) stimmen meine Vegetationsaufnahmen insofern überein, als dass *Quercus petraea* in den Aufnahmen 65 und 67 die Baumschicht bildet und *Pinus sylvestris* sowie *Carpinus betulus* geringfügig beigemischt sind. In Aufnahme 03 überwiegt jedoch *Quercus cerris*, die laut Beschreibung von WILLNER & GRABHERR (2007) nur selten dominiert. Die Artenzusammensetzung der Krautschicht liefert zahlreiche Übereinstimmungen. *Ligustrum vulgare* spielt sowohl in der Strauch- als auch in der Krautschicht meiner Bestände eine wesentliche Rolle, wird aber von WILLNER & GRABHERR (2007) nicht angeführt. WALLNÖFER et al. (1993) hingegen geben sowohl *Quercus cerris* als auch *Ligustrum vulgare* als Bestandteil des *Quercetum petraeae-cerris* an, was sich gut mit meinen Vegetationsaufnahmen deckt. Daneben konnte ich noch einige weitere Gemeinsamkeiten mit der angeführten diagnostischen Artenkombination verzeichnen. Auch mit den Angaben von MAYER (1974) gibt es einige Übereinstimmungen. Mit den Ausführungen von SCHUME & STARLINGER (1996) konnte ich mit Ausnahme der Säurezeiger nur wenige Gemeinsamkeiten feststellen.

6.5.2.6 Assoziation *Chamaecytiso supini-Quercetum cerridis* Starlinger ass. nov.

Subillyrischer bodensaurer Zerreichenwald

Syn.: „*Quercetum petraeae-cerris*“ auct. p.p.

6.5.2.6.1 Allgemeine Beschreibung

Die Bestände dieser Assoziation setzen sich meist aus etwa gleich großen Anteilen von Zerr-Eiche und Trauben-Eiche zusammen. In seltenen Fällen können auch Stiel-Eiche oder Rot-Föhre kodominant auftreten. Diese Wälder mit Niederwald- oder Hochwald-Struktur entwickeln sich meist in ebenen Lagen oder an mäßig geneigten Hängen (nur selten an steilen Südhängen) und werden bis zu 25 m hoch. Der Untergrund besteht meist aus kalkfreien Lockersedimenten. Handelt es sich um kalkhaltiges Material (Löss, Mergel), Festgestein oder Schotter, ist eine kalkfreie Deckschicht (Staublehm, Verwitterungslehm) vorhanden. Bei den Böden handelt es sich um Pseudogley, Parabraunerde, Braunlehm oder Braunerde, häufig von tonig-lehmiger oder toniger Bodenart. Der Schwerpunkt des *Chamaecytiso supini-Quercetum cerridis* liegt in der collinen (submontanen) Höhenstufe (WILLNER & GRABHERR 2007).

Konstante Arten nach SCHUME & STARLINGER (2007):

B: *Quercus cerris*, *Qu. petraea*, *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*; S: *Ligustrum vulgare*, *Crataegus monogyna*, *Prunus avium* (juv.), *Cornus sanguinea*, *Rosa* sp., *Rubus fruticosus* agg./*corylifolius* agg.; K: *Serratula tinctoria*, *Clinopodium vulgare*, *Poa nemoralis*, *Convallaria majalis*, *Chamaecytisus supinus*, *Betonica officinalis*, *Lathyrus niger*, *Tanacetum corymbosum*

Im Zerreichen-Mischwald (*Quercetum petraeae-cerris*, Soó 1957), den MAYER (1974) als eine von zwei Gesellschaften des Subkontinentalen Eichenmischwaldes (*Potentillo albae-Quercetum* s.l.) beschreibt, dominiert Zerr-Eiche mit reichlich Feld-Ulme. Die Trauben-Eiche kann örtlich fehlen, weil

im Zuge von Niederwaldnutzung die raschwüchsere Zerr-Eiche, die zudem ein besseres Ausschlagsvermögen zeigt, begünstigt wird. In der Strauchschicht herrscht *Ligustrum vulgare* vor. Weitere Arten sind *Crataegus monogyna*, *Viburnum lantana* und *Cornus mas*. *Corylus avellana* hingegen fehlt. MAYER (1974) weist außerdem auf eine Reihe pannonisch-kontinentaler Waldelemente in den nieder- bis mittelwaldartigen Beständen hin. Die bevorzugten Standorte sind sommerwarm und eher niederschlagsarm.

6.5.2.6.2 Das *Chamaecyrtiso supini-Quercetum cerridis* im Untersuchungsgebiet

Vegetationstabelle 3

6.5.2.6.2.1 Die Standorte des *Chamaecyrtiso supini-Quercetum cerridis*

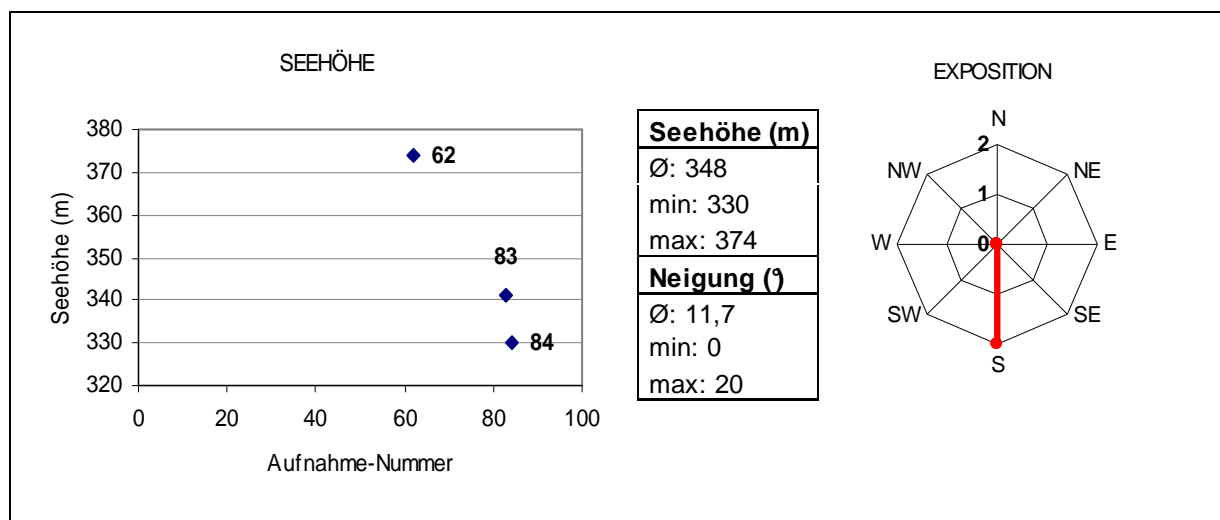


Abbildung 17: Die Standorte des *Chamaecyrtiso supini-Quercetum cerridis*

Die Untersuchungsflächen liegen am Fuße des Günser Gebirges, nach KILIAN, MÜLLER & STARLINGER (1993) in der submontanen Höhenstufe des Wuchsgebietes 5.3, unweit der Grenze zum Wuchsgebiet 8.1, dem pannonischen Hügel- und Terrassenland. Fläche 62 ist eben, die beiden anderen Standorte liegen an einem relativ steilen Südhang mit 15 beziehungsweise 20° Gefälle. Die Bestände 83 und 84 stocken auf typischem, kalkfreiem Pseudogley über quartären Schichten, Bestand 62 auf kalkfreier Felsbraunerde über tertiären Ablagerungen. Bodenmoose und Holzmoose erreichen jeweils eine Gesamtdeckung von durchschnittlich 1%. Das stehende Totholz deckt durchschnittlich etwa 7,7%, das liegende Totholz 7%. Einzelstammentnahmen und aufgehäuftes Reisig zeugen auf Aufnahme-Fläche 62 von einer aktuellen Nutzung. Auffallend war außerdem die dichte Laubstreuenschicht. Auf den Flächen 83 und 84 konnte ich keine jüngeren Nutzungsspuren erkennen. Die Polykormie der Kastanien und Hainbuchen auf Fläche 84 deutet auf eine ehemalige Mittelwaldnutzung hin.

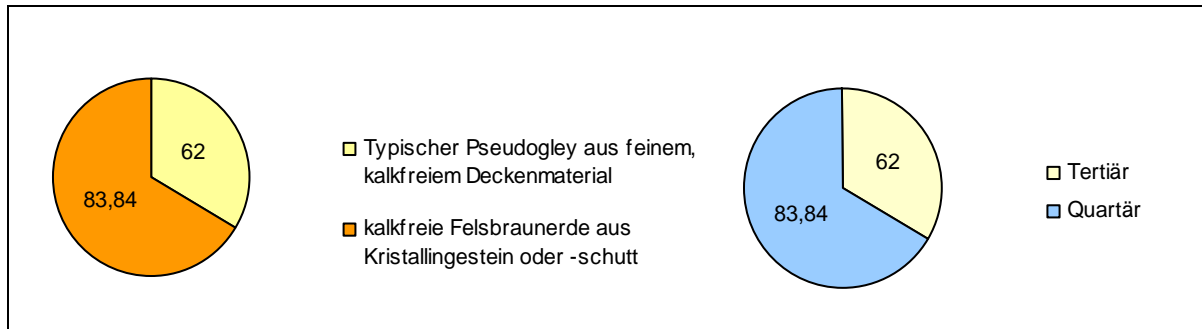


Abbildung 18: Bodentypen und Geologie der Aufnahmeflächen des *Chamaecytiso supini-Quercetum cerridis*

6.5.2.6.2.2 Der Aufbau der Bestände des *Chamaecytiso supini-Quercetum cerridis*

Die 1. Baumschicht ist durchschnittlich 22 m hoch, deckt 93% und wird von *Quercus petraea* und *Quercus cerris* aufgebaut. In Aufnahme 62 kommt daneben noch *Pinus sylvestris* vor, in den einander benachbarten Aufnahmen 83 und 84 sind außerdem *Carpinus betulus*, *Castanea sativa* und *Prunus avium* beigemischt.

In der im Mittel 8 m hohen 2. Baumschicht sind *Carpinus betulus*, *Castanea sativa*, *Crataegus monogyna*, *Pyrus pyraster*, *Quercus cerris* und *Quercus petraea* vertreten. In der recht artenreichen Strauchschicht zeigen *Castanea sativa*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna* und *Ligustrum vulgare* die größten Deckungswerte. Erwähnenswert ist außerdem *Juniperus communis*, ein Zeiger ehemaliger Beweidung.

Von den insgesamt 60 Arten der Krautschicht sind *Betonica officinalis*, *Carex montana*, *Cornus sanguinea*, *Knautia drymeia*, *Ligustrum vulgare*, *Quercus petraea* und *Rubus sect. Rubus* in allen drei Aufnahmen enthalten. Die höchsten Deckungswerte erreichen *Ajuga reptans*, *Clinopodium vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Knautia drymeja*, *Ligustrum vulgare* und *Rubus sect. Rubus*. Weitere Arten der Krautschicht sind unter anderem *Hieracium murorum*, *Melica nutans*, *Pimpinella saxifraga*, *Primula veris*, *Salvia glutinosa*, *Serratula tinctoria* und *Viscaria vulgaris*.

Aufnahme	Höhe B1 (m)	Deckung B1 (%)	Höhe B2 (m)	Deckung B2 (%)	Deckung S (%)	Deckung K (%)	Artenzahl
62	25	90	10	20	22	8	22
83	20	95	7	12	45	46	53
84	20	95	7	30	13	8	30
Ø	22	93	8	21	27	21	35
Median	20	95	7	20	22	8	30

Tabelle 11: Der Aufbau der Bestände des *Chamaecytiso supini-Quercetum cerridis*

6.5.2.6.2.3 Diskussion

Von den bei WILLNER & GRABHERR (2007) angeführten diagnostischen Arten sind in der Baumschicht meiner Aufnahmen mit Ausnahme von *Quercus robur* alle vertreten. Auch die Arten der Strauchschicht stimmen mit den Angaben überein. Nur *Prunus avium* ist anstatt in der Strauchschicht

in der Baumschicht anzutreffen. In der Krautschicht sind *Serratula tinctoria*, *Clinopodium vulgare*, *Chamaecytisus supinus* und *Betonica officinalis* enthalten.

Quercus cerris, *Quercus petraea* und *Carpinus betulus*, die von WALLNÖFER et al. (1993) als dominante und konstante Begleiter in der Baumschicht des *Quercetum petraeae-cerris* (Soó ex Borhidi et Járαι-Komlódi 1959) angegeben werden, bauen auch die Baumschicht meiner Bestände auf, wobei *Carpinus betulus* eher in den Hintergrund rückt. *Crataegus monogyna* und *Ligustrum vulgare* sind in der Strauchschicht stark vertreten. In meinen Beständen kommen dazu aber noch *Cornus sanguinea* und *Castanea sativa* in erwähnenswertem Ausmaß hinzu, *Sorbus aria* hingegen fehlt. Im Unterwuchs treten von den angeführten Arten nur wenig *Luzula luzuloides*, *Hieracium murorum* und *Vincetoxicum hirundinaria* sowie die Trennarten *Viscaria vulgaris* und *Avenella flexuosa* mit geringen Deckungswerten auf.

Das gehäufte Auftreten von *Ligustrum vulgare* in der Strauchschicht stimmt auch mit der Beschreibung von MAYER (1974) überein. Auch *Crataegus monogyna* kommt vor, und Hasel fehlt. Allerdings gibt es in meinen Beständen keine Feld-Ulmen. Auch *Viburnum lantana* und *Cornus mas* kommen nicht vor. Von den zahlreichen beschriebenen pannonisch-kontinentalen Waldelementen fand ich nur *Inula conyzae* in einer Aufnahme vor.

Mit den Angaben von SCHUME & STARLINGER (1996) zum Pannonischen Traubeneichen-Zerreichenwald (siehe Kapitel 6.4.2.5) gibt es zahlreiche Übereinstimmungen. Mit *Betonica officinalis*, *Serratula tinctoria* und *Carex montana* sind alle drei angeführten Trennarten im Aufnahmемaterial enthalten. Auch *Euphorbia cyparissias* und *Vincetoxicum hirundinaria* sind in meinen Vegetationsaufnahmen zu finden. *Trifolium alpestre* konnte ich in den Beständen nicht antreffen. Von den angegebenen Straucharten fehlt nur *Prunus spinosa*. Die Säurezeiger sind allesamt vorhanden. *Quercus cerris* ist in der Baumschicht aller Aufnahmen enthalten, von ihren Begleitern tritt *Pyrus pyraeaster* nur in einer Aufnahme auf, während *Acer campestre* und *Primula vulgaris* fehlen.

Ähnlich wie beim *Sorbo torminalis-Quercetum* geht man auch beim *Chamaecytisus supini-Quercetum cerridis* davon aus, dass für viele der Standorte Eichen-Hainbuchenwälder die potentielle natürliche Vegetation darstellen würden. Auch hier dürfte die Beweidung der Wälder zu den veränderten Verhältnissen geführt haben. Es wird angenommen, dass besonders die Zerr-Eiche für die Schweinemast gezielt gefördert wurde. Einen Hinweis für eine solche Entwicklung an den von mir aufgesuchten Standorten stellen die *Fagetalia*-Charakterarten *Dryopteris filix-mas*, *Lilium martagon*, *Sanicula europaea*, *Geranium robertianum* und *Salvia glutinosa* sowie die transgressiven *Carpinion*-Charakterarten *Carpinus betulus*, *Prunus avium* und *Viola riviniana* dar.

6.5.2.6.2.4 Zusammenfassung

Zusammenfassend entsprechen meine Aufnahmen der Beschreibung von WILLNER & GRABHERR (2007) am besten. Baum- und Strauchschicht passen ebenso gut zur Beschreibung von WALLNÖFER et al. (1993), während ein Großteil der von diesen Autoren angeführten Arten der Krautschicht in meinen Beständen fehlt, beziehungsweise in nur sehr geringem Ausmaß auftritt. Mit MAYER (1974) stimmen

lediglich *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare* und das Fehlen von *Corylus avellana* überein.

Mit den Ausführungen von SCHUME & STARLINGER (1996) haben meine Vegetationsaufnahmen des *Chamaecytiso supini-Quercetum cerridis* sehr viel mehr gemeinsam als jene des *Sorbo torminalis-Quercetum*. Fast alle angeführten Arten sind in den Beständen des Untersuchungsgebietes enthalten.

6.5.2.7 Ordnung *Quercetalia roboris* Tx. 1931

Bodensaure Eichenwälder

6.5.2.7.1 Allgemeine Beschreibung

Diese Ordnung umfasst laut WALLNÖFER et al. (1993) artenarme Laubwälder stark saurer Böden, in denen Stiel-Eiche, Trauben-Eiche und auf nährstoffreicheren Standorten Buche in der Baumschicht überwiegen. *Pinus sylvestris* ist häufig beigemischt. In den anfänglichen Entwicklungsstadien sind *Betula pendula*, *Sorbus aucuparia* und *Populus tremula* nicht selten enthalten. Die Strauchschicht wird vorwiegend von *Frangula alnus* gebildet. Schmalblättrige Gräser wie *Avenella flexuosa* und Arten aus der Gattung *Luzula*, sowie Zwergsträucher und *Pteridium aquilinum* sind wesentliche Elemente der Krautschicht. Die Bestände sind besonders reich an Kryptogamen wie zum Beispiel azidophilen Moosen. Die bodensauren Eichenmischwälder haben ihren Verbreitungsschwerpunkt im humiden, atlantischen bis subatlantischen Nordwesteuropa.

WALLNÖFER et al. (1993) gliedern die *Quercetalia roboris* in zwei Verbände, das *Genisto germanicae-Quercion* und das *Luzulo-Fagion*. WILLNER & GRABHERR (2007), auf deren syntaxonomischer Gliederung meine Arbeit aufbaut, hingegen behandeln die bodensauren Wälder als Unterordnung *Luzulo-Fagenion* (Lohm. & Tx. 1954) Oberd. 1957 der Ordnung *Fagetalia* und nennen das *Quercion roboris* Malc. 1929 als einzigen Verband der *Quercetalia roboris*. Auch OBERDORFER (1992) gibt nur einen Verband, das *Quercion robori-petraeae* Br.-Bl. 32, an.

Diagnostische Artenkombination nach WALLNÖFER et al. (1993):

Kennarten: *Betula pendula* (B), *Lonicera periclymenum* (S), *Avenella flexuosa* (schwach), *Hieracium glaucinum*, *H. lachenalii*, *H. laevigatum*, *H. sabaudum*, *H. umbellatum*, *Luzula luzuloides* (schwach), *L. pilosa* (schwach), *Teucrium scorodonia*

Trennarten: *Agrostis capillaris*, *Calamagrostis arundinacea*, *Carex pilulifera*, *Cytisus scoparius*, *Danthonia decumbens*, *Holcus mollis*, *Lathyrus linifolius*, *Polypodium vulgare*, *Pteridium aquilinum*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*

SCHUME & STARLINGER (1996) stellten im Rahmen ihrer Untersuchungen der eichenreichen Wälder im östlichen Österreich fest, dass die artenarmen, bodensauren Eichen- und Buchenwälder die bedeutendsten Laubwälder der Steiermark und des Burgenlandes sind. Sie sind auf unterschiedlichsten Bodentypen und geologischen Einheiten in der submontanen Höhenstufe verbreitet. Trauben-Eiche und Rot-Buche besiedeln die weniger feuchten Standorte, Stiel-Eiche und Fichte setzen sich auf Stagnogley durch.

6.5.2.7.2 Diskussion

Von den oben angeführten diagnostischen Arten sind die Kennarten *Avenella flexuosa* und *Luzula luzuloides* sowie die Trennarten *Calamagrostis arundinacea* und *Vaccinium myrtillus* im Aufnahmematerial enthalten. Mit der Beschreibung der Baumschicht stimmen Trauben-Eiche und Buche als dominante Arten der Baumschicht sowie *Pinus sylvestris* als Begleiter überein. Die Stiel-Eiche hingegen fehlt in der Baumschicht meiner Bestände, ebenso wie *Frangula alnus* in der Strauchschicht und *Pteridium aquilinum* im Unterwuchs.

Einzigster Verband im Gebiet nach WILLNER & GRABHERR (2007):

6.5.2.8 Verband Quercion roboris Malc. 1929

West- und mitteleuropäische bodensaure Eichenwälder

Syn.: Quercion robori-petraeae Br.-Bl. 1932 nom. superfl.

6.5.2.8.1 Allgemeine Beschreibung

Diese von Stiel- oder Traubeneiche dominierten Wälder haben ihren Schwerpunkt in der collinen und submontanen Stufe. Die Strauchschicht ist artenarm, die Krautschicht zeigt eine relativ hohe Deckung und setzt sich aus säuretoleranten und lichtliebenden Arten zusammen, wobei Grasartige und Zwergsträucher dominieren. Die Moosschicht ist in der Regel gut entwickelt. Die sauren und nährstoffarmen Böden entwickeln nur eine geringe biologische Aktivität. In der submontanen Stufe sind die Gesellschaften dieses Verbands nur auf Standorten mit ungünstigen Wasserhaushaltsverhältnissen (zeitweise austrocknend, wechselfeucht) natürlich. Die Waldgesellschaften des *Quercion roboris* haben sich häufig sekundär in Folge von Niederwaldwirtschaft oder Waldweide aus bodensauren Buchenwäldern entwickelt (WILLNER & GRABHERR 2007).

Gesellschaftsbeschreibung nach WILLNER & GRABHERR (2007):

Charakterarten (schwach): *Hieracium lachenalii*, *H. laevigatum*, *H. racemosum*, *Melampyrum pratense*; in Ö sehr selten: *Lathyrus linifolius*, *Teucrium scorodonia*

6.5.2.8.2 Diskussion

Hieracium racemosum ist die einzige der oben genannten Charakterarten, die in den von mir angefertigten Vegetationsaufnahmen enthalten ist.

6.5.2.9 Assoziation *Luzulo-Quercetum petraeae* Hilitzer 1932

Hainsimsen-Traubeneichenwald

Syn.: „*Deschampsio flexuosae-Quercetum* Firbas & Sigmond 1928“ nom. inval. p.p.max.

Inkl. *Genisto tinctoriae-Quercetum* Klika 1932, „*Cytiso nigricantis-Quercetum*“ auct. non Paucă

6.5.2.9.1 Allgemeine Beschreibung

Das *Luzulo-Quercetum petraeae* besiedelt basen- und nährstoffarme Standorte mit trockenen bis frischen Böden (podsolige Braunerde, Ranker) in der collinen bis submontanen Stufe. Rot-Buche und Rot-Föhre sind häufig beigemischt. Die Krautschicht wird von anspruchslosen Arten wie zum Beispiel Draht-Schmiele, Gewöhnliche Hainsimse oder Wald-Habichtskraut aufgebaut. Die Moosschicht ist meist gut entwickelt. In manchen Fällen tritt das *Luzulo-Quercetum petraeae* als Ersatzgesellschaft eines bodensauren Buchenwaldes (*Melampyro-Fagetum*) auf (WILLNER & GRABHERR 2007).

Konstante Arten nach WILLNER & GRABHERR (2007):

B: *Quercus petraea*; K: *Avenella flexuosa*, *Luzula luzuloides*, *Hieracium murorum*, *Vaccinium myrtillus*;

M: *Hypnum cupressiforme*

WILLNER & GRABHERR (2007) unterscheiden zwei Subassoziationen: die Subassoziation *genistetosum tinctoriae* Samek ex Neuh. & Neuh.-Nov. 1967 sowie die Subassoziation *typicum*. Meine Bestände lassen sich in letztere einreihen:

Subassoziation *typicum*

Die Subassoziation *typicum* bevorzugt mäßig frische bis frische Verhältnisse.

DA: keine

Das *Deschampsio flexuosae-Quercetum sessiliflorae* Firbas et Sigmond 1928 besiedelt nach Angabe von WALLNÖFER et al. (1993) flachgründige, oft südexponierte Hänge über silikatischen Gesteinen oder auch Tertiärmaterial. Die Böden sind häufig verhältnismäßig trockene, basen- und nährstoffarme Braunerden. Es werden folgende dominante und konstante Begleiter genannt:

Pinus sylvestris, *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Betula pendula*, *Castanea sativa* (Südalpen und oststeirisches Tertiärhügelland), *Fagus sylvatica*, *Picea abies*, *Frangula alnus*, *Sorbus aucuparia*, *Avenella flexuosa*, *Luzula luzuloides*, *Hieracium murorum*, *H. sabaudum*, *Melampyrum pratense*, *Solidago virgaurea* und *Vaccinium myrtillus*

MAYER (1974) beschreibt für den östlichen Wienerwald einen häufig vergrasteten Typischen Bodensauren Traubeneichenwald (*Fago-Quercetum petraeae typicum*) mit *Avenella flexuosa*, *Veronica officinalis*, *Hieracium murorum*, *Agrostis tenuis*, *Luzula luzuloides* und *Melampyrum pratense* im Unterwuchs, der zum bodensauren Eichen-Hainbuchenwald auf etwas frischeren, weniger sauren Böden überleitet.

SCHUME & STARLINGER (1996) geben an, dass die von ihnen aufgenommenen Bestände des *Deschampsio flexuosae-Quercetum sessiliflorae* Firbas & Sigmond 1928 in den meisten Fällen von Trauben-Eiche dominiert werden. Rot-Föhre, Rot-Buche, Lärche und Hainbuche können beigemischt sein. Der Unterwuchs wird von Säure- und Magerkeitszeigern beherrscht. Die wichtigsten Arten sind *Luzula luzuloides*, *Avenella flexuosa* und *Vaccinium myrtillus*. Weiters werden *Calamagrostis epigejos*, *Veronica officinalis* und *Rubus sect. Rubus* erwähnt. Anspruchsvollere Arten wie zum Beispiel *Ajuga reptans* oder *Lactuca muralis* treten in den Hintergrund. In einigen Aufnahmen spielt die Rot-Buche eine bedeutende Rolle. Die floristische Ähnlichkeit und standörtliche Übereinstimmung mit dem *Luzulo-Fagetum* legen die Schlussfolgerung nahe, dass die Bestände der Drahtschmielen-Traubeneichenwälder im Untersuchungsgebiet im Zuge einer anthropogenen Förderung von Eiche und Rotföhre aus ursprünglichen Buchenwäldern hervorgegangen sind. Die Autoren bezeichnen die Eichenwälder des Gebirgsrandes auf Braunerden über Tertiärschotter sowie auf pseudovergleyten Parabraunerden über Gneis als eigenständige standörtliche Ausbildung, in der *Avenella flexuosa*, *Melampyrum pratense* und *Vaccinium myrtillus* häufiger sind und *Campanula persicifolia* und *Galium rotundifolium* nebst der beigemischten Lärche vorkommen. Die bodensauren Eichenwälder auf Tertiärsedimenten sind vergleichsweise artenarm. *Carex pilulifera* und *Populus tremula* sind hier gehäuft vertreten.

6.5.2.9.2 Das Luzulo-Quercetum petraeae typicum im Untersuchungsgebiet

Vegetationstabelle 4

6.5.2.9.2.1 Die Standorte des Luzulo-Quercetum petraeae typicum

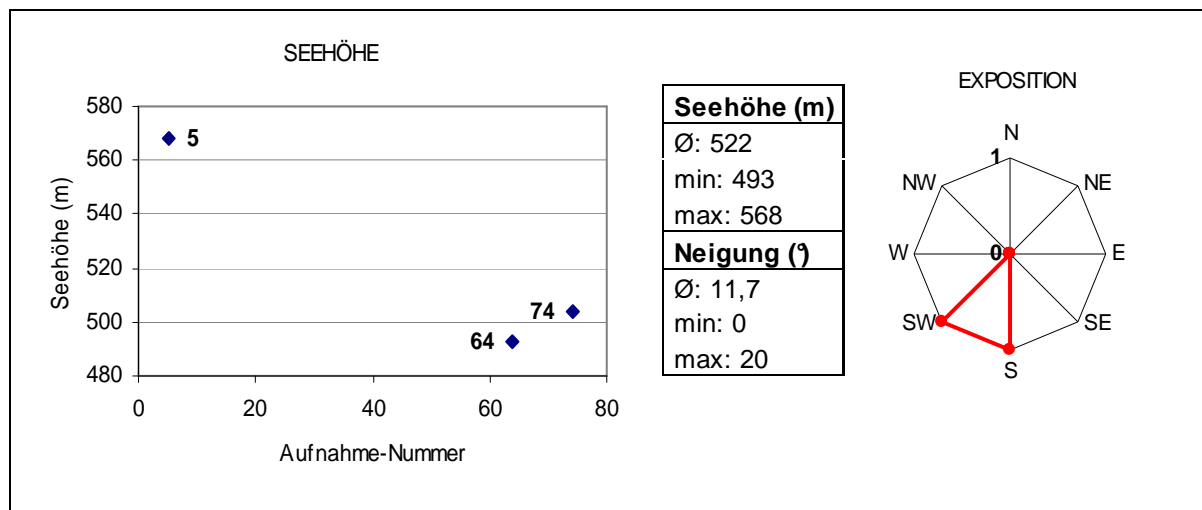


Abbildung 19: Die Standorte des *Luzulo-Quercetum petraeae typicum*

Die Aufnahmeflächen liegen im Günser und Bernsteiner Bergland, nach KILIAN, MÜLLER & STARLINGER (1993) in der submontanen Höhenstufe des forstlichen Wuchsgebietes 5.3 (Ost- und Mittelsteirisches Bergland). Aufnahme 64 befindet sich nahe der Grenze zum Wuchsgebiet 8.2 (Subillyrisches Hügel- und Terrassenland). Das Gelände präsentiert sich im Falle von Fläche 64 eben, während die Flächen

74 und 05 mit 15 beziehungsweise 20° relativ steil abfallen. Die Hänge sind nach Süden und Südwesten exponiert. Die beiden verschiedenen Typen von Braunerde entwickelten sich über Grünschiefer, Tertiär und Gneis. Die Deckung der Bodenmoose liegt im Durchschnitt bei 2,7%, jene der Holzmoose bei 2,3%. Das stehende Totholz nimmt durchschnittlich 1%, das liegende Totholz rund 8,5% der Fläche ein. Die Nutzungsspuren auf den Flächen 05 und 64 beschränken sich auf vereinzelte, alte Einzelstammentnahmen. Fläche 74 hingegen wurde erst kurze Zeit vor meiner Begehung stark durchforstet, erkennbar an zahlreichen frischen Baumstümpfen, großen Mengen an liegen gelassenem Reisig sowie den Fahrspuren der Erntefahrzeuge.

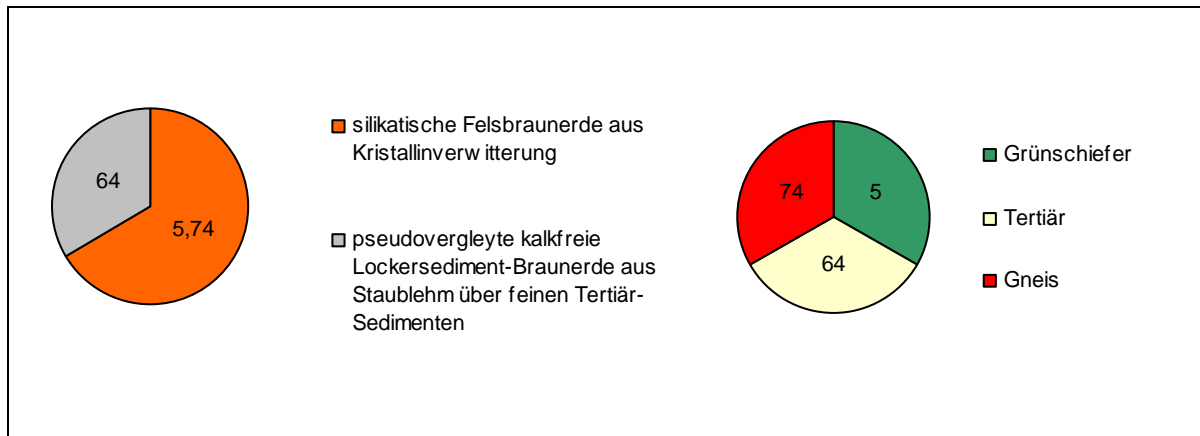


Abbildung 20: Bodentypen und Geologie der Aufnahmeflächen des *Luzulo-Querquetum petraeae typicum*

6.5.2.9.2.2 Der Aufbau der Bestände des *Luzulo-Querquetum petraeae typicum*

Die 1. Baumschicht wird von *Quercus petraea* aufgebaut, die bisweilen von *Fagus sylvatica* und/oder *Pinus sylvestris* begleitet wird.

Eine 2. Baumschicht sowie eine Strauchschicht gibt es nur in Aufnahme 64. Erstere besteht aus *Fagus sylvatica* und *Carpinus betulus*. Die Strauchschicht setzt sich aus *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica* und *Picea abies* zusammen.

Von den insgesamt 38 Arten der Krautschicht kommt nur *Luzula luzuloides* in allen drei Aufnahmen vor. Die höchsten Deckungswerte erreichen *Carpinus betulus*, *Dactylis polygama* und *Luzula luzuloides*, gefolgt von *Ajuga reptans*, *Avenella flexuosa*, *Calamagrostis arundinacea*, *Campanula persicifolia*, *Digitalis grandiflora*, *Hedera helix*, *Hieracium murorum*, *Milium effusum* und *Poa nemoralis*. Weitere Arten der Krautschicht sind unter anderem *Atropa bella-donna*, *Calamagrostis arundinacea*, *Galium sylvaticum*, *Geranium robertianum*, *Hypericum montanum*, *Lactuca muralis*, *Moehringia trinervia*, *Sanicula europaea*, *Scrophularia nodosa*, *Senecio ovatus* und *Veronica officinalis*.

Aufnahme	Höhe B1 (m)	Deckung B1 (%)	Höhe B2 (m)	Deckung B2 (%)	Deckung S (%)	Deckung K (%)	Artenzahl
05	20	60	0	0	0	60	12
64	25	90	8	9	3	20	25
74	20	60	0	0	0	7	13
Ø	21,7	70	2,7	3	1	29	16,7
Median	20	60	0	0	0	20	13

Tabelle 12: Der Aufbau der Bestände des *Luzulo-Quercetum petraeae typicum*

6.5.2.9.2.3 Diskussion

In meinen Aufnahmen sind alle diagnostischen Arten, die WILLNER & GRABHERR (2007) anführen, enthalten und *Quercus petraea* baut, wie beschrieben, die Baumschicht auf. *Vaccinium myrtillus* kommt allerdings nur spärlich in einem der drei Bestände vor.

Von jenen bei WALLNÖFER et al. (1993) für die Baumschicht angegebenen Arten sind *Quercus robur*, *Betula pendula* und *Castanea sativa* in meinen Beständen nicht, und *Picea abies* nur geringfügig in der Strauchschicht einer Aufnahme enthalten. Auch *Frangula alnus* und *Sorbus aucuparia*, aus denen sich laut Beschreibung die Strauchschicht zusammensetzt, fehlen. Im Unterwuchs gibt es mit *Avenella flexuosa*, *Hieracium murorum*, *Luzula luzuloides* und *Vaccinium myrtillus* einige Übereinstimmungen, wobei letztere, wie bereits erwähnt, nur mit sehr geringer Deckung in einer Aufnahme auftritt.

Von den Arten des Typischen Bodensauren Traubeneichenwaldes (*Fago-Quercetum petraeae typicum*), den MAYER (1974) beschreibt, finden sich in meinen Vegetationsaufnahmen *Avenella flexuosa*, *Hieracium murorum*, *Luzula luzuloides* und *Veronica officinalis* wieder, alle vier Arten gemeinsam allerdings nur in Aufnahme 74.

Nach WILLNER (mündlich 2008) handelt es sich bei Aufnahme 05 womöglich um ein sekundäres *Luzulo-Quercetum petraeae*, hervorgegangen aus einem *Luzulo-Fagetum*. Die beiden Gesellschaften sind leicht ineinander umwandelbar, weil sich ihr Unterwuchs stark ähnelt. Diese Annahme wird von GLAVAČ & KRAUSE (1969) in WALLNÖFER et al. (1993) unterstützt, wonach das *Deschampsio-Quercetum* unter natürlichen Gegebenheiten nur kleinflächig an isolierten Standorten vorkommt, sich aber infolge der Niederwaldnutzung großflächig auf Buchenwaldstandorte ausgedehnt hat. Zusätzliche Argumente für eine solche Umwandlung sind meiner Ansicht nach, dass der Bestand von Buchenwäldern umgeben ist, und dass die *Fagetalia*-Charakterart *Milium effusum* in der Krautschicht vertreten ist.

In Aufnahme 64 fallen *Carex sylvatica*, *Fagus sylvatica*, *Geranium robertianum*, *Sanicula europaea* und *Viola reichenbachiana* als Charakterarten der *Fagetalia sylvaticae* auf. Daneben deuten auch die transgressiven *Carpinion*-Charakterarten *Carpinus betulus* und *Galium sylvaticum* darauf hin, dass auch dieser Bestand das Ergebnis einer langen Nutzungsgeschichte darstellt und von seiner ursprünglichen Form stark abweicht.

Die Artenzusammensetzung in Aufnahme 74 mit den *Fagetalia* -Charakterarten *Fagus sylvatica*,

Moehringia trinervia und *Scrophularia nodosa* weist auf eine vergleichbare Entwicklungsgeschichte hin.

Von jenen Arten, die SCHUME & STARLINGER (1996) in ihrem Bericht über die eichenreichen Wälder im östlichen Österreich als charakteristisch für die Bestände des *Deschampsio flexuosae-Quercetum sessiliflorae* Firbas & Sigmond 1928 angeben, kommen auf den von mir aufgenommenen Flächen mit Ausnahme von *Larix decidua*, *Calamagrostis epigejos*, *Melampyrum pratense*, *Campanula persicifolia* und *Galium rotundifolium* alle vor. Eine Unterscheidung der verschiedenen standörtlichen Ausbildungen ist im Falle meiner drei Vegetationsaufnahmen nicht möglich.

6.5.2.9.2.4 Zusammenfassung

Die von mir untersuchten Bestände entsprechen der Beschreibung des *Luzulo-Quercetum petraeae typicum* von WILLNER & GRABHERR (2007) am besten. Auch mit dem *Deschampsio flexuosae-Quercetum sessiliflorae* Firbas et Sigmond 1928 in WALLNÖFER et al. (1993) und dem Typischen Bodensauren Traubeneichenwald (*Fago-Quercetum petraeae typicum*) von MAYER (1974) gibt es einige Übereinstimmungen. Insgesamt deutet die Artenzusammensetzung darauf hin, dass es sich bei den von mir untersuchten Beständen um sekundäre Gesellschaften handelt, die sich im Zuge ihrer Nutzungsgeschichte aus Buchen- oder Eichen-Hainbuchenwäldern herausgebildet haben. Mit SCHUME & STARLINGER (1996) stimmt die Dominanz der Trauben-Eiche in der Baumschicht sowie der überwiegende Teil der angeführten Arten überein. Die postulierten floristischen Unterschiede der Bestände auf Braunerden über Tertiärschotter und jener auf pseudovergleyten Parabraunerden über Gneis sind in meinen Vegetationsaufnahmen nicht auszumachen.

6.5.2.10 Verband *Alnion incanae* Pawl. 1928

Erlen- und Edellaubbaumreiche Feuchtwälder

Syn. Alno-Ulmion Br.-Bl. & Tx. ex Tchou 1948

6.5.2.10.1 Allgemeine Beschreibung

Die Waldgesellschaften des Verbandes *Alnion incanae* sind eschen- und/oder erlenreiche Laubwälder an feuchten und mineralstoffreichen Standorten. In den meisten Fällen handelt es sich um Auwälder, es werden aber auch andere Standorte mit zumindest zeitweise hoch anstehendem, bewegtem Grundwasser (feuchte Hänge, Mulden, Quellbereiche, Ränder von Mooren und Bruchwäldern) besiedelt. Die artenreiche Krautschicht beherbergt eine große Zahl an Nährstoff- und Feuchtezeigern. Die Arten der Klimaxwälder treten in den Hintergrund (WILLNER 2007).

Charakterarten nach WILLNER & GRABHERR (2007):

Prunus padus (schwach); *Circaea lutetiana* (transgr.), *Festuca gigantea* (transgr.), *Stachys sylvatica* (transgr.)

OBERDORFER (1953) unterteilte den Verband *Alnion incanae* in zwei Unterverbände:

- *Alnenion glutinoso-incanae*: Schwarzerlen-Eschen- und Grauerlenwälder, Erlenauwälder
SEIBERT (1992) erläutert, dass die Wälder dieses Unterverbandes auf grundwassernahen Standorten mit zahlreichen Feuchtigkeitszeigern stocken
- *Ulmenion*: Hartholz-Auwälder, Eichen-Ulmen-Eschen-Auwälder

6.5.2.11 Unterverband *Alnenion glutinoso-incanae* Oberd. 1953

Schwarzerlen-Eschen- und Grauerlenwälder, Erlenauwälder

6.5.2.11.1 Allgemeine Beschreibung

Die Wälder des Unterverbandes *Alnenion glutinoso-incanae* sind Schwarz- und Grauerlenwälder mit in tieferen Lagen meist beigemischter bis kodominanter Esche. In seltenen Fällen handelt es sich um fast reine Eschenwälder. Die Wälder dieses Unterverbandes entwickeln sich in Bach- und Flussauen, an quelligen Standorten, in Mulden mit bewegtem und zumindest zeitweilig hoch anstehendem Grundwasser sowie an sickerfeuchten Hängen. Ihre Verbreitung reicht von der collinen bis in die hochmontane Stufe (WILLNER & GRABHERR 2007).

Charakterarten nach WILLNER & GRABHERR (2007):

Alnus incana, *Equisetum hyemale*, *Matteuccia struthiopteris*

Gemeinsame Charakterart mit dem *Alnion glutinosae*: *Alnus glutinosa*

Die Trennarten des *Alnenion glutinoso-incanae* nach SEIBERT (1992) sind:

Alnus glutinosa, *Alnus incana*, *Athyrium filix-femina*, *Caltha palustris*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Circaea intermedia*, *Cirsium oleraceum*, *Crepis paludosa*, *Lysimachia nemorum*, *L. vulgaris*, *Oxalis acetosella*, *Ranunculus repens*, *Rubus idaeus*, *Senecio ovatus*, *Stellaria nemorum*

ELLENBERG (1996) konstatiert, dass der Erlen-Eschenwald zwischen dem Erlenbruchwald und dem „feuchten“ Eichen-Hainbuchenwald vermittelt.

6.5.2.11.2 Diskussion

Die Charakterarten des *Alnion incanae* nach WILLNER & GRABHERR (2007) sind mit *Circaea lutetiana*, *Prunus padus* und *Stachys sylvatica* in meinen Aufnahmen vertreten. *Festuca gigantea* konnte ich in den Beständen nicht verzeichnen. Von jenen Charakterarten, die für das *Alnenion glutinoso-incanae* angeführt werden, stimmt einzig *Alnus glutinosa* mit den Vegetationsaufnahmen überein. Die Trennarten nach SEIBERT (1992) hingegen sind mit *Alnus glutinosa*, wenig *Alnus incana*, *Athyrium filix-femina*, *Caltha palustris*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Cirsium oleraceum*, *Lysimachia vulgaris*, *Oxalis acetosella*, *Rubus idaeus*, *Senecio ovatus* und *Stellaria nemorum* reichlich vertreten.

6.5.2.12 Assoziation *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* Lohmeyer 1957

Hainmieren-Schwarzerlen-Eschenwald

6.5.2.12.1 Allgemeine Beschreibung

In den Schwarzerlen-Eschenwäldern des *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* ist die Schwarz-Erle in den meisten Fällen dominant. Die Bruch-Weide ist regelmäßig beigemischt.

Diese Waldgesellschaften sind Auwälder an Flüssen silikatischer Mittelgebirge, die regelmäßig bis episodisch überschwemmt werden. Ausgeprägte Trockenphasen gibt es an den entsprechenden Standorten nicht. Die Wälder des *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* stocken auf Gley oder grauem Auboden in der collinen bis submontanen (tiefmontanen) Höhenstufe (WILLNER & GRABHERR 2007).

Gesellschaftsbeschreibung nach WILLNER & GRABHERR (2007):

Konstante Arten:

B: *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*; K: *Urtica dioica*, *Aegopodium podagraria*, *Stellaria nemorum*, *Filipendula ulmaria*, *Carex brizoides*, *Athyrium filix-femina*

Colline Höhenform

DA: *Stellaria holostea*, *Carduus crispus*, *Gagea lutea*

Submontan-tiefmontane Höhenform [Arunco-Alnetum]

DA: *Chaerophyllum hirsutum*, *Aruncus dioicus*, *Persicaria bistorta*, *Ranunculus aconitifolius*, *Geum rivale*, *Thalictrum aquilegifolium*

Diese Assoziation bildet laut SEIBERT (1992) schmale Saumgehölze aus. Flächige Bestände kommen nur im Bergland auf feuchten, sickernassen Hängen vor. Die Wälder des *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* werden regelmäßig im Frühjahr überschwemmt und so mit Nährstoffen versorgt. Als bezeichnenden Bodentyp nennt er eine vergleyte Graue Paternia, die auf nasseren Standorten in Gley übergehen kann. Er unterscheidet ebenfalls zwei Höhenformen: die tiefer liegende Form bis 450 m Meereshöhe ohne besondere Trennarten und die *Chaerophyllum hirsutum*-Form mit *Chaerophyllum hirsutum*, *Persicaria bistorta* und *Ulmus glabra*. Die Baumschicht wird von *Alnus glutinosa* aufgebaut, die häufig im Stockausschlagbetrieb genutzt wird, und dadurch selten mehr als 15 m hoch wird. Weitere Arten der Baumschicht sind Bruch-Weide und Esche sowie Berg-Ahorn und Berg-Ulme in der montanen Form. Als wesentliche Arten der Strauchschicht nennt er *Corylus avellana*, *Sambucus nigra* und *Viburnum opulus*. Die häufig lückenlos deckende Krautschicht wird von feuchtigkeits- und nährstoffliebenden Arten dominiert. Einige der Arten, die im Tabellenband höhere Deckungswerte erreichen sind *Aegopodium podagraria*, *Alliaria petiolata*, *Chaerophyllum bulbosum*, *Cirsium oleraceum*, *Filipendula ulmaria*, *Galium aparine*, *Glechoma hederacea*, *Humulus lupulus*, *Impatiens noli-tangere*, *Lamium maculatum*, *Phalaris arundinacea*, *Rubus caesius*, *Stachys sylvatica* und *Urtica dioica*.

POMPER (1998) untersuchte Bestände des *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* südlich von Königsdorf. *Alnus glutinosa* wird als einzige Art der Baumschicht genannt, die Strauchschicht besteht nur aus *Alnus glutinosa*, *Prunus padus* und *Sambucus nigra*. In der nicht besonders artenreichen Krautschicht erreichen *Impatiens noli-tangere*, *Solidago gigantea*, *Stellaria media*, *S. nemorum* und *Urtica dioica* mitunter hohe Deckungswerte. Obwohl manche der vorkommenden Arten als Charakterarten des *Pruno-Fraxinetums* gelten, und einige Arten der diagnostischen Artenkombination nach WALLNÖFER et al. (1993) gänzlich fehlen, wurden die Vegetationsaufnahmen aufgrund der hohen Deckungswerte von *Stellaria nemorum* dennoch dem Hainmieren-Schwarzerlen-Eschenwald zugeordnet.

Laut KISTENREICH (1993), der das *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* Lohm. 1957 im Bergischen Land untersuchte, tritt die Gesellschaft von Natur aus im periodisch überschwemmten Sommerhochwasserbereich von Bach- und kleineren Flussauen auf. Die Baumschicht wird von *Alnus glutinosa* dominiert, die mit ihren Wurzeln weit unter die Bachsohle vorzudringen vermag. *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Salix fragilis* und in selteneren Fällen auch *Ulmus laevis* sind beigemischt. Vereinzelt können auch *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Prunus avium* oder *Sorbus aucuparia* auftreten. Unter naturnahen Gegebenheiten ist die Strauchschicht nur schwach ausgeprägt und deckt in den meisten Fällen weniger als 5%. Die bedeutendste Art ist hier *Corylus avellana*, gefolgt von *Sambucus nigra*, *Euonymus europaeus*, *Crataegus laevigata* agg. und *Viburnum opulus*. Bei günstigen Lichtverhältnissen kann *Humulus lupulus* gehäuft auftreten. Die Krautschicht, die vor allem breitlaubige, nährstoff- und feuchtigkeitsliebende Arten beherbergt, ist üblicherweise stark entwickelt und deckt im Durchschnitt über 90%. *Fagetalia*- und *Querco-Fagetea*-Arten wie *Ficaria verna*, *Galeobdolon montanum*, *Impatiens noli-tangere*, *Festuca gigantea*, *Anemone nemorosa*, *Circaea intermedia*, *Brachypodium sylvaticum*, *Arum maculatum* oder *Stachys sylvatica* sind häufig anzutreffen. Daneben kommen mit *Poa trivialis*, *Dactylis glomerata*, *Polygonum bistorta*, *Anthriscus sylvestris*, *Heracleum sphondylium* und *Filipendula ulmaria* auch Arten aus Grünlandgesellschaften vor. *Urtica dioica*, *Aegopodium podagraria*, *Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Alliaria petiolata* und *Glechoma hederacea* sind Vertreter aus stickstoffliebenden Krautfluren. Das *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* ist unter den *Alnenion*-Wäldern diejenige Gesellschaft mit dem stärksten nitrophilen Charakter, während typische Sumpfpflanzen im Normalfall fehlen. *Stellaria nemorum* ist die Assoziationskennart. Als weitere (regionale) Charakterart wird *Matteuccia struthiopteris* angegeben. Zu den diagnostisch bedeutsamen Assoziationstrennarten zählen *Persicaria bistorta*, *Anthriscus sylvestris*, *Petasites hybridus*, *Heracleum sphondylium*, *Hesperis matronalis* und *Salix fragilis*. KISTENREICH (1993) unterscheidet eine montane Form des *Stellario-Alnetum* mit *Lunaria rediviva*, *Polygonatum verticillatum*, *Senecio nemorensis*, *Geranium sylvaticum*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Aconitum napellus* ssp. *napellus*, *Petasites albus*, *Campanula latifolia* oder *Ranunculus aconitifolius* und eine Tieflagenform mit Arten wie *Ulmus laevis*, *Sambucus nigra*, *Stellaria holostea*, *Alliaria petiolata*, *Humulus lupulus*, *Symphytum officinale*, *Solanum dulcamara*, *Calystegia sepium*, *Cuscuta europaea* oder *Impatiens glandulifera*.

In weiterer Folge wird die Gesellschaft außerdem in das *Stellario-Alnetum typicum* auf eutrophen, grundwassernahen Schwemmböden (Typische Gleye, Augleye) im Sommerhochwasserbereich

kleiner Bachauen mit *Cardamine amara*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Stellaria alsine*, *Crepis paludosa*, *Myosotis scorpioides* oder *Carex remota*, und das *Stellario-Alnetum gageetosum luteaea* auf eutrophen, gut durchlüfteten Schwemmböden (meist Brauner Auboden) im Sommerhochwasserbereich der kleineren Flussauen mit stärker schwankendem Grundwasserpegel, das durch *Gagea lutea*, *Mercurialis perennis*, *Veronica sublobata*, *Corydalis cava* und *Allium ursinum* differenziert wird, unterteilt. Diese beiden Einheiten werden nochmals in zwei beziehungsweise drei Varianten gegliedert.

WILLNER & GRABHERR (2007) zeigen auf, dass das *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* vielerorts unter dem Einfluss angrenzender Wiesen- oder Ackernutzung auf schmale Gehölzstreifen reduziert wurde.

Diese Entwicklung bestätigte sich im Zuge meiner Geländearbeit. Acht der insgesamt neun Aufnahmen, die ich dieser Assoziation zuordnen konnte, beschränkte sich auf schmale Bestände entlang der regulierten Bäche. Einzig auf Aufnahme­fläche 20 fand ich einen ausgedehnten, breiten Schwarzerlenbestand vor, bei dem es sich nach WILLNER (mündlich 2008) allerdings sehr wahrscheinlich um die Aufforstung einer ehemaligen Feuchtwiese handelt.

6.5.2.12.2 Das *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* im Untersuchungsgebiet

Vegetationstabelle 5

6.5.2.12.2.1 Die Standorte des *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*

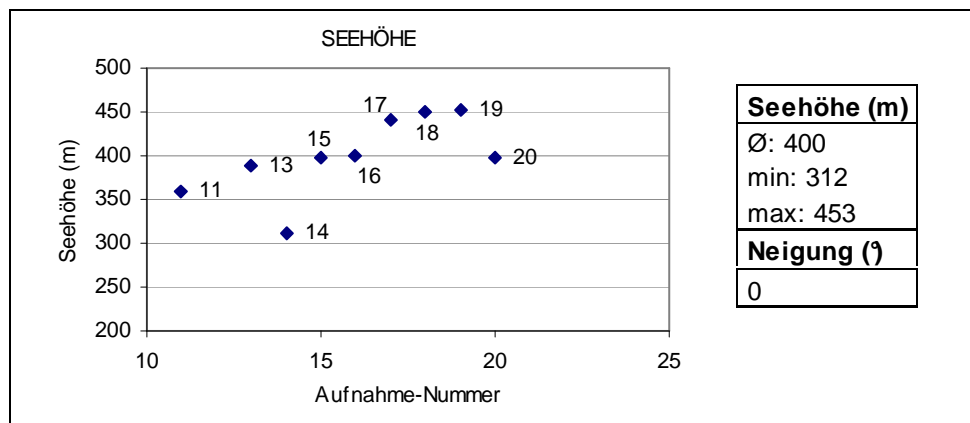


Abbildung 21: Die Standorte des *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*

Die Aufnahme­flächen liegen mit Ausnahme von Fläche 14 im Günser und Bernsteiner Bergland, nach KILIAN, MÜLLER & STARLINGER (1993) in der submontanen Höhenstufe des forstlichen Wuchsgebietes 5.3 (Ost- und Mittelsteirisches Bergland). Aufnahme­fläche 14 liegt nahe der Stadt Oberwart und daher bereits im forstlichen Wuchsgebiet 8.2 (Subillyrisches Hügel- und Terrassenland). Die drei Bodentypen der Alluvialstandorte sind in Abbildung 22 dargestellt. Die Moos­schicht beschränkt sich auf Holzmoose mit geringen Deckungswerten von 0,5 bis 1% in den Aufnahmen 13, 14, 17, 18 und 19. Stehendes und liegendes Totholz ist im Ausmaß von durchschnittlich jeweils knapp über 5% Deckung vorhanden. Aus einigen Beständen wurde das Totholz entfernt. Auf Fläche 15

wurden vereinzelt Fichten angepflanzt, die nun wieder abzusterben scheinen. Auf Fläche 11 waren Einzelstammentnahmen und eine Fahrspur zu verzeichnen. Nach WRBKA (mündlich 2006) wurde der Weidenbestand stark geläutert und die Esche aufgefördert.

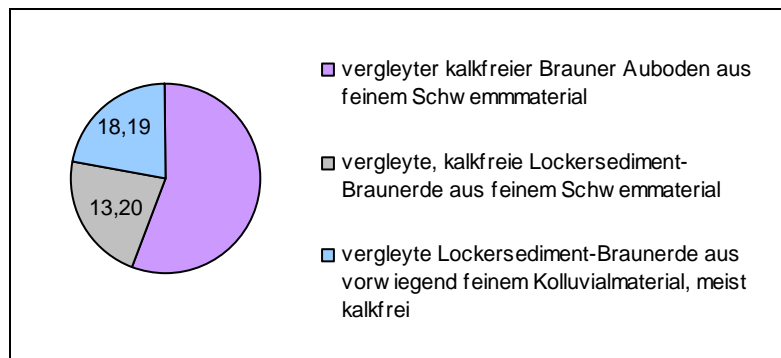


Abbildung 22: Die Bodentypen des *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*

6.5.2.12.2 Der Aufbau der Bestände des *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*

In der 1. Baumschicht dominieren *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior*, gefolgt von *Salix fragilis*. Daneben sind *Acer negundo*, *Acer pseudoplatanus*, *Alnus incana*, *Carpinus betulus*, *Picea abies*, *Prunus avium* und *Salix alba* am Aufbau beteiligt.

Die 2. Baumschicht beherbergt mit Ausnahme von *Alnus incana*, *Prunus avium* und *Salix alba* die Arten der 1. Baumschicht. Dazu kommen noch *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Euonymus europaeus*, *Juglans regia*, *Prunus padus*, *Sambucus nigra*, *Tilia cordata* und *Viburnum opulus*.

Die Strauchschicht setzt sich aus den Arten der 1. und 2. Baumschicht zusammen. Zusätzlich sind *Acer campestre*, *Crataegus monogyna*, *Rubus idaeus*, *Rubus sect. Rubus* und *Salix purpurea* enthalten.

Von den insgesamt 64 Arten der Krautschicht sind *Galeobdolon montanum* und *Urtica dioica* in allen neun Beständen enthalten. *Aegopodium podagraria*, *Anemone nemorosa*, *Galium aparine*, *Impatiens glandulifera* und *Rubus caesius* sind in 8 Aufnahmen enthalten. Die höchsten Deckungswerte erreichen *Aegopodium podagraria*, *Anemone nemorosa*, *Carex brizoides*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Deschampsia cespitosa*, *Euonymus europaeus*, *Ficaria verna*, *Filipendula ulmaria*, *Galeobdolon montanum*, *Galium aparine*, *Glechoma hederacea*, *Humulus lupulus*, *Impatiens glandulifera*, *Lamium maculatum*, *Phalaris arundinacea*, *Rubus caesius*, *Solidago gigantea*, *Stellaria nemorum*, *Symphytum tuberosum* und *Urtica dioica*.

Aufnahme	Höhe B1 (m)	Deckung B1 (%)	Höhe B2 (m)	Deckung B2 (%)	Deckung S (%)	Deckung K (%)	Artenzahl
11	25	50	15	10	3	100	40
13	25	70	15	30	15	85	32
14	30	90	20	65	20	95	24
15	25	70	10	40	32	95	31
16	25	75	12	10	23	100	23
17	15	65	5	15	20	100	42
18	25	75	10	30	25	95	30
19	15	30	7	15	35	100	38
20	15	60	0	0	11	90	23
11	25	50	15	10	3	100	40
Ø	22,5	63,5	10,9	22,5	18,7	96	32,3
Median	25	67,5	11	15	20	97,5	31,5

Tabelle 13: Der Aufbau der Bestände des *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*

6.5.2.12.2.3 Diskussion

Die konstanten Arten nach WILLNER & GRABHERR (2007) sind allesamt in den von mir untersuchten Beständen enthalten. Die angeführten diagnostischen Arten der beiden Höhenformen fehlen in meinen Vegetationsaufnahmen. Gemessen an der Seehöhe sind die Aufnahmen jedoch der collinen Höhenform zuzuordnen.

Die Aufnahmen passen nach WILLNER (mündlich 2008) gut in diese Assoziation. Nur Aufnahme 14 vermittelt zum *Pruno-Fraxinetum*. Dieser Bestand unterscheidet sich von den übrigen vor allem durch das starke Auftreten von *Prunus padus* in der 2. Baumschicht sowie in der Strauchschicht.

In Aufnahme 20 beherrscht *Carex brizoides* den Unterwuchs. WILLNER (mündlich 2008) stellte fest, dass diese Art mit sehr weiter Amplitude in dem Bestand als Störungszeiger zu bewerten ist. Seiner Einschätzung zufolge handelt es sich bei dem Bestand um eine mit Schwarz-Erlen aufgeforstete Feuchtwiese.

In der Hälfte der Aufnahmen tritt *Solidago gigantea* mit hohen Deckungswerten auf. Dieser Neophyt dringt offensichtlich invasiv in die natürliche Vegetation ein.

Die Assoziationsbeschreibung von SEIBERT (1992) trifft ebenfalls gut auf die von mir untersuchten Bestände zu. *Ulmus glabra* fehlt in der Baumschicht meiner Aufnahmen. *Corylus avellana*, *Viburnum opulus* und *Sambucus nigra* sind in der Strauchschicht der Bestände zu finden. Die Krautschicht deckt gemäß den Angaben in vielen Fällen 95 oder 100%, und wird von Nährstoff- und Feuchtigkeitszeigern geprägt. Von den oben aufgezählten Arten, die im Tabellenband hohe Deckungswerte zeigen, sind bis auf *Chaerophyllum bulbosum* alle auch in meinen Vegetationsaufnahmen enthalten. Die Bestände sind der tiefer gelegenen Form ohne besondere Trennarten zuzuordnen.

Verglichen mit den Beständen von POMPER (1998) fällt auf, dass *Alnus glutinosa* in der Baumschicht meiner Wälder, entsprechend den Angaben sowohl von WILLNER & GRABHERR (2007) als auch von

SEIBERT (1992), ausnahmslos von mehreren weiteren Arten wie zum Beispiel *Fraxinus excelsior* oder *Salix fragilis* begleitet wird. In der Strauchschicht sind *Alnus glutinosa* und *Sambucus nigra* regelmäßig vertreten, *Prunus padus* ist nur in drei Aufnahmen unter den Arten der Strauchschicht anzutreffen. Daneben weist die Strauchschicht im Gegensatz zu den Beständen, die POMPER (1998) beschreibt, noch einige weitere Arten auf. Die Krautschicht präsentiert sich in einigen Fällen als durchaus artenreich. *Impatiens noli-tangere* und *Stellaria media* sind in meinen Aufnahmen nur äußerst spärlich vorhanden, *Solidago gigantea*, *Stellaria nemorum* und *Urtica dioica* treten regelmäßig mit hohen Deckungswerten auf.

Beim Vergleich meiner Vegetationsaufnahmen mit den Ausführungen von KISTENREICH (1993) gibt es zahlreiche Gemeinsamkeiten zu verzeichnen. Alle wichtigen angeführten Baumarten sind auch in meinen Beständen enthalten. Von den weniger häufigen Begleitern fehlen *Quercus robur* und *Sorbus aucuparia*. Die Strauchschicht ist in den meisten meiner Aufnahmen deutlich stärker entwickelt als von KISTENREICH (1993) angegeben. Von den angeführten Sträuchern fehlt lediglich *Crataegus laevigata*. *Festuca gigantea*, *Circaea intermedia*, *Brachypodium sylvaticum*, *Arum maculatum*, *Dactylis glomerata* und *Polygonum bistorta* sind jene Arten der Krautschicht, die in meinem Aufnahmematerial nicht enthalten sind. Auch die (regionale) Charakterart *Matteuccia struthiopteris* fehlt in meinen Beständen. Von den aufgelisteten Assoziationstrennarten kommen *Persicaria bistorta* und *Hesperis matronalis* nicht vor. Nachdem keine einzige der in der montanen Form häufigen Arten in meinen Aufnahmen zu finden ist, sind die Bestände, in denen *Stellaria holostea*, *Symphytum officinale* und *Impatiens glandulifera* vorkommen, wohl der Tieflagenform zuzuordnen.

6.5.2.12.2.4 Zusammenfassung

Die Artenzusammensetzung der untersuchten Bestände lässt eine eindeutige Zuordnung zum *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* zu. Sämtliche konstanten Arten nach WILLNER & GRABHERR (2007) sind in den Vegetationsaufnahmen enthalten. Die Bestände entsprechen auch den Angaben von SEIBERT (1992) sehr gut. Mit dem Aufbau der von POMPER (1998) beschriebenen Bestände gibt es weniger Gemeinsamkeiten. Ebenso wie in diesen Aufnahmen treten aber auch in meinen Wäldern immer wieder Arten wie *Sambucus nigra*, *Euonymus europaeus* und *Ficaria verna* mit hohen Deckungswerten auf, die nach WILLNER & GRABHERR (2007) als konstante Arten des *Pruno-Fraxinetum* angeführt werden. Die Zuordnung zum *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* ist aber auch im Falle meiner Aufnahmen durch das regelmäßige Vorkommen von *Stellaria nemorum* gerechtfertigt. Auch mit KISTENREICH (1993) gibt es zahlreiche Übereinstimmungen. Die untersuchten Bestände lassen sich in die beschriebene Tieflagenform einreihen.

6.5.2.13 Verband *Carpinion betuli* Issler 1931

Eichen-Hainbuchenwälder

6.5.2.13.1 Allgemeine Beschreibung

Dieser Verband umfasst Wälder, die von Hainbuche und Eichen (meist Trauben- oder Stieleiche), seltener auch Feld-Ahorn oder Winter-Linde aufgebaut werden. Die Waldgesellschaften des *Carpinion betuli* entwickeln sich auf tonreichen, nährstoffreichen bis mäßig nährstoffarmen Böden, die häufig grundwasserbeeinflusst sind und zu Staunässe, aber auch zu zeitweiliger Trockenheit neigen. Auf mittleren (zonalen) Standorten kommen sie nur in warmen, sommertrockenen Lagen natürlich vor. In den meisten Fällen entwickelten sie sich sekundär durch Nieder- und Mittelwaldnutzung aus Buchenwäldern. Der Verbreitungsschwerpunkt liegt in der collinen bis submontanen Höhenstufe (WILLNER & GRABHERR 2007).

Gesellschaftsbeschreibung nach WILLNER & GRABHERR (2007):

Charakterarten (transgr.): *Carpinus betulus*, *Prunus avium*; *Carex pilosa*, *Galium sylvaticum*, *Rosa arvensis*, *Stellaria holostea*, *Viola riviniana*

Gemeinsame Charakterarten mit *Quercetalia pubescentis*: *Festuca heterophylla*, *Fragaria moschata*, *Lathyrus niger*, *Viola alba*

MÜLLER (1992) beschreibt die Eichen-Hainbuchenwälder als edaphisch und lokalklimatisch bedingte Waldgesellschaften, die erst außerhalb des Verbreitungsgebietes von *Fagus sylvatica* zonale Gesellschaften bilden, und in denen *Carpinus betulus* mit unterschiedlichen Mengenanteilen vertreten ist. Außerhalb des Auwaldbereiches können sich Eichen-Hainbuchenwälder nur dort durchsetzen, wo die Konkurrenz der Rot-Buche durch bestimmte Standortfaktoren beeinträchtigt ist. Zu diesen Faktoren zählen Staunässe, Wechsel trockenheit, lokale Kaltluftansammlungen, die Spätfröste verursachen können, sowie örtliche Trockenheit wie sie zum Beispiel an steilen Südhängen auftritt. *Carpinion*-Wälder an Buchenwald-Standorten stellen zumeist Degradationsstadien von Rotbuchenwäldern dar, verursacht durch Bewirtschaftungsformen, die *Fagus sylvatica* benachteiligen, also Nieder- und Mittelwaldnutzung.

Je strauchreicher *Carpinion*-Wälder sind, umso stärker war oder ist der menschliche Einfluss. Naturbelassene Eichen-Hainbuchenwälder sind ähnlich wie Buchenwälder zumeist hallenartig und relativ straucharm. Eine Ausnahme stellen Wälder an trockenen oder wechsellückigen Standorten dar, die weniger dicht schließen und somit Sträuchern bessere Bedingungen bieten.

Folgende Arten werden von MÜLLER (1992) als Kennarten des Verbands *Carpinion betuli* Issl. 31 em. Oberd. 57 angeführt:

Carpinus betulus, *Tilia cordata*, *Prunus avium*, *Stellaria holostea*, *Dactylis polygama*, *Rosa arvensis*, *Potentilla sterilis*, *Carex umbrosa*, *Ranunculus auricomus*, *Vinca minor*, *Pulmonaria mollis*, *Loncomelos pyrenaicus* subsp. *pyrenaicus*, *Melampyrum nemorosum*

Auch WILLNER & GRABHERR (2007) betonen, dass die Eichen-Hainbuchenwälder zu den am stärksten menschlich überprägten Waldgesellschaften zählen. Nieder- beziehungsweise Mittelwaldnutzung und in vielen Fällen auch Beweidung haben die Zusammensetzung dieser Wälder stark beeinflusst.

6.5.2.13.2 Diskussion

Von den Charakterarten nach WILLNER & GRABHERR (2007) ist *Carpinus betulus* sehr häufig und *Prunus avium* immer wieder in meinen Beständen anzutreffen. *Galium sylvaticum*, *Stellaria holostea* und *Viola riviniana* sind nur vereinzelt enthalten, die übrigen Arten fehlen.

Manche der Kennarten, die MÜLLER (1992) aufzählt, werden zum Teil auch von WILLNER & GRABHERR (2007) genannt. *Carpinus betulus*, *Prunus avium* und *Stellaria holostea* wurden deshalb bereits oben angesprochen. Weiters finden sich noch *Dactylis polygama* und *Vinca minor* in meinen Aufnahmen wieder, allerdings nur ausgesprochen spärlich. Die restlichen aufgelisteten Arten kommen in meinen Beständen nicht vor.

6.5.2.14 Assoziation Galio sylvatici-Carpinetum Oberd. 1957

Mitteuropäischer Traubeneichen-Hainbuchenwald, Waldlabkraut-Hainbuchenwald

6.5.2.14.1 Allgemeine Beschreibung

Die Wälder des *Galio sylvatici-Carpinetum* setzen sich aus Trauben-Eiche und Hainbuche zusammen. Feld-Ahorn, Winter-Linde und Rot-Buche sind regelmäßig beigemischt. Regional findet man auch Zerr-Eiche, seltener Esche, Berg-Ahorn, Vogel-Kirsche und Elsbeere. Stiel-Eichen sind selten und in den meisten Fällen wahrscheinlich forstlich eingebracht. Die Waldgesellschaften stocken auf tonreichen, frischen bis mäßig trockenen Böden. In niederschlagsreichen Gegenden konzentrieren sie sich auf Oberhänge, in warm-trockenen Gebieten werden auch Unterhänge besiedelt. Die charakteristischen Bodentypen sind Braunerde, Parabraunerde und verbrauchte Rendzina (WILLNER & GRABHERR 2007).

Konstante Arten nach WILLNER & GRABHERR (2007):

B: *Carpinus betulus*, *Quercus petraea*; K: *Galium sylvaticum*, *Carex pilosa*, *Galium odoratum*, *Poa nemoralis*, *Viola reichenbachiana*, *Dactylis polygama*

Nach MÜLLER (1992) ist das *Galio sylvatici-Carpinetum betuli* Oberd. 57 in erster Linie auf schweren Lehm- und Tonböden mit ungünstigem Wasser- und Lufthaushalt anzutreffen. In extremen Fällen können solche Böden im Frühjahr vernässen und im Sommer stark austrocknen. Auf trockeneren, mehr oder weniger sauren Standorten dominiert die Trauben-Eiche, wechselfeuchte bis wechselfeuchte Standorte werden von der Stiel-Eiche beherrscht. Naturnahe Bestände des *Galio-Carpinetum* gibt es nur noch wenige, weil sich seine Baumartenzusammensetzung sehr gut zur Nieder- und Mittelwaldnutzung eignet.

MÜLLER (1992) gibt für das *Galio sylvatici-Carpinetum* gegenüber dem *Stellario-Carpinetum* die Kennart *Galium sylvaticum* und die Trennarten *Carex montana*, *Convallaria majalis*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Euphorbia dulcis*, *Festuca heterophylla*, *Lathyrus niger*, *Melica nutans*, *Sorbus domestica*, *Sorbus torminalis* und *Viburnum lantana* an. Weitere häufige Arten in dieser Assoziation sind gemäß den Tabellen unter anderem *Anemone nemorosa*, *Brachypodium sylvaticum*, *Dactylis polygama*, *Galeobdolon montanum*, *Hedera helix*, *Milium effusum*, *Poa nemoralis*, *Polygonatum multiflorum*, *Stellaria holostea* und *Viola reichenbachiana*. Trauben-Eiche, Stiel-Eiche und eventuell auch Rot-Buche oder Esche bauen die 1. Baumschicht auf. Hainbuche, Feld-Ahorn, Winter-Linde, Elsbeere und Wildkirsche sind meist in der 2. Baumschicht anzutreffen.

MAYER (1974) beschreibt die Gruppe der Bodenbasischen Traubeneichen-Hainbuchenwälder (*Galio-Carpinetum* s.str., Oberdorfer 1957) als artenreiche, mesophile Laubmischwälder. Die wesentlichen Arten sind Trauben-Eiche, Buche (kann lokal fehlen), Kirsche, Hainbuche, Winter-Linde, Spitz-Ahorn, Feld-Ahorn und Mehlbeere. Für die Strauchschicht sind *Crataegus monogyna*, *Lonicera xylosteum*, *Corylus avellana*, *Euonymus europaeus* und *Rosa arvensis* typisch. Charakteristische Arten der Krautschicht sind *Galium sylvaticum*, *Convallaria majalis*, *Carex montana*, *Festuca heterophylla*, *Euphorbia dulcis*, *Lathyrus niger* und *Stellaria holostea*. Außerdem treten zahlreiche *Fagetalia*-Arten wie *Milium effusum*, *Polygonatum multiflorum*, *Carex sylvatica* und *Galeobdolon montanum*, sowie Laubwaldbegleiter wie *Viola reichenbachiana* und *Anemone nemorosa* auf. Die zentrale Gesellschaftsgruppe ist überwiegend auf neutralen bis basischen, nährstoffreichen Braunerden in der collinen bis submontanen Höhenstufe anzutreffen.

NEUHÄUSL (1981) nennt *Rosa arvensis*, *Carex umbrosa* und *Potentilla sterilis* als Charakterarten des *Galio-Carpinetum* Oberdorfer 1957. Die Assoziationstrennarten *Galium sylvaticum* und *Festuca heterophylla* differenzieren das *Galio-Carpinetum* vom *Stellario-Carpinetum* Oberdorfer 1957 und *Tilio-Carpinetum* Traczyk 1962. Die in der Baumschicht vorherrschenden Baumarten sind *Carpinus betulus*, *Quercus petraea*, *Q. robur* und häufig auch *Fagus sylvatica*, *Tilia cordata* und *Acer campestre*. In den sogenannten „mittleren“ Ausbildungen dominieren mesophile Arten. Es gibt aber auch feuchte, trockene, nährstoffarme sowie eutrophe beziehungsweise kalziphytische Ausprägungen dieser Assoziation. Schwach thermophile und subatlantische Arten sind im *Galio-Carpinetum* häufiger anzutreffen als in den übrigen Assoziationen.

EGGLER (1959) stellt ein *Querceto-Carpinetum mediostiriacum* (Mittelsteirischer Eichen-Hainbuchenwald) aus dem oststeirisch-burgenländischen Grenzgebiet vor. Er unterscheidet eine Fazies mit *Brachypodium pinnatum* und *Carex brizoides*, eine *Oxalis-Sanicula*-Fazies, eine *Oxalis*-Fazies sowie die Subassoziation *fagetosum*, den Buchenreichen Eichen-Hainbuchenwald. Unter den Assoziations-Charakterarten und Differentialarten sind *Carpinus betulus*, *Quercus petraea*, *Acer campestre*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare* und *Knautia drymeia* mit höherer Deckung angeführt. *Prunus avium*, *Tilia cordata*, *Cornus sanguinea*, *Dryopteris filix-mas* und *Galium sylvaticum* werden als häufige Verbands-Charakterarten des *Fraxino-Carpinion* angeführt. Wichtige Begleiter aus dem *Fagion* sind unter anderem *Fagus sylvatica*, *Corylus avellana*, *Viola reichenbachiana* und

Hieracium murorum. Weitere häufige Begleiter sind *Quercus robur*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Rubus sp.*, *Fragaria vesca* und *Oxalis acetosella*.

Die von mir aufgenommenen Bestände des *Galio sylvatici-Carpinetum* verteilen sich auf die folgenden drei der neun von WILLNER & GRABHERR (2007) angeführten Subassoziationen:

Subassoziation typicum

Syn.: *Galio-Carpinetum asperuletosum & festucetosum drymaeae* sensu Mayer 1974

Frisch; besonders über Silikat und Flysch; Braunerde

DA: keine

MAYER (1974) beschreibt den Typischen Traubeneichen-Hainbuchenwald (*Galio-Carpinetum asperuletosum*) mit zahlreichen mesophilen Arten wie *Galium odoratum*, *Carex sylvatica*, *Galeobdolon montanum* und *Lathyrus vernus* auf nährstoffreichen, frischeren Braunerden.

Subassoziation luzuletosum Oberd. 1957

Auf mäßig bodensauren Standorten, vorwiegend an Oberhängen; häufiger Kontakt zu bodensauren Eichenwäldern; Braunerde.

DA: *Luzula luzuloides*, *Avenella flexuosa*, *Veronica officinalis*, *Hieracium lachenalii*, *Calamagrostis arundinacea*, *Melampyrum pratense*, *Genista tinctoria*, *Vaccinium myrtillus*

MAYER (1974) stellt den Bodensauren Hainsimsen-Traubeneichen-Hainbuchenwald (*Galio-Carpinetum luzuletosum albidae*) als artenarme Gesellschaft vor, die an schwach bis mäßig bodensauren Rücken und Oberhängen auf tiefgründigen Braunerden mit geringer Basensättigung auftritt. Anspruchsvollere Laubwaldarten treten zugunsten säureliebender Vertreter stark in den Hintergrund. Er gibt *Avenella flexuosa*, *Hieracium murorum*, *Luzula luzuloides*, *Pteridium aquilinum* (*Castanea sativa*, *Genista germanica*, *G. pilosa*, *G. tinctoria*, *Melampyrum pratense*, *Veronica officinalis*) sowie auch noch typische Arten des *Galio-Carpinetum*, wie *Carpinus betulus*, *Corylus avellana* und *Prunus avium*, als charakteristisch an.

Subassoziation circaetosum Oberd. 1957

Sehr frisch bis wechselfeucht; vorwiegend an Unterhängen oder in Mulden, selten auf Plateaus; Braunerde, Parabraunerde, (eventuell auch Pseudogley).

DA: *Milium effusum*, *Allium ursinum* (wenn dom.), *Aegopodium podagraria*, *Stachys sylvatica*, *Circaea lutetiana*, *Paris quadrifolia*, *Viburnum opulus*, *Vinca minor*

Laut MAYER (1974) kommt der Frische Traubeneichen-Hainbuchenwald mit Hexenkraut (*Galio-Carpinetum circaetosum lutetianae*) auf schwach sauren, sehr frischen bis wechselfeuchten Pseudogleyböden in einer Übergangsstellung zum Stieleichen-Hainbuchenwald vor. In der buchenreichen Baumschicht gesellt sich zur Trauben-Eiche bereits die Stiel-Eiche. *Carpinus betulus* und gelegentlich auch Zerr-Eiche und Tanne sind ebenfalls vorhanden. Die Gesellschaft ist geprägt

von Basen- und Frischezeigern. Als bezeichnende Arten nennt er *Carex pilosa*, *Circaea lutetiana*, *Galium odoratum*, *Ajuga reptans*, *Cardamine trifolia* (lokal), *Impatiens noli-tangere*, *Galeobdolon montanum* und Geophyten wie *Corydalis cava*.

6.5.2.14.2 Das *Galio sylvatici*-Carpinetum im Untersuchungsgebiet

Vegetationstabelle 6

6.5.2.14.2.1 Der Aufbau der Bestände des *Galio sylvatici*-Carpinetum

Die 1. Baumschicht wird überwiegend von *Carpinus betulus* und *Quercus petraea* aufgebaut. *Fagus sylvatica* und *Quercus cerris* sind die häufigsten Begleiter. In den Aufnahmen 69 und 58 erreicht *Quercus cerris* den höchsten Deckungswert. Die übrigen Arten der 1. Baumschicht sind *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*, *Betula pendula*, *Fraxinus excelsior*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Prunus avium* und *Ulmus glabra*.

Die beiden häufigsten Arten der 2. Baumschicht sind *Carpinus betulus* und *Fagus sylvatica*. Daneben kommen noch *Acer campestre*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Picea abies*, *Prunus avium*, *Pyrus pyraister* und *Quercus petraea* vor.

Die Strauchschicht beherbergt den Jungwuchs vieler der oben genannten Arten. Dazu kommen noch *Berberis vulgaris*, *Clematis vitalba*, *Euonymus europaeus*, *Frangula alnus*, *Ligustrum vulgare*, *Robinia pseudacacia* und *Sambucus nigra*.

Die Zusammensetzung der Krautschicht wird in den folgenden Abschnitten getrennt für die einzelnen Subassoziationen genauer vorgestellt.

Aufnahme	Höhe B1 (m)	Deckung B1 (%)	Höhe B2 (m)	Deckung B2 (%)	Deckung S (%)	Deckung K (%)	Artenzahl
60	15	95	8	15	0	20	25
69	25	95	8	15	7	14	25
71	15	95	5	10	2	20	22
86	15	80	5	20	20	3	22
88	25	90	8	17	20	22	29
Ø	19	91	6,8	15,4	9,8	15,8	24,6
Median	15	95	8	15	7	20	25

Tabelle 14: Der Aufbau der Bestände des *Galio sylvatici*-Carpinetum *typicum*

Aufnahme	Höhe B1 (m)	Deckung B1 (%)	Höhe B2 (m)	Deckung B2 (%)	Deckung S (%)	Deckung K (%)	Artenzahl
01	20	95	8	5	0	27	25
51	25	45	10	15	0	36	30
58	30	80	8	11	18	18	37
85	15	90	5	28	15	9	17

Ø	22,5	77,5	7,8	14,8	8,3	22,5	27,3
Median	22,5	85	8	13	7,5	22,5	27,5

Tabelle 15: Der Aufbau der Bestände des *Galio sylvatici-Carpinetum luzuletosum*

Aufnahme	Höhe B1 (m)	Deckung B1 (%)	Höhe B2 (m)	Deckung B2 (%)	Deckung S (%)	Deckung K (%)	Artenzahl
35	12	90	6	30	5	85	38
53	25	95	10	10	0	13	26
55	25	95	10	15	3	85	25
56	20	95	10	10	4	25	33
59	35	95	10	12	10	95	47
61	25	80	8	10	3	56	36
87	30	95	5	5	6	85	25

Ø	24,6	92	8,4	13	4,4	63	32,9
Median	25	95	10	10	4	85	33

Tabelle 16: Der Aufbau der Bestände des *Galio sylvatici-Carpinetum circaetosum*

6.5.2.14.2.2 Diskussion

Die Zusammensetzung der Baumschicht aus *Carpinus betulus* und *Quercus petraea* stimmt mit den Angaben von WILLNER & GRABHERR (2007) überein. Nur *Tilia cordata* und *Sorbus torminalis* fehlen in meinen Beständen. Daneben ist mit *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium* und *Quercus cerris* auch der Großteil der angeführten beigemischten Baumarten enthalten.

Diese Artenkombination entspricht weitestgehend auch den Angaben von MAYER (1974). Zusätzlich sind *Betula pendula*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Pyrus pyraeaster* und *Ulmus glabra* in geringem Ausmaß vertreten.

Auch mit MÜLLER (1992) stimmt die Artenzusammensetzung der Baumschicht mit Ausnahme von *Tilia cordata* und *Sorbus torminalis* überein. *Quercus robur* fehlt in meinen Beständen allerdings vollständig. *Carpinus betulus* ist nicht, wie angeführt, auf die 2. Baumschicht beschränkt, sondern auch in der obersten Baumschicht allgegenwärtig.

Die Leitbäume der Baumschicht nach NEUHÄUSL (1981) sind bis auf *Quercus robur* und *Tilia cordata* in meinen Beständen vertreten.

Die untersuchten Bestände zeigen auch zahlreiche Übereinstimmungen mit den Ausführungen von EGGLE (1959) zum *Querceto-Carpinetum mediodistriacum*. Fast alle Arten, die in der Tabelle mit hoher Deckung aufscheinen, sind auch in meinen Aufnahmen zu finden. Von den genannten häufigen Baum- und Straucharten fehlen nur *Tilia cordata* und *Quercus robur*.

Quercus cerris kommt in meinen Beständen sehr häufig, einmal sogar als Hauptbaumart der 1. Baumschicht, vor, wird von WILLNER & GRABHERR (2007) aber nur als Differentialart der Gebietsausbildung des Wienerwaldes und der nordöstlichen Kalkalpen, und von MAYER (1974) und MÜLLER (1992) gar nicht angeführt. Möglicherweise wurde die Zerr-Eiche anthropogen eingebracht. Für die Strauchschicht, die sich in einigen meiner Bestände als gut entwickelt und auch recht artenreich präsentiert, gibt es bei WILLNER & GRABHERR (2007) ebenso wie bei NEUHÄUSL (1981) keine Angaben. Von den bei MAYER (1974) angeführten typischen Arten der Strauchschicht kommen *Crataegus monogyna*, *Corylus avellana* und *Euonymus europaeus* auch in meinen Aufnahmen vor. Dazu kommen noch *Berberis vulgaris*, *Clematis vitalba*, *Euonymus europaeus*, *Frangula alnus*, *Ligustrum vulgare*, *Robinia pseudacacia* und *Sambucus nigra*. Bei MÜLLER (1992) werden die Sträucher *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna* und *Viburnum lantana* als Trennarten gegen das *Stellario-Carpinetum* genannt. Von diesen Arten kommt *Crataegus monogyna* in der Strauchschicht meiner Aufnahmen vor.

Asarum europaeum, *Cyclamen purpurascens*, *Geum urbanum*, *Hedera helix* und *Pulmonaria officinalis*, die in meinen Beständen zum Teil reichlich vertreten sind, werden von WALLNÖFER et al. (1993) als dominante und konstante Begleiter des *Carici pilosae-Carpinetum* Neuhäusl et Neuhäuslová-Novotná 1964 angeführt. Weitere Übereinstimmungen mit der Krautschicht des *Carici pilosae-Carpinetum* sind die Trennarten *Euphorbia amygdaloides* und *Symphytum tuberosum*, die nach WILLNER & GRABHERR (2007) allerdings beinahe im gesamten Areal des *Galio sylvatici-Carpinetum* verbreitet sind, sowie die dominanten und konstanten Begleiter *Galium odoratum*, *Convallaria majalis*, *Galium sylvaticum*, *Fraxinus excelsior*, *Galeobdolon montanum*, *Polygonatum multiflorum*, *Stellaria holostea* und *Viola reichenbachiana*.

NEUHÄUSL (1981) nennt *Carex pilosa*, *Euphorbia amygdaloides*, *Symphytum tuberosum*, *Cardamine bulbifera* und *Glechoma hirsuta* als kennzeichnende Arten des *Carici pilosae-Carpinetum* R. et Z. Neuhäusl 1964. *Festuca heterophylla* ist nach seinen Angaben häufig vertreten, während *Galium sylvaticum*, welches nur an die westlichsten Gebietsausbildungen gebunden ist, fehlt. *Stellaria holostea* wird seltener. *Carpinus betulus*, *Quercus petraea* und *Fagus sylvatica* bilden die Baumschicht. *Quercus robur* kommt nicht mehr so häufig vor. Wesentliche Elemente der Artenzusammensetzung sind mesophile, schwach xerophytische subkontinentale Arten sowie submediterranean-montane Arten ozeanischer Verbreitung.

Nach WILLNER & GRABHERR (2007) ist das *Carici pilosae-Carpinetum* durch *Galium schultesii*, *Cruciata glabra*, *Glechoma hirsuta* und *Acer tataricum*, welche in meinen Aufnahmen nicht vorkommen, gut gegen das *Galio sylvatici-Carpinetum* differenziert. Als weiteres Differentialmerkmal wird das Fehlen von *Galium sylvaticum* angeführt. Diese Art habe ich in den von mir untersuchten Beständen des *Galio sylvatici-Carpinetum typicum* zwar nicht vorgefunden, sie ist aber in den Aufnahmen, welche ich zu den Subassoziationen *luzuletosum* und *circaeetosum* gestellt habe, enthalten. WILLNER & GRABHERR (2007) geben an, dass die Traubeneichen-Hainbuchenwälder im Leithagebirge, Ödenburger Gebirge und Günser Gebirge Anklänge an das *Carici pilosae-Carpinetum* zeigen, aber dem *Galio sylvatici-Carpinetum* dennoch näher stehen, womit ich angesichts meiner Vegetationsaufnahmen übereinstimme.

6.5.2.14.2.3 Das *Galio sylvatici-Carpinetum typicum* im Untersuchungsgebiet

6.5.2.14.2.3.1 Die Standorte des *Galio sylvatici-Carpinetum typicum*

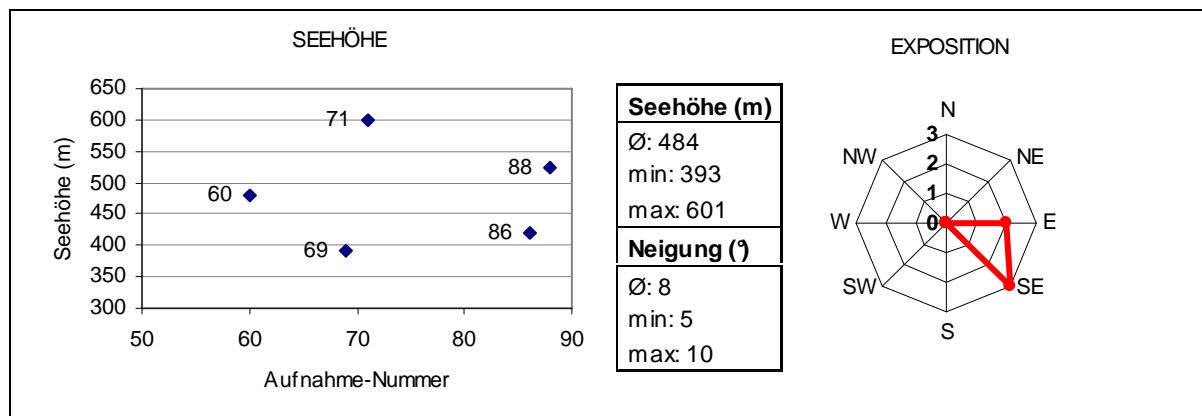


Abbildung 23: Die Standorte des *Galio sylvatici-Carpinetum typicum*

Die untersuchten Flächen liegen allesamt im Gebiet des Günser und Bernsteiner Berglandes, nach KILIAN, MÜLLER & STARLINGER (1993) in der submontanen Höhenstufe des forstlichen Wuchsgebietes 5.3 (Ost- und Mittelsteirisches Bergland). Die ost- und südostexponierten Hänge weisen eine Neigung von durchschnittlich 8° auf. Aus Abbildung 24 geht hervor, dass silikatische Felsbraunerde der überwiegende Bodentyp ist, während Roterde nur auf Fläche 69 auftritt. Die Aufnahmen verteilen sich auf 6 unterschiedliche geologische Substrate. Die Deckung der Holzmoose liegt im Durchschnitt bei 1,5%. Aufnahme 60 ist gänzlich moosfrei, Boden- und Steinmoose fand ich nur auf Aufnahme fläche 86 mit 0,5 beziehungsweise 1%, mit 4% ist der Anteil an Holzmoosen hier am höchsten. Stehendes Totholz ist mit einem durchschnittlichen Deckungswert von 2,4% vorhanden, liegendes Totholz nimmt durchschnittlich 3,8% der Fläche ein. Auf Aufnahme fläche 60 wurde ein Teil des Hainbuchen-Jungwuchses gefällt und aufgehäuft. Auf Fläche 71 wurden einzelne Bäume entnommen. Die übrigen Standorte waren frei von Nutzungsspuren.

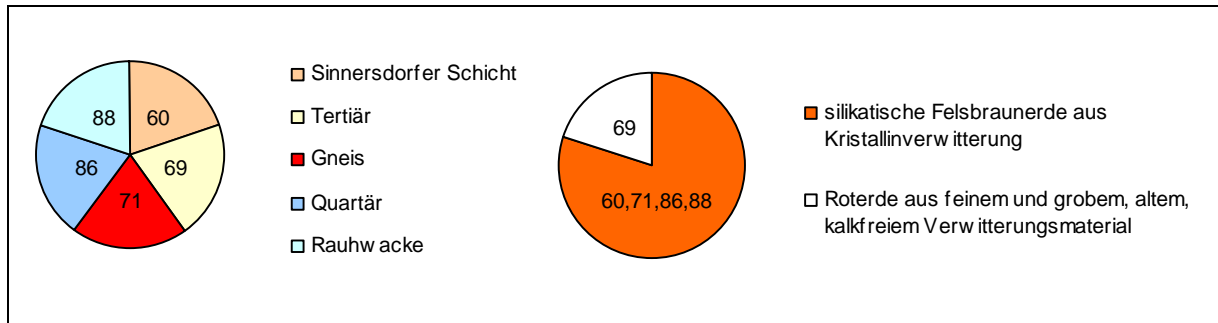


Abbildung 24: Bodentypen und Geologie der Aufnahmeflächen des *Galio sylvatici-Carpinetum typicum*

6.5.2.14.2.3.2 Der Aufbau der Krautschicht des *Galio sylvatici-Carpinetum typicum*

Die Arten mit den größten Deckungswerten in der Krautschicht sind *Acer pseudoplatanus*, *Asarum europaeum*, *Galeobdolon montanum*, *Galium odoratum*, *Pulmonaria officinalis*, *Paris quadrifolia*, *Rubus sect. Rubus* und *Salvia glutinosa*. Von den insgesamt 56 Arten ist nur *Rubus sect. Rubus* in allen 5 Aufnahmen enthalten. *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Geranium robertianum* und *Pulmonaria officinalis* kommen in 4 der 5 Aufnahmen vor. Weitere Arten der Krautschicht sind unter anderem *Crataegus monogyna*, *Fragaria vesca*, *Geum urbanum*, *Lactuca muralis*, *Ligustrum vulgare* und *Polygonatum multiflorum*.

6.5.2.14.2.3.3 Diskussion

In jenen Aufnahmen, die ich dem *Galio sylvatici-Carpinetum typicum* zugeordnet habe, kommen von den bei WILLNER & GRABHERR (2007) angeführten diagnostischen Arten der Krautschicht lediglich *Galium odoratum* und *Viola reichenbachiana* vor. Für die Subassoziation *typicum* werden keine diagnostischen Arten genannt.

Von den bei MÜLLER (1992) angeführten Kenn- und Trennarten kommt nur die Trennart *Crataegus monogyna* in meinen Aufnahmen vor. Von den in den Tabellen häufigen Arten sind *Brachypodium sylvaticum*, *Galeobdolon montanum*, *Hedera helix*, *Polygonatum multiflorum* und *Viola reichenbachiana* in meinen Beständen enthalten.

Mit den Angaben von MAYER (1974) zum Bodenbasischen Traubeneichen-Hainbuchenwald (*Galio-Carpinetum s.str.*, Oberdorfer 1957) stimmen *Galeobdolon montanum*, *Polygonatum multiflorum* und *Viola reichenbachiana* überein. Von jenen Arten, die er für den Typischen Traubeneichen-Hainbuchenwald (*Galio-Carpinetum asperuletosum*) angibt, sind *Galeobdolon montanum* und *Galium odoratum* in meinen Vegetationsaufnahmen enthalten.

Von den Kenn- und Trennarten, die NEUHÄUSL (1981) für das *Galio-Carpinetum* anführt, ist keine einzige in meinen Vegetationsaufnahmen des *Galio sylvatici-Carpinetum typicum* vertreten.

Beim Vergleich der Unterwuchsarten der Aufnahmen mit den Tabellen von EGGLE (1959) zum *Querceto-Carpinetum mediostiriacum* fällt auf, dass von den häufigsten angeführten Arten nur *Knautia drymeia* und *Galium sylvaticum* in meinen Aufnahmen nicht vorkommen.

6.5.2.14.2.4 Das *Galio sylvatici-Carpinetum circaetosum* im Untersuchungsgebiet

6.5.2.14.2.4.1 Die Standorte des *Galio sylvatici-Carpinetum circaetosum*

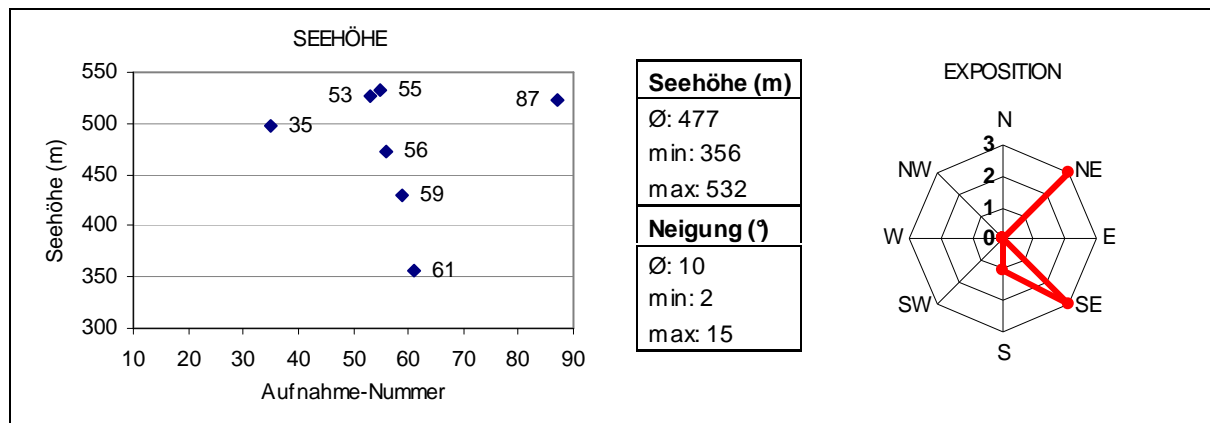


Abbildung 25: Die Standorte des *Galio sylvatici-Carpinetum circaetosum*

Die Aufnahmeflächen liegen im Gebiet des Günser und Bernsteiner Berglandes, nach KILIAN, MÜLLER & STARLINGER (1993) in der submontanen Stufe des forstlichen Wuchsgebietes 5.3 (Ost- und Mittelsteirisches Bergland). Die Neigung der nach Nordosten, Südosten und Süden exponierten Flächen beträgt im Mittel 10°. Mehr als die Hälfte der Flächen liegen über dem Bereich der Sinnersdorfer Schicht. Die übrigen 3 Standorte verteilen sich auf Kalkphyllit, Tertiär und Rauhawacke. Der überwiegende Bodentyp ist Felsbraunerde, nur Bestand 61 stockt auf Roterde. Die Moosschicht ist nur geringfügig entwickelt. Holzmoose decken im Durchschnitt 1,7%, Bodenmoose fand ich nur auf Fläche 59 mit 0,5% Deckung vor, und Steinmoose beschränken sich auf 3% in Aufnahme 87. Aufnahme 55 ist frei von Moosen. Stehendes sowie liegendes Totholz decken im Durchschnitt jeweils 6,4%. Aktuelle Nutzungsspuren konnte ich nur an zwei Standorten in Form von älteren Einzelstammentnahmen auf Fläche 55, sowie Einzelstammentnahmen und aufgehäuften Reisig auf Fläche 61 feststellen.

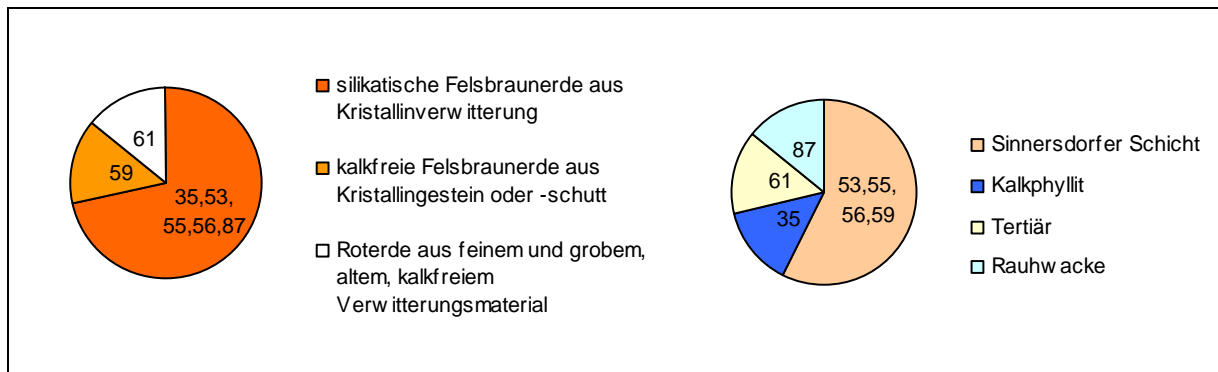


Abbildung 26: Bodentypen und Geologie der Aufnahmeflächen des *Galio sylvatici-Carpinetum circaetosum*

6.5.2.14.2.4.2 Der Aufbau der Krautschicht des *Galio sylvatici-Carpinetum circaetosum*

Die Krautschicht präsentiert sich mit insgesamt 84 Arten als sehr vielfältig. Davon sind *Geranium robertianum* und *Pulmonaria officinalis* in allen und *Galeobdolon montanum*, *Lactuca muralis* und *Paris quadrifolia* in 6 der 7 Bestände enthalten. *Acer pseudoplatanus*, *Aegopodium podagraria*, *Asarum europaeum*, *Galium odoratum*, *Galeobdolon montanum*, *Geranium robertianum*, *Impatiens parviflora*, *Oxalis acetosella*, *Paris quadrifolia* und *Rubus sect. Rubus* erreichen die höchsten Deckungswerte.

6.5.2.14.2.5 Das *Galio sylvatici-Carpinetum luzuletosum* im Untersuchungsgebiet

6.5.2.14.2.5.1 Die Standorte des *Galio sylvatici-Carpinetum luzuletosum*

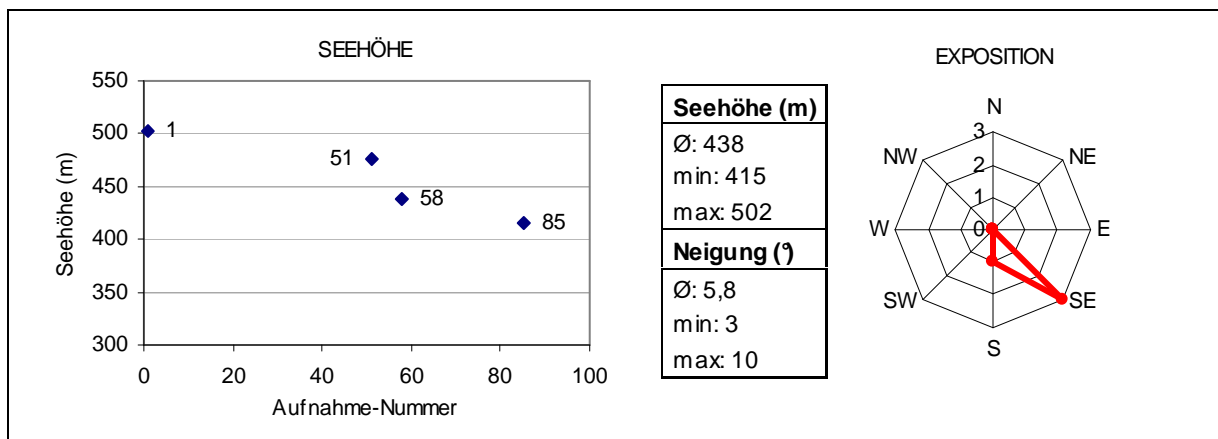


Abbildung 27: Die Standorte des *Galio sylvatici-Carpinetum luzuletosum*

Sämtliche Aufnahmen befinden sich im Bereich des Günser und Bernsteiner Berglandes, nach KILIAN, MÜLLER & STARLINGER (1993) in der submontanen Stufe des forstlichen Wuchsgebietes 5.3 (Ost- und Mittelsteirisches Bergland). Die südost- beziehungsweise südexponierten Hänge sind mit durchschnittlich knapp 6° nur mäßig stark geneigt. Über den 3 verschiedenen geologischen Einheiten entwickelte sich Felsbraunerde. Die Moosschicht setzt sich im Mittel aus 0,8% Bodenmoosen und 2%

Holzmoosen zusammen. Aufnahme 85 verzeichnet außerdem 1% Steinmoose. Stehendes Totholz ist mit einem durchschnittlichen Deckungswert von 4,5% vorhanden, liegendes Totholz deckt im Durchschnitt 6,8%. Bei den Nutzungsspuren handelt es sich um ältere Einzelstammentnahmen auf den Flächen 01 und 58, sowie um entnommene Föhren auf Fläche 51. Auf Aufnahmefläche 85 waren keine Nutzungsspuren zu beobachten.

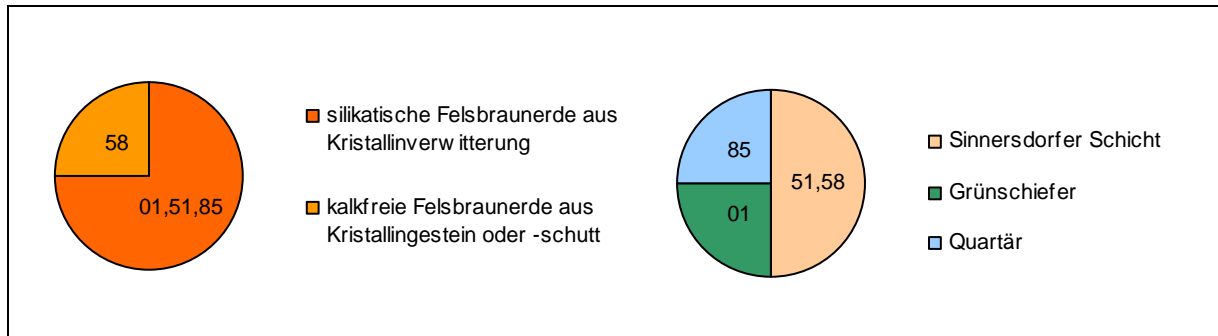


Abbildung 28: Bodentypen und Geologie der Aufnahmeflächen des *Galio sylvatici-Carpinetum luzuletosum*

6.5.2.14.2.5.2 Der Aufbau der Krautschicht des *Galio sylvatici-Carpinetum luzuletosum*

Die Krautschicht beherbergt insgesamt 66 Arten. *Luzula luzuloides* ist als einzige Art in allen 4 Aufnahmen enthalten. *Galium odoratum*, *Lactuca muralis*, *Polygonatum multiflorum*, *Quercus petraea*, *Rubus sect. Rubus* und *Veronica officinalis* kommen in 3 Aufnahmen vor. Die Arten mit den höchsten Deckungswerten sind *Fagus sylvatica*, *Galium odoratum*, *Ligustrum vulgare*, *Luzula luzuloides* und *Rubus sect. Rubus*. Weitere Arten sind unter anderem *Galium sylvaticum* und *Melampyrum pratense*.

6.5.2.14.2.5.3 Diskussion

Von den bei WILLNER & GRABHERR (2007) für das *Galio sylvatici-Carpinetum* angeführten konstanten Arten der Krautschicht ist *Galium odoratum* reichlich vertreten. *Dactylis polygama*, *Galium sylvaticum* und *Viola reichenbachiana* sind nur selten anzutreffen, während *Carex pilosa* und *Poa nemoralis* gar nicht vorkommen. Von den diagnostischen Arten der Subassoziation *luzuletosum* konnte ich in allen Beständen reichlich *Luzula luzuloides* verzeichnen. Außerdem kommen *Veronica officinalis*, *Melampyrum pratense* und *Vaccinium myrtillus* vor. *Avenella flexuosa*, *Hieracium lachenalii*, *Calamagrostis arundinacea* und *Genista tinctoria* fehlen in meinen Aufnahmen.

Von jenen Arten, die MÜLLER (1992) anführt, ist nur die Kennart *Galium sylvaticum* in meinen Aufnahmen vorhanden. Von den in den Tabellen häufigen Arten kommen *Anemone nemorosa*, *Brachypodium sylvaticum*, *Dactylis polygama*, *Galeobdolon montanum*, *Polygonatum multiflorum*, *Stellaria holostea* und *Viola reichenbachiana* vor.

Die mit dem Bodenbasischen Traubeneichen-Hainbuchenwald (*Galio-Carpinetum s.str.*, Oberdorfer 1957) nach MAYER (1974) übereinstimmenden Arten sind *Anemone nemorosa*, *Dactylis polygama*, *Galium sylvaticum*, *Polygonatum multiflorum*, *Stellaria holostea* und *Viola reichenbachiana*. Die Art *Galeobdolon montanum*, die in meinen Aufzeichnungen zu den beiden anderen Subassoziationen

recht häufig vorkommt, fehlt in diesen Aufnahmen. Von den aufgezählten Arten des Bodensauren Hainsimsen-Traubeneichen-Hainbuchenwaldes (*Galio-Carpinetum luzuletosum albidae* nach MAYER (1974) fand ich *Hieracium murorum*, *Luzula luzuloides*, *Melampyrum pratense*, *Prunus avium* und *Veronica officinalis* vor.

Galium sylvaticum ist der einzige Vertreter der von NEUHÄUSL (1981) genannten Charakter- und Differentialarten des *Galio-Carpinetum*, der in meinen Beständen des *Galio sylvatici-Carpinetum luzuletosum* vorkommt.

In der Krautschicht sind alle häufigen Arten des *Querceto-Carpinetum mediostiriacum* von EGGLE (1959) wiederzufinden.

6.5.2.14.3 Diskussion

Von den konstanten Arten des *Galio sylvatici-Carpinetum* nach WILLNER & GRABHERR (2007) sind in den Beständen reichlich *Carpinus betulus*, *Galium odoratum* und *Quercus petraea* vorhanden. *Viola reichenbachiana* ist in nur zwei Aufnahmen vertreten, *Dactylis polygama* in einer einzigen. *Carex pilosa* und *Poa nemoralis* fehlen ganz. Von den diagnostischen Arten der Subassoziation *circaeetosum* sind *Aegopodium podagraria*, *Milium effusum*, *Stachys sylvatica*, *Circaea lutetiana*, *Paris quadrifolia* und *Vinca minor* enthalten. *Allium ursinum* und *Viburnum opulus* fehlen in meinen Beständen.

Nur die Kennart *Galium sylvaticum* sowie die Trennarten *Crataegus monogyna* und *Cornus sanguinea* stimmen mit den Angaben von MÜLLER (1992) überein. Von den in den Tabellen häufigen Arten kommen *Anemone nemorosa*, *Brachypodium sylvaticum*, *Dactylis polygama*, *Galeobdolon montanum*, *Hedera helix*, *Milium effusum*, *Polygonatum multiflorum* und *Viola reichenbachiana* in meinen Aufnahmen vor.

Von jenen Arten, die MAYER (1974) als charakteristisch für den Bodenbasischen Traubeneichen-Hainbuchenwald (*Galio-Carpinetum* s.str. Oberdorfer 1957) bezeichnet, traf ich *Anemone nemorosa*, *Carex sylvatica*, *Dactylis polygama*, *Galeobdolon montanum*, *Galium sylvaticum*, *Milium effusum*, *Polygonatum multiflorum* und *Viola reichenbachiana* auf den Untersuchungsflächen an, die meisten davon allerdings lediglich in einzelnen oder nur wenigen Aufnahmen.

Im Vergleich mit der Beschreibung des Frischen Traubeneichen-Hainbuchenwaldes mit Hexenkraut (*Galio-Carpinetum circaeetosum lutetianae*) von MAYER (1974) fällt auf, dass Stiel-Eiche und Tanne in der Baumschicht meiner Aufnahmen fehlen, während *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica* und *Quercus cerris* vorhanden sind. Auch *Cardamine trifolia*, *Carex pilosa*, *Corydalis cava* und *Impatiens noli-tangere* kommen nicht vor. *Circaea lutetiana*, *Galeobdolon montanum* und *Galium odoratum* sind hingegen reichlich vertreten, *Ajuga reptans* traf ich nur in einer Aufnahme an. Die Beschreibung des Typischen Traubeneichen-Hainbuchenwaldes (*Galio-Carpinetum asperuletosum*) mit zahlreichen mesophilen Arten wie *Carex sylvatica*, *Galeobdolon montanum*, *Galium odoratum* und *Lathyrus*

vernus passt ebenfalls zu meinen Aufnahmen. Alle hier genannten Arten sind auch in den von mir untersuchten Beständen enthalten, letztere jedoch nur in einer Aufnahme.

Ebenso wie im Falle des *Galio sylvatici-Carpinetum luzuletosum* ist in den Vegetationsaufnahmen der Subassoziation *circaeetosum Galium sylvaticum* die einzige Art, die bei NEUHÄUSL (1981) unter den diagnostischen Arten für das *Galio-Carpinetum* zu finden ist.

Die häufigsten Arten der Krautschicht des *Querceto-Carpinetum mediostiriacum* nach EGGLEER (1959) sind allesamt in meinen Vegetationsaufnahmen, die ich dem *Galio sylvatici-Carpinetum circaeetosum* zugeordnet habe, enthalten.

6.5.2.14.4 Zusammenfassung

Mit WILLNER & GRABHERR (2007) stimmen *Carpinus betulus* und *Quercus petraea* als konstante Arten der Baumschicht, sowie die meisten der angeführten begleitenden Baumarten überein. Die Artenkombination der Baumschicht deckt sich auch weitestgehend mit den Angaben von MAYER (1974), MÜLLER (1992), NEUHÄUSL (1981) und EGGLEER (1959). *Tilia cordata* wird von allen Autoren als regelmäßiges Element der Baumschicht angeführt, kommt aber in den von mir untersuchten Beständen nicht vor.

In der Strauchschicht gibt es einige Übereinstimmungen mit der von MAYER (1974) angeführten Artenzusammensetzung zu verzeichnen.

Auch mit den Straucharten in der Tabelle von EGGLEER (1959) gibt es viele Parallelen.

In der Krautschicht gibt es mit den Angaben sämtlicher oben genannten Autoren, mit Ausnahme von EGGLEER (1959), weniger Gemeinsamkeiten beziehungsweise kommen viele der angeführten charakteristischen Arten nur in vereinzelt Aufnahmen und mit sehr geringen Deckungswerten vor. Die Unterwuchsarten des *Querceto-Carpinetum mediostiriacum* von EGGLEER (1959) hingegen kommen nahezu vollständig in meinen Beständen vor.

Die Subassoziationen *circaeetosum* und *typicum* nach WILLNER & GRABHERR (2007) liegen im Untersuchungsgebiet in allen Abstufungen des Übergangs vor. Aus diesem Grund gestaltete sich die Zuordnung der Vegetationsaufnahmen zu den Subassoziationen als schwierig. Jene Aufnahmen, die ich letztendlich in die Subassoziation *circaeetosum* gestellt habe, zeigen jedoch durch das regelmäßige Vorkommen von *Circaea lutetiana* und *Paris quadrifolia* sowie durch das sporadische Auftreten einiger weiterer diagnostischer Arten und Frischezeigern eine meiner Meinung nach doch eindeutige Tendenz zu dieser Subassoziation.

6.5.2.15 Verband *Fagion sylvaticae* Luquet 1926

Buchen- und Fichten-Tannen-Buchenwälder

6.5.2.15.1 Allgemeine Beschreibung

Die Wälder des Verbandes *Fagion sylvaticae* werden von der Rot-Buche dominiert oder von Fichte, Tanne und Buche kodominiert. Sie sind in der submontanen und montanen Stufe verbreitet (in den Südalpen steigen sie auch bis zur Waldgrenze auf) und zeigen eine starke subozeanische Tendenz. Letztere erklärt, warum sie in den kontinentalen Innenalpen fehlen. In der sub- bis tiefmontanen Stufe entwickeln sich die Waldgesellschaften des *Fagion sylvaticae* als monodominante, schattige und straucharme „Hallenwälder“. An trockenen Hängen bleiben sie aber auch licht und niederwüchsig. In der mittelmontanen Höhenstufe dominieren mehrschichtige Fichten-Tannen-Buchenwälder, in denen die Nadelhölzer die obere, und die Buche die untere Baumschicht bilden. Hochmontan (bis subalpin) ist der Nadelholzanteil gering, während sich der Berg-Ahorn in manchen Fällen stark am Bestandaufbau beteiligt. Die Gesellschaften des *Fagion sylvaticae* zeichnen sich durch eine große Standortsamplitude aus. Sie fehlen nur auf (stau-)nassen oder sehr nährstoffreichen Standorten. Die Bodentypen reichen von Rendzinen über Braunlehm bis zu podsoliger Braunerde (WILLNER & GRABHERR 2007).

Charakterarten (transgr.) nach WILLNER & GRABHERR (2007): *Fagus sylvatica*, *Prenanthes purpurea*, *Festuca altissima*, *Euphorbia amygdaloides*, *Neottia nidus-avis*

Laut ELLENBERG (1996) werden nahezu alle buchendominierten Waldgesellschaften und ein Teil der tannen- und ahornreichen Wälder Mitteleuropas in diesem Verband vereint. Er nennt folgende Charakterarten: *Galium odoratum*, *Festuca altissima*, *Neottia nidus-avis*, *Cardamine bulbifera* und *Prenanthes purpurea*.

Nach MÜLLER (1992) umfasst dieser Verband einstufige Schattwälder mit *Fagus sylvatica* und/oder *Abies alba* als Hauptbaumarten. Durch deren große Konkurrenzkraft entwickeln sich Hochwälder, in deren Schatten kaum Sträucher aufkommen. *Fagion*-Wälder wurden vielfach durch Nieder- oder Mittelwaldbewirtschaftung zu Eichenmischwäldern oder im Zuge der Forstwirtschaft zu Nadelwäldern degradiert. Als Kennarten nennt er *Galium odoratum*, *Prenanthes purpurea*, *Festuca altissima*, *Hordelymus europaeus*, *Cardamine bulbifera*, *Neottia nidus-avis* und bedingt auch *Luzula luzuloides*.

In den Randalpen und im Alpenvorland wären die Buchenwälder unter natürlichen Gegebenheiten als häufigste Waldgesellschaften das Landschaftsbild prägen. Allerdings wurden die Wälder des *Fagion sylvaticae* vielfach stark zurückgedrängt und durch Fichtenmonokulturen ersetzt (GRABHERR et al. 1998 in WILLNER & GRABHERR 2007).

6.5.2.15.2 Diskussion

Von allen angeführten Charakterarten, die sich bei den oben erwähnten Autoren zum Großteil decken, fehlt insgesamt nur *Festuca altissima* in meinen Beständen.

6.5.2.16 Unterverband Eu-Fagenion Oberd. 1957

Mitteleuropäische Buchenwälder mittlerer Standorte

Syn.: Asperulo-Fagenion Müller 1966; inkl. Daphno-Fagenion Müller 1966 p.p.

6.5.2.16.1 Allgemeine Beschreibung

Bei den Waldgesellschaften des *Eu-Fagenion* handelt es sich meist um mehr oder weniger reine Buchenwälder, Fichten-Tannen-Buchenwälder sind seltener. Die Braunmull- und frischen Kalkbuchenwälder des mitteleuropäischen Raumes sind in den Kalkalpen auf die tiefmontanen Lagen beschränkt (WILLNER & GRABHERR 2007).

Nach MÜLLER (1992) beinhaltet dieser Unterverband die west- und mitteleuropäischen, kennartenarmen *Fageten* auf nährstoff- und basenreichen Standorten. Die Kennarten entsprechen jenen des von ihm beschriebenen *Fagion sylvaticae*. Weiters nennt er die Verbandstrennarten *Polygonatum verticillatum*, *Senecio ovatus*, *Rubus ser. Glandulosi* und *Gymnocarpium dryopteris*. In diesem Unterverband bildet die sehr gutwüchsige Rot-Buche straucharme- bis freie Hallenwälder. Die Krautschicht beinhaltet anspruchsvolle Kräuter, Gräser und Farne, durch die sich diese Wälder von jenen des *Luzulo-Fagetum* unterscheiden. Zu diesen Arten gehören *Galium odoratum*, *Galeobdolon montanum*, *Phyteuma spicatum*, *Polygonatum multiflorum* und *Melica uniflora*. Die Wälder stocken auf frischen, mehr oder weniger nährstoff- und basenreichen Böden. Die Humusform ist in den meisten Fällen Mull, manchmal auch Moder. Die unter natürlichen Bedingungen vorherrschende Buche kann durch eine eichenbegünstigende Nutzung, wie zum Beispiel Niederwaldwirtschaft oder Waldweide, verdrängt werden. Auf diese Weise wurden aus Buchenwäldern vielfach *Carpinion*-Wälder.

ELLENBERG (1996) fasst die Waldgesellschaften des *Galio odorati-Fagenion* unter dem Begriff Mullbuchenwälder zusammen und bezeichnet diesen Unterverband ohne eigene Charakter- und Differentialarten als Zentrum des *Fagion*.

6.5.2.17 Assoziation Galio odorati-Fagetum Sougnez & Thill 1959

Waldmeister-Buchenwald, Braunmull-Buchenwald

6.5.2.17.1 Allgemeine Beschreibung

Die Krautschicht dieser wüchsigen und oft monodominanten Hallenbuchenwälder (in höheren Lagen auch Fichten-Tannen-Buchenwälder) ist meist artenarm. Die Waldmeister-Buchenwälder besiedeln mäßig frische bis frische Standorte auf eher kalkfreiem, nicht allzu nährstoffarmem Untergrund. Besonders geeignet sind Flysch und basenreichere Silikatgesteine wie zum Beispiel Gneis,

Glimmerschiefer oder Amphibolit. Die charakteristischen Bodentypen sind Braunerde (selten podsolig), Parabraunerde und Pseudogley. Der Verbreitungsschwerpunkt liegt in der (collinen) submontanen bis mittelmontanen Höhenstufe (WILLNER & GRABHERR 2007).

WILLNER & GRABHERR (2007) unterteilen das *Galio odorati-Fagetum* in eine Tieflagenform (submontan bis tiefmontan) mit meist mehr oder weniger reinen Buchenwäldern und häufig beigemischten Eichen oder Hainbuchen, und eine Hochlagenform (mittelmontan) aus Fichten-Tannen-Buchenwäldern.

MÜLLER (1992) führt als Kennart des *Galio odorati-Fagetum* die Verbandscharakterart *Galium odoratum* an. Diese Art ist allerdings nicht in allen Beständen vorhanden, womöglich als Folge früherer Streunutzung. In solchen Fällen ist aber meist zumindest eine der charakteristischen Arten des *Eu-Fagenion* anzutreffen, die die Gesellschaft vom benachbarten *Luzulo-Fagetum* abgrenzen. Zur charakteristischen Artenkombination gehören unter anderem *Anemone nemorosa*, *Athyrium filix-femina*, *Atrichum undulatum*, *Carex sylvatica*, *Dryopteris filix-mas*, *Hieracium murorum*, *Luzula pilosa*, *Milium effusum*, *Oxalis acetosella*, *Poa nemoralis*, *Prenanthes purpurea*, *Senecio ovatus*, *Scrophularia nodosa* und *Viola reichenbachiana*. *Galio-Fagetum*-Wälder stocken nach MÜLLER (1992) auf tiefgründigen, mesotrophen Braun- und Parabraunerden mit mittlerem Basen- und Nährstoffgehalt und Mull oder manchmal auch Moder als Humusform. Diese Böden eignen sich bestens für eine landwirtschaftliche Nutzung. Aus diesem Grund sind in ebenen Lagen kaum noch Bestände dieser Assoziation anzutreffen.

Im Typischen Waldmeister-Buchenwald (*Asperulo-Fagetum typicum*), den MAYER (1974) beschreibt, herrscht ebenfalls die konkurrenzkräftige Buche vor. Trauben-Eiche, Hainbuche und Tanne sind in manchen Fällen mit geringer Artmächtigkeit vorhanden. Stiel-Eiche, Berg-Ahorn, Esche, Kirsche sowie Winter- und Sommer-Linde können sporadisch auftreten. Typisch in der artenreichen Krautschicht sind Mullbodenpflanzen wie *Galium odoratum*, *Cardamine bulbifera*, *Carex sylvatica*, *Milium effusum* und *Dryopteris filix-mas*. Ebenfalls häufig sind *Festuca gigantea*, *Epilobium montanum*, *Scrophularia nodosa*, *Prenanthes purpurea*, *Sambucus nigra*, *Luzula pilosa*, *Luzula luzuloides*, *Galium rotundifolium*. An Unterhängen kommen Frischezeiger wie *Athyrium filix-femina* oder *Dryopteris dilatata* vor, manchmal auch *Stachys sylvatica* und *Impatiens noli-tangere*. Anspruchsvollere Arten wie *Mercurialis* oder *Sanicula* treten zurück. Für die Gebietsausbildung des Alpenostrandes sind *Cyclamen purpurascens*, *Carex pilosa*, *Festuca drymeia*, *Knautia drymeja* und *Daphne laureola* charakteristisch.

MAYER (1974) beschreibt auch einen Waldmeister-Buchenwald mit Wimpersegge (*Asperulo-Fagetum caricetosum pilosae*) mit großflächigen Herden von *Carex pilosa* und einer ähnlichen, aber artenärmeren Artenzusammensetzung wie im Typischen Waldmeister-Buchenwald (*Asperulo-Fagetum typicum*). Als charakteristische Arten der Krautschicht werden *Galium odoratum*, *Dryopteris filix-mas*, *Carex sylvatica*, *Galeobdolon montanum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Viola reichenbachiana*,

Athyrium filix-femina, *Luzula luzuloides*, *Luzula pilosa*, *Milium effusum*, *Cardamine bulbifera* und *Pulmonaria officinalis* angeführt.

Im Waldmeister-Buchenwald mit Hainsimse (*Asperulo-Fagetum luzuletosum albidae*), den MAYER (1974) beschreibt, geben Buche, Trauben-Eiche, lokal Kiefer, Elsbeere, *Luzula luzuloides*, *Luzula pilosa*, *Carex pilulifera*, *Solidago virgaurea*, *Anemone nemorosa*, *Lathyrus montana*, *Maianthemum bifolium* und *Hieracium murorum* den Ton an. Anspruchsvolle Arten wie *Galium odoratum* oder *Cardamine bulbifera* treten in den Hintergrund. Zerr-Eiche und *Cyclamen purpurascens* sind Elemente einer Ausbildung des Wienerwaldes. Eine Heidelbeer-Variante mit *Veronica officinalis* bildet die Überleitung zum bodensauren Traubeneichen-Buchenwald (*Luzulo-Fagetum*).

EGGLER (1959) beschreibt das *Querceto-Carpinetum mediostiriacum subass. fagetosum*, einen buchenreichen Eichen-Hainbuchenwald. Die Assoziations-Charakterarten und Differentialarten in der Tabelle sind *Carpinus betulus*, *Quercus petraea*, *Acer campestre* und *Luzula luzuloides*. *Tilia cordata*, *Melittis melissophyllum* und *Galium sylvaticum* kommen als Verbands-Charakterarten des *Fraxino-Carpinion* vor. Begleiter aus dem *Fagion* sind *Fagus sylvatica*, *Carex digitata*, *Poa nemoralis*, *Hieracium murorum*, *Lathyrus vernus* und *Prenanthes purpurea*. Weitere Begleiter sind *Castanea sativa*, *Hieracium sabaudum* und *Juniperus communis*.

ELLENBERG (1996) weist darauf hin, dass das *Galio odorati-Fagetum* nur mehr selten, und zumeist im Randbereich anderer Gesellschaften vorkommt, weil sich sein mäßig kalkhaltiger, aber an sonstigen Nährstoffen reicher Boden mit großer wasserhaltender Kraft vortrefflich als Ackerland eignet.

Insgesamt konnte ich 33 meiner 92 Vegetationsaufnahmen dem *Galio odorati-Fagetum* zuordnen. Sie gehören allesamt zur Tieflagenform und verteilen sich innerhalb dieser auf 2 von 3 Subassoziationen: Subassoziation *typicum* und Subassoziation *luzuletosum*.

Gesellschaftsbeschreibung nach WILLNER & GRABHERR (2007):

Tieflagenform

DA: *Quercus petraea*, *Carpinus betulus*, *Prunus avium*; *Hedera helix*, *Polygonatum multiflorum*, *Stellaria holostea*, *Dactylis polygama*, *Lathyrus vernus*, *Cyclamen purpurascens*, *Carex pilosa*, *Festuca drymeia*, *Campanula persicifolia*

Konstante Arten:

B: *Fagus sylvatica*; K: *Galium odoratum*, *Luzula luzuloides*, *Lactuca muralis*, *Viola reichenbachiana*

Subassoziation typicum

Diese Subassoziation besiedelt mittlere Standorte verschiedenster Expositionen und Neigungen und bevorzugt Mittelhänge in der (collinen) submontanen bis tiefmontanen Höhenstufe.

DA: keine

Subassoziation luzuletosum

Die Standorte der Subassoziation *luzuletosum* sind stärker versauert und nur mäßig frisch. Die Gesellschaft bevorzugt Oberhänge und Rücken in der submontanen bis tiefmontanen Stufe. Bei den Bodentypen handelt es sich meist um Moder-Braunerde, seltener um podsolige Braunerde oder *Pararendzina*.

DA (gegen subass. *typicum*): *Luzula luzuloides*, *Avenella flexuosa*, *Veronica officinalis*, *Vaccinium myrtillus*, *Luzula pilosa*, *Calamagrostis arundinacea*, *Polytrichum formosum*

6.5.2.17.2 Das *Galio odorati*-Fagetum *typicum* im Untersuchungsgebiet

Vegetationstabelle 7

6.5.2.17.2.1 Die Standorte des *Galio odorati*-Fagetum *typicum*

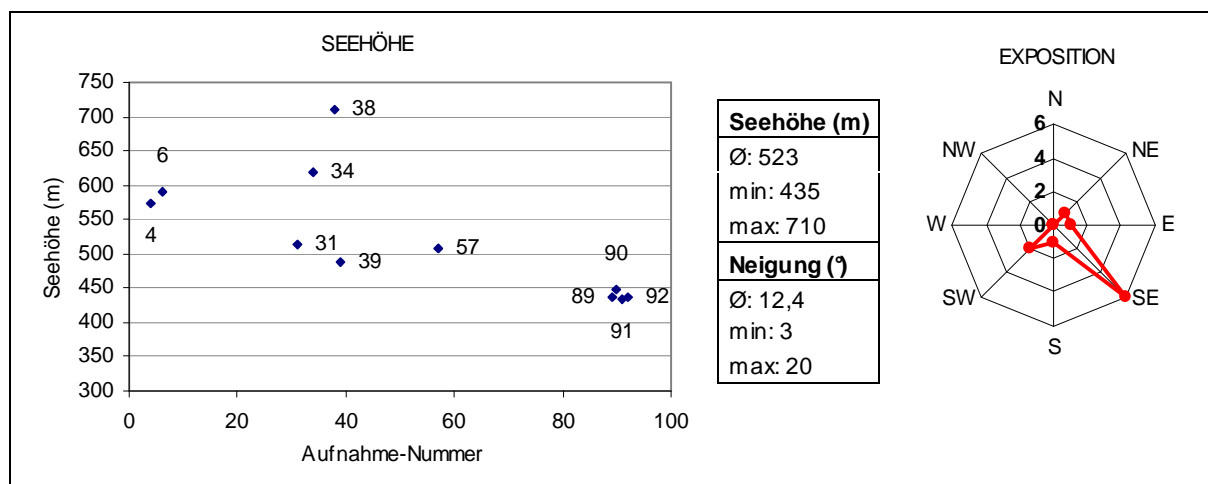


Abbildung 29: Die Standorte des *Galio odorati*-Fagetum *typicum*

Alle 11 Aufnahmeflächen liegen im Bereich des Günser und Bernsteiner Berglandes, nach KILIAN, MÜLLER & STARLINGER (1993) in der submontanen beziehungsweise im Falle von Aufnahme 38 bereits knapp in der tiefmontanen Höhenstufe des forstlichen Wuchsgebietes 5.3 (Ost- und Mittelsteirisches Bergland). Die Hangneigung variiert von leicht geneigt bis hin zu steil. Wie Abbildung 30 zeigt, liegen die meisten Aufnahmeflächen über Kalkphyllit und Rauhwacke, gefolgt von Grünschiefer und der Sinnersdorfer Schicht. Beim Bodentyp handelt es sich durchwegs um Felsbraunerde. Die Mooschicht ist insgesamt nur spärlich entwickelt. Auf Aufnahmefläche 04, die sehr reich an Blockschutt ist, decken Steinmoose 10%. Holzmoose kommen mit 0,5% Deckung in Aufnahme 39 sowie in den Aufnahmen 57, 90, 91 und 92 mit jeweils 1% Deckung vor. Bodenmoose konnte ich nur auf Fläche 39 mit 0,5% Deckung feststellen. Die restlichen Aufnahmeflächen sind moosfrei. Stehendes Totholz deckt im Durchschnitt 2%, liegendes Totholz 5,5%. Nutzungsspuren sind mit Ausnahme von Fläche 34, auf der ich keinerlei Hinweise auf aktuelle Eingriffe erkennen konnte, durchwegs in Form von Einzelstammentnahmen unterschiedlichen Ausmaßes und Alters zu erkennen.

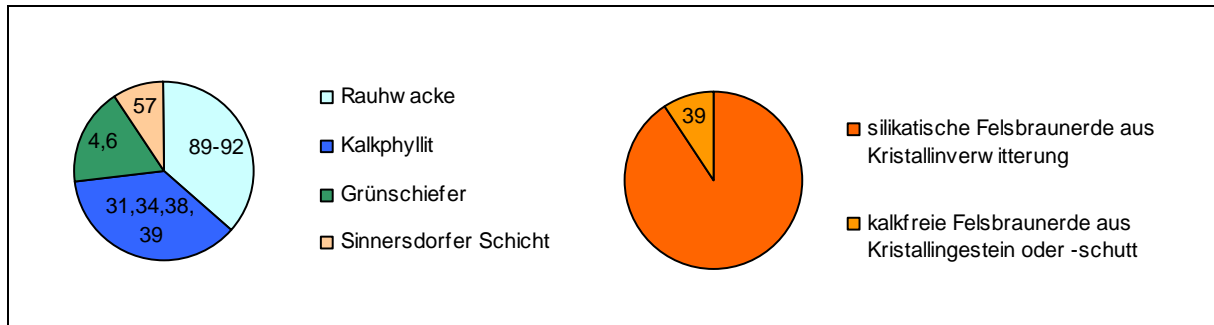


Abbildung 30: Bodentypen und Geologie der Aufnahmeflächen des *Galio odorati-Fagetum typicum*

6.5.2.17.2.2 Der Aufbau der Bestände des *Galio odorati-Fagetum typicum*

Die 1. Baumschicht wird im überwiegenden Teil der Aufnahmen ausschließlich von *Fagus sylvatica* aufgebaut. In manchen Fällen sind *Picea abies* und *Pinus sylvestris* in geringem Ausmaß beigemischt, selten sind auch *Abies alba* oder *Quercus petraea* vorhanden. Eine Ausnahme bildet Aufnahme 57. Hier besteht die 1. Baumschicht aus einer recht ausgewogenen Mischung von *Fagus sylvatica* und *Quercus petraea*, vergesellschaftet mit *Acer pseudoplatanus*, *Picea abies* und *Prunus avium*.

Die 2. Baumschicht wird, sofern vorhanden, ebenfalls von *Fagus sylvatica* gebildet. *Abies alba*, *Carpinus betulus* und *Picea abies* sind in wenigen Aufnahmen geringfügig beigemischt.

Die Arten der zumeist spärlich bis gar nicht entwickelten Strauchschicht sind *Abies alba*, *Fagus sylvatica*, *Picea abies* und *Rubus sect. Rubus*, sowie *Cornus sanguinea* und *Crataegus monogyna* in Aufnahme 57.

In der Krautschicht kommen insgesamt 88 Arten vor. *Cyclamen purpurascens* und *Galium odoratum* sind in allen 11 Vegetationsaufnahmen enthalten. Die höchsten Deckungswerte erreichen *Acer pseudoplatanus*, *Cardamine bulbifera*, *Carex pilosa*, *Galeobdolon montanum*, *Galium odoratum*, *Milium effusum*, *Rubus sect. Rubus*, *Stellaria holostea* und *Urtica dioica*. Weitere Arten der Krautschicht sind unter anderem *Dryopteris filix-mas*, *Euphorbia amygdaloides*, *Fagus sylvatica*, *Geranium robertianum*, *Hedera helix*, *Lactuca muralis*, *Mercurialis perennis*, *Pulmonaria officinalis*, *Salvia glutinosa* und *Viola reichenbachiana*.

In der Krautschicht von Aufnahme 31 dominiert *Urtica dioica*. Daneben fallen noch zahlreiche weitere nährstoffliebende Arten wie *Chelidonium majus*, *Clematis vitalba*, *Eupatorium cannabinum*, *Galeopsis tetrahit*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Heracleum sphondylium*, *Rubus idaeus*, *Sambucus nigra*, *Taraxacum officinale* und *Vicia sepium* auf.

Aufnahme	Höhe B1 (m)	Deckung B1 (%)	Höhe B2 (m)	Deckung B2 (%)	Deckung S (%)	Deckung K (%)	Artenzahl
04	25	95	8	15	0	20	28
06	25	95	15	18	12	90	14
31	20	75	0	0	25	65	37
34	30	100	0	0	0	33	12
38	35	95	0	0	0	87	31
39	25	95	0	0	0	5	23
57	20	90	10	10	7	70	28
89	40	95	15	6	0	30	22
90	40	95	15	10	7	7	11
91	40	95	12	13	0	17	22
92	40	95	12	10	6	70	41
Ø	30,9	93,2	7,9	7,5	5,2	44,9	24,5
Median	30	95	10	10	0	33	23

Tabelle 17: Der Aufbau der Bestände des *Galio odorati-Fagetum typicum*

6.5.2.17.2.3 Diskussion

Von den bei WILLNER & GRABHERR (2007) angeführten Arten sind in meinen Beständen mit Ausnahme von *Campanula persicifolia* und *Dactylis polygama* alle enthalten.

Auch auf die Beschreibung des Typischen Waldmeister-Buchenwaldes (*Asperulo-Fagetum typicum*) von MAYER (1974) passen meine Aufnahmen sehr gut. Bis auf *Daphne laureola*, *Dryopteris dilatata*, *Festuca gigantea*, *Knautia drymeia* und *Prenanthes purpurea* kommen alle angegebenen Arten in meinen Vegetationsaufnahmen vor.

Mit Ausnahme von *Prenanthes purpurea* sind alle Arten, welche MÜLLER (1992) als charakteristisch für das *Galio odorati-Fagetum* anführt, in meinen Beständen vertreten.

In jenen Aufnahmen, die ich in die Subassoziation *luzuletosum* nach WILLNER & GRABHERR (2007) gestellt habe, ist *Prenanthes purpurea* vereinzelt anzutreffen.

Die Aufnahmen 06 und 38 zeichnen sich durch das großflächige Auftreten von *Carex pilosa* aus und zeigen daher Anklänge an den von MAYER (1974) beschriebenen Waldmeister-Buchenwald mit Wimpersegge (*Asperulo-Fagetum caricetosum pilosae*). Von den angeführten Arten der Krautschicht fehlen in diesen Beständen allerdings *Athyrium filix-femina*, *Brachypodium sylvaticum*, *Galeobdolon montanum* und *Luzula pilosa*.

Einige der untersuchten Bestände weisen Ähnlichkeiten zur Subassoziation *fagetosum* des *Querceto-Carpinetum mediostiriacum* nach EGGLE (1959) auf. Die übereinstimmenden Arten sind *Carpinus betulus*, *Quercus petraea*, *Luzula luzuloides*, *Galium sylvaticum*, *Fagus sylvatica*, *Carex digitata*, *Poa nemoralis*, *Hieracium murorum* und *Lathyrus vernus*.

Die Artengarnitur von Aufnahme 31 weist deutlich auf gestörte Verhältnisse hin. Die stark durchforstete Baumschicht hat eine Gesamtdeckung von nur noch 75%, die stark entwickelte Strauchschicht besteht ausschließlich aus Brombeer-Gestrüpp, und in der Krautschicht haben sich auffällig viele Nährstoffzeiger angesiedelt. Nach WILLNER (2008 mündlich) könnten die Bodenverhältnisse auf dieser Fläche durch den Einsatz schwerer Maschinen stark gestört sein. Die in Folge dieses Eingriffes aktivierten Nährstoffe würden die Artenzusammensetzung dieser Gesellschaft erklären.

6.5.2.17.2.4 Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass meine Bestände grundsätzlich sehr gut zu den Beschreibungen sowohl von WILLNER & GRABHERR (2007) als auch von MAYER (1974) und MÜLLER (1992) passen. Auch mit EGGLE (1959) gibt es zahlreiche Übereinstimmungen. Nach WILLNER (2008 mündlich) besteht im Falle der Aufnahmen 04, 34 und 38 ein fließender Übergang zwischen *Galio odorati-Fagetum typicum* und *Mercuriali-Fagetum*.

6.5.2.17.3 Das *Galio odorati-Fagetum luzuletosum* im Untersuchungsgebiet

Vegetationstabelle 8

6.5.2.17.3.1 Die Standorte des *Galio odorati-Fagetum luzuletosum*

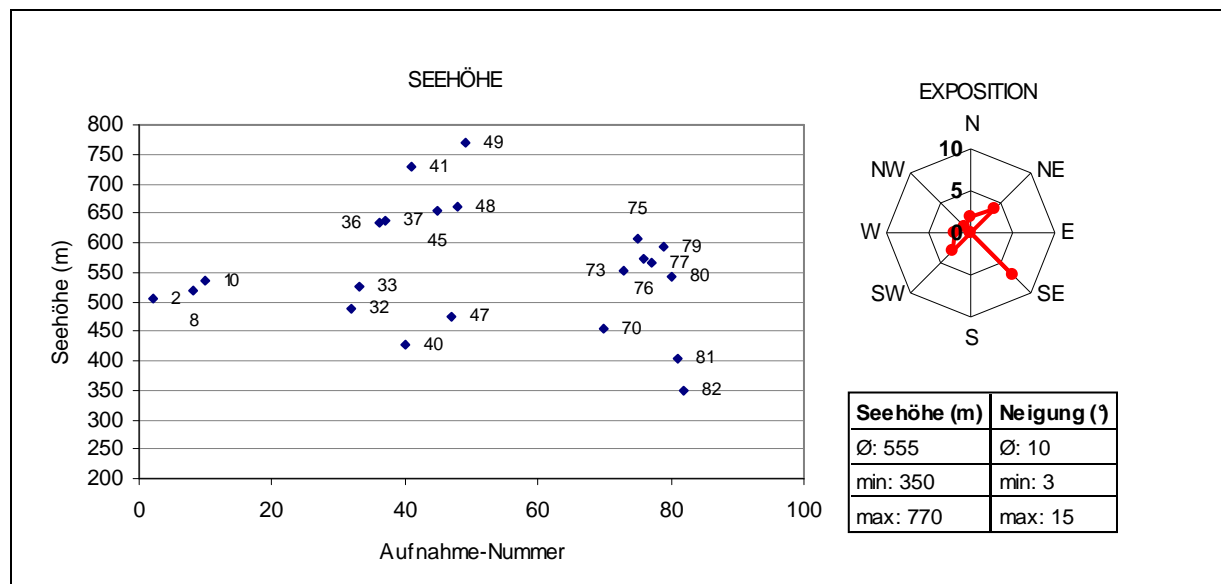


Abbildung 31: Die Standorte des *Galio odorati-Fagetum luzuletosum*

Die Aufnahmeflächen liegen im Bereich des Günser und Bernsteiner Berglandes, nach KILIAN, MÜLLER & STARLINGER (1993) in der submontanen beziehungsweise im Falle der Aufnahmen 41 und 49 in der tiefmontanen Höhenstufe des forstlichen Wuchsgebietes 5.3 (Ost- und Mittelsteirisches Bergland). Die

häufig südost-exponierten Hänge zeigen im Durchschnitt 10° Neigung. Wie Abbildung 32 zeigt, verteilen sich die 22 Aufnahmeflächen auf 6 geologische Einheiten und 4 verschiedene Typen von Braunerde beziehungsweise im Fall von Aufnahme 70 Roterde. Die Deckung der Bodenmoose beträgt durchschnittlich 1,5%, jene der Holzmoose 1,4%. Steinmoose kommen nur in Aufnahme 10 mit 3% Deckung vor. Stehendes Totholz deckt im Durchschnitt 3%, liegendes Totholz 10%. Einzelstammentnahmen unterschiedlichen Alters und Ausmaßes sind im größten Teil der Aufnahmen die einzigen Nutzungsspuren. Die Aufnahmeflächen 37 und 47 wurden stark durchforstet. In manchen Fällen gab es große Mengen an liegen gelassenem, zum Teil an Stämmen aufgehäuften Reisig zu verzeichnen. Auf den Flächen 10, 73, 75, 76, 79 und 82 waren keine aktuellen Eingriffe zu erkennen.

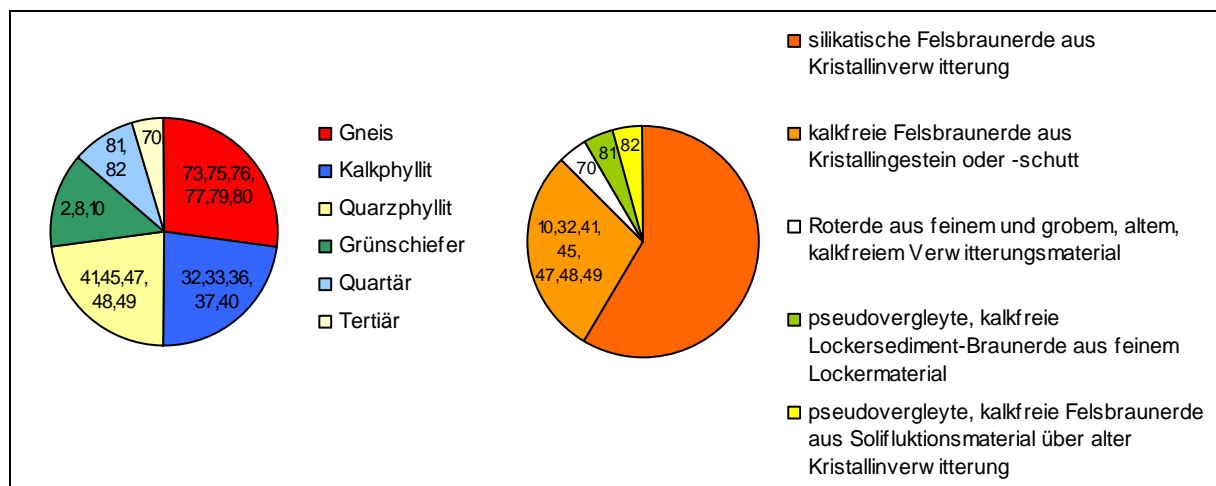


Abbildung 32: Bodentypen und Geologie der Aufnahmeflächen des *Galio odorati-Fagetum luzuletosum*

6.5.2.17.3.2 Der Aufbau der Bestände des *Galio odorati-Fagetum luzuletosum*

Die 1. Baumschicht wird von *Fagus sylvatica* dominiert. In einigen Fällen ist *Quercus petraea* beigemischt. *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Larix decidua*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Prunus avium*, *Quercus cerris* und *Tilia platyphyllos* sind in manchen Beständen mit geringer Artmächtigkeit vorhanden. In Aufnahme 82 kommt auch *Alnus glutinosa* vor.

Die 2. Baumschicht besteht, wenn vorhanden, ebenfalls aus *Fagus sylvatica*. Auf manchen Flächen wird sie von *Acer pseudoplatanus*, *Picea abies*, *Quercus petraea* oder *Carpinus betulus* begleitet. In Aufnahme 79 besteht die 2. Baumschicht aus einer Mischung aus *Abies alba* und *Picea abies*, in Aufnahme 82 kommt neben *Fagus sylvatica* und *Carpinus betulus* auch *Corylus avellana* vor.

Die Arten der Strauchschicht, die nur in 7 von 22 Beständen ausgebildet ist, sind *Acer pseudoplatanus*, *Berberis vulgaris*, *Carpinus betulus*, *Castanea sativa*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Fagus sylvatica*, *Picea abies*, *Prunus avium*, *Quercus petraea*, *Rubus ideaus*, *Rubus sect. Rubus*, *Sambucus nigra* und *Sorbus aucuparia*.

Die Krautschicht enthält insgesamt 122 Arten. *Luzula luzuloides* ist mit Ausnahme von Fläche 79 in allen Aufnahmen enthalten. Weitere verhältnismäßig häufige Arten sind *Fagus sylvatica*, *Galium odoratum* und *Lactuca muralis*. Die höchsten Deckungswerte erreichen *Acer pseudoplatanus*, *Carex pilosa*, *Fagus sylvatica*, *Galium odoratum*, *Luzula luzuloides*, *Milium effusum* und *Rubus sect. Rubus*.

Sonstige Arten sind unter anderem *Cyclamen purpurascens*, *Hieracium murorum*, *Prunus avium*, *Quercus petraea* und *Veronica officinalis*.

Aufnahme	Höhe B1 (m)	Deckung B1 (%)	Höhe B2 (m)	Deckung B2 (%)	Deckung S (%)	Deckung K (%)	Artenzahl
02	35	95	5	6	0	12	27
08	25	90	10	16	0	60	29
10	35	80	10	15	2	25	26
32	20	90	7	7	10	40	27
33	30	95	20	25	0	3	22
36	25	95	0	0	0	10	18
37	25	60	0	0	0	35	25
40	25	95	10	40	0	30	27
41	25	90	8	10	0	17	23
45	30	90	15	15	0	30	28
47	40	50	0	0	0	8	19
48	20	90	0	0	0	10	15
49	25	80	15	20	0	6	22
70	25	95	0	0	15	15	22
73	30	95	7	12	5	6	14
75	25	90	7	10	0	18	17
76	20	95	10	10	0	32	24
77	30	90	10	10	0	23	14
79	20	80	10	15	32	40	31
80	20	95	5	12	2	9	17
81	25	90	10	10	0	14	20
82	15	95	6	10	22	65	28
Ø	25,9	87,5	7,5	11	4	23,1	22,5
Median	25	90	7,5	10	0	17,5	22,5

Tabelle 18: Der Aufbau der Bestände des *Galio odorati-Fagetum luzuletosum*

6.5.2.17.3.3 Diskussion

Bis auf *Lathyrus vernus* sind alle diagnostischen und konstanten Arten der Tieflagenform des *Galio odorati-Fagetums* nach WILLNER & GRABHERR (2007) in den Vegetationsaufnahmen enthalten. Von den angeführten diagnostischen Arten der Subassoziation *luzuletosum* fehlen in meinen Beständen keine.

Die von MÜLLER (1992) angeführte Artengarnitur findet sich in meinen Aufnahmen fast vollständig wieder. Hier bestätigt sich auch, dass *Galium odoratum* in manchen Beständen fehlen kann, die Gesellschaft aber anhand anderer charakteristischer Arten eindeutig vom *Luzulo-Fagetum* abgrenzbar ist. Von diesen Arten sind in den von mir angefertigten Aufnahmen bis auf *Anemone nemorosa* alle enthalten.

Von jenen Arten, die MAYER (1974) für den Waldmeister-Buchenwald mit Hainsimse (*Asperulo-Fagetum luzuletosum albidae*) als charakteristisch anführt, kommen in den von mir angefertigten Aufnahmen *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea*, *Pinus sylvestris*, *Luzula luzuloides*, *Luzula pilosa*, *Maianthemum bifolium* und *Hieracium murorum* vor. *Galium odoratum* kommt in 17 der 22 Aufnahmen vor, nicht selten mit hohen Deckungswerten. *Cardamine bulbifera*, tritt, wie von MAYER (1974) beschrieben, stark in den Hintergrund und kommt in lediglich 2 Aufnahmen mit sehr geringer Deckung vor. *Quercus cerris* und *Cyclamen purpurascens*, welche nach MAYER (1974) typisch für eine Wienerwald-Ausbildung der Gesellschaft sind, kommen auch in meinen Beständen vor: *Quercus cerris* in nur 2 Aufnahmen und *Cyclamen purpurascens* in 12 der 22 Bestände. *Vaccinium myrtillus* und *Veronica officinalis* sind in meinen Vegetationsaufnahmen ebenfalls enthalten, beide gemeinsam nur in 2 Beständen.

Die gemeinsamen Arten mit dem *Querceto-Carpinetum mediostiriacum subass. fagetosum* sind *Carpinus betulus*, *Quercus petraea*, *Luzula luzuloides*, *Galium sylvaticum*, *Fagus sylvatica*, *Carex digitata*, *Poa nemoralis*, *Hieracium murorum*, *Prenanthes purpurea* und *Castanea sativa*.

Aufnahme 10 zeigt mit Arten wie *Mercurialis perennis* und *Cardamine enneaphyllos* eine leichte Tendenz in Richtung *Mercuriali-Fagetum*, ist nach WILLNER (2008 mündlich) aber noch dem *Galio odorati-Fagetum luzuletosum* zuzuordnen.

Die Beteiligung von *Alnus glutinosa* am Aufbau der Baumschicht auf Fläche 82 lässt eindeutig die Nachbarschaft des Bestandes zu einem Bachlauf erkennen. Dies ist auch die einzige Aufnahme, in welcher *Fagus sylvatica* nicht als einzige Art oder nur gemeinsam mit *Quercus petraea* beziehungsweise im Falle von Aufnahme 40 mit *Carpinus betulus* in der Baumschicht dominiert.

6.5.2.17.3.4 Zusammenfassung

Die von mir angefertigten und in diese Subassoziation gestellten Vegetationsaufnahmen passen gut zur Beschreibung von WILLNER & GRABHERR (2007).

Auch mit den Angaben von MÜLLER (1992) zum *Galio odorati-Fagetum* stimmen meine Bestände überein.

Mit den Ausführungen von MAYER (1974) bestehen ebenso zahlreiche Gemeinsamkeiten. Dazu lässt sich anhand meiner Erhebungen noch sagen, dass das Vorkommen von *Cyclamen purpurascens* in dieser Gesellschaft nicht auf die Gebietsausbildung des Wienerwaldes beschränkt zu sein scheint. *Quercus cerris* in den Beständen 10 und 79 ist meines Erachtens mit großer Wahrscheinlichkeit anthropogen bedingt.

Auch mit den Angaben von EGGLEER (1959) gibt es zahlreiche übereinstimmende Arten.

6.5.2.18 Unterverband Luzulo-Fagenion (Lohm. & Tx. 1954) Oberd. 1957

Bodensaure Buchenwälder, Hainsimsen-Buchenwälder (i.w.S.)

6.5.2.18.1 Allgemeine Beschreibung

Nach WILLNER & GRABHERR (2007) umfasst dieser Unterverband die Buchen- und Fichten-Tannen-Buchenwälder basenarmer Standorte. Trauben-Eiche und Rot-Föhre können sich in tiefen Lagen stark am Bestandaufbau beteiligen. Im Illyricum kann auch die Kastanie vertreten sein. Die Waldgesellschaften des *Luzulo-Fagenions* entwickeln sich vor allem über sauren Silikatgesteinen, seltener auch über Flysch.

Charakterart (schwach) nach WILLNER & GRABHERR (2007): *Luzula luzuloides*

Die Wälder des *Luzulo-Fagenion* sind nach MÜLLER (1992) im Wechsel mit *Galio-Fagenion*-Gesellschaften die flächenmäßig am weitesten verbreiteten Gesellschaften in Mitteleuropa. Diese artenarmen Buchenwälder stocken auf nährstoffarmen und mehr oder weniger sauren Böden. Die Kennarten sind *Luzula luzuloides* und *Prenanthes purpurea*. Als Trennarten werden unter anderem *Agrostis capillaris*, *Avenella flexuosa*, *Carex pilulifera*, *Dryopteris carthusiana*, *Lathyrus linifolius*, *Luzula sylvatica*, *Vaccinium myrtillus* und *Veronica officinalis* angeführt.

ELLENBERG (1996) hält fest, dass sich die sogenannten Moderbuchenwälder stark saurer Böden floristisch stark von den Mullbuchenwäldern unterscheiden. Die artenarmen, acidophilen Wälder des *Luzulo-Fagenion* haben nur *Luzula luzuloides* als charakteristische Art vorzuweisen, während fast alle *Fagion*-Charakterarten fehlen. Eine Gemeinsamkeit der bodensauren Buchenwälder und der Kalkbuchenwälder ist die von *Fagus sylvatica* vorgegebene Physiognomie und Lichtökologie, die zur Ausbildung der straucharmen Hallenwälder führt. Die Moderbuchenwälder sind in Mitteleuropa weit verbreitet, weil die Böden dieser Waldgesellschaften für den Ackerbau weniger geeignet sind. Ein großer Teil der Flächen wurde jedoch mit den wirtschaftlich beliebteren Nadelhölzern aufgeforstet.

WALLNÖFER et al. (1993) stellen die mitteleuropäischen bodensauren Buchenwälder im Gegensatz zu WILLNER & GRABHERR (2007) nicht als Unterordnung *Luzulo-Fagenion* (Lohm. & Tx. 1954) Oberd. 1957 in die Ordnung *Fagetalia*, sondern behandeln sie als Verband *Luzulo-Fagion* Lohmeyer et R. Tx. in R. tx. 1954 der Ordnung *Quercetalia roboris*. Ihre Begründung liegt in den zahlreichen gemeinsamen anspruchslosen und säuretoleranten Arten, die im Unterwuchs sowohl des *Luzulo-Fagion* als auch der bodensauren Eichenmischwälder mitunter hochstet und faziesbildend vorkommen. Weiters weisen sie auf eine enge syndynamische Beziehung der beiden Gruppen hin.

Auch ELLENBERG (1996) spricht die Schwierigkeit der Einordnung der artenarmen Moderbuchenwälder in das pflanzensoziologische System an. Sie beinhalten keine für das *Fagion* und die *Fagetalia* charakteristische Art und *Fagus sylvatica* kann nur als Klassenkennart gelten. Die wenigen Arten im Unterwuchs sind Säurezeiger, die in den Wäldern des Verbandes *Quercion robori-petraeae* regelmäßig vorkommen. Der einzige Unterschied liegt im Vorherrschen der Buche, ansonsten stehen

sich das *Luzulo-Fagenion* und das *Quercion robori-petraeae* floristisch sehr nahe. Stellt man das *Luzulo-Fagenion* aber in die Ordnung der *Quercetalia robori-petraeae*, trennt man sie von den übrigen Buchenwäldern, obwohl sie sich bezüglich Waldinnenklima, Wuchsleistung, Stoffumsatz und anderen Eigenschaften stark ähneln, im Gegensatz zu den eher lichten und physiognomisch anders gearteten Eichenwäldern. ELLENBERG (1996) schließt sich der Entscheidung von MÜLLER (1992), das *Luzulo-Fagenion* dem *Fagion* zuzuordnen, an. Auch WILLNER & GRABHERR (2007), an deren systematischer Gliederung sich die vorliegende Arbeit orientiert, haben diesen Weg eingeschlagen.

6.5.2.19 Assoziation Melampyro-Fagetum Oberd. 1957

Wachtelweizen-Buchenwald

6.5.2.19.1 Allgemeine Beschreibung

Die mäßig- bis schlechtwüchsigen Buchenwälder des *Melampyro-Fagetum* können hohe Anteile von Eichen („Eichen-Buchenwald“) oder Rot-Föhre aufweisen. Die typischen Standorte liegen in der (collinen) submontanen (tiefmontanen) Höhenstufe, sind mäßig frisch und tendieren in vielen Fällen zur Austrocknung. Braunerde, seltener Parabraunerde, podsolige Braunerde oder Semipodsol kommen als Bodentypen in Frage (WILLNER & GRABHERR 2007).

Konstante Arten nach WILLNER & GRABHERR (2007):

B: *Fagus sylvatica*; K: *Luzula luzuloides*, *Hieracium murorum*, *Vaccinium myrtillus*, *Avenella flexuosa*, *Melampyrum pratense*; M: *Polytrichum formosum*

MAYER (1974) beschreibt einen Typischen Hainsimsen-Buchenwald (*Luzulo-Fagetum typicum*), der auf schwach sauren und mäßig bodenfrischen Moder-Braunerden mit schwacher Podsolisierungstendenz an sonnenexponierten Kuppen und steileren Oberhängen vorkommt. Als bezeichnende Arten nennt er *Luzula luzuloides*, *Avenella flexuosa*, *Carex pilulifera*, *Veronica officinalis*, *Hieracium murorum*, *Pteridium aquilinum* und *Vaccinium myrtillus* (lokal). *Melampyrum pratense* und *Calluna vulgaris* treten unregelmäßig auf. *Prenanthes purpurea* und *Lactuca muralis* zeigen eine bessere Basenversorgung an. MAYER (1974) führt zudem eine Wienerwald-Ausbildung der Gesellschaft an, die durch *Quercus cerris*, *Festuca drymeja*, *Carex pilosa*, *Dactylis polygama* und *Hieracium racemosum* gekennzeichnet ist.

MÜLLER (1992) spricht sich gegen das *Melampyro-Fagetum* als eigene Assoziation aus und behandelt es als eine Höhenform des *Luzulo-Fagetum*, weil es sich von diesem nicht durch eigene Kennarten, sondern nur durch Trennarten unterscheidet. Das *Luzulo-Fagetum* zeichnet sich vor allem durch *Luzula luzuloides* und *Prenanthes purpurea* aus. Die Trennarten des Unterverbandes grenzen es von den anderen Buchenwaldgesellschaften ab. Das *Luzulo-Fagetum* ist vorwiegend edaphisch bestimmt und die artenärmste aller Laubwaldgesellschaften. Diese Artenarmut rührt zum einen von den Bodenbedingungen und zum anderen von der starken Beschattung durch die vorherrschende Rot-Buche her. Die mittel- bis tiefgründigen Böden sind nährstoff- und basenarm und mehr oder weniger

sauer. Ein großer Teil der Bestände dieser Gesellschaft wurde in Fichtenforste umgewandelt. Im *Melampyro-Fagetum*, nach MÜLLER (1992) die collin-submontane Form des *Luzulo-Fagetum*, ist *Quercus petraea*, an frisch-feuchten Standorten auch *Quercus robur*, der Buche beigemischt. Im höher gelegenen *Luzulo-Fagetum* fehlen die Eichen klimabedingt. Mit den Eichen kommen einige *Quercion robori-petraeae*-Arten wie *Melampyrum pratense*, *Hypericum pulchrum*, *Hieracium sabaudum*, *H. laevigatum*, *H. umbellatum*, *H. lachenalii*, *Holcus mollis* und *Viola riviniana* sowie *Carpinion*-Arten wie *Carpinus betulus*, *Dactylis polygama*, *Stellaria holostea* und *Galium sylvaticum* hinzu. Grundsätzlich sind diese Eichenwaldarten nur geringfügig vertreten. Werden jedoch die Eichen begünstigt, wie es zum Beispiel bei einer Niederwaldnutzung der Fall ist, treten sie zusammen mit diesen stärker in Erscheinung. Auf diese Art haben sich in dieser Höhenlage viele Hainsimsen-Eichen-Buchenwälder zu Eichenwäldern entwickelt, die sich im Zuge einer Hochwaldbewirtschaftung wieder zurückverwandeln würden.

ELLENBERG (1996) bezeichnet das *Melampyro-Fagetum* als submontan-colline Gruppe von Eichen-Buchenmischwäldern, in denen sich *Quercus petraea* gut entwickelt und stellt die Gesellschaft ebenfalls zum *Luzulo-Fagetum*.

6.5.2.19.2 Das Melampyro-Fagetum im Untersuchungsgebiet

Vegetationstabelle 9

6.5.2.19.2.1 Die Standorte des Melampyro-Fagetum

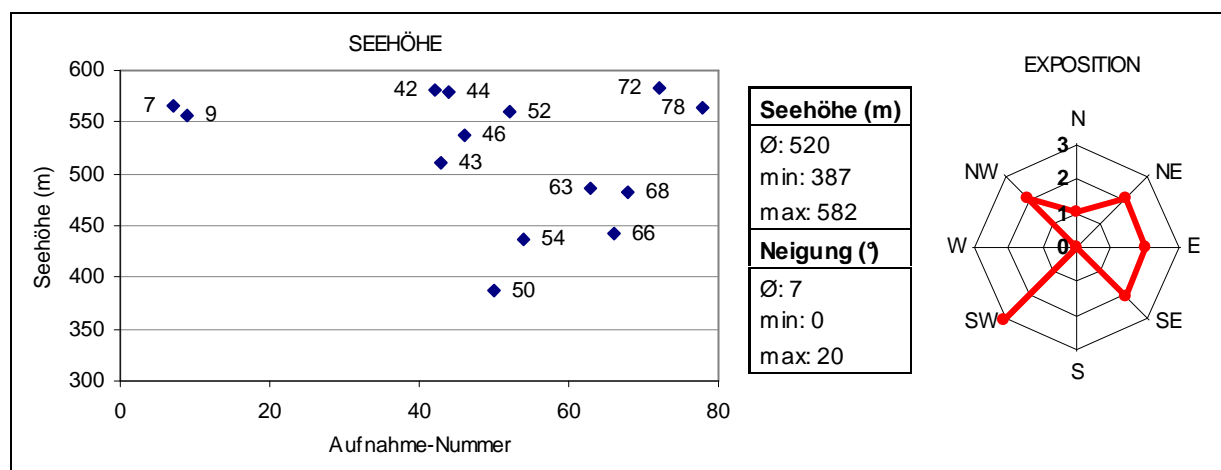


Abbildung 33: Die Standorte des *Melampyro-Fagetum*

Die Aufnahmeflächen liegen im Günser und Bernsteiner Bergland, nach KILIAN, MÜLLER & STARLINGER (1993) in der submontanen Höhenstufe des forstlichen Wuchsgebietes 5.3 (Ost- und Mittelsteirisches Bergland). Die Hangneigung beträgt im Durchschnitt 7°, variiert aber von eben bis hin zu sehr steil. Die unterschiedlich exponierten Flächen verteilen sich auf 5 verschiedene geologische Einheiten und 4 Bodentypen, davon hauptsächlich Braunerde. Die Mooschicht ist nur spärlich entwickelt. Bodenmoose decken im Durchschnitt 1,6%, Holzmoose 1,3%. Der Anteil des stehenden Totholzes

beträgt durchschnittlich 2,4%, jener des liegenden Totholzes 11,4%. Auf 7 Flächen waren Nutzungsspuren in Form von Einzelstammentnahmen festzustellen. Die Aufnahmeflächen 46 und 52 waren frei von erkennbaren Eingriffen. Die übrigen Standorte waren stark durchforstet und häufig mit großen Mengen an liegen gelassenem oder an Stämmen deponiertem Reisig sowie deutlichen Fahrspuren versehen. Auf Fläche 50 konnte ich zahlreiche alte Strünke sowie einen alten Rückeweg verzeichnen.

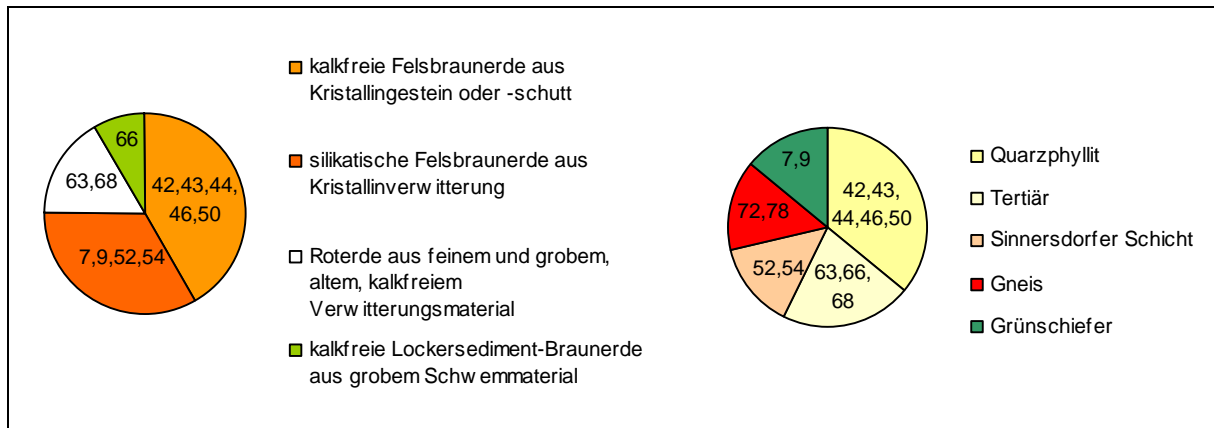


Abbildung 34: Bodentypen und Geologie der Aufnahmeflächen des *Melampyro-Fagetum*

6.5.2.19.2.2 Der Aufbau der Bestände des *Melampyro-Fagetum*

Die 1. Baumschicht wird zumeist von *Fagus sylvatica* gebildet. Ebenfalls häufig sind Mischbestände von Buche mit Trauben-Eiche und/oder Rot-Föhre. *Larix decidua* und *Quercus cerris* sind jeweils nur in einer Aufnahme in der Baumschicht vertreten.

Die 2. Baumschicht besteht fast ausnahmslos rein aus *Fagus sylvatica*. Vereinzelt sind *Picea abies* oder *Prunus avium* in geringem Ausmaß beigemischt.

Auch in der Strauchschicht dominiert *Fagus sylvatica*. Daneben kommen noch *Frangula alnus*, *Picea abies*, *Rubus sect. Rubus*, *Rubus idaeus* und *Sorbus aucuparia* vor.

Die Krautschicht beherbergt insgesamt 58 Arten. Davon kommen *Fagus sylvatica* in allen, *Luzula luzuloides*, *Melampyrum pratense* und *Quercus petraea* in 12, und *Vaccinium myrtillus* in 10 Vegetationsaufnahmen vor.

Aufnahme	Höhe B1 (m)	Deckung B1 (%)	Höhe B2 (m)	Deckung B2 (%)	Deckung S (%)	Deckung K (%)	Artenzahl
07	25	90	0	0	0	15	19
09	35	90	0	0	0	95	10
42	20	80	10	23	0	10	23
43	30	80	5	7	0	8	16
44	20	70	10	20	5	10	19
46	20	60	0	0	9	58	12
50	25	95	8	7	0	8	19
52	25	90	12	10	16	40	17
54	30	80	10	40	7	15	12
63	25	95	10	10	10	27	8
66	30	90	8	10	0	25	15
68	20	95	5	15	10	8	10
72	20	70	0	0	5	8	17
78	20	70	10	60	6	11	10
\bar{x}	24,6	82,5	6,3	14,4	4,9	24,1	14,8
Median	25	85	8	10	5	13	15,5

Tabelle 19: Der Aufbau der Bestände des *Melampyro-Fagetum*

6.5.2.19.2.3 Diskussion

Die von WILLNER & GRABHERR (2007) angeführten Arten sind in den von mir untersuchten Beständen allesamt vertreten.

Auch mit den Ausführungen von MAYER (1974) bestehen viele Gemeinsamkeiten. Von den angegebenen Arten konnte ich in meinen Vegetationsaufnahmen mit Ausnahme von *Pteridium aquilinum* und *Solidago gigantea* alle verzeichnen. Abgesehen von *Carex pilosa* sind auch jene Arten, die MAYER (1974) als für die Wienerwald-Ausbildung kennzeichnend angeführt hat, auch auf meinen Untersuchungsflächen anzutreffen, allerdings nur vereinzelt.

Wie von MÜLLER (1992) angeführt, ist *Quercus petraea* in der Baumschicht der meisten meiner Bestände beigemischt. Von den angeführten *Quercion robori-petraeae*-Arten kommt in meinen Beständen nur *Melampyrum pratense* vor, dafür aber regelmäßig mit meist hohen Deckungswerten. Von den aufgelisteten *Carpinion*-Arten sind *Stellaria holostea* gar nicht, und die übrigen in der Krautschicht jeweils nur einer einzigen Aufnahme enthalten.

6.5.2.19.2.4 Zusammenfassung

Die Bestände des *Melampyro-Fagetum* im Untersuchungsgebiet stimmen sehr gut mit den Beschreibungen sowohl von WILLNER & GRABHERR (2007) als auch von MAYER (1974) überein. Wie auch schon im Falle des *Galio odorati-Fagetum luzuletosum* sind auch in diesen Beständen jene Arten enthalten, die MAYER (1974) als charakteristisch für die Wienerwald-Ausprägung der Gesellschaft ansieht.

Mit der Charakterisierung des *Melampyro-Fagetum* nach MÜLLER (1992) stimmen nur *Quercus petraea* als Begleiter von *Fagus sylvatica* in der Baumschicht, und *Melampyrum pratense* in der Krautschicht überein. Die übrigen angeführten Arten sind entweder gar nicht oder nur ausgesprochen vereinzelt in meinen Beständen enthalten.

6.5.3 Klasse *Erico-Pinetea* Horvat 1959

Trockene Föhrenwälder

6.5.3.1 Allgemeine Beschreibung

Die Klasse *Erico-Pinetea* beinhaltet lichte Föhrenwälder auf trockenen, nährstoffarmen Böden über sauren und basischen Substraten. Während diese Waldgesellschaften in niederschlagsarmen Gegenden mit kontinentalen Klimabedingungen (z.B. Osteuropa, Innentalen) große Flächen einnehmen können, sind sie ansonsten nur kleinflächig ausgebildet. In Mitteleuropa findet man sie häufig als sekundäre Gesellschaften auf potentiellen Laubwaldstandorten vor, entweder, weil sie aufgeforstet wurden, oder weil sie spontan als Pionierwald auf ehemaligen Trockenrasen aufgekommen sind (WILLNER 2007).

Charakterarten nach WILLNER & GRABHERR (2007):

Sorbus aria (schwach), *Viscum laxum*; *Cotoneaster tomentosus*; *Carex ericetorum*, *C. ornithopoda* subsp. *ornithopoda*, *Epipactis atrorubens*, *Goodyera repens*, *Platanthera bifolia* (schwach), *Pyrola chlorantha*, *Noccaea montana*, *Viola collina* (schwach)

Gemeinsame Charakterart mit *Vaccinio uliginosi-Pinetea*: *Pinus sylvestris*

Nach SEIBERT (1992) bestehen die Wälder der Klasse *Erico-Pinetea* in der montanen Stufe aus *Pinus sylvestris* und in den Südostalpen auch aus *Pinus nigra*. In den Pyrenäen und Westalpen kommen entsprechende Wälder aus *Pinus uncinata* vor. Aufgrund ihres lichten Aufbaus enthalten die Kiefernwälder Arten alpiner Rasen und submediterraner Trocken- und Halbtrockenrasen. Im subalpinen Bereich werden sie von Alpenrosen-Latschengebüschen ersetzt.

ELLENBERG (1996) gibt an, dass die *Erico-Pineten* auf Dolomit, Serpentin und anderen schwer verwitternden Gesteinen besonders großflächig verbreitet sind.

6.5.3.2 Diskussion

Die Charakterarten, die WILLNER & GRABHERR (2007) für die *Erico-Pinetea* angeben, sind in meinen Vegetationsaufnahmen äußerst spärlich vertreten. Die einzigen Arten, die regelmäßig und mit erwähnenswerten Deckungswerten in Erscheinung treten, sind *Pinus sylvestris* und *Sorbus aria*. *Noccaea montana* war nur in einem einzigen Bestand anzutreffen. Alle anderen angeführten Charakterarten sind in meinen Beständen nicht enthalten.

6.5.3.3 Ordnung Vaccinio-Pinetalia Scam. & Pass. 1959

Einzigiger Verband:

6.5.3.4 Verband Dicrano-Pinion (Libbert 1933) Matusz. 1962

Subkontinentale bodensaure Rotföhrenwälder

6.5.3.4.1 Allgemeine Beschreibung

Die subkontinental verbreiteten, vielfach artenarmen Rotföhrenwälder dieses Verbandes besiedeln saure bis stark saure Standorte. Beigemischt sind Arten wie Stiel- und Trauben-Eiche, Buche, Weiß-Birke oder Fichte. Die Strauchschicht ist oft gut ausgeprägt, die Krautschicht zumeist hochdeckend. Die Standortsamplitude reicht von fast flachen Hängen bis zu steilen Felsstandorten aller Expositionen von der collinen bis in die montane Höhenstufe. Bevorzugt werden silikatische Gesteine, selten findet man die Gesellschaften auch auf karbonatischem Untergrund (WILLNER & GRABHERR 2007).

Charakterarten nach WILLNER & GRABHERR (2007):

Chimaphila umbellata, *Diphasiastrum complanatum*

ELLENBERG (1996) bezeichnet die Wälder des *Dicrano-Pinion* als bodensaure Sandkiefernwälder der subkontinentalen nordöstlichen Pleistozän-Landschaft. Standörtlich betrachtet entsprechen sie den Birken-Eichenwäldern, in welche sie von Osten nach Westen übergehen. Als weitere treffende Bezeichnung für diese Waldgesellschaften nennt er den Begriff „Sauerhumus-Kiefernwälder“, bezogen auf das saure bis sehr saure Substrat und die acidotoleranten und acidophilen Arten.

6.5.3.4.2 Diskussion

Die beiden von WILLNER & GRABHERR (2007) angeführten Charakterarten *Chimaphila umbellata* und *Diphasiastrum complanatum* sind in den von mir untersuchten Wäldern nicht vertreten.

6.5.3.5 Assoziation Festuco eggeri-Pinetum sylvestris Egger 1954 corr. Wallnöfer 1993

Randalpischer Serpentin-Rotföhrenwald

Ursprüngliche Namensform: Pino-Festucetum supinae Egger 1954

Inkl. Festuco ovinae-Pinetum Egger 1954 p.p., „Pino-Rhodoretum ferruginei“ Egger 1954, „Pino-Ericetum gulsense“ Egger 1955, Festuco-Pinetum serpentinum Maurer 1966

6.5.3.5.1 Allgemeine Beschreibung

In die sehr lichten Rotföhrenwälder des *Festuco eggeri-Pinetum sylvestris* sind Fichte, Vogelbeere, Mehlbeere und in selteneren Fällen auch Lärche beigemischt. Charakteristisch sind eine schwach ausgebildete Strauchschicht und eine dichte Krautschicht, die reich an Gräsern ist. Die typischen

Standorte in der submontanen bis mittelmontanen Stufe sind mäßig bis seltener steil geneigte Hänge über Serpentin verschiedener Expositionen. Karbonatfreie Grobmaterial-Rohböden und Moder-Ranker sind die bezeichnenden Bodentypen (WILLNER & GRABHERR 2007).

Konstante Arten nach WILLNER & GRABHERR (2007):

B: *Pinus sylvestris*, *Sorbus aucuparia*, *Picea abies*; K: *Rubus idaeus*, *Avenella flexuosa*, *Polygala chamaebuxus*, *Poa stiriaca*, *Calamagrostis arundinacea*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Festuca eggleri*

Die Serpentin-Rotföhrenwälder bei Bernstein im Burgenland, also jene im Untersuchungsgebiet der vorliegenden Diplomarbeit, stehen jenen bei Kraubath in der Steiermark nahe. Bei diesen Beständen handelt es sich um eine Variante von *Potentilla incana*, in welcher *Festuca eggleri* nicht vorkommt. Sie werden aber dennoch dem *Festuco eggleri-Pinetum* angeschlossen.

Das gesamte *Festuco eggleri-Pinetum sylvestris* zeichnet sich durch das höchstete Vorkommen von *Festuca ovina* s.str. beziehungsweise von nicht genauer bestimmten Kleinarten des *Festuca ovina*-Aggregats aus.

Die ursprünglich namensgebende Art des *Festuco ovinae-Pinetums*, welche von WALLNÖFER (1993) als „*Festuca firmula*“ bezeichnet wird, ist eine taxonomisch sehr schwierige und bislang nur wenig bekannte tetraploide Sippe aus der *Festuca ovina*-Gruppe („*Festuca guestfalica*“). *Festuca eggleri*, eine kleinräumig verbreitete, diploide Sippe zählt ebenfalls zur engeren *Festuca ovina*-Verwandtschaft (WILLNER & GRABHERR 2007).

WALLNÖFER (1993) behandelt das *Festuco eggleri-Pinetum* (Steirischer Serpentin-Rotföhrenwald) und das *Festuco ovinae-Pinetum* (Burgenländischer und Wachauer Serpentin-Rotföhrenwald) noch getrennt:

Festuco eggleri-Pinetum Egger 1954 corr. Wallnöfer hoc loco

Steirischer Serpentin-Rotföhrenwald

Diese grasreichen, lockeren Rotföhrenwälder über Serpentinesteinen in der Obersteiermark besiedeln steile, trockene und flachgründige Standorte. Die schwach sauren, sehr nährstoffarmen und häufig skelettreichen Böden zeichnen sich durch eine hohe Durchschnittstemperatur aus.

Diagnostische Artenkombination:

Kennarten: *Festuca eggleri* (subdom.), *Knautia norica* (schwach)

Trennart: *Pericaria alpina*

Trennarten (außer gegen das *Festuco ovinae-Pinetum*): *Asplenium adulterinum*, *A. cuneifolium*, *Euphorbia cyparissias*, *Noccaea goesingensis*

Dominante und konstante Begleiter: *Pinus sylvestris* (B1, dom.), *Larix decidua* (B1), *Picea abies* (B1), *Sorbus aucuparia* (B2), *Avenella flexuosa* (subdom.), *Dianthus carthusianorum* subsp. *capillifrons*,

Galium mollugo agg., *Hieracium murorum*, *Luzula luzuloides*, *Melampyrum pratense*, *Poa stiriaca*, *Polygala chamaebuxus*, *Rubus idaeus*, *Silene vulgaris*, *Vaccinium vitis-idaea*

Festuco ovinae-Pinetum Eggler 1954

Burgenländischer und Wachauer Serpentin-Rotföhrenwald

Diese Gesellschaft über Serpentinegestein zeichnet sich durch *Festuca firmula* aus. Die häufig flachgründigen Sand- oder Lehmböden reagieren neutral bis schwach sauer und weisen eine mäßig dicke Humusschicht auf. In der Krautschicht der schlechtwüchsigen Wälder sind viele thermophile Arten sowie Arten der *Vaccinio-Piceetea* und der *Quercu-Fagetea* anzutreffen. Verglichen mit dem *Festuco eggleri-Pinetum* ist die Zahl der säurezeigenden Arten geringer.

Diagnostische Artenkombination:

Trennart: *Festuca firmula* (dom.)

Trennarten (gegen das *Festuco eggleri-Pinetum*): *Dorycnium germanicum*, *Luzula multiflora*, *Potentilla alba*, *P. pusilla*

Dominante und konstante Begleiter: *Pinus sylvestris* (B1, dom.), *Avenula adsurgens* (subdom.), *Achillea millefolium*, *Asplenium cuneifolium*, *Chamaecytisus supinus*, *Euphorbia cyparissias*, *Genista pilosa*, *Koeleria pyramidata*, *Polygala amara* subsp. *brachyptera*, *P. chamaebuxus*, *Rumex acetosella*, *Silene vulgaris*, *Noccaea goesingensis*, *Thymus praecox*, *Viola collina*

6.5.3.5.2 Die Besonderheiten des Serpentinits

Nach SCHERMAK-BECKE in BRAUN-BLANQUET (1964) enthält Serpentin durchschnittlich 43,5% MgO, 40,5% SiO₂ und 13% H₂O. Weitere Bestandteile sind kleinere Mengen an Al₂O₃, MnO, Na₂O und K₂O. Ca ist wie auch Zn und Cr fast durchwegs in unterschiedlichen Mengen enthalten. Dies erklärt, dass neben indifferenten Arten auch so manche kalkholde und kalkstete Arten auf Serpentin anzutreffen sind. Es scheint aber auch der Ersatz der Ca- durch Mg-Ionen möglich zu sein.

WENDELBERGER (1974) hält fest, dass die unwirtlichen Eigenschaften des Serpentinits, darunter die Bodenwärme und die Giftwirkung des Mg und der verschiedenen Schwermetall-Ionen eine Konkurrenzarmut der Standorte bedingt. Anspruchsvolle Arten bleiben aus und konkurrenzschwache Sippen finden ebenso wie manche dealpine Arten ein Refugium.

Im Zuge fortschreitender Bodenbildung weichen die Serpentinispezialisten, die nur Rohböden und Felsspalten besiedeln, einer Trockenrasenvegetation. Charakteristisch für die in der oberen Schicht versauerten Serpentinböden ist die azidophile Vegetation (BRAUN-BLANQUET 1964).

EGGLER (1954) stellte im Rahmen von Bodenuntersuchungen im Serpentinegebiet des Kirchkogels bei Pernegg fest, dass die Wasserstoffionenkonzentration in Serpentinböden mit zunehmender Bodentiefe abnimmt. Der Wassergehalt sowie der Gehalt an organischer Substanz der durchwegs nährstoffarmen untersuchten Böden sind gering.

Die Nährstoffarmut der Serpentinböden gibt auch BRAUN-BLANQUET (1964) als Charakteristikum an. Als weiteres Merkmal führt er das Auftreten thermophiler, südlicher Arten an, die aufgrund der hohen

Erwärmung des Gesteins, bedingt durch den Kalkgehalt und die dunkle Färbung, günstige Lebensbedingungen vorfinden.

Ein Großteil der ausdauernden Serpentinpflanzen verfügt über ein stark ausgeprägtes Wurzelsystem, während die oberirdischen Organe kümmerlich erscheinen und häufig nur spärlich blühen und fruchten.

Insgesamt wird die Serpentinflora stärker von den chemischen als von den physikalischen Eigenschaften des Serpentin geprägt. Der wesentlichste Faktor ist das Überwiegen von Mg über Ca im Gestein und womöglich auch der hohe Gehalt an Zn und Cr. Typische Serpentinpflanzen speichern auffällig große Mengen an Mg.

Nach BRAUN-BLANQUET (1964) zählen *Asplenium adulterinum* und *A. cuneifolium* zu den charakteristischen Serpentinpflanzen, also zu jenen Arten, die ausschließlich auf Serpentin (und Magnesit) gedeihen. Einzelne Exemplare von *Asplenium cuneifolium* kamen auch auf meinen Untersuchungsflächen vor.

6.5.3.5.3 Das Festuco eggeri-Pinetum sylvestris im Untersuchungsgebiet

Vegetationstabelle 10

6.5.3.5.3.1 Die Standorte des Festuco eggeri-Pinetum sylvestris

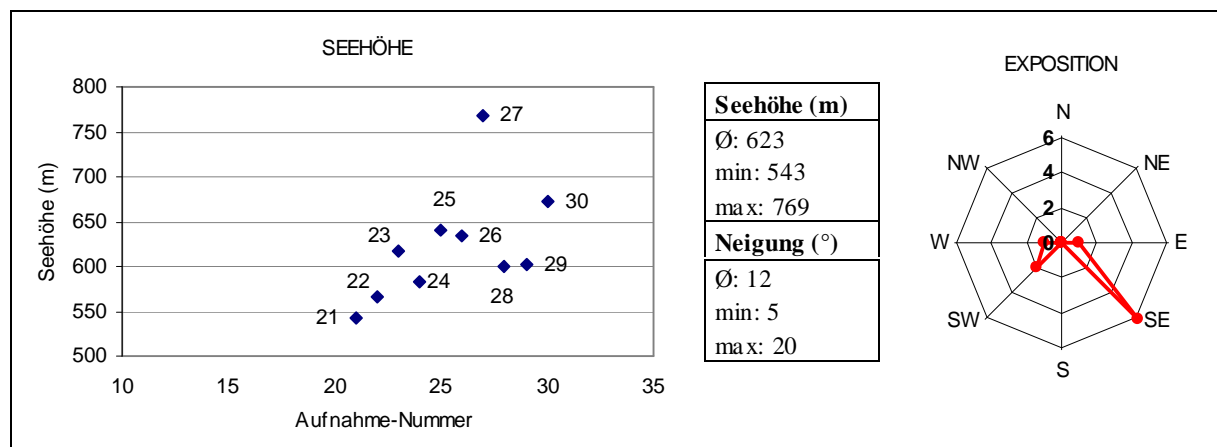


Abbildung 35: Die Standorte des *Festuco eggeri-Pinetum sylvestris*

Die Aufnahmeflächen liegen im Günser und Bernsteiner Bergland, nach KILIAN, MÜLLER & STARLINGER (1993) in der submontanen und im Falle von Aufnahme 27 in der tiefmontanen Höhenstufe des forstlichen Wuchsgebietes 5.3 (Ost- und Mittelsteirisches Bergland). Die Wälder des *Festuco eggeri-Pinetum sylvestris* kommen ausschließlich über Serpentin vor. Da es über diesem Gestein keine landwirtschaftlich genutzten Flächen gibt, lässt sich der Bodentyp anhand der Österreichischen Bodenkartierung nicht eruieren. Nach WILLNER & GRABHERR (2007) sind karbonatfreie Grobmaterial-Rohböden und Moder-Ranker die charakteristischen Bodentypen dieser Standorte. Die Standorte sind zu einem großen Anteil südost- und südwestexponiert. Jeweils eine Fläche ist nach Osten beziehungsweise Westen gewandt. Bodenmoose decken im Durchschnitt knapp 24%, Moosbewuchs auf Steinen war mit durchschnittlich 0,7% zu verzeichnen, Holzmoose fehlen. Stehendes Totholz ist im

Ausmaß von durchschnittlich 13% vorhanden, liegendes Totholz deckt im Durchschnitt 14,4%. Mit Ausnahme weniger, älterer Einzelstammentnahmen auf einzelnen Flächen sind in den von mir untersuchten Beständen des *Festuco eggleri-Pinetum sylvestris* keinerlei anthropogene Eingriffe zu erkennen.

6.5.3.5.3.2 Der Aufbau der Bestände des *Festuco eggleri-Pinetum sylvestris*

Die 1. Baumschicht wird von *Pinus sylvestris* gebildet. In einzelnen Fällen sind *Abies alba*, *Picea abies* oder *Quercus petraea* mit sehr geringem Anteil beigemischt.

In der 2. Baumschicht sind *Abies alba*, *Fagus sylvatica*, *Larix decidua*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Quercus petraea*, *Sorbus aucuparia* und *Sorbus aria* vertreten.

Die vielfältige Strauchschicht besteht aus *Abies alba*, *Atropa bella-donna*, *Berberis vulgaris*, *Betula pendula*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Fagus sylvatica*, *Frangula alnus*, *Ligustrum vulgare*, *Picea abies*, *Pteridium aquilinum*, *Quercus petraea*, *Rubus idaeus*, *Rosa sp.*, *Rubus sect. Rubus*, *Sambucus nigra*, *Sorbus aria* und *Sorbus aucuparia*.

Die artenreiche Krautschicht beherbergt insgesamt 100 Arten. Davon sind *Cyclamen purpurascens*, *Euphorbia cyparissias*, *Festuca guestfalica*, *Quercus petraea* und *Sorbus aucuparia* in allen 10 Aufnahmen enthalten. *Achillea millefolium agg.*, *Campanula rotundifolia*, *Galium verum*, *Hieracium murorum*, *Pimpinella saxifraga* und *Rubus sect. Rubus* kommen in 9 Vegetationsaufnahmen vor. Die höchsten Deckungswerte erreichen *Anthericum ramosum*, *Festuca guestfalica*, *Melampyrum pratense*, *Polygala chamaebuxus* und *Rubus sect. Rubus*.

Aufnahme	Höhe B1 (m)	Deckung B1 (%)	Höhe B2 (m)	Deckung B2 (%)	Deckung S (%)	Deckung K (%)	Artenzahl
21	20	75	5	20	0	70	38
22	15	70	6	25	30	90	42
23	15	80	5	20	35	80	41
24	15	75	5	8	15	50	27
25	15	90	10	35	20	85	43
26	10	80	5	20	15	90	49
27	8	60	4	20	30	95	44
28	20	60	8	40	28	96	42
29	25	85	8	15	8	90	42
30	12	60	6	10	15	90	28

Ø	15,5	73,5	6,2	21,3	19,6	83,6	39,6
Median	15	75	5,5	20	17,5	90	42

Tabelle 20: Der Aufbau der Bestände des *Festuco eggleri-Pinetum sylvestris*

6.5.3.5.3.3 Diskussion

Von den bei WILLNER & GRABHERR (2007) angeführten konstanten Arten für das *Festuco eggleri-Pinetum sylvestris* sind in meinen Aufnahmen mit Ausnahme von *Poa stiriaca*, *Vaccinium vitis-idaea* und *Festuca eggleri* alle enthalten.

Von den beiden Serpentin-Rotföhrenwäldern, die von WALLNÖFER (1993) noch unterschieden werden, sind meine Bestände sowohl geographisch als auch anhand der Artenzusammensetzung eindeutig dem *Festuco ovinae-Pinetum* zuzuordnen. Der größte Unterschied zum Steirischen Serpentin-Rotföhrenwald, in welchem *Festuca eggleri*, die in meinen Beständen nicht vorkommt, den Unterwuchs charakterisiert, ist das dominante Auftreten der Trennart *Festuca firmula* (*Festuca „guestfalica“*). Des Weiteren ist *Potentilla alba*, die als Trennart gegen das *Festuco eggleri-Pinetum* angeführt wird, in meinen Vegetationsaufnahmen sehr häufig anzutreffen. Von den dominanten und konstanten Begleitern im Unterwuchs des *Festuco ovinae-Pinetum* konnte ich *Achillea millefolium*, *Asplenium cuneifolium*, *Euphorbia cyparissias*, *Genista pilosa*, *Koeleria pyramidata*, *Polygala chamaebuxus*, *Silene vulgaris*, *Noccaea goesingensis* und *Thymus praecox* in meinen Beständen verzeichnen. Wie von WALLNÖFER (1993) beschrieben, kommen auch einige Arten der *Vaccinio-Piceetea* und der *Quercu-Fagetea* in den Beständen vor. *Asplenium cuneifolium*, *Euphorbia cyparissias*, *Noccaea goesingensis*, *Polygala chamaebuxus* und *Silene vulgaris* sind in den diagnostischen Artenkombinationen beider Assoziationen angeführt. Einige der dominanten und konstanten Begleiter, die nur für den Steirischen Serpentin-Rotföhrenwald angegeben werden, finden sich auch in meinen Beständen. Diese Arten sind *Larix decidua* (allerdings nur in der 2. Baumschicht), *Picea abies*, *Sorbus aucuparia*, *Avenella flexuosa*, *Dianthus carthusianorum subsp. capillifrons*, *Galium mollugo agg.*, *Hieracium murorum*, *Luzula luzuloides*, *Melampyrum pratense* und *Rubus idaeus*. Aufgrund der zahlreichen Parallelen halte ich die Zusammenfassung der beiden Assoziationen zum *Festuco eggleri-Pinetum sylvestris* von WILLNER & GRABHERR (2007) für sinnvoll.

Bei genauerer Betrachtung der vorgefundenen Artenkombination wird deutlich, dass sowohl säureliebende Arten wie zum Beispiel *Avenella flexuosa*, *Melampyrum pratense* und *Veronica officinalis*, als auch Arten, die neutrale oder basische Böden vorziehen wie *Cyclamen purpurascens* oder *Euphorbia cyparissias*, vorhanden sind. Diese Kombination geht nach HASL (1925) auf die intermediäre Beschaffenheit des Serpentin zwischen Karbonat- und Silikatgestein zurück. Er erklärt, dass das Vorkommen kalkholder und kalksteter Arten auf das Magnesiumcarbonat im Serpentin zurückzuführen ist, welches chemisch nah mit Calciumcarbonat verwandt ist. Das Vorkommen von kalkfeindlichen und kalkmeidenden Pflanzen hingegen lässt sich laut HASL (1925) entweder durch dicke Humusschichten oder aber auf den engen Kontakt mit Gesteinsbereichen, die erst wenig serpentinisiert sind, erklären. EGGLER (1954) veröffentlichte Vegetationsaufnahmen des *Pino-Festucetum ovinae s.str.* aus meinem Untersuchungsgebiet am Kienberg bei Bernstein auf einer Seehöhe von rund 600 m, mit denen meine Aufnahmen naturgemäß zahlreiche Gemeinsamkeiten aufweisen. Weiters untersuchte er die Serpentinegebiete am Kirchkogel und am Trafößberg in der Steiermark, welche bereits von HASL (1925) bearbeitet wurden.

HASL (1925) untersuchte die Flora der Serpentinberge in der Steiermark. Der augenfälligste Unterschied im Vergleich der beiden Gebiete, die sich bezüglich der Seehöhe deutlich unterscheiden, ist der Aufbau der Baumschicht sowie das Auftreten zahlreicher montaner und (sub)alpiner Arten. Während die Hauptbaumart meiner Wälder über Serpentin ausnahmslos *Pinus sylvestris* ist, kommt diese Art bei HASL (1925) wenn, dann nur eingestreut oder auf felsigen Geländepartien vor, während *Picea abies* im Allgemeinen dominiert. Ausnahmen sind das Gebiet bei Kraubath, in dem

Pinus sylvestris ab circa 850 m anstelle von *Picea abies* die Baumschicht aufbaut, und jenes von Ober-Feistritz, welches auf nur 300-500 m Seehöhe liegt. Wie bereits WILLNER & GRABHERR (2007) anmerken, stehen die Serpentinegebiete in meinem Untersuchungsgebiet jenen von Kraubath floristisch am nächsten. Von den insgesamt 107 Arten, die ich in den Beständen über Serpentin aufgenommen habe, sind 49 auch im Gebiet von Kraubath zu finden. Mit dem vollständigen Aufnahmемaterial von HASL (1925) konnte ich insgesamt 78 Übereinstimmungen feststellen.

6.5.3.5.3.4 Zusammenfassung

Die von mir untersuchten Bestände passen gut in die Beschreibung des *Festuco eggleri-Pinetum sylvestris* nach WILLNER & GRABHERR (2007), welches die beiden von WALLNÖFER (1993) beschriebenen Serpentin-Rotföhrenwälder einschließt. Der Großteil der angegebenen konstanten Arten ist in den Vegetationsaufnahmen anzutreffen.

Nach WALLNÖFER (1993) wären meine Aufnahmen dem *Festuco ovinae-Pinetum* zuzuordnen. Die beiden Trennarten *Festuca firmula* und *Potentilla alba* differenzieren meine Bestände gut vom Steirischen Serpentin-Rotföhrenwald. Im Falle der dominanten und konstanten Begleiter gibt es allerdings zahlreiche Gemeinsamkeiten mit beiden Assoziationen zu verzeichnen.

Auch mit den Aufzeichnungen von HASL (1925) stimmen zahlreiche Arten überein. Die größte Ähnlichkeit mit meinen Beständen zeigen seine Aufnahmen aus dem Gebiet bei Kraubath.

6.6 Synoptische Tabelle der erhobenen Waldgesellschaften

Die Gesamtstetigkeitstabelle bietet einen Überblick über sämtliche beschriebenen Waldgesellschaften. Für die Erstellung einer solchen Tabelle wird mit Hilfe des Programmes JUICE für jede Assoziation die mittlere Stetigkeit der einzelnen vorkommenden Arten berechnet. Die Stetigkeit wird von WILLNER (2007) als prozentuelle Wahrscheinlichkeit, eine Art in einem beliebigen Bestand der Gesellschaft anzutreffen, definiert. Sie wird in folgenden 5 Stetigkeitsklassen, von stets vorhanden (V) bis selten vorhanden (I), angegeben:

V	80-100 %
IV	60-80 %
III	40-60 %
II	20-40 %
I	- 20 %

Bei jenen Gesellschaften, die mit weniger als 5 Vegetationsaufnahmen vertreten sind, werden die Stetigkeitsklassen in arabischen Ziffern angeführt. Arten, die in den Assoziationen nur sehr selten zu finden, und keine Charakterarten sind, wurden nicht in die Tabelle integriert. Die einfach gezogenen Linien trennen die 3 Klassen voneinander, während die doppelt gezogenen Linien zwischen Ordnungen platziert sind.

Die kompakte Darstellung des Aufnahmемaterials in der synoptischen Tabelle lässt einen ökologischen Gradienten von den Gesellschaften der alluvialen Substrate bis hin zu den Serpentin-

Rotföhrenwäldern erkennen. Von links nach rechts zeigt sich ein Trend von feucht und nährstoffreich über mesisch bis hin zu trocken und mager. Aufgrund dieses Gradienten bilden die feuchtigkeits- und nährstoffliebenden Arten des Datensatzes den Anfang, während die Arten trockener und magerer Standorte am Ende angesiedelt sind.

Den Anfang macht die Klasse *Alnetea glutinosae* mit dem sehr feuchten *Carici elongatae-Alnetum glutinosae*. Es folgen die Gesellschaften der Klasse *Quercu-Fagetea*, beginnend mit der Auwaldgesellschaft *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* der Ordnung *Fagetalia sylvatici*. An das *Galio odorati-Fagetum luzuletosum* schließen die Gesellschaften der Ordnung *Quercetalia pubescentis* an, gefolgt vom *Luzulo-Quercetum petraeae typicum* der Ordnung *Quercetalia roboris*. Das *Melympyro-Fagetum* mit der Block-Nummer 11 sticht als Gesellschaft der Ordnung *Fagetalia sylvatici* aus dieser syntaxonomischen Abfolge hervor, weil es angesichts seiner Artenzusammensetzung den bodensauren Eichenwäldern ökologisch näher steht. Den Abschluss der Tabelle bildet das trockene und nährstoffarme *Festuco eggleri-Pinetum sylvestris* aus der Klasse *Erico-Pinetea*.

Tabelle 21: Synoptische Tabelle der Waldgesellschaften des Untersuchungsgebietes

Block	Assoziation
1	Carici elongatae-Alnetum glutinosae
2	Stellario nemorum-Alnetum glutinosae
3	Galio sylvatici-Carpinetum circaeetosum
4	Galio sylvatici-Carpinetum typicum
5	Galio odorati-Fagetum typicum
6	Galio sylvatici-Carpinetum luzuletosum
7	Galio odorati-Fagetum luzuletosum
8	Sorbo torminalis-Quercetum
9	Chamaecytiso supini-Quercetum cerridis
10	Luzulo-Quercetum petraeae typicum
11	Melampyro-Fagetum
12	Festuco eggleri-Pinetum sylvestris

Block	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Anzahl der Aufnahmen	1	9	7	5	11	4	22	3	3	3	14	10
mittlere Artenzahl	46	31	33	24	24	27	22	27	34	17	15	40
Valeriana dioica	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex elongata	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica beccabunga	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium rivulare	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lycopus eurpaeus	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex elata	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus caesius	5	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Impatiens glandulifera	5	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alnus glutinosa	5	V	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Ficaria verna	5	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chrysosplenium alternifolium	5	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa trivialis	5	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solidago gigantea	5	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scirpus sylvaticus	5	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myosotis scorpioides	5	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lysimachia vulgaris	5	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Caltha palustris	5	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria nemorum	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthriscus sylvestris	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix fragilis	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Deschampsia cespitosa	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Filipendula ulmaria	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus padus	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Petasites hybridus	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phalaris arundinacea	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Adoxa moschatellina	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex brizoides	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aegopodium podagraria	5	V	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus lanuginosus	5	IV	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium oleraceum	5	III	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Humulus lupulus	.	III	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Fortsetzung der Tabelle 21:

Block	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Anzahl der Aufnahmen	1	9	7	5	11	4	22	3	3	3	14	10
mittlere Artenzahl	46	31	33	24	24	27	22	27	34	17	15	40
Symphytum tuberosum	5	IV	I	.	I	.	.	.	.	.	.	.
Alliaria petiolata	5	III	I	.	I	.	.	.	.	.	.	.
Lamium maculatum	.	IV	I	.	I	.	.	.	.	.	.	.
Cardamine impatiens	.	II	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.
Lathyrus vernus	.	.	I	.	I	.	.	.	.	.	.	.
Paris quadrifolia	.	.	V	I	I	.	.	.	.	.	.	.
Anemone nemorosa	5	V	I	.	II	2	.	.	.	.	.	.
Asarum europaeum	5	II	III	II	I	.	I	.	.	.	.	.
Urtica dioica	5	V	I	.	I	.	I	.	.	.	.	.
Galium aparine	5	V	I	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Circaea lutetiana	.	I	V	.	I	.	I	.	.	.	.	.
Stellaria holostea	.	II	.	.	I	2	I	.	.	.	.	.
Cardamine bulbifera	.	.	I	.	IV	.	I	.	.	.	.	.
Galeobdolon montanum	5	V	V	III	III	.	II	2	.	.	.	.
Carex sylvatica	.	.	II	.	II	.	II	.	2	.	.	.
Stachys sylvatica	5	IV	I	I	I	.	I	.	.	.	I	.
Athyrium filix-femina	5	II	III	.	II	2	II	.	.	.	II	.
Euonymus europaeus	5	V	III	III	I	2	I	.	.	2	.	.
Pulmonaria officinalis	5	IV	V	IV	II	2	I	2	.	.	.	.
Fraxinus excelsior	5	V	IV	III	II	.	I	4	2	.	I	.
Sambucus nigra	5	V	IV	II	III	3	I	.	.	2	I	I
Oxalis acetosella	5	I	IV	I	IV	2	II	.	.	.	II	I
Acer pseudoplatanus	5	III	III	II	III	2	II	2	.	.	I	I
Ajuga reptans	5	.	I	II	II	.	III	.	4	4	.	I
Geranium robertianum	5	I	V	IV	III	2	II	2	2	4	.	I
Carpinus betulus	5	III	V	V	I	5	II	4	2	5	I	II
Corylus avellana	5	III	III	III	.	3	II	2	.	.	I	III
Rubus idaeus	5	III	.	.	II	.	III	.	.	.	I	V
Prunus avium	.	II	V	IV	I	3	III	5	2	4	I	II
Polygonatum multiflorum	.	I	V	III	I	4	II	4	.	.	.	.
Acer campestre	.	I	II	IV	I	3	I	4	.	.	.	.
Geum urbanum	.	II	III	III	I	.	I	.	.	2	.	I
Scrophularia nodosa	.	.	II	I	II	3	II	.	2	.	I	.
Euphorbia amygdaloides	.	.	III	II	II	2	II	.	.	.	.	I
Crataegus monogyna	.	I	II	III	I	2	I	2	.	2	.	I
Dryopteris filix-mas	.	III	III	II	IV	2	III	.	.	2	II	I
Cornus sanguinea	.	III	II	.	I	.	.	4	.	5	.	.
Galium odoratum	.	.	IV	II	V	4	IV	.	.	.	.	II
Salvia glutinosa	.	.	IV	III	III	2	I	.	.	4	.	I
Knautia drymeia	.	.	III	.	.	2	.	2	2	5	I	.
Dactylis polygama	.	.	I	.	.	2	I	.	2	.	I	.
Prenanthes purpurea	.	.	I	.	.	.	I	2	.	.	I	.
Milium effusum	.	I	I	.	III	.	II	.	2	.	II	I

Fortsetzung der Tabelle 21:

Block	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Anzahl der Aufnahmen	1	9	7	5	11	4	22	3	3	3	14	10
mittlere Artenzahl	46	31	33	24	24	27	22	27	34	17	15	40
Sanicula europaea	.	.	I	.	I	3	I	.	2	2	.	.
Galium sylvaticum	.	.	II	.	I	3	I	2	2	.	I	.
Poa nemoralis	.	I	.	.	II	.	II	4	2	.	I	.
Primula veris	.	.	I	I	.	.	.	.	2	4	.	.
Ligustrum vulgare	.	.	II	II	.	2	.	5	.	5	.	I
Quercus cerris	.	.	III	III	.	5	I	2	.	5	I	I
Betula pendula	.	.	I	II	.	.	I	4	.	.	II	I
Hedera helix	.	.	III	I	III	.	I	.	2	2	.	I
Brachypodium sylvaticum	.	.	I	I	I	2	I	4	.	2	.	I
Epilobium montanum	.	.	II	.	II	2	II	2	.	.	.	I
Mercurialis perennis	III	2	I	.	.	.	.	I
Campanula persicifolia	.	.	I	.	.	.	II	2	2	.	I	III
Polygonatum odoratum	.	.	I	I	.	2	.	.	2	.	.	II
Abies alba	.	.	I	.	II	4	I	.	.	.	I	II
Fagus sylvatica	.	.	III	II	V	4	V	5	IV	.	V	II
Luzula luzuloides	.	.	III	II	I	5	V	4	V	4	V	III
Senecio ovatus	.	I	III	II	I	2	I	.	2	.	I	III
Lactuca muralis	.	.	V	III	V	4	V	4	IV	2	III	III
Rubus Sect. Rubus	.	I	III	V	III	4	IV	5	2	5	IV	V
Viola reichenbachiana	.	I	III	II	III	3	IV	.	2	2	.	IV
Picea abies	.	I	II	.	III	3	IV	4	2	4	III	IV
Fragaria vesca	.	.	III	III	I	3	II	2	.	2	.	IV
Quercus petraea	.	.	IV	V	II	4	IV	5	V	5	V	V
Cyclamen purpurascens	.	.	II	II	V	2	III	4	.	2	I	V
Pinus sylvestris	.	.	I	I	III	2	II	4	IV	4	IV	V
Hieracium murorum	.	.	II	I	I	3	III	4	IV	4	III	V
Melampyrum pratense	.	.	I	.	.	2	II	.	.	.	V	IV
Sorbus aucuparia	.	.	I	.	.	3	II	.	.	.	II	V
Viola riviniana	.	.	.	I	.	2	.	2	.	.	.	.
Cardamine enneaphyllos	I	.	I	.	.	.	.	.
Luzula pilosa	I	2	I	.	.	.	.	.
Festuca drymeja	I	3	I	.	.	.	I	I
Clinopodium vulgare	.	.	.	II	I	.	I	.	.	4	I	II
Hypericum montanum	.	.	.	I	I	2	II	.	.	2	.	III
Carex digitata	II	.	II	2	.	.	.	II
Euphorbia cyparissias	I	.	.	2	.	2	.	V
Galium rotundifolium	I	3	II	2	.	.	III	III
Veronica officinalis	I	4	III	2	2	.	III	III
Calamagrostis arundinacea	II	.	IV	.	II	II
Vaccinium myrtillus	3	I	2	2	2	IV	II
Avenella flexuosa	I	4	IV	2	IV	I
Anthericum ramosum	2	.	2	.	.	.	II
Frangula alnus	2	.	.	.	2	I	II

Fortsetzung der Tabelle 21:

Block	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Anzahl der Aufnahmen	1	9	7	5	11	4	22	3	3	3	14	10
mittlere Artenzahl	46	31	33	24	24	27	22	27	34	17	15	40
Moehringia trinervia	2	I	.	2	.	II	.
Convallaria majalis	I	2	.	.	I	I
Castanea sativa	I	.	.	5	I	.
Sorbus torminalis	2	.	.	.	.
Cervaria rivini	2	.	.	.	.
Lathyrus niger	2	.	.	.	.
Tanacetum corymbosum	2	.	.	.	I
Chamaecytisus supinus	2	2	.	.
Serratula tinctoria	2	.	I
Galium lucidum	II
Betonica officinalis	5	.	I
Pimpinella saxifraga	4	.	IV
Potentilla alba	2	.	IV
Achillea millefolium agg.	2	.	V
Melica nutans	4	.	II
Vincetoxicum hirundinaria	2	.	II
Viscaria vulgaris	4	.	.
Calluna vulgaris	II	.
Noccaea montana	I
Thymus praecox	I
Asplenium cuneifolium	I
Lotus corniculatus	II
Hierochloe australis	II
Polygala chamaebuxus	II
Noccaea goesingensis	IV
Genista pilosa	IV
Silene vulgaris	IV
Festuca guestfalica	V
Sorbus aria	V
Campanula rotundifolia	V
Galium verum	V

6.7 Zeigerwertanalyse

Für eine ökologische Charakterisierung der angetroffenen Pflanzengesellschaften wurden die mittleren Werte der Reaktions-, Nährstoff- und Feuchtezahlen zunächst für die einzelnen Vegetationsaufnahmen und anschließend für die Assoziationen anhand der Daten von ELLENBERG (2001) berechnet. Er betont, dass die Zeigerwerte Hinweise auf das durchschnittliche ökologische Verhalten der Arten gegenüber bestimmten Standortfaktoren liefern, nicht aber auf ihr physiologisches Optimum. Sie liefern also Informationen über die Standortsbeziehungen der Pflanzen im Konkurrenzgeschehen. Die Werte der einzelnen Assoziationen sind bei den jeweiligen Gesellschaftsbeschreibungen angeführt. Im Folgenden werden die untersuchten Pflanzengesellschaften hinsichtlich ihrer mittleren Reaktions-, Nährstoff- und Feuchtezahlen miteinander verglichen. Die entsprechenden Skalen nach ELLENBERG (2001) sind im Anhang angeführt.

6.7.1 Reaktionszahl (R)

Nr.	Assoziation	mR
1	Melampyro-Fagetum	3,8
2	Luzulo-Quercetum	5,3
3	Galio odorati-Fagetum luzuletosum	5,6
4	Galio sylvatici-Carpinetum luzuletosum	5,7
5	Festuco eggleri-Pinetum	6,0
6	Sorbo torminalis-Quercetum	6,2
7	Chamaecytiso supini-Quercetum	6,2
8	Galio odorati-Fagetum typicum	6,5
9	Galio sylvatici-Carpinetum circaeetosum	6,5
10	Carici elongatae-Alnetum glutinosae	6,6
11	Stellario nemorum-Alnetum	6,8
12	Galio sylvatici-Carpinetum typicum	6,9

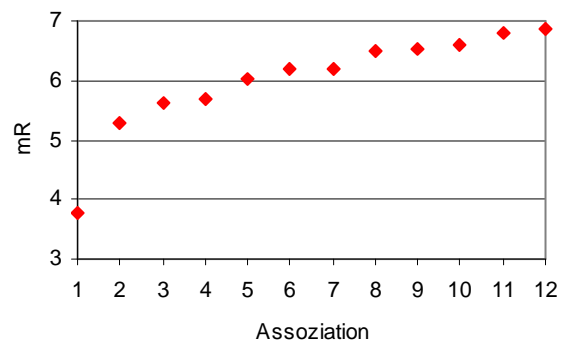


Abbildung 36: Die Reihenfolge der Pflanzengesellschaften nach steigender mittlerer Reaktionszahl (mF)

Bei Betrachtung der in Abbildung 36 dargestellten Reihenfolge der Gesellschaften, ausgehend von jener mit den sauersten Bodenverhältnissen, überrascht es nicht, das *Melampyro-Fagetum* aus der Unterordnung der Bodensauren Buchenwälder (*Luzulo-Fagenion*) mit großem Abstand an erster Stelle zu finden. An zweiter Stelle reiht sich das *Luzulo-Quercetum petraeae* aus der Ordnung der Bodensauren Eichenwälder (*Quercetalia roboris*) ein, gefolgt von den beiden bodensauren Subassoziationen des *Galio odorati-Fagetum* und des *Galio sylvatici-Carpinetum*. Die höchste mittlere Reaktionszahl erreicht das *Galio sylvatici-Carpinetum typicum*, gefolgt von den beiden Assoziationen der Alluvialstandorte.

6.7.2 Nährstoffzahl (N)

Nr.	Assoziation	mN
1	Festuco eggleri-Pinetum	3,9
2	Melampyro-Fagetum	4,0
3	Chamaecytiso supini-Quercetum	4,6
4	Sorbo torminalis-Quercetum	4,8
5	Luzulo-Quercetum	4,8
6	Galio odorati-Fagetum luzuletosum	5,3
7	Galio sylvatici-Carpinetum luzuletosum	5,4
8	Galio odorati-Fagetum typicum	5,9
9	Galio sylvatici-Carpinetum typicum	5,9
10	Carici elongatae-Alnetum glutinosae	6,2
11	Galio sylvatici-Carpinetum circaetosum	6,3
12	Stellario nemorum-Alnetum	6,7

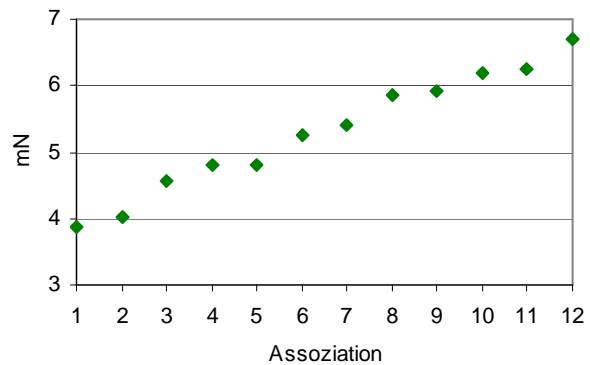


Abbildung 37: Die Reihenfolge der Pflanzengesellschaften nach steigender mittlerer Nährstoffzahl (mN)

Abbildung 37 zeigt, dass das *Festuco eggleri-Pinetum sylvestris* dicht gefolgt vom *Melampyro-Fagetum* die nährstoffärmsten Standorte besiedelt. Es folgen die drei Eichenwald-Assoziationen und anschließend die bodensauren Subassoziationen des *Galio odorati-Fagetum* und des *Galio sylvatici-Carpinetum*. Das *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* und das *Galio sylvatici-Carpinetum circaetosum* erreichen hohe mittlere Nährstoffzahlen von knapp über 6. Die nährstoffreichsten Böden werden vom *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* besiedelt.

6.7.3 Feuchtezahl (F)

Nr.	Assoziation	mF
1	Festuco eggleri-Pinetum	4,2
2	Sorbo torminalis-Quercetum	4,7
3	Chamaecytiso supini-Quercetum	4,7
4	Melampyro-Fagetum	4,7
5	Luzulo-Quercetum	4,8
6	Galio sylvatici-Carpinetum luzuletosum	5,0
7	Galio odorati-Fagetum luzuletosum	5,1
8	Galio sylvatici-Carpinetum typicum	5,1
9	Galio odorati-Fagetum typicum	5,2
10	Galio sylvatici-Carpinetum circaetosum	5,4
11	Stellario nemorum-Alnetum	6,2
12	Carici elongatae-Alnetum glutinosae	6,8

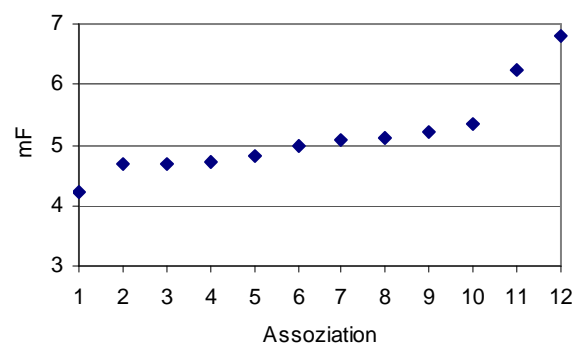


Abbildung 38: Die Reihenfolge der Pflanzengesellschaften nach steigender mittlerer Feuchtezahl (mF)

Abbildung 38 zeigt, dass der Serpentin-Rotföhrenwald mit dem Wert 4,2 eindeutig die trockenste Assoziation darstellt. Die nächst höheren mittleren Feuchtezahlen sind jene der beiden Eichenwaldgesellschaften der Ordnung *Quercetalia pubescentis* und des *Melampyro-Fagetum*, dicht

gefolgt vom *Luzulo-Quercetum petraeae*. Die nächst frischeren Assoziationen sind die Wälder des *Galio sylvatici-Carpinetum* und des *Galio odorati-Fagetum*. Darunter zeigt die von WILLNER & GRABHERR (2007) als sehr frisch bis feucht charakterisierte Subassoziation *circaeetosum* des *Galio sylvatici-Carpinetum* erwartungsgemäß die höchste mittlere Feuchtezahl. Die Spitzenwerte erzielen natürlich die beiden bachbegleitenden Waldgesellschaften. Das *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* erreicht als Bruchwald den mit Abstand höchsten Wert von knapp 7.

6.7.4 Die Reihung der Pflanzengesellschaften nach fallender mittlerer Feuchtezahl

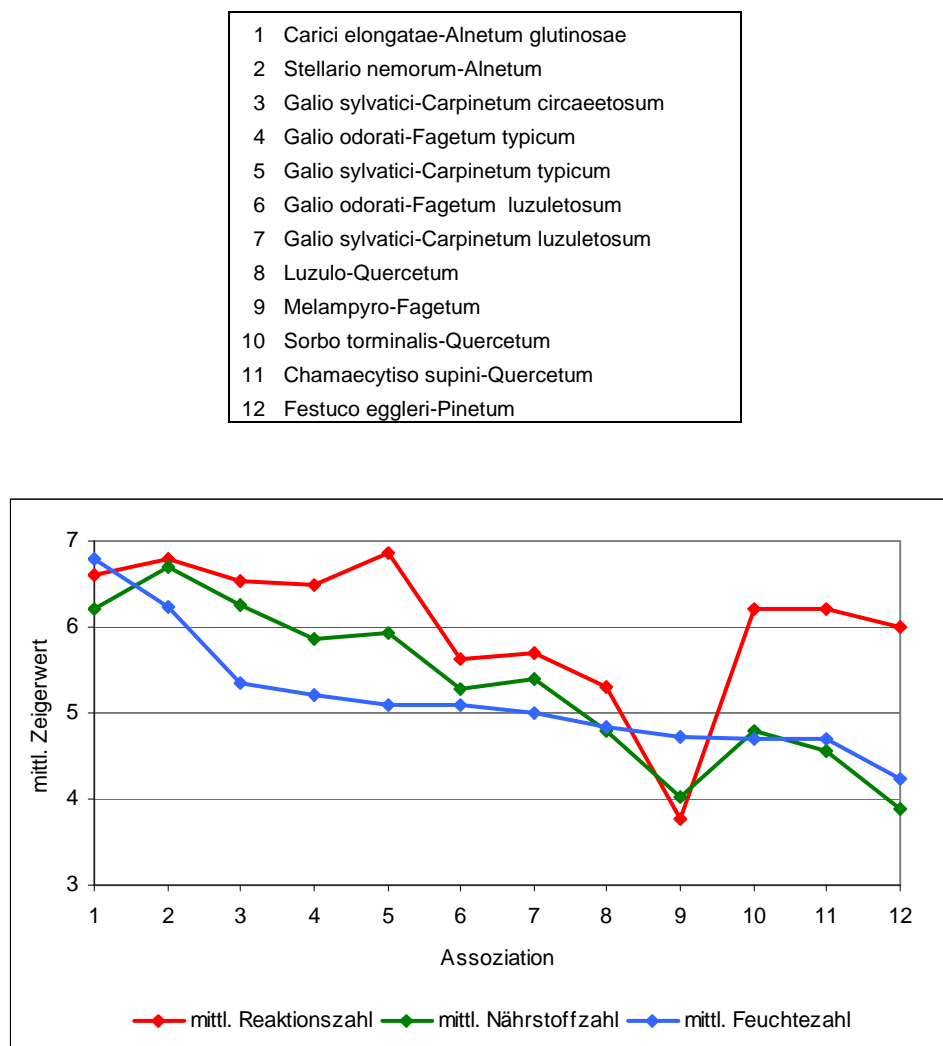


Abbildung 39: Reihung der Pflanzengesellschaften nach fallender mittlerer Feuchtezahl

Abbildung 39 vergleicht die Werte der drei Standortsfaktoren der nach abnehmender Feuchtezahl geordneten Pflanzengesellschaften. Den Beginn der Abfolge macht das sehr feuchte *Carici elongatae-Alnetum glutinosae*, der Serpentin-Rotföhrenwald steht als trockenste Gesellschaft am Ende. Es wird deutlich, dass die mittleren Reaktions- und Nährstoffzahlen der Assoziationen in groben Zügen korrelieren.

6.8 Die Beziehung zwischen Geologie und Pflanzengesellschaften

6.8.1 Überblick über die Verteilung der Assoziationen auf die geologischen Einheiten

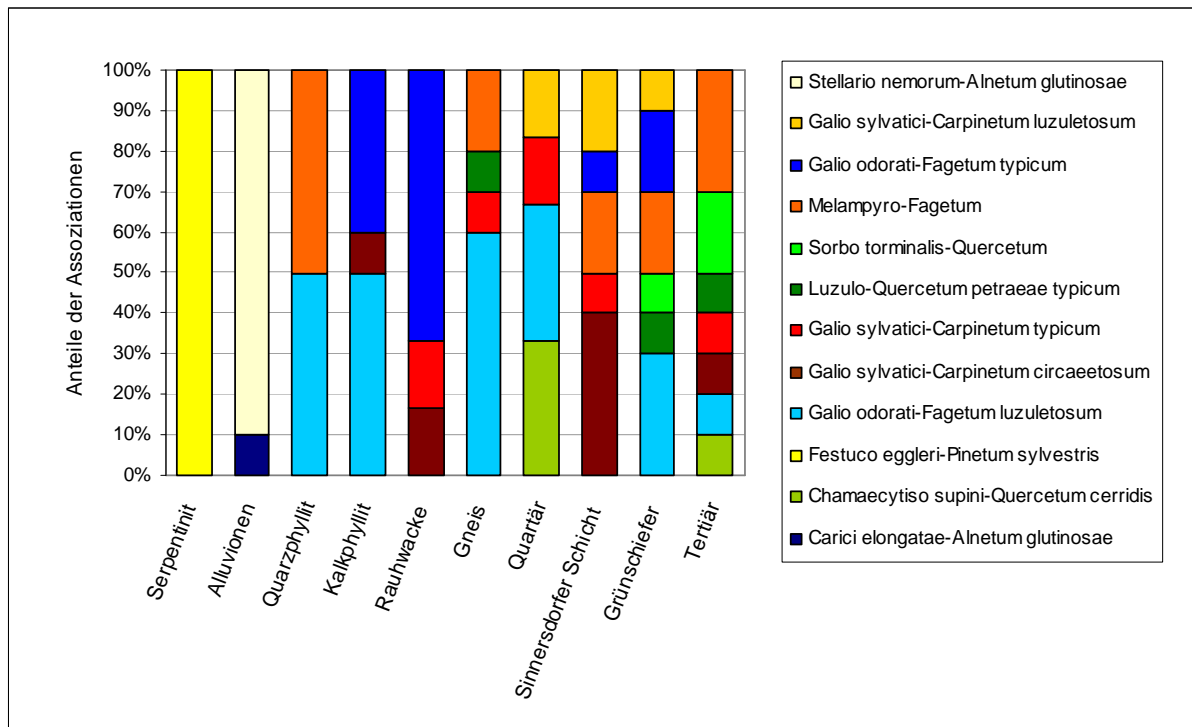


Abbildung 40: Die Verteilung der Pflanzengesellschaften auf die geologischen Einheiten

Abbildung 40 gibt die Verteilung der Assoziationen auf die unterschiedlichen geologischen Substrate wieder. Auf den ersten Blick zeigt sich, dass das *Festuco eggleri-Pinetum* die einzige Waldgesellschaft darstellt, die sich über Serpentin entwickelt. Ebenfalls auffällig ist, dass sich die bachbegleitenden Gehölze auf nur zwei Assoziationen beschränken, von denen das *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* bei weitem überwiegt, während das *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* mit lediglich einer einzigen Aufnahme vertreten ist. Bei einer etwas näheren Betrachtung wird deutlich, dass über Gneis, Quartär und Quarzphyllit im Gegensatz zu Rauhwacke überwiegend beziehungsweise ausschließlich säurebetonte Waldgesellschaften stocken. Eine bunte Mischung an Assoziationen liefern Grünschiefer, Sinnersdorfer Schicht und Tertiär.

6.8.2 Betrachtung der einzelnen geologischen Einheiten

Alluvionen

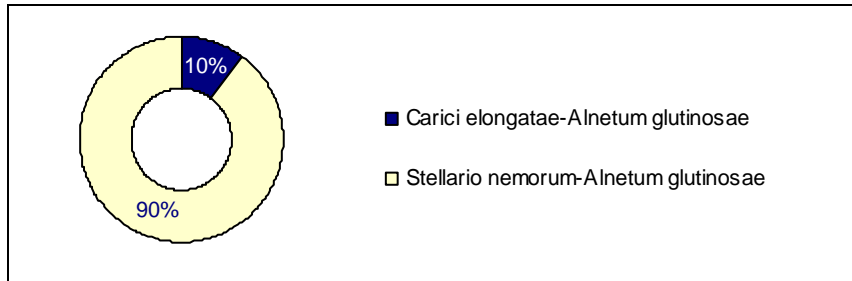


Abbildung 41: Die Assoziationen der Alluvialstandorte

Die beiden bachbegleitenden Waldgesellschaften des Arbeitsgebietes sind das *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* und das *Carici elongatae-Alnetum glutinosae*. Letztere beschränkt sich auf einen einzigen quelligen Standort im Gebiet des Günser Gebirges nahe Rechnitz. Das *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* scheint mit 9 von 10 Aufnahmen die charakteristische bachbegleitende Waldgesellschaft des Untersuchungsgebietes zu sein.

Quarzphyllit

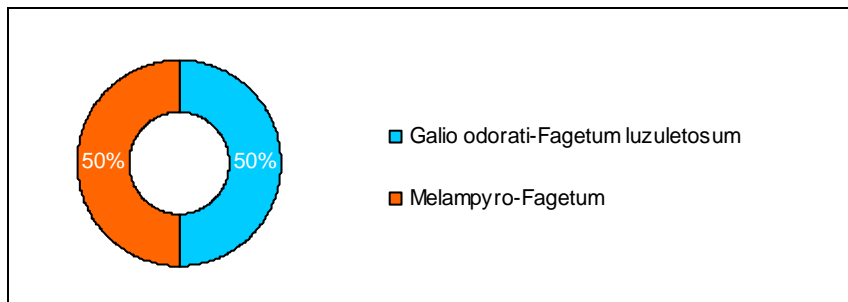


Abbildung 42: Die Assoziationen über Quarzphyllit

Die eine Hälfte der Vegetationsaufnahmen entfällt auf das *Galio odorati-Fagetum luzuletosum*, die andere Hälfte auf das *Melampyro-Fagetum*.

Grünschiefer

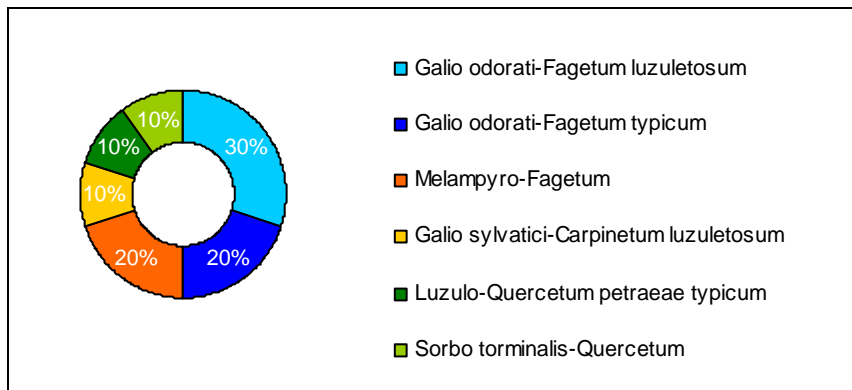


Abbildung 43: Die Assoziationen über Grünschiefer

Es überwiegt zwar der Anteil an ausgesprochen sauren beziehungsweise sauer betonten Assoziationen, mit dem *Galio odorati-Fagetum typicum* ist aber auch eine Gesellschaft ohne acidophile Arten über Grünschiefer anzutreffen.

Kalkphyllit

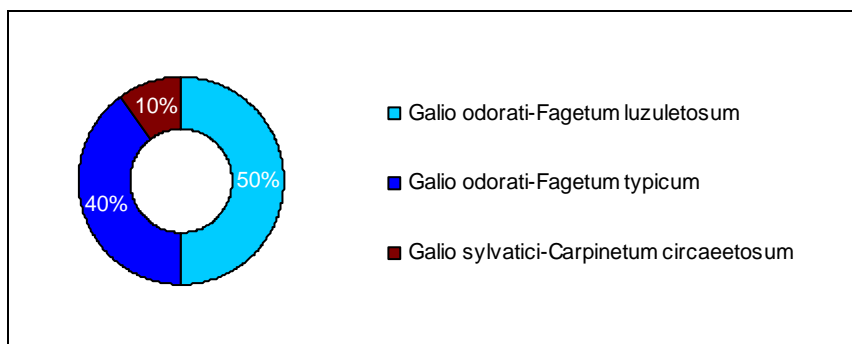


Abbildung 44: Die Assoziationen über Kalkphyllit

Exakt die Hälfte der Aufnahmen zeigt sauren Charakter, während die übrigen Bestände vorwiegend aus Arten mit höheren Reaktionszahlen aufgebaut sind.

Rauhwacke

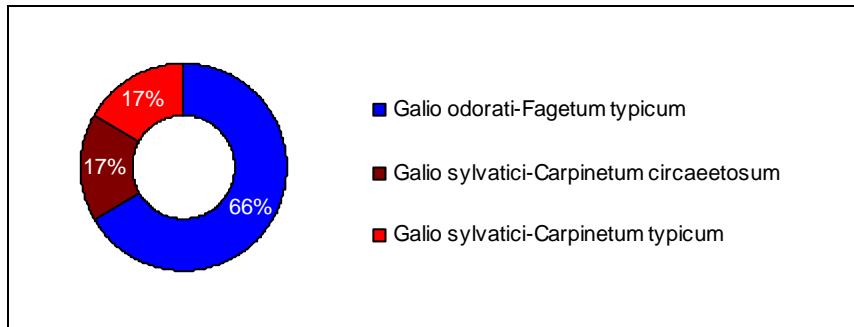


Abbildung 45: Die Assoziationen über Rauhwacke

Die Pflanzengesellschaften präsentieren sich durchwegs ohne nennenswerte Anteile von Säurezeigern.

Gneis

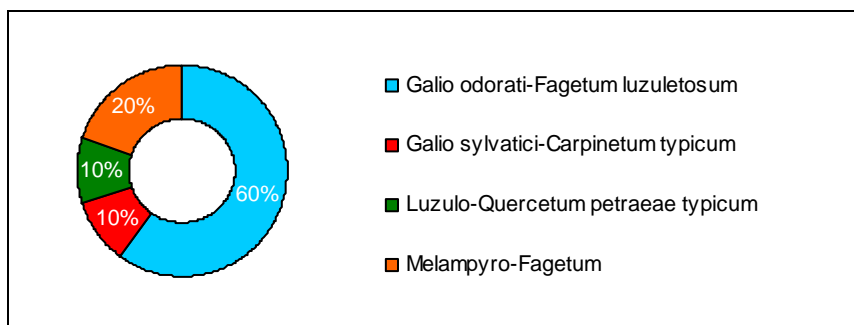


Abbildung 46: Die Assoziationen über Gneis

Allen voran dominiert das *Galio odorati-Fagetum luzuletosum*, gefolgt vom *Melampyro-Fagetum*. Jeweils eine Aufnahme entfällt auf das *Luzulo-Quercetum petraeae typicum* und das *Galio sylvatici-Carpinetum typicum*. Letztere tendiert mit *Luzula luzuloides* in Richtung der Subassoziation *luzuletosum*, ist aber laut WILLNER (mündlich 2008) mit nur einem Säurezeiger noch der Subassoziation *typicum* zuzuordnen.

Quartär

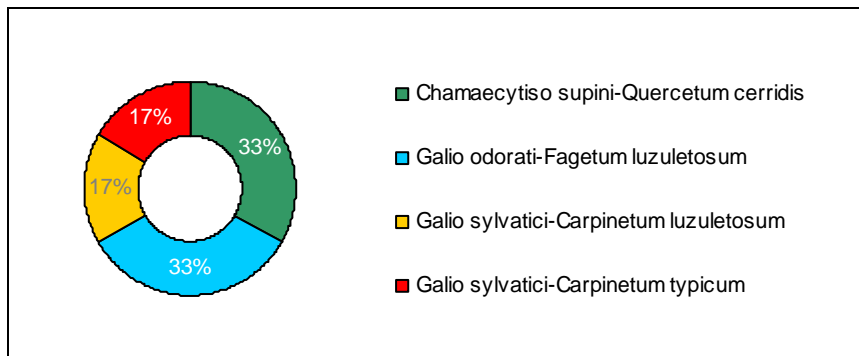


Abbildung 47: Die Assoziationen über Quartär

Über den quartären Schichten sind durchwegs Waldgesellschaften mit mehr oder weniger bodensaurem Charakter anzutreffen. Auch der Bestand des *Galio sylvatici-Carpinetum typicum* beherbergt die acidophile Art *Luzula luzuloides*, ist aber laut WILLNER (mündlich 2008) mit nur einer säurezeigenden Art noch nicht in die Subassoziation *luzuletosum* einzureihen.

Sinnersdorfer Schicht

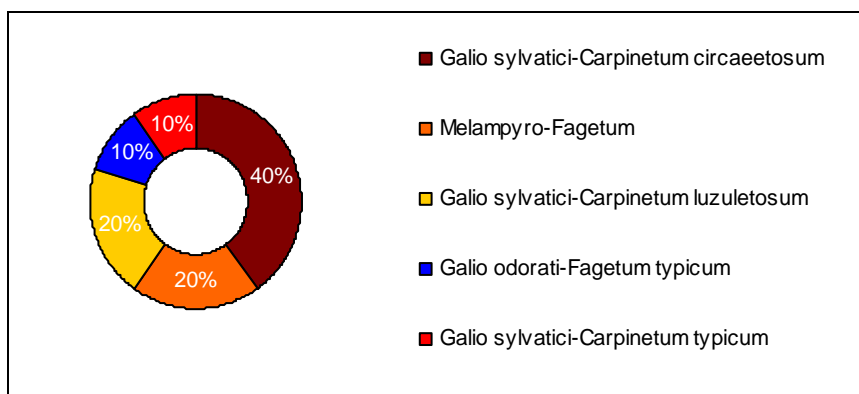


Abbildung 48: Die Assoziationen über der Sinnersdorfer Schicht

Bei der Hälfte der Vegetationsaufnahmen handelt es sich um Assoziationen mit saurem Charakter. Die Bestände des *Galio sylvatici-Carpinetum circaeetosum* enthalten geringere Anteile an acidophilen Arten, während die Aufnahmen des *Galio odorati-Fagetum typicum* und des *Galio sylvatici-Carpinetum typicum* weitestgehend frei von typischen Säurezeigern sind.

Tertiär

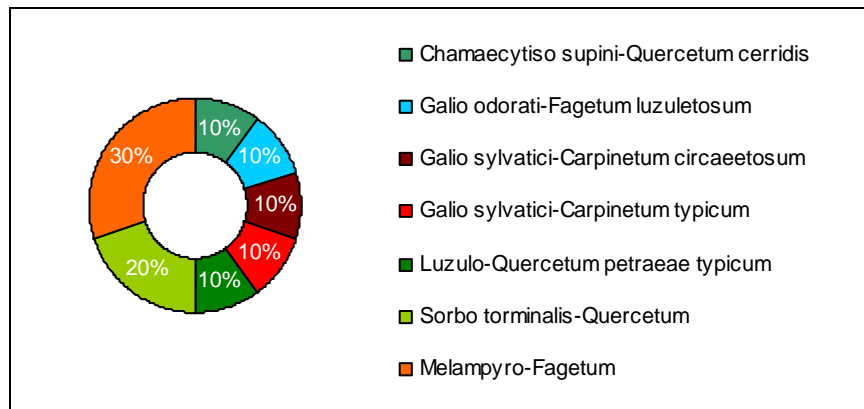


Abbildung 49: Die Assoziationen über Tertiär

Das Tertiär trägt die bunteste Mischung an Waldgesellschaften, darunter alle drei Typen von Eichenwäldern, die im Arbeitsgebiet angetroffen wurden.

Serpentinit

Über Serpentinit stocken ausschließlich Wälder des *Festuco eggleri-Pinetum sylvestris*.

6.8.3 Vergleich der Artenzahlen über den einzelnen geologischen Einheiten

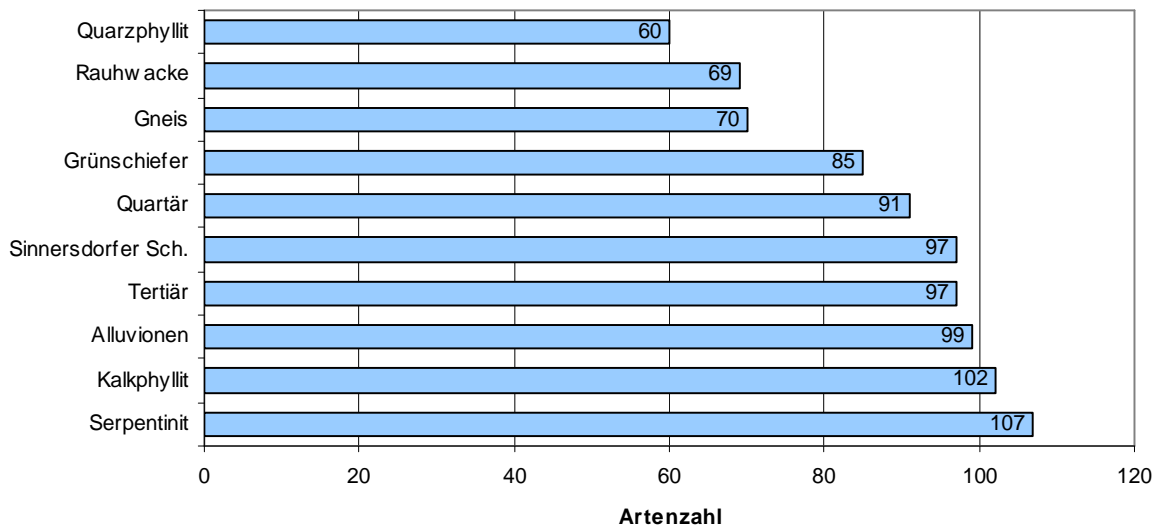


Abbildung 50: Die Anzahl der aufgenommenen Arten pro geologischer Einheit

Abbildung 50 zeigt, dass Serpentinit mit einer Gesamtartenzahl von 107 die meisten Arten vorzuweisen hat. Kalkphyllit nimmt knapp hinter Serpentinit mit über 100 Arten den zweiten Rang ein. Die Alluvialflächen gehören zu den artenreichsten Standorten im Untersuchungsgebiet. Über Tertiär wurden, ebenso wie im Falle der Sinnersdorfer Schicht, welche ja einen Teil der tertiären Ablagerungen darstellt, 97 Arten gezählt. Die wenigsten Arten gab es erwartungsgemäß auf den sauren Böden über Quarzphyllit und Gneis.

7 DISKUSSION

7.1 Methodik

7.1.1 Auswahl der Aufnahmeflächen

Das Prinzip der zufälligen, stratifizierten Stichprobenermittlung, welches ein Höchstmaß an Objektivität gewährleistet, eignete sich gut, um einen repräsentativen Überblick über die Waldvegetation des Untersuchungsgebietes über den unterschiedlichen Muttergesteinen zu gewinnen.

Zur Erhebung der Waldgesellschaften des Untersuchungsgebietes wurden für 10 ausgewählte Gesteinsgruppen jeweils 10 zufällige Probestellen ermittelt. Der nächste Arbeitsschritt war die Überprüfung dieser ausgewählten Standorte anhand der vorliegenden Orthofotos, im Zuge derer jene Punkte, welche auf Kahlschlägen, Fichtenforsten, Forststraßen oder Waldwegen zu liegen kamen, auf die nächstgelegene geeignete Fläche versetzt wurden. Bei der ersten Begehung im Freiland stellte sich heraus, dass einige Standorte nicht mehr dem Zustand auf den Orthofotos entsprachen, weil die Bestände Schlagflächen, Gestrüpp oder Jungwald gewichen waren. Dies war Anlass zur Wiederholung des *random samplings*. Bei diesem zweiten Durchgang der Stichprobenauswahl wurden für jede geologische Einheit zwei zusätzliche Ersatzflächen ermittelt, um gegebenenfalls ausweichen zu können. Außerdem wurde für die beiden Einheiten Rauhacke und Quartär die Anzahl der Probestellen von 10 auf 6 reduziert, um eine zu dicht gedrängte Ansammlung von Probestellen auf den flächenmäßig nur gering verbreiteten Gesteinen zu vermeiden. Trotz dieser Maßnahme sind die Auswertungsergebnisse, welche Rauhacke und Quartär betreffen, mit Vorsicht zu genießen, weil die entsprechenden Probestellen in den meisten Fällen immer noch sehr eng beieinander liegen.

7.1.2 Datenerhebung im Gelände

Die Probestellen waren mithilfe der Kartenblätter ÖK 1:50.000 137 Oberwart und 138 Rechnitz, der ausgedruckten Orthofotos, eines Kompasses und eines GPS-Empfängers verhältnismäßig problemlos aufzufinden. Letzterer erwies sich besonders in ausgedehnten, homogenen Waldgebieten ohne besondere Anhaltspunkte als sehr nützlich. Leider gab es bei dichtem Kronenschluss und auch bei Schlechtwetter von Fall zu Fall Probleme mit dem Empfang der GPS-Signale von den Satelliten. Zum Auffinden der Flächen genügte aber auch Kartenmaterial und Orthofotos.

7.1.3 Datenauswertung

Die gesammelten Daten wurden zur Auswertung in das Programm TURBOVEG eingegeben, und von dort in das Programm JUICE importiert, in welchem im Anschluss die tabellarische Weiterverarbeitung erfolgte.

Die TWINSpan-Analyse lieferte keine zufriedenstellende Sortierung der Gesellschaften. Aus diesem Grund zog ich es vor, die Vegetationsaufnahmen anhand des Werkes „Die Wälder und Gebüsche Österreichs“ von WILLNER & GRABHERR (2007) zu klassifizieren. Die Zuordnung der Vegetationsaufnahmen zu den entsprechenden Syntaxa nach WILLNER & GRABHERR (2007) war in

vielen Fällen kein leichtes Unterfangen. Ein allgemeiner Grund dafür ist natürlich, dass Pflanzengesellschaften keine scharf voneinander abgrenzbaren Einheiten darstellen, sondern durch Übergänge miteinander verbunden sind. Ein weiterer Faktor ist die vergangene Waldnutzung, die sowohl Baumartenzusammensetzung als auch Unterwuchs, man denke an die Aushagerungsprozesse im Zuge der langen Tradition des Streurechens, nachhaltig modifizierte. Die syntaxonomische Zuordnung atypischer Ausprägungen von Assoziationen erfolgte nach ausführlicher fachlicher Diskussion in Abstimmung mit Dr. Willner. Die Tabelle im Programm JUICE wurde anschließend entsprechend umsortiert.

7.2 Vegetation

Die insgesamt 92 Vegetationsaufnahmen verteilen sich auf 12 Assoziationen und Subassoziationen. Es sind die Klassen *Alnetea glutinosae* mit einer Aufnahme, *Quercu-Fagetea* mit 81 Aufnahmen und *Erico-Pinetea sylvestris* mit 10 Aufnahmen vertreten.

Wie Abbildung 10 im Kapitel 6.2 zeigt, machen Buchenwälder gut die Hälfte der untersuchten Bestände aus. Diese Beobachtung deckt sich mit den Angaben von KILIAN, MÜLLER & STARLINGER (1993) in Kapitel 2.5, wonach Buchenwälder für die submontane und tiefmontane Stufe des Günsers und Bernsteiner Berglandes charakteristisch sind. Die Rotföhrenwälder sind in diesem Gebiet auf flachgründige Sonderstandorte beschränkt. Die von mir aufgenommenen Wälder des *Festuco eggleri-Pinetum sylvestris* über Serpentin, die 11% des Aufnahmematerials für sich beanspruchen, bestätigen diese Aussage. Die Eichen-Hainbuchenwälder und Eichenwälder sind im Allgemeinen an wärmebegünstigten Hängen lokalisiert.

Interessant ist die Beobachtung, dass es sich bei all jenen Beständen, die sich in den Übergangsbereichen zum pannonischen Tief- und Hügelland beziehungsweise zum subillyrischen Hügel- und Terrassenland befinden, um Eichenwälder handelt. 7 der insgesamt 9 Eichenwald-Aufnahmen wurden in diesen Bereichen des Arbeitsgebietes angefertigt. Für die Seehöhe, in welcher die entsprechenden Aufnahmen liegen, sind laut KILIAN, MÜLLER & STARLINGER (1993) im pannonischen Tief- und Hügelland auf mäßig sauren Böden Zerreichen-Traubeneichenwälder charakteristisch. Für das Subillyrischen Hügel- und Terrassenland werden für saure Böden Rotföhren-Eichenwälder als typisch bezeichnet. Diese Angaben scheinen sich angesichts meiner Vegetationsaufnahmen zu bestätigen.

7.2.1 Zeigerwertanalyse

Im Rahmen der Zeigerwertanalyse, die in Kapitel 6.4 zu finden ist, wurden die mittleren Reaktions-, Nährstoff- und Feuchtezahlen der Pflanzengesellschaften, geordnet nach abnehmender Feuchtezahl vom *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* bis zum *Festuco eggleri-Pinetum sylvestris*, miteinander verglichen (siehe Abbildung 38). Es zeigte sich eine Korrelation von Reaktions- und Nährstoffzahlen. Bei niedriger Reaktionszahl ergibt sich auch eine niedrige Nährstoffzahl, das heißt, sind die Standorte sehr sauer, bleiben auch die Nährstoffzeiger aus. Die Begründung dieser Beobachtung liegt darin,

dass in sauren Böden die Nährstoffverfügbarkeit geringer ist als in solchen mit ausgeglichenem pH-Wert.

Die positiv geladenen Nährstoff-Kationen werden normalerweise an den Oberflächen von Tonpartikeln und Humus, welche an vielen Stellen negative Überschussladungen aufweisen, gebunden und so vor einer Auswaschung aus dem Boden bewahrt. Die Pflanzen nehmen Nährstoffe auf, indem sie die Kationen gegen H^+ -Ionen austauschen. Ionenadsorption und Ionenaustausch werden also beeinträchtigt, wenn es an organischer Substanz fehlt (SITTE et al. 2002).

In sauren Böden erfolgt der Abbau des organischen Materials und damit der Nährstoffumsatz durch die säureempfindlichen Bodenorganismen nur langsam und unvollständig. Ungünstige Humusformen wie Moder oder Rohhumus sind sauer und nährstoffarm mit geringer biologischer Aktivität. Dies wirkt sich negativ auf die Nährstoffverfügbarkeit aus.

Ein weiterer wesentlicher Faktor ist die Auswaschung von Nährstoff-Kationen aus dem Boden, die sich mit sinkendem pH-Wert verstärkt. In versauerten Böden lösen die zahlreich vorhandenen H^+ -Ionen die Nährstoff-Kationen an den negativen Überschussladungen der Ton- und Humuspartikel ab, wodurch die Nährstoffe in Lösung gehen und ausgewaschen werden (http://www.uni-jena.de/data/unijena_/faculties/bio_pharm/inst_oeko/ag_plant/HumanOek/Humanoeko_2_2.pdf). Die Ionenaustauschkapazität ist also in sehr sauren Böden geringer, weil die Sorptionsflächen von den H^+ -Ionen blockiert werden.

Beim Vergleich der durchschnittlichen Artenzahlen der Gesellschaften in Kapitel 6.3 hat sich gezeigt, dass die artenärmsten Assoziationen jene der besonders bodensauren, wenig produktiven Standorte sind. Die wenigsten Arten gab es erwartungsgemäß auf den betont sauren Böden über Quarzphyllit und Gneis aufzunehmen. Die artenreichen Gesellschaften hingegen weisen höhere mittlere Reaktionszahlen auf.

Die meisten Arten beherbergt jener Bestand, den ich dem *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* zugeordnet habe. Diese Aufnahme weist eine hohe mittlere Reaktionszahl, eine ebenfalls hohe mittlere Nährstoffzahl sowie die höchste mittlere Feuchtezahl auf. Die Fläche liegt im Übergang zwischen Bruchwald und Auwald, noch dazu befindet sie sich in der Nähe eines Eichen-Hainbuchenwaldes. Die Artengarnitur des Bestandes spiegelt diese Ökotsituation wider, indem die Elemente dieser unterschiedlichen Lebensgemeinschaften hier aufeinander treffen und sich zu einer besonderen Artenvielfalt vereinen. Zudem bietet die Fläche, deren Erscheinungsbild von den Bulten von *Carex elata et elongata* geprägt wird, ein Mosaik aus sehr nassen Bereichen zwischen den Bulten und weniger nassen Stellen in deren näherem Umfeld, wodurch Arten mit unterschiedlichen Feuchtigkeitsansprüchen auf engem Raum koexistieren können.

Das *Melampyro-Fagetum* ist die artenärmste Assoziation. Es zeigt die mit Abstand niedrigste mittlere Reaktionszahl, besiedelt trockene Standorte und steht knapp hinter dem Serpentin-Rotföhrenwald an zweiter Stelle der nährstoffärmsten Waldgesellschaften.

Das artenreiche *Festuco eggleri-Pinetum sylvestris* besiedelt die trockensten Standorte. Dies liegt einerseits daran, dass sich Serpentin laut BRAUN-BLANQUET (1964) bedingt durch den Kalkgehalt und die dunkle Färbung leicht erwärmt und andererseits an den sehr flachgründigen Böden dieser Standorte. Die Nadelstreu reagiert sauer und wird nur sehr langsam zersetzt, wodurch der Boden einen nur sehr geringen Humusanteil aufweist (RAVEN et al. 2000). Die schlecht zersetzbare

Nadelstreu und der dadurch oberflächlich versauerte Boden sowie das sehr nährstoffarme Ausgangsgestein führen dazu, dass das *Festuco eggléri-Pinetum sylvestris* jene Gesellschaft mit der niedrigsten mittleren Nährstoffzahl darstellt. Die mittlere Reaktionszahl hingegen ist aufgrund des intermediären Charakters des Serpentinits, welches in seinen Eigenschaften zwischen Karbonat- und Silikatgestein liegt, relativ hoch. Die von EGGLEER (1954) durchgeführten pH-Wert-Messungen haben ergeben, dass die oberen Bodenschichten dieser Wälder im Allgemeinen schwach sauer bis sauer reagieren, während die Wasserstoffionen-Konzentration mit zunehmender Bodentiefe abnimmt.

7.2.2 Die Beziehung zwischen Geologie und Pflanzengesellschaften

Das Günser und Bernsteiner Bergland besteht aus einem Granitkern, der von Schichten verschiedener metamorpher Gesteine, wie zum Beispiel Gneis, Phyllit oder Glimmerschiefer bedeckt ist (PECINA 1985). All diese Gesteine zählen nach POTT & HÜPPE (2007) zu den sauren Gesteinen (70% SiO₂, 2% CaO). Aus diesem Grund ist es nicht verwunderlich, dass mehr oder weniger sauer betonte Waldgesellschaften im Arbeitsgebiet überwiegen.

Alluvionen

Die regelmäßigen Überflutungen der Standorte und der damit verbundene Nährstoffeintrag, sowie die Mineralreserven der noch jungen Auböden (BFW 2005, Erläuterungen zur digitalen Bodenkarte) sorgen für beste Bedingungen. Die nährstoffreichen, gut wasserversorgten Standorte entlang der Bäche zeichnen sich durch einen üppigen Unterwuchs mit einem beträchtlichen Anteil an Nährstoff- und Feuchtezeigern aus. Daher gehören die produktiven Alluvialflächen zu den artenreichsten Standorten im Untersuchungsgebiet. An dieser Stelle muss erwähnt werden, dass die Aufnahmen den Frühlingsaspekt der Flächen wiedergeben. Die Artenzahlen dürften im Sommer niedriger ausfallen, wenn kompetitive Arten wie zum Beispiel *Urtica dioica*, *Aegopodium podagraria* oder *Solidago gigantea* ihre Mitstreiter verdrängt haben.

Quarzphyllit

Aus Quarzphyllit, laut FISCHER et al. (2008) einem Vertreter der kalziumarmen Silikatgesteine, entwickeln sich saure und nährstoffarme Böden, was auch die Pflanzengesellschaften eindeutig beweisen. *Galio odorati-Fagetum luzuletosum* und *Melampyro-Fagetum* machen jeweils die Hälfte der Bestände aus. Über diesem Gestein wurden mit insgesamt 60 Arten die wenigsten gezählt.

Kalkphyllit

Kalkphyllite zählen nach FISCHER et al. (2008) zu den kalkreichen Intermediärgesteinen, die in der Bodenbildung eine Zwischenstellung zwischen reinen Silikaten und Kalken einnehmen. Daher treffen auf den entsprechenden Standorten basiphile, „intermediäre“ und acidophile Sippen aufeinander, ein Umstand, der sich in den hohen Artenzahlen und in der Artenzusammensetzung der Waldgesellschaften widerspiegelt. Wie bereits in Kapitel 7.2.1 erläutert wurde, wirkt sich ein etwas

höherer pH-Wert zudem positiv auf die Nährstoffverfügbarkeit und die Aktivität der Bodenorganismen aus.

Grünschiefer

Grünschiefer sind Abkömmlinge von basaltischen Tuffen und Laven. Vulkanische Gesteine zählen laut FISCHER et al. (2008) ebenso wie Kalkphyllit zu den Intermediärgesteinen. Dieser intermediäre Charakter spiegelt sich in der Kombination der im Untersuchungsgebiet angetroffenen Pflanzengesellschaften wider. Dass die Artenzahl hier etwas kleiner ist, liegt wohl daran, dass der Kalkgehalt geringer ist. Grünschiefer mit einer mittleren Reaktionszahl der Bestände von 5,6 tendiert im Vergleich zu Kalkphyllit, welches den Wert 6 erreicht, zwar nicht beträchtlich, aber doch etwas mehr in die saure, weniger produktive Richtung.

Rauhacke

Im Bereich des Arbeitsgebietes handelt es sich laut PAHR (1984) in den meisten Fällen um Dolomitrauhacke. Dolomit, ein Kalzium-Magnesium-Karbonat, liefert nach Angabe von FISCHER et al. (2008) flachgründige, nährstoffarme, oft basenreiche, allerdings häufig auch zu Versauerung tendierende Böden. Dass es sich um ein Karbonatgestein handelt, ist auch an den Pflanzengesellschaften erkennbar, die sich durchwegs ohne nennenswerte Anteile von Säurezeigern präsentieren.

Es muss darauf hingewiesen werden, dass im Falle von Rauhacke und auch von Quartär aufgrund der geringen Flächenausdehnung dieser Gesteine im Untersuchungsgebiet nur 6 anstatt der üblichen 10 Aufnahmeflächen untersucht wurden. Von den 6 angefertigten Vegetationsaufnahmen über Rauhacke kamen 4 Flächen am selben Hang zu liegen. Die hohe Artenzahl ist also nicht repräsentativ. Ähnlich gestaltet sich die Situation bei den Probeflächen über Quartär.

Gneis

Gneis gehört zu den kalziumarmen Silikatgesteinen, aus denen sich saure und nährstoffarme Böden entwickeln (FISCHER et al. 2008). Daher stocken auf den Untersuchungsflächen über diesem Gestein in erster Linie Wälder mit reichlich säureliebenden Arten, allen voran das *Galio odorati-Fagetum luzuletosum*, gefolgt vom *Melampyro-Fagetum*. Jeweils eine Aufnahme entfällt auf das *Luzulo-Quercetum petraeae typicum* und das *Galio sylvatici-Carpinetum typicum*. Letztere tendiert mit *Luzula luzuloides* in Richtung der Subassoziation *luzuletosum*, ist aber laut WILLNER (mündlich 2008) mit nur einem Säurezeiger noch der Subassoziation *typicum* zuzuordnen. Über Gneis wurden nur 70 Arten gezählt.

Quartär

Über den kalkfreien quartären Schichten im Arbeitsgebiet entwickelten sich durchwegs Waldgesellschaften mit mehr oder weniger bodensaurem Charakter. Auch der Bestand des *Galio sylvatici-Carpinetum typicum* beherbergt die acidophile Art *Luzula luzuloides*, ist aber laut WILLNER

(mündlich 2008) mit nur einer säurezeigenden Art noch nicht in der Subassoziation *luzuletosum* einzureihen.

Tertiär

Über den kalkfreien tertiären Schichten entwickelten sich überwiegend Waldgesellschaften mit mehr oder weniger ausgeprägtem bodensauren Charakter. Das *Galio sylvatici-Carpinetum typicum* ist die einzige Aufnahme ohne Säurezeiger in der Krautschicht. Der Bestand, der in unmittelbarer Siedlungsnähe liegt, zeichnet sich allerdings durch eine insgesamt sehr spärliche Krautschicht aus, die sich zum Großteil aus dem Jungwuchs von Bäumen und Sträuchern zusammensetzt. Der Grund dafür könnte ein ausgehagerter Boden infolge des früheren Streurechens sein. Das Tertiär trägt die bunteste Mischung an Waldgesellschaften, darunter alle drei Typen von Eichenwäldern, die im Arbeitsgebiet angetroffen wurden. Der Grund dafür liegt meines Erachtens zum einen in der Seehöhe, die in sämtlichen Fällen unter 500 m liegt, wo Eichenwälder zu den natürlichen Waldgesellschaften zählen, und zum anderen in der menschlichen Einflussnahme an den durchwegs leicht zugänglichen Standorten, im Zuge derer natürliche Waldgesellschaften und Baumartenzusammensetzungen nachhaltig modifiziert wurden. Über Tertiär konnten, ebenso wie im Falle der Sinnersdorfer Schicht, die ja einen Teil der tertiären Ablagerungen darstellt, 97 verschiedene Arten gezählt werden.

Sinnersdorfer Schichten

Die Konglomerate und Schotter dieser Schichten unterscheiden sich von den jüngeren Stufen durch den hohen Anteil an Gneis und Glimmerschiefer (HERRMANN 1984). Dass sowohl kalziumarme Silikatgesteine als auch Gesteine vulkanischen Ursprungs, welche nach FISCHER et al. (2008) zu den Intermediärgesteinen zählen, in den Sinnersdorfer Schichten enthalten sind, ist auch an der Verteilung der Pflanzengesellschaften zu erkennen. Bei der Hälfte der Vegetationsaufnahmen handelt es sich um Assoziationen mit saurem Charakter. Die Bestände des *Galio sylvatici-Carpinetum circaeetosum* enthalten geringere Anteile an acidophilen Arten, während die Aufnahmen des *Galio odorati-Fagetum typicum* und des *Galio sylvatici-Carpinetum typicum* weitestgehend frei von typischen Säurezeigern sind.

Wie bereits oben erwähnt, wurden über Quartär ebenso wie über Rauhwacke nur 6 Flächen aufgesucht. Der Grund für den Artenreichtum der Bestände über den quartären Schichten liegt in den beiden äußerst diversen Aufnahmen 83 und 84 des *Chamaecytiso supini-Quercetum cerridis*, die direkt aneinander grenzen, während die übrigen Vegetationsaufnahmen keine außergewöhnlich hohen Artenzahlen aufweisen.

Serpentinit

Hier stocken ausschließlich Wälder des *Festuco eggleri-Pinetum sylvestris*. Über Serpentinit wurden die meisten Arten aufgenommen. Dies liegt zum einen an den günstigen Lichtverhältnissen und zum anderen an der intermediären Natur des Gesteins, dessen Eigenschaften zwischen jenen von Karbonat- und Silikatgestein liegen, wodurch sich sowohl acidophile Arten als auch Arten, die neutrale

oder basische Bedingungen bevorzugen, etablieren können (HASL 1925). Dazu kommen aufgrund der starken Erwärmung des Gesteins thermophile, südliche Arten sowie Arten aus Trockenrasen, die im Zuge der fortschreitenden Bodenbildung in den lichten und trockenen Wäldern günstige Bedingungen vorfinden (BRAUN-BLANQUET 1964). Somit bieten diese Standorte einem breiten Artenspektrum Lebensraum.

8 ANHANG

8.1 Zusammenfassung

Die vorliegende Diplomarbeit befasst sich mit den Wäldern des Günser und Bernsteiner Berglandes, welche gemeinsam als Günser Sporn das südburgenländische Hügel- und Terrassenland vom Oberpullendorfer Becken trennen, und soll einen repräsentativen, syntaxonomischen Überblick über die Waldgesellschaften dieses Gebietes geben. Weiters wird der Zusammenhang zwischen Vegetation und zugrunde liegendem Muttergestein erörtert.

Dazu wurden zunächst auf anhand eines stratifizierten *random samplings* objektiv ausgewählten Probeflächen Vegetationsaufnahmen nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) durchgeführt und die jeweiligen Standortsbedingungen erhoben. Das *random sampling* basiert auf 10 zuvor ausgewählten Gesteinstypen, auf denen jeweils 10 beziehungsweise im Falle von Rauhwanke und Quartär 6 Probeflächen untersucht wurden. Die syntaxonomische Klassifikation der angetroffenen Bestände erfolgte auf Basis des Werkes „Die Wälder und Gebüsche Österreichs“ (WILLNER & GRABHERR 2007). In weiterer Folge wurde das Aufnahmematerial mit den Angaben weiterer Autoren verglichen und diskutiert. Im Anschluss folgte die Darstellung und Interpretation der Verteilung der Assoziationen auf die verschiedenen geologischen Einheiten.

Es wurden 92 Vegetationsaufnahmen angefertigt, die den 3 Klassen *Alnetea glutinosae* (Ordnung *Alnetalia glutinosae*), *Quercu-Fagetea* (Ordnungen *Quercetalia pubescentis*, *Quercetalia roboris* und *Fagetalia sylvaticae*) und *Erico-Pinetea* (Ordnung *Vaccinio-Pinetalia sylvestris*) zugeordnet werden konnten. Insgesamt wurden 9 verschiedene Assoziationen und 5 Subassoziationen unterschieden. Die häufigste Gesellschaft ist das *Galio odorati-Fagetum*, gefolgt von *Galio sylvatici-Carpinetum* und *Melampyro-Fagetum*. Die Vegetationstabellen sind im Anhang aufgelistet.

Zur ökologischen Charakterisierung wurden die mittleren Reaktions-, Nährstoff- und Feuchtezahlen nach ELLENBERG (2001) berechnet und verglichen.

Die kompakte Darstellung des Aufnahmematerials in der angefertigten synoptische Tabelle lässt einen ökologischen Gradienten von den Gesellschaften der alluvialen Substrate bis hin zu den Serpentin-Rotföhrenwäldern erkennen, indem die feuchtigkeits- und nährstoffliebenden Arten des Datensatzes den Anfang bilden, und die Arten trockener und magerer Standorte am Ende angesiedelt sind.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das *Festuco eggeri-Pinetum* die nährstoffärmste, trockenste und zweitartenreichste Assoziation darstellt. Das *Melampyro-Fagetum* entwickelt sich auf sehr sauren und nährstoffarmen Böden und weist die wenigsten Arten auf. Die Eichenwälder sind im nährstoffarmen und trockenen Bereich angesiedelt, während das *Galio sylvatici-Carpinetum circaetosum* und natürlich die bachbegleitenden Wälder die feuchtesten und nährstoffreichsten Standorte einnehmen. Die artenreichste Fläche ist jene des *Carici elongatae-Alnetum glutinosae*.

Die Erörterung der Zusammenhänge zwischen Waldgesellschaften und Geologie brachte folgendes Ergebnis:

Das *Festuco eggleri-Pinetum* ist die einzige Waldgesellschaft über Serpentin. Das *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* ist die charakteristische bachbegleitende Gesellschaft des untersuchten Gebietes. Über Gneis, Quartär und Quarzphyllit sind, im Gegensatz zum Karbonatgestein Rauhacke sowie zum Mischgestein Kalkphyllit, säurebetonte Waldgesellschaften charakteristisch. Eine bunte Mischung an Assoziationen liefern Grünschiefer, Sinnersdorfer Schicht und Teritär.

8.2 Abstract

This diploma thesis is concerned with the forests of the Günser and Bernsteiner highlands. It gives a representative, syntaxonomic survey of the woodland associations in this area and deals with the connection between vegetation and the underlying bedrock.

Therefore vegetation assessments according to BRAUN-BLANQUET (1964) were conducted on test sites, which had been selected via stratified random sampling based on 10 previously chosen bedrock types. The syntaxonomic classification was based on the book "Die Wälder und Gebüsche Österreichs" (WILLNER & GRABHERR 2007). In addition the data was compared with the data of other authors and discussed. Subsequently the distribution of the associations across the different geological units was illustrated and interpreted.

92 vegetation assessments were conducted, which could be assigned to the classes *Alnetea glutinosae*, *Quercus-Fagetum* and *Erico-Pinetum*. Altogether 9 different associations and 5 subassociations could be distinguished. The most frequent association was the *Galio odorati-Fagetum* followed by the *Galio sylvatici-Carpinetum* and the *Melampyro-Fagetum*. The vegetation tables are listed in the appendix.

For the ecological characterisation the mean reaction, nutrient and moisture numbers according to ELLENBERG (2001) were calculated and compared.

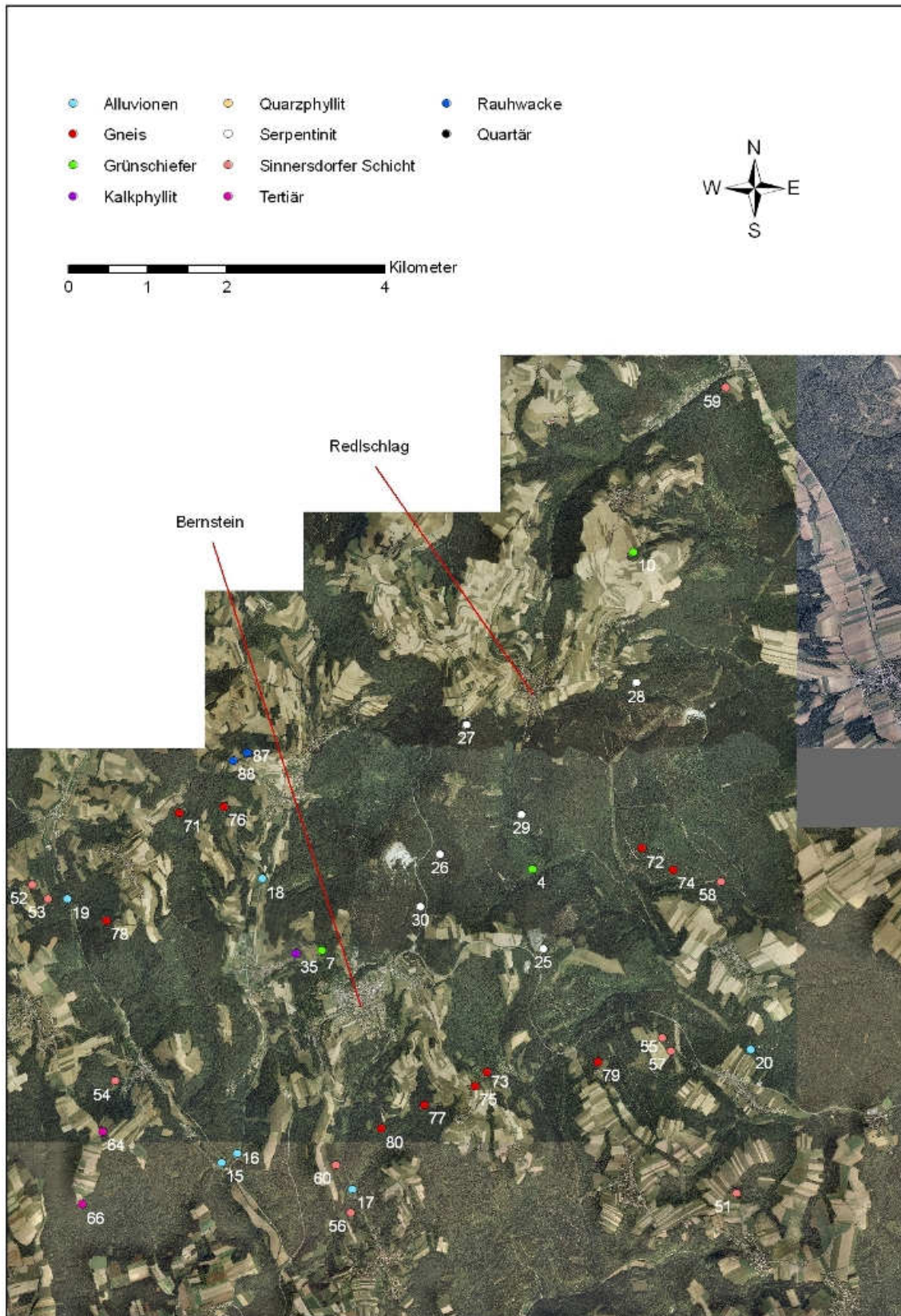
The synoptic table shows an ecological gradient from the associations of the alluvial sites to the serpentine pine woods, as the moisture and nutrient loving species are found on top and the ones of dry and meagre habitats bring up the rear.

To sum up, the *Festuco egglerti-Pinetum* is the most nutrient-poor and driest of all the associations but the second most abundant. The *Melampyro-Fagetum* develops on highly acidic and nutrient-poor soils and contains by far the fewest species. The oak woods are found on nutrient-poor and dry sites, whereas the *Galio sylvatici-Carpinetum circaeetosum* and of course the stream accompanying woods populate the moistest and most rich in nutrients. The site of the *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* is richest in species.

The analysis of the connection between vegetation and the underlying bedrock came to the following conclusion:

The *Festuco egglerti-Pinetum* is the only woodland association over serpentine rock. The *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* is the characteristic stream accompanying association in the area. Over gneiss, quaternary and quartz phyllite, in contrast to cellular dolomite, a carbonate rock, and lime phyllite, a hybrid rock, acidic woodland associations are characteristic. A variety of associations can be found over greenschist, sinnersdorfer layer and tertiary.

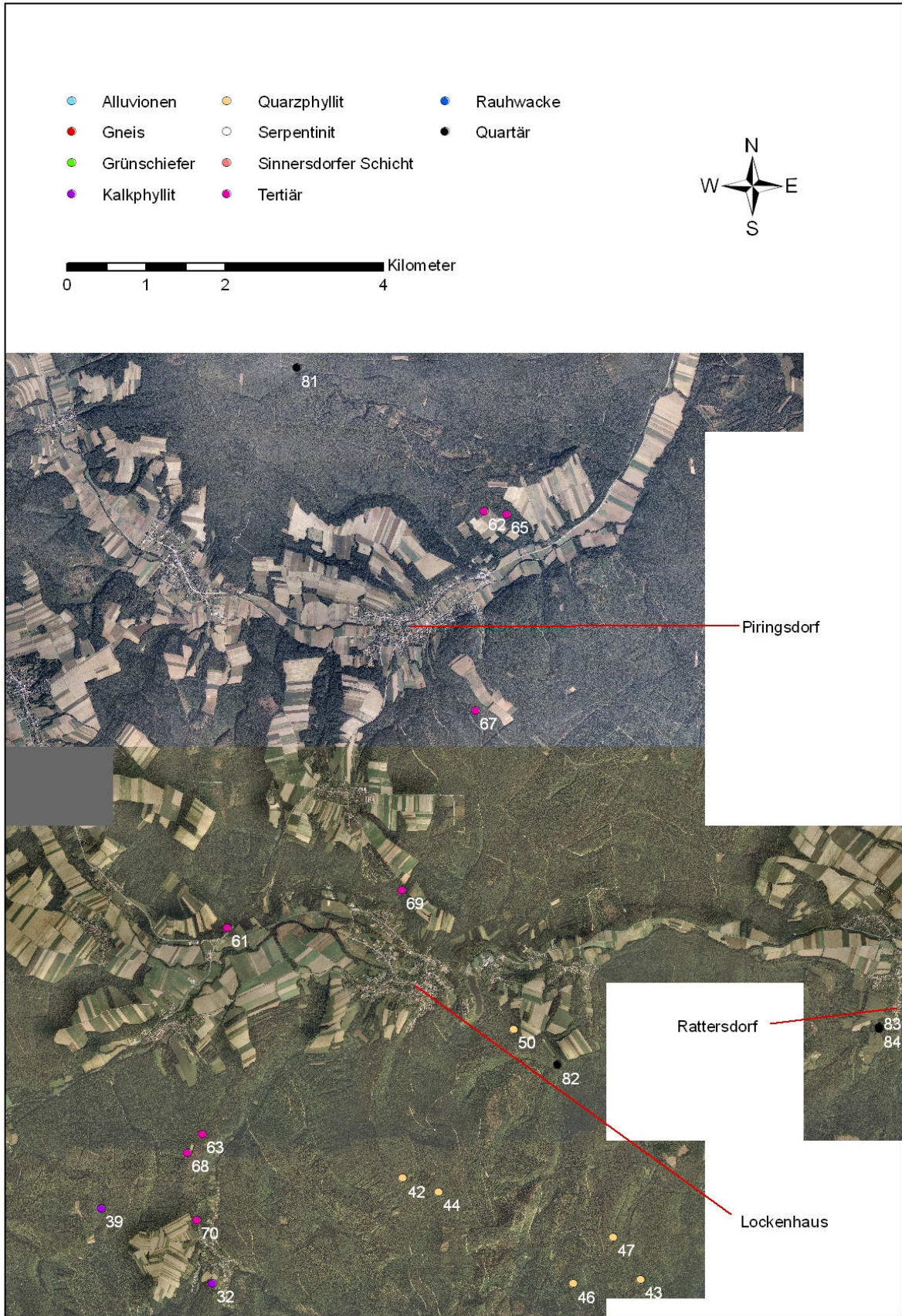
8.3 Karten



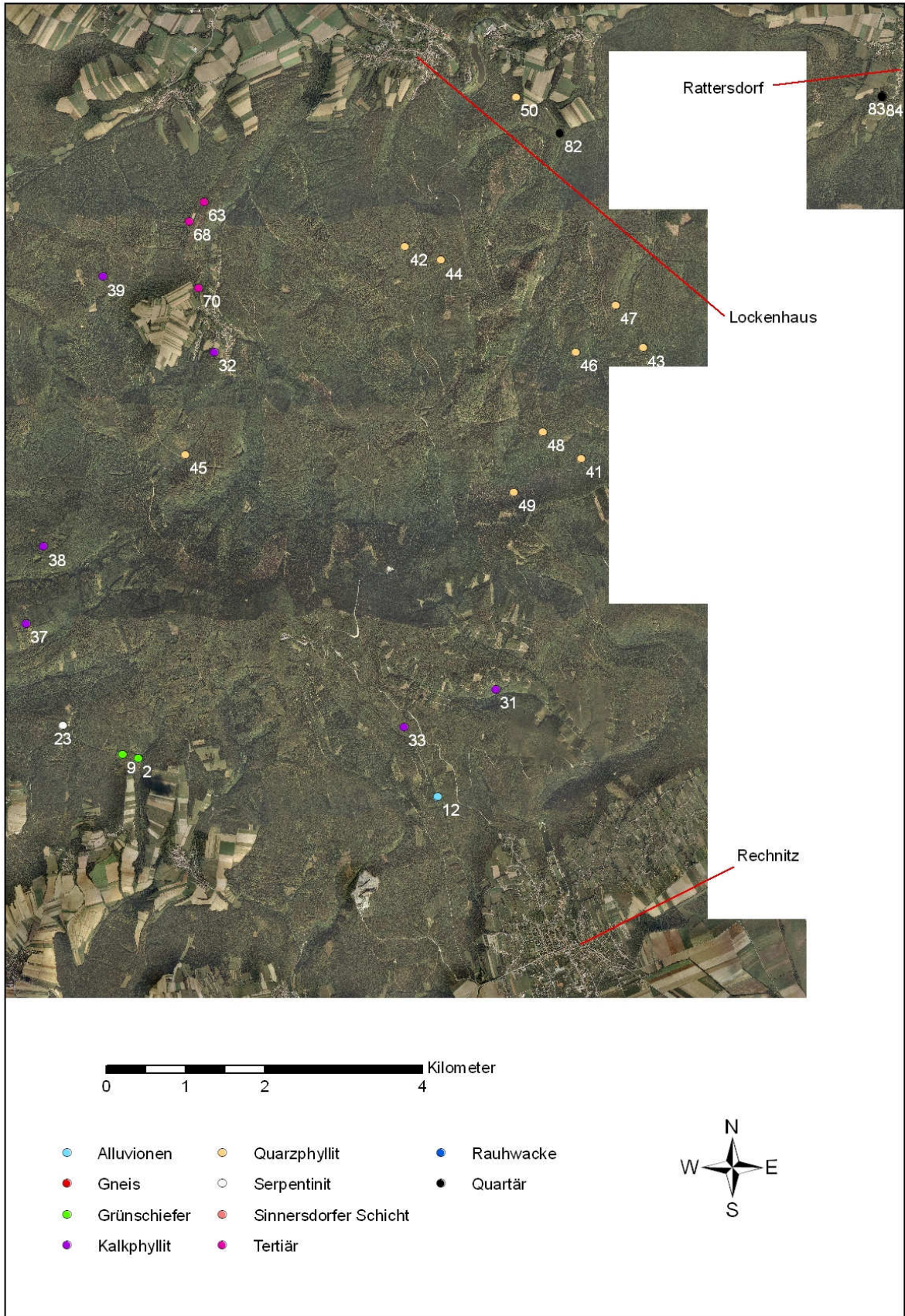
Karte 8.1: Lage der Probeflächen, Teil 1



Karte 8.2: Lage der Probeflächen, Teil 2



Karte 8.3: Lage der Probeflächen, Teil 3



Karte 8.4: Lage der Probeflächen, Teil 4

8.4 Tabellen

Tabelle 1: Carici elongatae-Alnetum glutinosae

		1
		2
Carici elongatae-Alnetum glutinosae caricetosum elatae		
DA		
Carex elata	K	3
Carici elongatae-Alnetum glutinosae urticetosum		
DA		
Urtica dioica	K	1
Rubus caesius	K	1
Sambucus nigra	B2	1
Carici elongatae-Alnetum glutinosae		
Konstante Arten		
Alnus glutinosa	B1	2
Alnus glutinosa	B2	1
Alnus glutinosa	S	2
Lysimachia vulgaris	K	+
Caltha palustris	K	2
Alnion glutinosae		
Charakterarten		
Carex elongata	K	3
Alnetalia glutinosae		
Alnetea glutinosae		
weitere Arten		
Acer pseudoplatanus	B1	1
Acer pseudoplatanus	B2	1
Acer pseudoplatanus	S	1
Aegopodium podagraria	K	2
Ajuga reptans	K	r
Alliaria petiolata	K	r
Anemone nemorosa	K	+
Asarum europaeum	K	+
Athyrium filix-femina	K	r
Carpinus betulus	B1	1
Carpinus betulus	B2	1
Chrysosplenium alternifolium	K	2
Cirsium oleraceum	K	+
Cirsium rivulare	K	1
Clematis vitalba	K	r
Corylus avellana	B2	1
Equisetum cf. palustre	K	+
Euonymus europaeus	S	1
Eupatorium cannabinum	K	+
Ficaria verna	K	2
Fraxinus excelsior	B1	2
Fraxinus excelsior	B2	1
Fraxinus excelsior	S	2
Galeobdolon montanum	K	2
Galium aparine	K	1
Geranium robertianum	K	r
Impatiens glandulifera	K	2
Lycopus europaeus	K	+
Maianthemum bifolium	K	r
Myosotis scorpioides	K	+

Oxalis acetosella	K	r
Poa trivialis	K	1
Pulmonaria officinalis	K	+
Quercus robur	B1	1
Ranunculus lanuginosus	K	r
Rubus idaeus	S	1
Scirpus sylvaticus	K	+
Solidago gigantea	K	1
Stachys sylvatica	K	1
Symphytum tuberosum	K	r
Valeriana dioica	K	+
Veratrum album	K	1
Veronica beccabunga	K	r

Tabelle 2: Sorbo torminalis-Quercetum

		0	6	6
		3	5	7
Sorbo torminalis-Quercetum				
Konstante Arten				
Quercus petraea	B1	3	5	4
Quercus petraea	B2	.	.	2
Quercus petraea	K	.	r	r
Carpinus betulus	B2	.	.	1
Carpinus betulus	S	.	+	.
Carpinus betulus	K	.	1	.
Sorbus torminalis	B2	.	1	.
Poa nemoralis	K	r	r	.
Tanacetum corymbosum	K	.	r	.
Campanula persicifolia	K	.	r	.
Hieracium murorum	K	.	r	r
Galium sylvaticum	K	.	r	.
Lathyrus niger	K	.	r	.
Luzula luzuloides	K	+	r	.
Quercion pubescenti-petraeae				
Quercetalia pubescentis				
Charakterarten				
Quercus cerris	B1	4	.	.
<i>Formationsspezifische Charakterarten (Optimum in Saumgesellschaften)</i>				
Cervaria rivini	K	.	r	.
<i>Formationsspezifische Charakterarten (Optimum in Gebüsch)</i>				
Crataegus monogyna (schwach)	S	.	.	+
Querco-Fagetea				
Charakterarten				
Prunus avium	K	r	r	r
Convallaria majalis	K	.	+	.
Lactuca muralis	K	r	r	.
<i>In den Quercetalia roboris fehlend</i>				
Acer campestre	B2	.	1	1
Acer campestre	K	.	r	r
Brachypodium sylvaticum	K	r	1	.
Campanula trachelium	K	.	r	.
Carex digitata	K	.	r	.
Knautia drymeia	K	.	.	r
<i>Formationsspezifische Charakterart (Optimum in Gebüsch)</i>				
Corylus avellana	S	.	.	1
weitere Arten				
Acer pseudoplatanus	K	+	.	.
Anthericum ramosum	K	.	r	.
Avenella flexuosa	K	.	+	+
Berberis vulgaris	S	.	.	+
Betula pendula	B1	.	.	1
Betula pendula	K	r	.	.
Cornus sanguinea	S	.	1	1
Cornus sanguinea	K	.	+	r
Cruciata laevipes	K	.	r	.
Cyclamen purpurascens	K	+	r	.
Epilobium montanum	K	.	r	.
Euphorbia cyparissias	K	.	r	.
Fagus sylvatica	B1	1	.	.
Fagus sylvatica	B2	2	2	1
Fagus sylvatica	K	.	.	r
Fragaria vesca	K	.	.	r

Fraxinus excelsior	K	r	r	.
Galeobdolon montanum	K	.	.	+
Galium rotundifolium	K	.	r	.
Geranium robertianum	K	r	.	.
Hieracium lachenalii	K	.	r	.
Juniperus communis	S	.	.	1
Ligustrum vulgare	S	1	1	.
Ligustrum vulgare	K	+	+	1
Picea abies	B1	1	.	.
Picea abies	S	.	.	+
Pinus sylvestris	B1	2	.	1
Polygonatum multiflorum	K	+	r	.
Prenanthes purpurea	K	.	r	.
Pulmonaria officinalis	K	.	.	r
Rosa sp.	K	r	.	r
Rubus sect. Rubus	K	r	+	1
Torilis japonica	K	r	.	.
Vaccinium myrtillus	K	.	.	+
Veronica officinalis	K	.	r	.
Viola riviniana	K	.	r	.
Viola sp.	K	r	.	r

Tabelle 3: Chamaecytiso supini-Quercetum cerridis

		6	8	8
		2	3	4
Chamaecytiso supini-Quercetum cerridis				
Konstante Arten				
Quercus cerris	B1	5	3	2
Quercus cerris	B2	2	.	.
Quercus cerris	K	r	.	.
Quercus petraea	B1	2	3	3
Quercus petraea	B2	.	1	.
Quercus petraea	K	r	+	+
Pinus sylvestris	B1	1	1	.
Ligustrum vulgare	S	2	2	2
Ligustrum vulgare	K	+	1	+
Crataegus monogyna	B2	.	1	.
Crataegus monogyna	S	.	2	.
Prunus avium	B1	.	1	1
Prunus avium	K	.	r	r
Cornus sanguinea	S	2	1	1
Cornus sanguinea	K	r	1	r
Rosa sp.	S	.	1	.
Rosa sp.	K	.	r	r
Rubus sect. Rubus	S	.	1	.
Rubus sect. Rubus	K	1	2	+
Serratula tinctoria	K	+	.	.
Clinopodium vulgare	K	.	1	+
Chamaecytisus supinus	K	.	+	.
Betonica officinalis	K	r	+	+
Quercion pubescenti-petraeae				
Charakterarten				
<i>Schwerpunkt in der Ass.-Gruppe mit Serratula tinctoria</i>				
Potentilla alba	K	.	.	r
Quercetalia pubescentis				
Charakterarten				
Pyrus pyraeaster	B2	.	1	.
Pyrus pyraeaster	S	.	1	.
Primula veris (schwach)	K	.	+	+
Querco-Fagetea				
Charakterarten				
Carpinus betulus	B1	.	1	1
Carpinus betulus	B2	1	.	3
Carpinus betulus	S	.	1	.
Carpinus betulus	K	.	r	+
Hedera helix	K	.	+	.
Hypericum montanum	K	.	r	.
Lactuca muralis	K	.	.	r
<i>In den Quercetalia roboris fehlend</i>				
Brachypodium sylvaticum	K	.	.	+
Campanula trachelium	K	r	.	.
Knautia drymeia	K	r	1	+
weitere Arten				
Achillea millefolium agg.	K	.	+	.
Agrimonia eupatoria	K	.	r	.
Ajuga reptans	K	.	1	+
Avenella flexuosa	K	r	.	.
Brachypodium pinnatum	K	.	.	r
Carex montana	K	r	+	r
Castanea sativa	B1	.	2	2

Castanea sativa	B2	.	1	.
Castanea sativa	S	2	.	.
Castanea sativa	K	.	+	r
Colchicum autumnale	K	.	+	.
Cruciata glabra	K	.	.	+
Cruciata laevipes	K	r	+	.
Cyclamen purpurascens	K	r	.	.
Dryopteris filix-mas	K	.	r	.
Euonymus europaeus	S	.	1	.
Euphorbia cyparissias	K	.	+	.
Fragaria vesca	K	.	+	.
Frangula alnus	S	.	1	.
Galeopsis bifida	K	.	.	r
Geranium robertianum	K	.	+	r
Geum urbanum	K	.	+	.
Glechoma hederacea	K	.	+	.
Heracleum sphondylium	K	.	+	.
Hieracium murorum	K	r	r	.
Impatiens parviflora	K	.	+	+
Inula conyzae	K	.	r	.
Juglans regia	S	.	1	.
Juglans regia	K	.	.	r
Juniperus communis	K	.	r	.
Lilium martagon	K	.	r	.
Luzula luzuloides	K	r	r	.
Melica nutans	K	.	+	+
Peucedanum oreoselinum	K	.	+	.
Picea abies	S	1	1	.
Pimpinella saxifraga	K	.	+	r
Salvia glutinosa	K	.	+	+
Sambucus nigra	S	.	1	.
Sanicula europaea	K	r	.	.
Torilis japonica	K	.	+	.
Vaccinium myrtillus	K	+	.	.
Veronica chamaedrys subsp. chamaedrys	K	.	r	.
Viburnum opulus	K	.	.	r
Viburnum opulus	S	.	.	1
Vincetoxicum hirundinaria	K	.	r	.
Viola mirabilis	K	.	.	r
Viola riviniana	K	r	.	.
Viscaria vulgaris	K	.	+	r

Tabelle 4: Luzulo-Quercetum petraeae typicum

		0	6	7
		5	4	4
Luzulo-Quercetum petraeae typicum				
DA: keine				
Luzulo-Quercetum petraeae				
Konstante Arten				
Quercus petraea	B1	4	4	4
Quercus petraea	K	.	+	r
Avenella flexuosa	K	1	.	+
Luzula luzuloides	K	2	+	1
Hieracium murorum	K	1	+	.
Vaccinium myrtillus	K	.	+	.
Quercion roboris				
Charakterarten (schwach)				
Hieracium racemosum	K	.	+	.
Quercetalia roboris				
Querco-Fagetea				
Charakterarten				
Carpinus betulus	B2	.	1	.
Carpinus betulus	S	.	1	.
Carpinus betulus	K	.	2	.
Prunus avium	K	.	r	.
Hedera helix	K	.	1	.
Dactylis polygama	K	2	.	.
Campanula persicifolia	K	1	.	.
Hypericum montanum	K	.	.	r
Lactuca muralis	K	.	+	r
Poa nemoralis	K	1	.	.
weitere Arten				
Ajuga reptans	K	1	r	.
Atropa bella-donna	K	.	.	r
Calamagrostis arundinacea	K	1	.	+
Carex sylvatica	K	.	r	.
Chamaecytisus supinus	K	+	.	.
Cruciata glabra	K	.	r	.
Digitalis grandiflora	K	1	.	.
Fagus sylvatica	B1	.	2	2
Fagus sylvatica	B2	.	2	.
Fagus sylvatica	S	.	+	.
Fagus sylvatica	K	.	+	r
Fraxinus excelsior	K	.	r	.
Galium sylvaticum	K	.	+	.
Geranium robertianum	K	.	+	.
Knautia drymeia	K	.	+	.
Milium effusum	K	1	.	.
Moehringia trinervia	K	.	.	r
Picea abies	S	.	+	.
Pinus sylvestris	B1	.	1	.
Pinus sylvestris	K	.	.	r
Polygonatum odoratum	K	.	+	.
Primula veris	K	.	r	.
Rubus sect. Rubus	K	.	+	.
Sanicula europaea	K	.	+	.
Scrophularia nodosa	K	.	.	r
Senecio ovatus	K	.	.	r
Veronica officinalis	K	.	.	r
Viola mirabilis	K	.	r	.
Viola reichenbachiana	K	.	r	.

Tabelle 5: Stellario nemorum-Alnetum glutinosae

		1	1	1	1	1	1	1	1	2	
		1	3	4	5	6	7	8	9	0	
Stellario nemorum-Alnetum glutinosae, colline Form											
DA											
Stellaria holostea	K	.	.	r	+	.	.	.	.	.
Stellario nemorum-Alnetum glutinosae											
Konstante Arten											
Alnus glutinosa	B1	1	3	3	3	3	3	3	2	4	
Alnus glutinosa	B2	1	2	2	.	.	.	.	2	.
Alnus glutinosa	S	.	.	.	.	2	.	2	1	.
Fraxinus excelsior	B1	3	2	2	3	2	.	2	2	.	
Fraxinus excelsior	B2	2	.	1	2	.	1	2	1	.	
Fraxinus excelsior	S	.	r	1	2	2	2	1	1	.	
Fraxinus excelsior	K	+	r	.	.	.	.	+	.	.
Urtica dioica	K	4	2	2	2	3	3	3	2	2	
Aegopodium podagraria	K	2	2	1	2	.	3	2	2	2	
Stellaria nemorum	K	1	+	.	r	+	+	.	1	2	
Filipendula ulmaria	K	.	.	.	.	2	.	+	.	.
Carex brizoides	K	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Athyrium filix-femina	K	.	r	.	.	.	.	.	r	.
Alnenion glutinoso-incanae											
Charakterarten											
Alnus incana	B1	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Alnion incanae											
Charakterarten											
Prunus padus (schwach)	B2	.	.	3	.	.	.	.	1	.
Prunus padus (schwach)	S	+	.	2	.	.	.	.	2	.
Circaea lutetiana (transgr.)	K	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Stachys sylvatica (transgr.)	K	+	+	.	1	.	r	+	+	.	
Fagetalia sylvaticae											
Charakterarten											
Acer pseudoplatanus	B1	1	.	.	2	.	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus	B2	1	.	.	1	.	.	1	.	.	
Acer pseudoplatanus	S	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus	K	.	r	.	.	.	.	+	.	.
Anemone nemorosa	K	2	2	2	1	.	+	2	1	2	
Dryopteris filix-mas	K	.	r	r	.	r	.	.	r	.	
Milium effusum	K	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Im Fagion weitgehend fehlend</i>											
Ficaria verna	K	2	.	.	2	.	1	2	1	2	
<i>Im Luzulo-Fagenion fehlend</i>											
Adoxa moschatellina	K	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Asarum europaeum	K	.	1	.	1	.	.	.	.	+
Cardamine impatiens	K	r	.	.	.	.	.	.	.	+
Galeobdolon luteum agg.	K	1	2	1	2	r	2	1	2	1	
Geranium robertianum	K	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Impatiens noli-tangere	K	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonatum multiflorum	K	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Pulmonaria officinalis	K	+	1	.	+	.	+	+	+	.	
Ranunculus lanuginosus	K	.	r	.	r	r	1	+	r	.	
Symphytum tuberosum	K	+	2	.	.	.	.	+	+	r
Viola reichenbachiana	K	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Quercu-Fagetea											
Charakterarten											
Carpinus betulus	B1	.	.	.	1	.	2	.	.	.	
Carpinus betulus	B2	.	.	.	.	2	.	.	.	.
Carpinus betulus	S	.	r	.	.	.	.	.	1	.

Prunus avium	B1	. . . 1 . 1 . . .
Tilia cordata	B2	. . . . . . . 1 .
Tilia cordata	S	. . . . . . . 1 .
Poa nemoralis	K	. r
<i>In den Quercetalia roboris fehlend</i>		
Acer campestre	S	+
Acer campestre	K	r
<i>Formationsspezifische Charakterart (Optimum in Gebüsch)</i>		
Corylus avellana	B2	. 1 1 .
Corylus avellana	S	. + . 1 1 +
weitere Arten		
Acer negundo	B1	. . . . 2
Acer negundo	B2	. . . . 2
Acer negundo	S	. . . . 1
Alliaria petiolata	K	+ . . r + . . r .
Anthriscus sylvestris	K	+ r r . + + r . +
Caltha palustris	K +
Cardamine amara	K	. . . . . r . r .
Chelidonium majus	K	r
Chrysosplenium alternifolium	K	+ . . 1 . + . 1 2
Cirsium oleraceum	K	r . r . r + . . r
Cornus sanguinea	B2	. 1
Cornus sanguinea	S	. . 1 . . 1 . 1 .
Crataegus monogyna	S +
Deschampsia cespitosa	K	. 1 2 r . . . 1 .
Equisetum sylvaticum	K + . . .
Erigeron annuus	K	. . . . . r . . .
Euonymus europaeus	S	+ 2 2 2 . 1 2 2 1
Euonymus europaeus	K	. 2 r .
Galium aparine	K	2 . 2 2 2 2 2 2 1
Geum urbanum	K	+ . r . . . r . .
Glechoma hederacea	K	2 . . . r r . . .
Heracleum sphondylium	K	r + . . .
Humulus lupulus	K	. 2 2 . . 1 2 1 .
Impatiens glandulifera	K	+ + 2 2 2 + 2 2 .
Juglans regia	B2	. . . 1
Lamium maculatum	K	2 . . . + r 1 + 1
Lysimachia vulgaris	K	. . . . . r . . .
Mentha longifolia	K	. . . . . r r . .
Myosotis scorpioides	K	+ r . .
Oxalis acetosella	K + . . .
Petasites hybridus	K	. . . 1 . + . 1 .
Phalaris arundinacea	K	+ 2 . . .
Picea abies	B1	. . . 1
Picea abies	B2	. . . 1
Picea abies	S	. . . 1
Poa palustris	K	r
Poa trivialis	K	. . . . + r + 1 .
Rubus caesius	K	+ 1 1 1 2 1 1 1 .
Rubus idaeus	K	. 1 . . . 1 1 1 .
Rubus idaeus	S +
Rubus sect. Rubus	S	. . . . . . . 1
Rudbeckia laciniata	K	. . r
Salix alba	B1	. . 2 . 2
Salix caprea	B2	. . . . . 1 . . .
Salix fragilis	B1	2 1 3 . 3 . 2 1 .
Salix fragilis	B2	. . 2 2 2
Salix fragilis	S	. . . . . . 1 . .
Salix purpurea	S	+
Sambucus nigra	B2	. . 1 1 . 2 1 1 .
Sambucus nigra	S	1 1 2 2 . 1 . . 1

Sambucus nigra	K	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scirpus sylvaticus	K	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.
Senecio ovatus	K	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Sisymbrium strictissimum	K	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solidago gigantea	K	.	1	2	2	3	1	.	.	.	.	.
Stellaria aquatica	K	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria media	K	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Stellaria neglecta	K	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Symphytum officinale	K	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.
Veronica hederifolia	K	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viburnum opulus	S	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.

Tabelle 6: Galio sylvatici-Carpinetum

		6	6	7	8	8	3	5	5	5	5	6	8	0	5	5	8	
		0	9	1	6	8	5	3	5	6	9	1	7	1	1	8	5	
Galio sylvatici-Carpinetum typicum																		
DA: keine																		
Galio sylvatici-Carpinetum circaetosum																		
DA																		
Milium effusum	K	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Aegopodium podagraria	K	.	.	.	.	.	2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Stachys sylvatica	K	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Circaea lutetiana	K	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1	+	+	.	.	.	.
Paris quadrifolia	K	.	.	.	2	.	1	+	.	+	+	+	2	.	.	.	.
Vinca minor	K	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galio sylvatici-Carpinetum luzuletosum																		
DA																		
Luzula luzuloides	K	.	.	+	+	.	.	r	.	+	1	.	.	.	+	2	1	1
Veronica officinalis	K	r	+	.	r
Melampyrum pratense	K	r	+	.	.	.
Vaccinium myrtillus	K	+	+	.
Galio sylvatici-Carpinetum																		
Konstante Arten																		
Carpinus betulus	B1	5	2	4	2	3	1	4	2	4	4	2	3	4	3	2	3	
Carpinus betulus	B2	2	2	.	2	1	3	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	
Carpinus betulus	S	.	+	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.
Carpinus betulus	K	r	r	+	r	.	.	r	+	.	1	+	.	+	+	.	.	
Quercus petraea	B1	1	1	1	2	1	2	2	4	.	.	3	.	2	.	2	2	
Quercus petraea	B2	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Quercus petraea	K	r	r	r	.	r	.	r	r	.	r	r	.	r	.	r	r	
Galium sylvaticum	K	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	+	+	.	.
Galium odoratum	K	2	.	2	.	.	.	+	2	r	3	.	2	2	+	1	.	
Viola reichenbachiana	K	+	.	.	.	r	.	.	.	r	1	1	.	r	.	r	.	
Dactylis polygama	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
Carpinion betuli																		
Charakterarten (transgr.)																		
Prunus avium	B1	.	.	1	.	.	2	.	.	.	1	1	2	.	.	2	.	
Prunus avium	B2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.
Prunus avium	K	r	r	.	.	1	r	.	r	+	.	1	r	.	r	.	.	
Stellaria holostea	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
Viola riviniana	K	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Fagetalia sylvaticae																		
Charakterarten																		
Acer pseudoplatanus	B1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus	S	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus	K	.	1	+	.	.	.	r	.	.	+	.	2	.	.	r	.	
Fraxinus excelsior	B1	.	.	.	.	2	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.
Fraxinus excelsior	S	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fraxinus excelsior	K	+	+	.	.	+	1	r	.	r	1	.	+	.	.	.	.
Anemone nemorosa	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.
Dryopteris filix-mas	K	.	r	.	r	.	.	.	.	.	+	r	1	.	.	+	.
Epilobium montanum	K	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	+	.	.	.
Moehringia trinervia	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Scrophularia nodosa	K	.	.	.	r	.	r	.	+	.	.	.	.	r	.	.	r
<i>Im Alnion incanae fehlend</i>																		
Fagus sylvatica	B1	.	.	2	1	.	2	1	.	.	.	2	.	2	.	2	.	
Fagus sylvatica	B2	.	.	2	1	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	
Fagus sylvatica	S	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1

Fagus sylvatica	K	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	r	.	.	
Prenanthes purpurea	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Im Alnion incanae und Luzulo-Fagenion fehlend</i>																						
Actaea spicata	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.
Daphne mezereum	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Cardamine bulbifera	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphorbia amygdaloides	K	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	r
Lathyrus vernus	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mercurialis perennis	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Sanicula europaea	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	r
<i>Im Luzulo-Fagenion fehlend</i>																						
Asarum europaeum	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex sylvatica	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galeobdolon luteum agg.	K	+	.	1	.	1	2	1	+	+	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Geranium robertianum	K	r	r	.	r	+	+	r	3	r	+	3	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonatum multiflorum	K	.	r	.	r	+	+	r	.	r	+	r	1	+	.	.	.	.	.	.	.
Pulmonaria officinalis	K	+	.	+	+	1	1	+	r	r	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus lanuginosus	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Salvia glutinosa	K	r	.	.	.	r	1	1	+	1	r	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Symphytum tuberosum	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Quercio-Fagetea																						
Charakterarten																						
Tilia cordata	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hedera helix	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula persicifolia	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Hypericum montanum	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Lactuca muralis	K	r	r	.	.	r	r	r	r	r	r	r	+	r	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>In den Quercetalia roboris fehlend</i>																						
Acer campestre	B1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer campestre	B2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Acer campestre	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Acer campestre	K	r	.	.	.	r	r	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Brachypodium sylvaticum	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Campanula trachelium	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Hepatica nobilis	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Knautia drymeia	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Formationsspezifische Charakterart (Optimum in Gebüsch)</i>																						
Corylus avellana	B2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Corylus avellana	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Corylus avellana	K	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
weitere Arten																						
Abies alba	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Acer platanoides	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Ajuga reptans	K	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Alliaria petiolata	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Anthericum ramosum	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Aruncus dioicus	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Athyrium filix-femina	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Berberis vulgaris	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Betula pendula	B1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Betula pendula	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Calystegia sepium	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Campanula patula	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Chelidonium majus	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Cirsium arvense	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Cirsium oleraceum	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Clematis vitalba	B1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Clematis vitalba	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Clematis vitalba	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Tabelle 7: Galio odorati-Fagetum typicum

		0	0	3	3	3	3	5	8	9	9	9
		4	6	1	4	8	9	7	9	0	1	2
Galio odorati-Fagetum typicum												
DA: keine												
Galio odorati-Fagetum luzuletosum												
DA (gegen subass. typicum)												
Luzula luzuloides	K	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r
Avenella flexuosa	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica officinalis	K	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
Vaccinium myrtillus	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula pilosa	K	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calamagrostis arundinacea	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galio odorati-Fagetum, Tieflagenform												
DA												
Quercus petraea	B1	.	.	.	.	.	.	3	.	1	1	.
Quercus petraea	B2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus petraea	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus petraea	K	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.
Carpinus betulus	B1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carpinus betulus	B2	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.
Carpinus betulus	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carpinus betulus	K	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Prunus avium	B1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
Prunus avium	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus avium	K	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.
Hedera helix	K	+	.	.	.	r	.	+	.	.	+	1
Polygonatum multiflorum	K	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Stellaria holostea	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Dactylis polygama	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lathyrus vernus	K	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.
Cyclamen purpurascens	K	+	r	1	r	r	+	r	1	+	+	1
Carex pilosa	K	.	3	.	.	3	.	+	.	.	.	.
Festuca drymeja	K	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Campanula persicifolia	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Konstante Arten												
Fagus sylvatica	B1	4	5	5	5	5	5	3	5	4	4	5
Fagus sylvatica	B2	2	2	.	.	.	.	2	1	2	2	2
Fagus sylvatica	S	.	2	.	.	.	.	.	.	1	.	1
Fagus sylvatica	K	+	r	1	.	r	+	r	+	+	+	1
Galium odoratum	K	1	2	1	+	1	1	2	2	1	2	2
Lactuca muralis	K	r	+	1	.	r	r	r	r	r	r	r
Viola reichenbachiana	K	r	.	+	.	r	r	.	+	.	.	r
Eu-Fagenion												
Fagion sylvaticae												
Charakterarten (transgr.)												
Prenanthes purpurea	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphorbia amygdaloides	K	+	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.
Neottia nidus-avis	K	.	r	.	.	.	.	.	.	r	r	r
Fagetalia sylvaticae												
Charakterarten												
Acer pseudoplatanus	B1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus	B2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus	K	.	.	.	.	.	.	r	+	2	.	+
Fraxinus excelsior	K	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	r

Anemone nemorosa	K	. . . . . r . + r . 1
Dryopteris filix-mas	K	+ r . + r r 1 . r . .
Epilobium montanum	K	r . + . r
Milium effusum	K	2 2 r . 2 . 3 . . . +
Moehringia trinervia	K	. . . . . . . . . .
Scrophularia nodosa	K	+ . r . r . r
Im Alnion incanae und Luzulo-Fagenion fehlend		
Actaea spicata	K	. . . . . r
Daphne mezereum	K	. . . . . . . . . . .
Cardamine bulbifera	K	. + . 2 + r . 2 1 1 +
Cardamine enneaphyllos	K	. . . 1 r
Hordelymus europaeus	K	. . . . . r
Lilium martagon	K	. . . . . . . . . . .
Mercurialis perennis	K	1 + . + 1 . +
Sanicula europaea	K +
Im Luzulo-Fagenion fehlend		
Asarum europaeum	K	. . r
Cardamine impatiens	K	. . . . . . . . . r r
Carex sylvatica	K	+ . 1 . + r .
Circaea lutetiana	K +
Galeobdolon luteum agg.	K	1 . . 2 r . 1 . . . +
Geranium robertianum	K	+ . + + . r . r . . .
Impatiens noli-tangere	K	. . . + . r
Paris quadrifolia	K + +
Pulmonaria officinalis	K	. . . . . r . + 1 . . 1
Salvia glutinosa	K	+ . r . r r 1
Stachys sylvatica	K	. . . . . r
Symphytum tuberosum	K	. . . . . . . + . . . 1
Quercu-Fagetea		
Charakterarten		
Convallaria majalis	K	. . . . . . . . . . .
Hypericum montanum	K	. . . . . r
Poa nemoralis	K	. r r . . r +
In den Quercetalia roboris fehlend		
Acer campestre	K	. . +
Brachypodium sylvaticum	K	. . 1 . . r
Campanula trachelium	K +
Carex digitata	K	r . r + . . 1
Melica uniflora	K	. . . . . 1
Formationsspezifische Charakterart (Optimum in Gebüsch)		
Corylus avellana	B2	. . . . . . . . . . .
Corylus avellana	S	. . . . . . . . . . .
Corylus avellana	K	. . . . . . . . . . .
weitere Arten		
Abies alba	B1	. . . . . . . . 1 . . .
Abies alba	B2	. . . . . . . . . 1 . .
Abies alba	S	. . . . . . . . 1 . . .
Abies alba	K	. . . . . . r
Acer platanoides	K	r
Ajuga reptans	K	+ . 1 . . r +
Alliaria petiolata	K	. . . . . . . . . . r
Athyrium filix-femina	K	. . r + . . r
Atropa bella-donna	K	. . . . . r
Cephalanthera damasonium	K	. . . . . . . . . . r
Chelidonium majus	K	. . +
Clematis vitalba	K	. . +
Clinopodium vulgare	K	. . + +
Cornus sanguinea	S	. . . . . 1
Crataegus monogyna	S	. . . . . 1

Tabelle 8: Galio odorati-Fagetum luzuletosum

		0	0	1	3	3	3	3	4	4	4	4	4	7	7	7	7	7	7	8	8	8			
		2	8	0	2	3	6	7	0	1	5	7	8	9	0	3	5	6	7	9	0	1	2		
Galio odorati-Fagetum typicum																									
DA: keine																									
Galio odorati-Fagetum luzuletosum																									
DA (gegen subass. typicum)																									
Luzula luzuloides	K	1	2	+	+	+	r	+	+	+	+	r	+	+	+	+	+	+	1	+	.	1	+	+	
Avenella flexuosa	K	.	r	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica officinalis	K	+	+	.	r	.	.	r	.	r	+	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.
Vaccinium myrtillus	K	.	.	.	1	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
Luzula pilosa	K	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
Calamagrostis arundinacea	K	.	.	.	.	r	.	.	.	+	+	.	1	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Galio odorati-Fagetum, Tieflagenform																									
DA																									
Quercus petraea	B1	2	2	1	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	4	2	2	3	.
Quercus petraea	B2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus petraea	S	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus petraea	K	+	r	.	1	r	.	.	r	.	.	.	r	.	r	.	r	r	r	+	+	.	+	r	.
Carpinus betulus	B1	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Carpinus betulus	B2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Carpinus betulus	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Carpinus betulus	K	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	.	.	+	
Prunus avium	B1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Prunus avium	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Prunus avium	K	r	r	.	r	.	r	.	r	.	r	.	.	.	+	.	.	r	+	r	.	.	.	.	r
Hedera helix	K	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+
Polygonatum multiflorum	K	.	.	+	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+
Stellaria holostea	K	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dactylis polygama	K	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lathyrus vernus	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cyclamen purpurascens	K	+	+	+	+	.	r	.	.	.	+	r	.	.	.	+	.	+	.	+	.	+	.	+	
Carex pilosa	K	.	1	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca drymeja	K	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula persicifolia	K	.	r	.	.	r	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	.
Konstante Arten																									
Fagus sylvatica	B1	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5	3	5	4	5	5	4	4	3	3	4	3	3	3	
Fagus sylvatica	B2	2	2	2	2	2	.	.	3	2	2	.	.	2	.	2	2	2	.	2	2	1	.	1	
Fagus sylvatica	S	.	.	.	1	.	.	4	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	1	.	.	.	
Fagus sylvatica	K	1	+	.	2	+	1	.	+	1	2	1	+	+	2	.	1	+	+	.	+	1	.	.	
Galium odoratum	K	2	1	+	1	r	+	r	2	.	1	.	.	.	r	1	+	2	2	1	+	.	1	.	
Lactuca muralis	K	+	r	+	+	r	r	r	+	+	+	r	r	+	+	.	.	+	1	r	+	+	.	.	
Viola reichenbachiana	K	r	.	.	.	.	.	r	r	r	+	r	r	r	r	.	.	+	.	r	r	r	.	+	
Eu-Fagenion																									
Fagion sylvaticae																									
Charakterarten (transgr.)																									
Prenanthes purpurea	K	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphorbia amygdaloides	K	.	.	+	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.
Neottia nidus-avis	K	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fagetalia sylvaticae																									
Charakterarten																									
Acer pseudoplatanus	B1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Acer pseudoplatanus	B2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus	K	.	r	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	r	.	.	.	.	+
Fraxinus excelsior	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	r	.	+	.	.	.	.

Tabelle 9: Melampyro-Fagetum

		0	0	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7
		7	9	2	3	4	6	0	2	4	3	6	8	2	8
Melampyro-Fagetum															
Konstante Arten															
Fagus sylvatica	B1	5	5	4	4	4	3	4	3	4	5	4	4	4	3
Fagus sylvatica	B2	.	.	2	2	2	.	2	2	3	2	2	2	.	4
Fagus sylvatica	S	.	.	.	.	1	2	.	2	.	2	.	2	2	.
Fagus sylvatica	K	+	+	+	2	1	1	+	+	+	2	2	1	+	+
Luzula luzuloides	K	1	3	+	r	+	r	1	2	+	.	1	.	+	+
Hieracium murorum	K	+	2	.	r	.	.	r	+	.	.	.	.	.	+
Vaccinium myrtillus	K	+	1	+	.	.	3	.	+	2	2	+	1	.	1
Avenella flexuosa	K	+	3	r	.	.	r	.	.	1	+	1	1	.	1
Melampyrum pratense	K	1	+	+	.	+	+	+	+	1	1	+	1	.	+
Luzulo-Fagenion															
Fagion sylvaticae															
Charakterarten (transgr.)															
Prenanthes purpurea	K	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fagetalia sylvaticae															
Charakterarten															
Acer pseudoplatanus	K	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
Fraxinus excelsior	K	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.
Dryopteris filix-mas	K	.	.	+	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Milium effusum	K	.	.	+	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Moehringia trinervia	K	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Scrophularia nodosa	K	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercu-Fagetea															
Charakterarten															
Quercus petraea	B1	.	.	.	2	2	.	2	3	1	1	3	1	.	.
Quercus petraea	K	.	r	r	r	+	r	+	+	r	+	1	+	r	.
Carpinus betulus	K	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Prunus avium	B2	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Prunus avium	K	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.
Convallaria majalis	K	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Dactylis polygama	K	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula persicifolia	K	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypericum montanum	K	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lactuca muralis	K	r	.	r	r	+	.	.	.	.	.	+	r	+	.
Poa nemoralis	K	r	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
<i>In den Quercetalia roboris fehlend</i>															
Knautia drymeia	K	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
<i>Formationsspezifische Charakterart (Optimum in Gebüsch)</i>															
Corylus avellana	K	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
weitere Arten															
Abies alba	K	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r
Athyrium filix-femina	K	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Betula pendula	K	.	.	r	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calamagrostis arundinacea	K	r	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Calluna vulgaris	K	.	.	r	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.
Carex michelii	K	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.
Carex pilulifera	K	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Castanea sativa	K	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Clinopodium vulgare	K	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Cyclamen purpurascens	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
Digitalis grandiflora	K	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dryopteris carthusiana	K	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Dryopteris dilatata	K	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Festuca drymeja	K	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Frangula alnus	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Frangula alnus	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.
Galeopsis tetrahit	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Galium rotundifolium	K	r	+	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	r	.	.
Galium sylvaticum	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium racemosum	K	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus effusus	K	.	.	+	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Larix decidua	B1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Larix decidua	K	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Maianthemum bifolium	K	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oxalis acetosella	K	r	.	.	.	.	.	r	.	r	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Picea abies	B2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1
Picea abies	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2
Picea abies	K	.	r	r	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
Pinus sylvestris	B1	1	.	2	.	.	2	1	.	2	1	1	2	1	2	.	.	.	.
Pinus sylvestris	K	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunella vulgaris	K	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus cerris	B1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Quercus cerris	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Rubus idaeus	S	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus idaeus	K	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus sect. Rubus	S	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus sect. Rubus	K	+	.	+	r	+	r	+	.	+	.	.	.	+	r	.	.	.	.
Sambucus nigra	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Senecio ovatus	K	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Sorbus aucuparia	S	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sorbus aucuparia	K	.	.	r	.	.	.	+	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
Stachys sylvatica	K	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Veronica officinalis	K	+	.	r	r	+	.	r	.	.	.	.	.	r	+	+	.	.	.

Tabelle 10: Festuco eggeri-Pinetum sylvestris

		2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Festuco eggeri-Pinetum sylvestris											
Konstante Arten											
Pinus sylvestris	B1	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4
Pinus sylvestris	B2	.	1	1	.	.	.	.	.	.	2
Pinus sylvestris	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Pinus sylvestris	K	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Sorbus aucuparia	B2	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Sorbus aucuparia	S	.	+	.	.	+	1	+	.	.	+
Sorbus aucuparia	K	r	+	+	r	r	+	+	+	+	+
Picea abies	B1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Picea abies	B2	.	.	1	1	1	.	.	.	1	.
Picea abies	S	.	.	2	1	1	1	1	.	2	+
Picea abies	K	.	.	.	.	+	r	.	.	r	.
Rubus idaeus	S	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.
Rubus idaeus	K	+	.	+	.	.	1	+	1	1	+
Avenella flexuosa	K	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Polygala chamaebuxus	K	.	.	.	.	.	2	+	+	.	2
Calamagrostis arundinacea	K	.	.	+	.	.	+	.	.	+	1
Vaccinium myrtillus	K	+	1	.	.	.	1	.	.	1	.
Festuca eggeri / questfalica	K	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
Dicrano-Pinion											
Vaccinio-Pinetalia											
Erico-Pinetea											
Charakterarten											
Sorbus aria (schwach)	B2	2	.	2	1	3	2	2	1	.	1
Sorbus aria (schwach)	S	.	1	1	1	1	2	2	.	.	1
Sorbus aria (schwach)	K	.	.	.	.	.	.	.	r	+	+
Noccaea montana	K	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
weitere Arten											
Abies alba	B1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Abies alba	B2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Abies alba	S	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Abies alba	K	.	.	.	.	.	.	.	1	r	.
Acer pseudoplatanus	K	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Achillea millefolium agg.	K	+	1	.	+	+	+	+	1	+	1
Ajuga reptans	K	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.
Allium lusitanicum	K	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Amelanchier ovalis	K	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthericum ramosum	K	+	r	r	.	.	.	.	2	.	.
Asperula cynanchica	K	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
Asplenium cuneifolium	K	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Atropa bella-donna	S	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Berberis vulgaris	S	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.
Betonica officinalis	K	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Betula pendula	S	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Betula pendula	K	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Brachypodium pinnatum	K	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Calamagrostis epigejos	K	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.
Campanula glomerata	K	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Campanula persicifolia	K	r	r	r	.	.	.	r	.	+	.
Campanula rotundifolia	K	+	1	+	.	r	+	+	r	+	+
Carex digitata	K	.	.	.	.	+	.	r	+	+	.
Carex montana	K	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Carpinus betulus	S	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.
Carpinus betulus	K	.	.	+	r	.	.	.	+	.	.
Centaurea jacea	K	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.

Chamaecytisus hirsutus	K	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Cirsium vulgare	K	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Clematis vitalba	K	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Clinopodium vulgare	K	.	+	+	.	1	.	.	+	.	.
Convallaria majalis	K	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Corylus avellana	S	.	1	1	1	.	.	1	1	.	.
Crataegus monogyna	S	.	.	1	.	.	.	.	2	.	.
Cyclamen purpurascens	K	+	1	r	+	1	1	1	1	1	+
Danthonia decumbens subsp. decipiens	K	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.
Dianthus carthusianorum subsp. capillifrons	K	+	r	r	.	.	r	+	+	+	+
Dryopteris filix-mas	K	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.
Epilobium montanum	K	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
Euphorbia amygdaloides	K	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Euphorbia cyparissias	K	+	+	+	1	1	+	1	1	+	+
Fagus sylvatica	B2	.	.	1	.	.	1	2	.	.	.
Fagus sylvatica	S	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Fagus sylvatica	K	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
Festuca drymeja	K	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
Fragaria vesca	K	+	+	+	.	1	+	+	1	1	.
Frangula alnus	S	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.
Frangula alnus	K	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.
Galium lucidum	K	+	.	.	.	+	r	r	.	.	.
Galium mollugo	K	r	+	.	1	.	.	.	.	+	.
Galium odoratum	K	.	.	+	.	1	.	.	.	+	.
Galium rotundifolium	K	.	.	+	.	r	.	r	+	1	.
Galium verum	K	+	+	.	r	+	1	+	+	1	1
Genista pilosa	K	+	+	+	+	.	+	.	.	r	+
Geranium robertianum	K	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Geum urbanum	K	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
Hedera helix	K	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium murorum	K	+	1	+	+	.	+	+	+	1	+
Hieracium racemosum	K	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
Hierochloa australis	K	.	+	.	.	.	+	.	.	.	1
Homalotrichon pubescens	K	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
Hordelymus europaeus	K	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Hypericum montanum	K	r	+	.	.	+	.	.	.	+	.
Hypericum perforatum	K	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Inula conyzae	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Juniperus communis	K	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Juniperus communis	S	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Koeleria pyramidata var. pubiculmis	K	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.
Lactuca muralis	K	+	+	.	.	+	.	r	+	+	.
Larix decidua	B2	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Ligustrum vulgare	S	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Linaria vulgaris	K	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
Lotus corniculatus	K	r	.	.	.	.	r	r	.	.	.
Luzula luzuloides	K	.	+	.	.	r	+	+	+	1	.
Melampyrum pratense	K	.	.	.	+	+	1	2	+	+	1
Melica nutans	K	.	.	.	1	r	+	.	.	.	.
Mercurialis perennis	K	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
Milium effusum	K	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Noccaea goesingensis	K	+	+	+	+	+	.	+	+	.	.
Oxalis acetosella	K	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.
Phleum phleoides	K	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Pimpinella saxifraga	K	+	+	.	1	r	1	1	+	+	1
Polygonatum odoratum	K	.	.	.	.	.	r	r	1	.	.
Potentilla alba	K	r	+	.	+	.	+	1	1	.	+
Potentilla erecta	K	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Prunus avium	K	.	.	r	.	.	.	.	r	r	.
Pteridium aquilinum	S	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Pteridium aquilinum	K	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Quercus cerris	K	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.

<i>Quercus petraea</i>	K	+	+	r	r	r	r	+	r	+	r
<i>Quercus petraea</i>	B1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus petraea</i>	B2	2	2	1	.	.	2	2	3	.	.
<i>Quercus petraea</i>	S	.	2	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Rosa sp.</i>	S	.	+	1	.	1	.	+	.	.	+
<i>Rosa sp.</i>	K	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus sect. Rubus</i>	S	.	1	1	.	.	.	+	.	.	.
<i>Rubus sect. Rubus</i>	K	+	.	2	+	1	+	+	1	1	1
<i>Salvia glutinosa</i>	K	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
<i>Sambucus nigra</i>	S	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Senecio ovatus</i>	K	r	r	+	+	+	+	.	.	.	.
<i>Serratula tinctoria</i>	K	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Silene vulgaris</i>	K	+	r	r	.	r	+	+	.	+	+
<i>Tanacetum corymbosum</i>	K	.	.	.	.	.	.	r	1	.	.
<i>Thymus praecox</i>	K	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Torilis japonica</i>	K	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Verbascum chaixii subsp. austriacum</i>	K	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica austriaca</i>	K	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica officinalis</i>	K	.	+	+	.	+	.	r	.	1	+
<i>Vincetoxicum hirsutinaria</i>	K	.	.	.	.	+	r	.	1	.	.
<i>Viola reichenbachiana</i>	K	+	.	+	r	+	+	.	+	+	.
<i>Viola sp.</i>	K	.	1	.	.	.	.	r	.	.	r

Tabelle 11: Die Probepunkte und ihre Standorte

Aufnahme	Geologie	Inklination (°)	Exposition	Seehöhe (m)
1	Grünschiefer	5	SE	502
2	Grünschiefer	10	SE	505
3	Grünschiefer	10	E	448
4	Grünschiefer	15	SE	573
5	Grünschiefer	20	SW	568
6	Grünschiefer	3	SW	591
7	Grünschiefer	20	SW	566
8	Grünschiefer	5	SW	519
9	Grünschiefer	10	SE	556
10	Grünschiefer	15	NE	534
11	Alluvialstandort	/	/	360
12	Alluvialstandort	/	/	439
13	Alluvialstandort	/	/	389
14	Alluvialstandort	/	/	312
15	Alluvialstandort	/	/	397
16	Alluvialstandort	/	/	401
17	Alluvialstandort	/	/	440
18	Alluvialstandort	/	/	450
19	Alluvialstandort	/	/	453
20	Alluvialstandort	/	/	398
21	Serpentinit	20	W	543
22	Serpentinit	5	SW	566
23	Serpentinit	10	SE	616
24	Serpentinit	20	E	582
25	Serpentinit	10	SE	640
26	Serpentinit	5	SE	635
27	Serpentinit	10	SE	769
28	Serpentinit	10	SE	599
29	Serpentinit	20	SW	602
30	Serpentinit	10	SE	673
31	Kalkphyllit	15	SE	513
32	Kalkphyllit	5	NE	489
33	Kalkphyllit	12	SW	526
34	Kalkphyllit	20	SW	619
35	Kalkphyllit	15	S	498
36	Kalkphyllit	10	SW	634
37	Kalkphyllit	10	SE	638
38	Kalkphyllit	5	S	710
39	Kalkphyllit	10	NE	487
40	Kalkphyllit	10	W	426
41	Quarzphyllit	10	NW	728
42	Quarzphyllit	5	NE	581
43	Quarzphyllit	10	NE	511
44	Quarzphyllit	5	N	579
45	Quarzphyllit	15	SE	654

Aufnahme	Geologie	Inklination (°)	Exposition	Seehöhe (m)
46	Quarzphyllit	15	NW	537
47	Quarzphyllit	10	NE	475
48	Quarzphyllit	5	N	662
49	Quarzphyllit	10	N	770
50	Quarzphyllit	3	NW	387
51	Sinnersdorfer Schicht	3	SE	477
52	Sinnersdorfer Schicht	5	E	561
53	Sinnersdorfer Schicht	10	NE	526
54	Sinnersdorfer Schicht	2	SE	437
55	Sinnersdorfer Schicht	2	SE	532
56	Sinnersdorfer Schicht	10	NE	473
57	Sinnersdorfer Schicht	10	E	507
58	Sinnersdorfer Schicht	5	S	438
59	Sinnersdorfer Schicht	5	NE	430
60	Sinnersdorfer Schicht	10	E	481
61	Tertiär	15	SE	356
62	Tertiär	/	/	374
63	Tertiär	/	/	487
64	Tertiär	/	/	493
65	Tertiär	20	E	347
66	Tertiär	3	E	443
67	Tertiär	2	SW	359
68	Tertiär	0	/	483
69	Tertiär	5	SE	393
70	Tertiär	10	E	454
71	Gneis	5	SE	601
72	Gneis	15	SW	582
73	Gneis	15	E	551
74	Gneis	15	S	504
75	Gneis	10	NE	608
76	Gneis	15	S	573
77	Gneis	15	W	566
78	Gneis	5	SW	564
79	Gneis	3	SE	594
80	Gneis	5	SE	544
81	Quartär	10	SE	402
82	Quartär	10	SE	350
83	Quartär	15	S	341
84	Quartär	20	S	330
85	Quartär	10	SE	415
86	Quartär	10	SE	421
87	Rauhwanke	15	SE	523
88	Rauhwanke	10	E	524
89	Rauhwanke	15	SE	436
90	Rauhwanke	13	SE	448
91	Rauhwanke	15	SE	435
92	Rauhwanke	15	SE	437

Tabelle 12: Übersicht der Zeigerwerte nach ELLENBERG (2001)

Reaktionszahl	
1	Starksäurezeiger, niemals auf schwach sauren bis alkalischen Böden vorkommend
2	zwischen 1 und 3 stehend
3	Säurezeiger, Schwergewicht auf sauren Böden, ausnahmsweise bis in den neutralen Bereich
4	zwischen 3 und 5 stehend
5	Mäßigsäurezeiger, auf stark sauren wie auf neutralen Böden selten
6	zwischen 5 und 7 stehend
7	Schwachsäure- bis Schwachbasenzeiger, niemals auf stark sauren Böden
8	zwischen 7 und 9 stehend, d.h. meist auf Kalk weisend
9	Basen- und Kalkzeiger, stets auf kalkreichen Böden
Stickstoffzahl, Nährstoffzahl	
1	stickstoffärmste Standorte anzeigend
2	zwischen 1 und 3 stehend
3	auf stickstoffarmen Standorten häufiger als auf mittelmäßigen und nur ausnahmsweise auf reicheren
4	zwischen 3 und 5 stehend
5	mäßig stickstoffreiche Standorte anzeigend, auf armen und reichen seltener
6	zwischen 5 und 7 stehend
7	an stickstoffreichen Standorten häufiger als auf mittelmäßigen und nur ausnahmsweise auf ärmeren
8	ausgesprochener N-Zeiger
9	an übermäßig stickstoffreichen Standorten konzentriert (Viehlägerpflanze, Verschmutzungszeiger)
Feuchtezahl	
1	Starktrockniszeiger, an oftmals austrocknenden Stellen lebensfähig und auf trockene Böden beschränkt
2	zwischen 1 und 3 stehend
3	Trockniszeiger, auf trockenen Böden häufiger vorkommend als auf frischen
4	zwischen 3 und 5 stehend
5	Frischezeiger, Schwergewicht auf mittelfeuchten Böden, auf nassen sowie auf öfter austrocknenden Böden fehlend
6	zwischen 5 und 7 stehend
7	Feuchtezeiger, Schwergewicht auf gut durchfeuchteten, aber nicht nassen Böden
8	zwischen 7 und 9 stehend
9	Nässezeiger, Schwergewicht auf oft durchnässten (luftarmen) Böden
10	Wechselwasserzeiger, Wasserpflanze, die längere Zeiten ohne Wasserbedeckung des Bodens erträgt

8.5 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Carici elongatae-Alnetum glutinosae.....	153
Tabelle 2: Sorbo torminalis-Quercetum.....	155
Tabelle 3: Chamaecytiso supini-Quercetum cerridis.....	157
Tabelle 4: Luzulo-Quercetum petraeae typicum	159
Tabelle 5: Stellario nemorum-Alnetum glutinosae.....	160
Tabelle 6: Galio sylvatici-Carpinetum.....	163
Tabelle 7: Galio odorati-Fagetum typicum	166
Tabelle 8: Galio odorati-Fagetum luzuletosum.....	169
Tabelle 9: Melampyro-Fagetum.....	172
Tabelle 10: Festuco eggleri-Pinetum sylvestris.....	174
Tabelle 11: Die Probepunkte und ihre Standorte	177
Tabelle 12: Übersicht der Zeigerwerte nach ELLENBERG.....	179

8.6 Kartenverzeichnis

Karte 8.1: Lage der Probeflächen, Teil 1.....	149
Karte 8.2: Lage der Probeflächen, Teil 2.....	150
Karte 8.3: Lage der Probeflächen, Teil 3.....	151
Karte 8.4: Lage der Probeflächen, Teil 4.....	152

8.7 Literaturverzeichnis

AMANN, G. 2004. Bodenpflanzen des Waldes. Neumann-Neudamm: Melsungen

BARTSCH, N. 1994. Waldgräser. Schaper: Hannover

BERLAKOVICH, N. 2008. Naturschutzvorreiter Burgenland-Naturparke sind wertvolle Mosaiksteine innerhalb der geschützten Gebiete. In: Geographisches Jahrbuch Burgenland, Band 32. Vereinigung Burgenländischer Geographen: Neutal

BFW, 2005. Erläuterungen zur digitalen Bodenkarte.

http://gis.lebensministerium.at/ebod/lfrz/services/eBOD/metadaten/Bodenkundliche_Grundbegriffe.pdf

BÖHM, T. 2008. Die Naturparke des Burgenlandes - Impulsgeber der Regionen. In: Geographisches Jahrbuch Burgenland, Band 32. Vereinigung Burgenländischer Geographen: Neutal

BRAUN-BLANQUET, J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer, Wien

CONERT, H.J., MICHELS, E. 2000. Pareys Gräserbuch. Parey: Berlin, Wien

DRAXLER, I. 1980. Das Quartär. In: OBERHAUSER, R & BAUER F.K. Der geologische Aufbau Österreichs. Springer Wien [u.a.]. Herausgegeben von der Geologischen Bundesanstalt, Wien

DREISZKER, M. 1996. Strukturdaten des Burgenlandes. In: Dritter Burgenländischer Umweltbericht. Nr.28. Amt der Burgenländischen Landesregierung.-Eisenstadt

EGGLER, J. 1954. Vegetationsaufnahmen und Bodenuntersuchungen von den Serpentinegebieten bei Kirchdorf in der Steiermark und bei Bernstein im Burgenland. In: Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, Band 84, Graz

EGGLER, J. 1959. Wiesen und Wälder im oststeirisch-burgenländischen Grenzgebiet. In: Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, Band 89, Graz

ELLENBERG, H. 1996. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Auflage. Ulmer: Stuttgart

ELLENBERG, H. et al. 2001. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica XVIII. Göttingen

FISCHER, M. A., FALLY, J., 2006. Pflanzenführer Burgenland. Deutschkreutz: Eigenverlag J.-Fally

FISCHER, M. A., OSWALD K., ADLER W. 2008. Exkursionsflora für Österreich Liechtenstein und Südtirol. Linz: Land Oberösterreich, Biologiezentrum der Oberösterr. Landesmuseen

- FUNOVITS, J. 1996. Boden, Landwirtschaft. In: Dritter Burgenländischer Umweltbericht. Nr.28. Amt der Burgenländischen Landesregierung. Eisenstadt.
- GAMPER, C. et al. 2008. Naturparke Burgenland-Bedeutung der Naturparke Burgenlands für den Tourismus und die wirtschaftliche Entwicklung der Region. In: Geographisches Jahrbuch Burgenland, Band 32. Vereinigung Burgenländischer Geographen: Neutal
- GRABHERR, G. 2007: Der österreichische Wald heute. In: Die Wälder und Gebüsche Österreichs, 1 Textband. Elsevier: München
- GRÜNWEIS, F. 1977. Schwarzerlenwälder des Burgenlandes. Diss. Univ. Wien
- GUGLIA, O, 1957. Die burgenländischen Florengrenzen. 19. Jahrgang. Heft Nr. 4. Herausgegeben vom Volksbildungswerk für das Burgenland in Verbindung mit dem Landesarchiv und Landesmuseum. Eisenstadt
- GUGLIA, O, 1962. Bau und Bild der Vegetation und Flora in der Oststeiermark und im südlichen Burgenland (Stiriacum und Praenoricum). Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland. Heft 29. Herausgegeben vom burgenländischen Landesmuseum in Eisenstadt
- HASL, F. 1925. Die Flora der Serpentinberge Steiermarks. Diss. Univ. Wien
- HERRMANN, P. 1984. Tertiär. In: PAHR, A. Erläuterungen zu Blatt 137 Oberwart der Geologischen Karte der Republik Österreich 1:50.000. Herausgegeben von der Geologischen Bundesanstalt, Wien.
- HILL, M.O. 1979. TWINSpan: a fortran program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. Cornell University, New York.
- JEITLER, H. 1999. Beitrag zur Vergesellschaftung der Schwarzerle im oststeirischen Grabenland. Dipl.-Arb. Univ. Wien
- KAUTZKY, J. 2002. Natur-Erlebnis Österreich / Burgenland. Verlag Styria Graz, Wien, Köln
- KILIAN, W., MÜLLER, F., STARLINGER, F. 1993. Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. Eine Naturraumgliederung nach waldökologischen Gesichtspunkten. Forstliche Bundesversuchsanstalt Wien, Waldforschungszentrum
- KISTENREICH, S. 1993. Die auenbegleitenden Schwarzerlen- und Stieleichen-Hainbuchenwälder des Bergischen Landes. Dissertationes botanicae, Band 209. Cramer: Berlin, Stuttgart
- KONRAD, A. 2005. Wetter und Klima im Burgenland. Salmansdorf: Eigenverlag A. Konrad
- KRENMAYER, H.G. & HOFMANN, T. 2002. Rocky Austria. Eine bunte Erdgeschichte von Österreich. Herausgegeben von der Geologischen Bundesanstalt, Wien

- MAYER, H. 1974. Wälder des Ostalpenraums. Standort, Aufbau und waldbauliche Bedeutung der wichtigsten Waldgesellschaften in den Ostalpen samt Vorland. Waldbauinstitut der Hochschule für Bodenkultur in Wien. Gustav Fischer Verlag
- MÜLLER, TH. 1992. In: OBERDORFER, E. (Hrsg.) 1992. Süddeutsche Pflanzengesellschaften Band IV, Wälder und Gebüsche. Tabellenband. Spektrum Akademischer Verlag
- MURAWSKI, H. 1983. Geologisches Wörterbuch. Verlag Enke, Stuttgart
- NEUHÄUSL, R. 1981. Entwurf der syntaxonomischen Gliederung mitteleuropäischer Eichen-Hainbuchenwälder. In: DIERSCHKE, H. (Hrsg.). Syntaxonomie. Cramer: Vaduz
- OBERDORFER, E. (Hrsg.) 1992. Süddeutsche Pflanzengesellschaften Band IV, Wälder und Gebüsche. Textband. Spektrum Akademischer Verlag
- OBERDORFER, E. (Hrsg.) 1992. Süddeutsche Pflanzengesellschaften Band IV, Wälder und Gebüsche. Tabellenband. Spektrum Akademischer Verlag
- OBERDORFER, E. 2001. Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. Ulmer: Stuttgart
- PAHR, A. 1980. Die Fenster von Rechnitz, Bernstein und Möltern. In: OBERHAUSER, R & BAUER F.K. Der geologische Aufbau Österreichs. Springer Wien [u.a.]. Herausgegeben von der Geologischen Bundesanstalt, Wien
- PAHR, A. 1984. Erläuterungen zu Blatt 137 Oberwart der Geologischen Karte der Republik Österreich 1:50.000. Herausgegeben von der Geologischen Bundesanstalt, Wien
- PAHR, A. 1988. In: HERRMANN, P. & PAHR, A. Erläuterungen zu Blatt 138 Rechnitz der Geologischen Karte der Republik Österreich 1:50.000. Herausgegeben von der Geologischen Bundesanstalt
- PALATA, E. 1975. Österreichische Bodenkartierung, Band 29, Erläuterungen zur Bodenkarte 1:25000. Kartierungsbereich Oberwart, Burgenland, Herausgegeben vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien
- PECINA, E. 1985. Österreichische Bodenkartierung, Band 106, Erläuterungen zur Bodenkarte 1:25000, Kartierungsbereich Oberpullendorf, Burgenland, Herausgegeben vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien
- PERTL, S. 1977. Der Raum Oberwart. Die natürlichen Grundlagen. In: Die Obere Wart. Festschrift zum Gedenken an die Wiedererrichtung der Oberen Wart im Jahre 1327. Mit Unterstützung der Burgenländischen Landesregierung herausgegeben von der Stadtgemeinde Oberwart, in deren Auftrag koordiniert und redigiert von Ladislaus Triber

- POMPER, G. 1998. Die Vegetation der Schwarzerlenwälder im südlichen Burgenland. Dipl.-Arb. Univ. Wien.
- POTT, R., HÜPPE, J. 2007. Spezielle Geobotanik. Pflanze-Klima-Boden. Springer: Berlin, Heidelberg
- PREY, S. 1980. Der Aufbau des Ostalpenkörpers. In: OBERHAUSER, R & BAUER F.K. Der geologische Aufbau Österreichs. Springer Wien [u.a.]. Herausgegeben von der Geologischen Bundesanstalt, Wien
- PREY, S. 1980. Die (helvetisch)-penninisch-unterostalpinen Fenster. In: OBERHAUSER, R & BAUER F.K. Der geologische Aufbau Österreichs. Springer Wien [u.a.]. Herausgegeben von der Geologischen Bundesanstalt, Wien
- RAUCH, V. 1996. Wald. In: Dritter Burgenländischer Umweltbericht. Nr.28. Amt der Burgenländischen Landesregierung. Eisenstadt
- RAVEN, P.H., EVERT, R.F., EICHHORN, S.E. 2000. Biologie der Pflanzen. De Gruyter: Berlin.
- RITTSTEUER, P. 2004. Burgenland setzt auf naturnahe Waldwirtschaft. In: Geographisches Jahrbuch Burgenland, Band 28. Vereinigung Burgenländischer Geographen: Neutal
- ROTHMALER, W. 2000. Exkursionsflora von Deutschland. Band 3. Gefäßpflanzen: Atlasband. Hrsg. von JÄGER, J. & WERNER, K. Spektrum: Heidelberg, Berlin
- RUDEL, E., AUER, I. 1996. Klimatographie und Klimaatlas von Burgenland. Verlag: ZAMG
- SCHADAUER, K. 2004. Der Wald im Burgenland aus Sicht der österreichischen Waldinventur. In: Geographisches Jahrbuch Burgenland, Band 28. Vereinigung Burgenländischer Geographen: Neutal
- SCHAUER, T., CASPARI, C. 2001. Der grosse BLV Pflanzenführer. BLV: München, Wien, Zürich
- SCHEFFER, F., SCHACHTSCHABEL P., Blume H-P. 2002. Lehrbuch der Bodenkunde. Spektrum Akademischer Verlag GmbH: Heidelberg
- SCHUME, H., STARLINGER, F 1996. Boden- und vegetationskundliche Gliederung von eichenreichen Wäldern im östlichen Österreich. In: NEUMANN, M (Hrsg.). Österreichisches Waldschaden-Beobachtungssystem. Beiträge zum 4. WBS-Seminar in Wien 1995.
- SEIBERT, P. 1992. In: OBERDORFER, E. (Hrsg.) 1992. Süddeutsche Pflanzengesellschaften Band IV, Wälder und Gebüsch. Tabellenband. Spektrum Akademischer Verlag
- SITTE, P. (Bearb.) et al. 2002. Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. STRASBURGER, E. (Begr.). Spektrum: Heidelberg [u.a.]
- TRUMMER, K. 2004. „Wie man in den Wald hineinruft“. In: Geographisches Jahrbuch Burgenland, Band 28. Vereinigung Burgenländischer Geographen: Neutal

WALLNÖFER, S., MUCINA, L., GRASS, V. 1993. Quercus Fagetea. In: MUCINA, L., GRABHERR, G., WALLNÖFER, S. Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III Wälder und Gebüsche. Gustav Fischer Verlag: Jena, Stuttgart, New York

WALLNÖFER, S., 1993. Erico-Pinetea. In: MUCINA, L., GRABHERR, G., WALLNÖFER, S. Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III Wälder und Gebüsche. Gustav Fischer Verlag: Jena, Stuttgart, New York

WENDELBERGER, G., 1974. Die Serpentinflora des Burgenlandes in ihrer pflanzengeographischen Stellung. Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland. Heft 53. Herausgegeben vom burgenländischen Landesmuseum in Eisenstadt.

WILLNER, W., GRABHERR G. (Hrsg.) 2007. Die Wälder und Gebüsche Österreichs. 1 Textband. Elsevier: München.

WILLNER, W., GRABHERR G. (Hrsg.) 2007. Die Wälder und Gebüsche Österreichs. 2 Tabellenband. Elsevier: München.

WILLNER, W., 2007. Beschreibung, Vergleich und Klassifikation von Pflanzengesellschaften. In: Die Wälder und Gebüsche Österreichs. 1 Textband. Elsevier: München

WILLNER, W., 2007. Quercus-Fagetea. In: Die Wälder und Gebüsche Österreichs. 1 Textband. Elsevier: München

KARTENMATERIAL:

Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, 138 Rechnitz. Herausgegeben von der Geologischen Bundesanstalt, Wien 1987

Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, 137 Oberwart. Herausgegeben von der Geologischen Bundesanstalt, Wien 1982

Österreichische Karte 1:50.000, 138 Rechnitz. BMN 7703. Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen

Österreichische Karte 1:50.000, 137 Oberwart. BMN 7702. Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen

INTERNET:

http://www.statistik.at/web_de/statistiken/bevoelkerung/volkszaehlungen/index.html 16.08.2009, 12:09

http://www.uni-jena.de/data/unijena_/faculties/bio_pharm/inst_oeko/ag_plant/HumanOek/Humanoeko_2_2.pdf
17.08.2009, 10:27

http://www.sdw.de/wald/oekosystem_wald/leistungendeswaldes.htm 16.08.2009, 09:57

<http://www.burgenland.at/burgenland/geographieundtopographie> 16.08.2009, 12:08

<http://www.lebensministerium.at/article/articleview/19480/1/5563> 17.08. 2009, 11:16

<http://bfw.ac.at/700/1298.html> 17.08. 2009, 16:24

<http://de.wikipedia.org/wiki/Andesit> 17.02.2009, 14:32

<http://de.wikipedia.org/wiki/Bastit> 17.02.2009, 15:03

<http://de.wikipedia.org/wiki/Gneis#Genese> 11.02.2009, 09:28

[http://de.wikipedia.org/wiki/Intrusion_\(Geologie\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Intrusion_(Geologie)) 13.02.2009, 18:17

<http://de.wikipedia.org/wiki/Kristallin> 13.02.2009, 15:47

<http://de.wikipedia.org/wiki/Serpentingruppe> 17.02.2009, 10:14

<http://www.mineralienatlas.de/lexikon/index.php/MineralData?mineral=Lizardit> 17.02.2009, 11:05

<http://de.wikipedia.org/wiki/Magmatit> 11.02.2009, 12:25

<http://de.wikipedia.org/wiki/Marmor> 13.02.2009, 16:19

<http://www.mineralienatlas.de/lexikon/index.php/Metabasit> 17.02.2009, 17:23

<http://de.wikipedia.org/wiki/Oligoklas> 17.02.2009, 11:56

<http://de.wikipedia.org/wiki/Peridotit> 13.02.2009, 15:13

<http://www.mineralienatlas.de/lexikon/index.php/MineralData?mineral=Phengit> 17.02.2009, 10:46

<http://fossilienatlas.de/lexikon/index.php/RockData?rock=Ganggesteine> 11.02.2009, 11:01

<http://de.wikipedia.org/wiki/Silikat> 17.02.2009, 18:37

8.8 Glossar

- A-C-Böden:** entwickeln sich im Laufe der Bodenbildung aus Rohböden; abhängig vom Karbonatgehalt des Muttergesteins unterscheidet man Ranker (auf mehr oder weniger karbonatfreiem Gestein), Rendzina (Humuskarbonatboden auf Karbonatgestein) und Pararendzina (auf Mischgesteinen, wie zum Beispiel Mergel) (WILLNER & GRABHERR 2007); Weitere Unterteilungen beruhen auf der Humusform. Rendzinen und Ranker sind Bodentypen mit deutlich ausgeprägtem Humushorizont direkt über festem oder grobklastischem Ausgangsmaterial (BFW 2005, Erläuterungen zur digitalen Bodenkarte)
- A-Horizont:** oberster Mineralhorizont mit angereicherter Humus (BFW 2005, Erläuterungen zur digitalen Bodenkarte)
- Aktinolith:** = Strahlstein, Mineral der Amphibolgruppe (→ Amphibol) (MURAWSKI 1983)
- Albit:** → Plagioklas
- Amphibol:** silikatische (→ Silikate), gesteinsbildende Mineralgruppe (KRENMAYR & HOFMANN 2002)
- Amphibolit:** grünlich-schwarzes metamorphes (→ Metamorphose) Gestein mit einem großen Anteil an → Amphibol und → Plagioklas (KRENMAYR & HOFMANN 2002)
- Aragonit:** rhombische Modifikation des CaCO_3 (→ Karbonat) (MURAWSKI 1983)
- Asbest:** faserförmige Silikatminerale (→ Silikate); man unterscheidet Hornblende-Asbest (→ Hornblende) und → Serpentin-Asbest (z.B. → Chrysotil) (MURAWSKI 1983)
- Augit:** Vertreter der Pyroxengruppe (→ Pyroxen) (MURAWSKI 1983)
- Basalt:** dunkles, → basisches, vulkanisches Gestein (KRENMAYR & HOFMANN 2002)
- basisches Gestein:** magmatisches Gestein mit einem SiO_2 -Gehalt von 45-52% (KRENMAYR & HOFMANN 2002)
- Bastit:** Pseudometamorphose von → Serpentin nach → Bronzit (<http://de.wikipedia.org/wiki/Bastit>; 17.02.2009)
- B-Horizont:** Verwitterungshorizont (BFW 2005, Erläuterungen zur digitalen Bodenkarte)
- Biotit:** dunkles, eisenreiches Glimmermaterial (→ Glimmer) (KRENMAYR & HOFMANN 2002)

- Bodenform:** auf der Bodenkarte abgegrenzte Fläche, die innerhalb ihrer Grenzen den gleichen Bodentyp und einen weitgehend gleichen Standortscharakter aufweist (BFW 2005, Erläuterungen zur digitalen Bodenkarte)
- Bodentyp:** Böden mit ähnlichen Eigenschaften und ähnlichem beziehungsweise im Prinzip gleichem Profilaufbau (BFW 2005, Erläuterungen zur digitalen Bodenkarte)
- Braunlehm:** aus reliktem Erosionsmaterial oder Verwitterungsmaterial, das bereits in der Vorzeit entstanden ist, hervorgegangen (BFW 2005, Erläuterungen zur digitalen Bodenkarte)
- Bronzit:** rhombischer → Pyroxen; $(\text{Mg, Fe})_2 [\text{Si}_2\text{O}_6]$ (MURAWSKI 1983)
- Chloritphyllit:** → Chlorit, → Phyllit
- Chlorit:** grünliches, silikatisches (→ Silikate), eisenhaltiges Mineral; mit → Glimmer verwandt (KRENMAYR & HOFMANN 2002)
- C-Horizont:** Muttergestein (BFW 2005, Erläuterungen zur digitalen Bodenkarte)
- Chrysotil:** → Serpentin
- Diagenese:** Umwandlung lockerer Sedimente zu festen Gesteinen durch Druck, Temperatur, chemische Prozesse usw. (MURAWSKI 1983)
- Eistag:** Temperaturtagesmaximum $< 0.0^\circ\text{C}$ (PALATA 1975)
- Eklogit:** metamorphes (→ Metamorphose) Gestein; Hauptbestandteile: → Pyroxen und → Granat; hervorgegangen aus basaltischem Ausgangsmaterial (→ Basalt) (KRENMAYR & HOFMANN 2002)
- Epidot:** silikatisches (→ Silikate) Calcium-Eisen-Aluminium-Mineral (KRENMAYR & HOFMANN 2002)
- epizonal metamorph:** niedriger Grad der Metamorphose
(<http://de.wikipedia.org/wiki/Gneis#Genese>; 11.02.2009)
- Extreme Gleye:** Böden mit besonders starken Gleyerscheinungen und weit hinauf reichender Vernässung. Gleye mit typischer, aber nicht so extremer Ausbildung werden als Typische Gleye bezeichnet (BFW 2005, Erläuterungen zur digitalen Bodenkarte)

- Feldspat:** Gruppe gesteinsbildender → Silikate (MURAWSKI 1983)
- Fleckung:** Bei fehlendem Sauerstoff bilden sich graue, blaugraue und grüngraue Reduktionsflecken. Kommt es in weiterer Folge wieder zum Sauerstoffzutritt, entstehen durch Oxidation Rostflecken oder dunkelbraune bis schwarzbraune Manganflecken. Fahlflecken entwickeln sich in Folge partiellen Wassereinflusses (BFW 2005, Erläuterungen zur digitalen Bodenkarte)
- Frosttag:** Temperaturtagesminimum < 0.0°C (PALATA 1975)
- Frostwechseltag:** die Temperatur durchschreitet mindestens einmal den Gefrierpunkt (PALATA 1975)
- Gabbro:** → basisches, dunkles, körniges Tiefengestein (KRENMAYR & HOFMANN 2002)
- Ganggestein:** in Spalten eines Festgesteins eingedrungene und erstarrte Gesteinsschmelze (KRENMAYR & HOFMANN 2002)
- Glimmer:** Gruppe blättchenartiger Silikate; Paragonit, Muskovit, Phlogopit, → Biotit, Lepidolith, Zinnwaldit (MURAWSKI 1983)
- Glimmerschiefer:** → Glimmer → Schiefer
- Gneis:** → Metamorphit mit Paralleltextur und mehr als 20% → Feldspat; die Hauptbestandteile sind → Feldspat, → Quarz und → Glimmer (MURAWSKI 1983)
- Granat:** Gruppe von → Silikaten mit der Formel $X_3Y_2 [SiO_4]_3$; X: Mg, Fe, Mn, Ca, Y: Al, Fe (MURAWSKI 1983)
- Granatbiotitgneis:** → Granat, → Biotit, → Gneis
- Granit:** saures Tiefengestein; Hauptbestandteile: → Quarz, → Feldspat, → Glimmer (KRENMAYR & HOFMANN 2002)
- Hornblende:** Vertreter der → Amphibol-Gruppe (MURAWSKI 1983)
- Intrusion:** das Eindringen von fließfähigem Material in bereits existierende Gesteinskörper ([http://de.wikipedia.org/wiki/Intrusion_\(Geologie\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Intrusion_(Geologie)), 13.02.2009)
- Intrusionsverband:** → Intrusion
- Kalkmarmor:** → Marmor
- Kalkserizitschiefer** → Serizit

- Kaolinisierung:** Resultat der siallitischen Verwitterung; der Humusgehalt hemmt die Abfuhr von SiO_2 und es können silikatische Tonminerale wie Montmorillonit, Kaolinit usw. entstehen (MURAWSKI 1983)
- Karbonat:** Salz der Kohlensäure; geologisch und petrographisch von besonderer Bedeutung: CaCO_3 (als Mineral: Calcit, gesteinsbildend: Kalk) und Ca-Mg-Bikarbonat (als Mineral und Gestein: Dolomit) (KRENMAYR & HOFMANN 2002)
- klastisch:** Bezeichnung für Sedimente, die aus Material bestehen, das bei der mechanischen Zerstörung anderer Gesteine (Trümmergesteine) entsteht (MURAWSKI 1983)
- Konglomerat:** diagenetisch (→ Diagenese) verfestigter Schotter mit zugerundeten Geröllkomponenten (MURAWSKI 1983)
- Konkretionen:** konzentrisch geformte Ausfällungen von in der Bodenlösung gelösten Stoffen in gewissen Bodentypen wie zum Beispiel Pseudogleyen (BFW 2005, Erläuterungen zur digitalen Bodenkarte)
- Kristallin:**
1. Reihe von Gesteinen, welche aus kristallähnlichen Teilchen bestehen; feinkristallin: z.B. Marmor oder Gneis; grobkristallin: z.B. viele Granite; der Begriff bezeichnet
 2. geologische Formationen, in erster Linie solche aus Graniten und metamorphen kristallinen Schiefen; Beispiel: der kristalline Kern der Zentralalpen (<http://de.wikipedia.org/wiki/Kristallin>; 13.02.2009)
- Krume:** oberste Bodenschicht
- Lizardit:** Vertreter der Serpentinegruppe (<http://de.wikipedia.org/wiki/Serpentinegruppe>; 17.02.2009); $(\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$ (<http://www.mineralienatlas.de/lexikon/index.php/MineralData?mineral=Lizardit>; 17.02.2009)
- Magmatit:** Erstarrungsgestein; entsteht bei der Erstarrung von Magma, also im Erdinneren (<http://de.wikipedia.org/wiki/Magmatit>; 11.02.2009)
- Marmor:** metamorphes (→ Metamorphose), kristallines Karbonatgestein (→ Karbonat) (KRENMAYR & HOFMANN 2002); Marmore enthalten mindestens 50 Volumenprozent Calcit (→ Karbonat), Dolomit (→ Karbonat) und/oder → Aragonit; viele sind monomineralisch, d.h. sie bestehen aus fast nur einem Karbonatmineral (<http://de.wikipedia.org/wiki/Marmor>; 13.02.2009)

- Metabasit:** → Metamorphit aus → basischem magmatischem Ausgangsmaterial (<http://www.mineralienatlas.de/lexikon/index.php/Metabasit>)
- Metagabbro:** metamorph (→ Metamorphose) überprägter → Gabbro (KRENMAYR & HOFMANN 2002)
- Metamorphit:** durch → Metamorphose verändertes Gestein (KRENMAYR & HOFMANN 2002)
- Metamorphose:** Gesteinsumwandlung; Neukristallisation aufgrund veränderter Druck- und Temperaturverhältnisse (KRENMAYR & HOFMANN 2002)
- Metapelite:** durch → Metamorphose aus → Peliten entstanden
- Meta-Rodingit:** durch → Metamorphose aus → Rodingit entstanden
- Mikroclin:** ein Alkalifeldspat (→ Feldspat); $K[AlSi_3O_8]$ (MURAWSKI 1983)
- Muskovit:** heller → Glimmer; $K Al_2[AlSi_3O_{10}] [OH]_2$ (MURAWSKI 1983)
- Oligoklas:** Mineral aus der Mischreihe der → Plagioklase (<http://de.wikipedia.org/wiki/Oligoklas>; 17.02.2009)
- Olivin:** grünes Magnesium-Eisen-Silikat (→ Silikate) (KRENMAYR & HOFMANN 2002)
- Ophiolithe:** submarine → basische bis → ultrabasische Magmatika (vor allem → Serpentin); Hinweis auf ehemalige ozeanische Kruste (MURAWSKI 1983); Gesteine des ehemaligen Ozeanbodens (PAHR 1984)
- Parabraunerde:** durch vertikale Tonverlagerung kommt es zur Verarmung in den oberen und zur Anreicherung in den unteren Schichten (WILLNER & GRABHERR 2007)
- Paragenese:** das gemeinsame Vorkommen bestimmter Minerale aufgrund bestimmter physikalisch-chemischer Bildungsbedingungen (MURAWSKI 1983)
- Pararendzina:** → A-C-Böden
- Pelite:** feinklastische (→ klastisch) Gesteine (MURAWSKI 1983)
- Peridotit, Peridot:** Gestein mit mindestens 40% → Olivin; weitere Bestandteile sind → Pyroxene und ein aluminiumhaltiges Mineral, je nach Druck und Temperatur → Granat, → Spinell oder (selten) → Plagioklas (<http://de.wikipedia.org/wiki/Peridotit>; 13.02.2009)
- petrographisch:** gesteinskundlich (KRENMAYR & HOFMANN 2002)

- Phengit:** stark kieselensäurehaltige Varietät von → Muskovit
(<http://www.mineralienatlas.de/lexikon/index.php/MineralData?mineral=Phengit>;
17.02.2009)
- Phyllit:** welliges, feinblättriges Schiefergestein (→ Schiefer); schwach metamorphe (→ Metamorphose), ehemals tonig-sandige Gesteine (KRENMAYR & HOFMANN 2002)
- Plagioklase:** Vertreter der Feldspatgruppe (→ Feldspat) (Rocky Austria); Mischreihe aus → Albit ($\text{Na[AlSi}_3\text{O}_8]$) und Anorthit ($\text{Ca[Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$) (MURAWSKI 1983)
- Pseudomorphose:** die äußere Form entspricht dem ursprünglichen Kristall, der Inhalt ist aber eine Neubildung (MURAWSKI 1983)
- Pyroxen:** Gruppe silikatischer (→ Silikate) Minerale (MURAWSKI 1983)
- Quarz:** das häufigste gesteinsbildende Mineral, SiO_2 (KRENMAYR & HOFMANN 2002)
- Quarzit:** vorwiegend aus Quarzkörnern (→ Quarz)aufgebautes, metamorphes (→ Metamorphose) Gestein (KRENMAYR & HOFMANN 2002)
- Ranker:** → A-C-Böden
- Rauhwacke:** Bezeichnung für zellig-poröse Dolomite (→ Karbonat) und Kalke (→ Karbonat); die Hohlräume entstanden durch sekundäre Auslaugung leicht löslicher Bestandteile (MURAWSKI 1983)
- Regosole:** → Ranker über Lockersubstrat (WILLNER & GRABHERR 2007); der humose → A-Horizont grenzt direkt an das Lockergestein (SCHEFFER et al 2002)
- Rendsina:** → A-C-Böden
- Rodingit:** ein Ganggestein; kommt assoziiert mit → serpentinierten → Peridotiten und anderen Gesteinen der Ophiolith-Suite (→ Ophiolith) vor (<http://fossilienatlas.de/lexikon/index.php/RockData?rock=Ganggesteine>;
11.02.2009)
- Sandstein:** aus Sandpartikeln aufgebautes Festgestein (KRENMAYR & HOFMANN 2002)
- Schiefer:** durch sekundäre Prozesse entstandenes Gestein mit parallel gerichtetem, engständigem Flächengefüge; Teilbarkeit in dünne und dünnste Platten; feinkörnige Gesteine eignen sich besonders zur Schieferung (KRENMAYR & HOFMANN 2002)
- Serizit:** feinschuppiger → Muskovit (→ Glimmer) (MURAWSKI 1983)

- Serpentin:** 1. Mineral: $\text{Mg}_6[\text{Si}_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_8$, kommt als „Blätterserpentin“ (Antigorit) und „Faserserpentin“ (Chrysotil, Serpentinasbest → Asbest) vor 2. Gestein: entstand durch → Serpentinisierung aus olivin-reichen Tiefengesteinen (MURAWSKI 1983)
- Serpentingruppe:** Gruppe von im monoklinen Kristallsystem kristallisierenden Silikat-Mineralen; $(\text{Mg,Fe,Ni})_6\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$.
(<http://de.wikipedia.org/wiki/Serpentingruppe>; 17.02.2009)
- Serpentinisierung:** → Serpentin
- Serpentinit:** aus Mineralen der → Serpentin-Gruppe (Mg-Phyllosilikate) aufgebautes, dichtes Gestein; entsteht durch Wasseraufnahme von olivin-reichen ultrabasischen (→ Ultrabazit) → Magmatiten und → Metamorphiten (KRENMAYR & HOFMANN 2002)
- s-Flächen:** neutrale Bezeichnung für Gesteinsgefügeflächen (MURAWSKI 1983)
- Silikate:** Salze der Ortho-Kieselsäure; die Grundbausteine sind SiO_4 -Tetraeder (<http://de.wikipedia.org/wiki/Silikat>; 17.02.2009)
- Spinell:** MgAl_2O_4 (MURAWSKI 1983)
- Talk:** $\text{Mg}_3[\text{Si}_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_2$ (MURAWSKI 1983)
- Tremolit:** $\text{Ca}_2\text{Mg}_5[\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2[\text{OH}]_2$ (MURAWSKI 1983)
- Tschernosem:** Steppenschwarzerde; der typische Boden des kontinentalen Steppenklimas, das zur Zeit der Bildung herrschte; meist mit mächtigem Humushorizont (BFW 2005, Erläuterungen zur digitalen Bodenkarte)
- Tuff:** verfestigte vulkanische Auswurfprodukte (MURAWSKI 1983)
- Typischer Gley:** → Extremer Gley
- Ultrabazit, ultrabasisch:** Gestein aus größeren Erdtiefen mit weniger als 45% SiO_2 (KRENMAYR & HOFMANN 2002)
- Vergleyung:** durch Wasserstau verursachte Veränderungen im Boden aufgrund wenig durchlässiger oder undurchlässiger Bodenhorizonte. Gestautes Grundwasser verursacht Vergleyung, gestautes Tagwasser Pseudovergleyung. Durch Luftmangel kommt es zu Verfärbungen des Bodenmaterials. Typische Eigenschaften vergleyter Böden sind Wasserüberschuss, Luftmangel und Bodenverdichtung (BFW 2005, Erläuterungen zur digitalen Bodenkarte)

Vulkanit: Oberflächen- oder Ergussgestein; Gegensatz: Tiefengestein = Plutonit
(KRENMAYR & HOFMANN 2002)

DANKSAGUNG

Herzlichen Dank an:

Prof. Dr. Georg Grabherr für die gelungenen Vorlesungen und abwechslungsreichen Exkursionen an seiner Abteilung, die mein Interesse für diese Studienrichtung geweckt haben, sowie für die Möglichkeit, am Department für Naturschutzbiologie, Vegetations- und Landschaftsökologie meine Diplomarbeit zu verfassen.

Ass.-Prof. Dr. Thomas Wrbka für die Überlassung des Themas, die Betreuung während der Arbeit und die beiden fachlich sehr hilfreichen Tage im Freiland.

Dr. Wolfgang Willner für die Unterstützung bei der Auswertung der Vegetationsdaten.

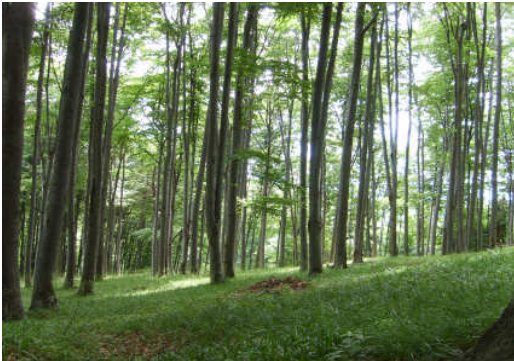
Meine **Familie** und ihr unerschütterliches Vertrauen in meine Fähigkeiten sowie die kompromisslose Unterstützung..

Meine **Kollegen und Freunde** am Department, die mir immer mit Rat und Tat zur Seite standen.

Ein besonderer Dank gilt Mag. Anna Hermann, Mag. Martina Mayer, Mag. Wolfgang Schiemer und nicht zuletzt Tamara Zhuber, meiner Weggefährtin durch das letzte Jahr des Studiums, die im Laufe der Jahre von Studienkollegen zu Freunden fürs Leben geworden sind.

Ich widme diese Arbeit meinem Großvater Josef Krug, der mir von Kindesbeinen an die Liebe zur Natur und den Respekt, den ich ihr entgegenbringe, vermittelt hat. Außerdem danke ich ihm für die vielen gemeinsam verbrachten Stunden im Freiland und die Hilfe bei der Datenaufnahme.

Eindrücke aus dem Untersuchungsgebiet...



LEBENS LAUF

Name: Manuela Baldauf
Geburtsdatum: 09.09.1982
Geburtsort: Oberwart, Burgenland
Staatsbürgerschaft: Österreich
Familienstand: ledig
Adresse: Lorystraße 89/4/4/28, 1110 Wien

Ausbildung:

1988-1992 Volksschule in 7434 Bernstein
1992-2000 BG/BRG 7432 Oberschützen, Matura am 21.06.2000
10/00 bis 03/01 Studium Ernährungswissenschaften - Universität Wien
seit März 2001 Studium Biologie - Universität Wien
seit Juni 2004 Studienzweig Ökologie mit Schwerpunkt Vegetationsökologie,
Natur- und Landschaftsschutz
seit Oktober 2005 Studium Pharmazie - Universität Wien

Ferialtätigkeiten:

08/2000 Ferialpraxis im Rehabilitationszentrum Bad Tatzmannsdorf
08/2001 Ferialpraxis im Rehabilitationszentrum Bad Tatzmannsdorf
08-09/2004 Ferialpraxis bei „Austria Frost“ Groß Enzersdorf
08-09/2008 Ferialpraxis in der Carolus-Apotheke, 1030 Wien

Zusätzliche Qualifikationen:

Sprachkenntnisse: Deutsch: Muttersprache
Englisch in Wort und Schrift
Französisch in Wort und Schrift
Latein
EDV: MS Office, GIS (Arc View, Arc Map)
Exkursionserfahrung Alpenexkursion, Costa Rica, Australien, Neuseeland
Führerschein B

Hobbies:

Wandern, Tennis, Reisen, Lesen