

Die Ahorn-Eschenwälder im Nationalpark Gesäuse (Österreich: Steiermark)

Von Anton Carli¹

Mit 26 Abbildungen und 5 Tabellen

Angenommen 27. August 2014

Summary: Ash-sycamore-forests in the Gesäuse National Park (Austria: Styria) – The following paper examines the characteristics of ash-sycamore-forest types (*Tilio-Acerion*) in the Gesäuse National Park (Austria: Styria). Data from 31 relevés and soil profiles are evaluated. Chemical analyses for 23 soil horizons are provided. According to the Austrian synopsis of native forest plant communities, the recorded ash-sycamore-forests belong to the following associations of the *Acerenion pseudoplatani*: *Carici pendulae-Aceretum*, *Arunco-Aceretum typicum*, *Ulmo-Aceretum phyllitidetosum*, *Phyllitido-Aceretum*. The *Phyllitido-Aceretum brachypodietosum* is of special interest, and rather poorly documented until now. It comprises of mostly ash-dominated forests on south-orientated screes with good watersupply. The transition from the ash-sycamore-forest to the beech forests, which is the *Cardamino trifoliae-Fagetum*, is also discussed below. The chemical analysis of the soil horizons confirms the expected high pH-values, nitrogen and alkaline reserves of ash-sycamore-forest sites.

Zusammenfassung: Die vorliegende Arbeit widmet sich den Ahorn-Eschenwäldern im Nationalpark Gesäuse. Als Datenbasis dienen 31 Vegetationsaufnahmen. Für alle Aufnahmeflächen wurde auch ein Bodenprofil erhoben. Für 23 Bodenhorizonte aus zehn Profilen wurden chemische Parameter analysiert. Die Ahorn-Eschenwaldbestände im Gesäuse sind nach der österreichischen Synopsis 2007 dem Unterverband *Acerenion pseudoplatani* (Bergahornreiche Edellaubwälder) anzuschließen, aus dem folgende Gesellschaften nachgewiesen werden konnten: *Carici pendulae-Aceretum*, *Arunco-Aceretum typicum*, *Ulmo-Aceretum phyllitidetosum*, *Phyllitido-Aceretum*. Weiters wurde das *Phyllitido-Aceretum brachypodietosum* dokumentiert (Edellaubholz-Bestände über südseitigen, wasserzügigen Schuttböden). Da dieser Waldtyp für Österreich bis dato kaum beschrieben wurde, ist er von besonderem pflanzensoziologischem Interesse. Als Gesellschaft, die in Übergangsstadien zum *Tilio-Acerion* auftreten kann, ist das *Cardamino trifoliae-Fagetum* anzuführen. Die bodenchemischen Analysen bestätigten die zu erwartenden hohen pH-Werte sowie Stickstoff- und Basenvorräte von Ahorn-Eschenwaldstandorten.

1. Einleitung

Die vorliegende Publikation stellt eine gekürzte Version eines im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH erstellten Berichts (CARLI 2014) über die pflanzensoziologischen und bodenökologischen Verhältnisse der Edellaubwälder (Ahorn-Eschenwälder) im Nationalpark Gesäuse dar.

In der österreichischen Wald-Synopsis von WILLNER & GRABHERR 2007 bilden die Edellaubwälder (WILLNER 2007b) den Verband *Tilio-Acerion*, der in der Ordnung *Fagetalia sylvaticae* (Mitteleuropäische Schattlaubwälder) beheimatet ist. Innerhalb des *Tilio-Acerion* gliedert WILLNER 2007b zwei Unterverbände aus, das *Tilienion platyphylli* sowie das *Lunario-Acerenion*. Das *Tilienion platyphylli* umfasst Gesellschaften sommerwarmer Gebiete (weitestgehend collin-submontane Stufe), in denen Sommer- und auch Winterlinde stärker hervortreten. Sommerlinde ist zwar im Gesäuse eine Begleit-

¹ Anton CARLI, Premstätten 6, A-8076 Vasoldsberg, Austria. E-Mail: anton.carli@aon.at

baumart der tiefer gelegenen Edellaubholz-Standorte, dennoch sind alle Aufnahmen vorliegender Arbeit dem *Lunario-Acerenion pseudoplatani* (Bergahornreiche Edellaubwälder) anzuschließen. Dieser Unterverband enthält die Edellaubholz-Gesellschaften im Areal der submontan-montanen Buchenwälder Mitteleuropas. WILLNER 2007b: 132 beschreibt Bergahorn und Esche als typischerweise codominante Hauptbaumarten des *Lunario-Acerenion pseudoplatani*. Diese Baumartenverteilung konnte auch für das Gesäuse dokumentiert werden. Im vorliegenden Text wird daher überwiegend der in der Literatur weit verbreitete Begriff Ahorn-Eschenwälder verwendet. Neben Bergahorn und Gewöhnlicher Esche können für das Gesäuse als weitere Edellaubhölzer des Waldtyps Bergulme, Winterlinde und Spitzahorn genannt werden.

Edellaubwälder als Ersatzgesellschaften im mitteleuropäischen Buchenwaldareal sind seit den Anfängen der Pflanzensoziologie im Sinne von BRAUN-BLANQUET vielfach beschrieben worden. Die standörtlichen Verhältnisse, unter denen Ahorn-Eschenwälder auftreten, erscheinen im mitteleuropäischen Buchenwaldgebiet auffallend einheitlich (MAYER 1974, WILLNER 2007b, WALLNÖFER & al. 1993: 107, ELLENBERG 1996: 241, MÜLLER 1992: 173, PFADENHAUER 1969, MOOR 1975). Als erster Standortstyp können nicht überschwemmte Auböden genannt werden. Weiters sind Ahorn-Eschenwälder über Schutthalden mit günstigem Hangwasserzug und ausreichender Durchmischung mit aktivem, stark humosem Feinboden anzutreffen. Die dritte Vorkommensvariante sind bezüglich Wasser- und Nährstoffhaushalt begünstigte, meist konkave Hanglagen (Hangfußstandorte, Mulden, Gräben, Unterhänge), die meist auch kolluviale Akkumulation von humosem Feinboden aufweisen.

Folgende syntaxonomische Bearbeitungen mit synoptischen Tabellen sind neben WILLNER 2007b wichtige Grundlagen für die pflanzensoziologische Interpretation der Gesäuse-Ahorn-Eschenwaldvorkommen: PFADENHAUER 1969 mit dem Untersuchungsgebiet bayerisches Alpenvorland und bayerische Alpen, MÜLLER 1992 mit etwas weiterem Gültigkeitsanspruch (Südwestdeutschland) sowie MOOR 1975 („Ahornwälder im Jura und in den Alpen“). PFADENHAUER 1969: 62 hält zum Thema der überregionalen Vergleichbarkeit seiner Ahorn-Eschenwäldergliederung fest: „Die in dieser Arbeit vorgeschlagene Gliederung ist vorerst natürlich nur für das bayerische Alpenvorland gültig. Für die Schweiz und Österreich dürften sich allerdings keine großen Abweichungen ergeben.“ Ein Anspruch, der sich im Rahmen der vorliegenden Arbeit bestätigt hat. Auch Ahorn-Eschenwaldaufnahmen aus deutschen Mittelgebirgen (NEITZKE 1989, TÜRK 1994, HETTWER 1999) weisen eine erstaunlich weitgehende Übereinstimmung mit jenen aus dem Alpenraum auf.

Überregionale Beschreibungen von österreichischen Ahorn-Eschenwäldern innerhalb der Nördlichen Kalkalpen sind enthalten in FISCHER 1998 (steirisch-niederösterreichische Kalkalpen) sowie Strauch 2010 (Oberösterreich). Lokal abgegrenzte Gebiete in der näheren Umgebung der Gesäuseberge untersuchten DULLINGER & al. 2004 (Salzatal), FISCHER 2000 (Ufer des Traunsees), MAIER 1984 (Dachstein-Nordabdachung), MÜLLER 1977 (Sengengebirge, Mollner Voralpen), MAGNES & DRESCHER 2001 (Naturpark Sölkäler).

Der Konkurrenzvorteil der Edellaubhölzer im *Tilio-Acerenion pseudoplatani* entsteht zunächst durch die ideale Wasser- und Nährstoffversorgung. Unter so optimalen Wuchsbedingungen sind die Edellaubhölzer im Jugendwachstum den montanen Hauptbaumarten (Buche, Tanne, Fichte) überlegen. Steilheit, instabile Bodenverhältnisse und Steinschlag bringen weitere Konkurrenzvorteile für die Edellaubhölzer mit gutem Regenerations- und Ausschlagvermögen sowie effektivem Säbelwuchs. (DIERSCHKE & BOHN 2004 gestehen der Buche im Westen Mitteleuropas und in ihren noch westlicher gelegenen Arealen eine höhere Ausschlagsfreudigkeit zu als im zentralen und östlichen Mitteleuropa.) Grundsätzlich können auch Kaltluftseen an Hangfußstandorten die ver-

gleichsweise spätfrostempfindliche Buche benachteiligen. Typisch für die Mehrzahl der Ahorn-Eschenwaldtypen ist weiters kühlfeuchtes Lokalklima. Für das Untersuchungsgebiet wurde aber auch ein Edellaubwaldtyp dokumentiert, der nährstoffreiche Rutschhänge in Südexpositionen mit zeitweisem Trockenstress im Oberboden besiedelt.

Ahorn-Eschenwälder stellen unter der Bezeichnung „Schlucht- und Hangmischwälder (Tilio-Acerion)“ einen prioritären FFH-Lebensraumtyp dar (ELLMAUER & TRAXLER 2000). Dieser hohe naturschutzfachliche Stellenwert veranlasste die Nationalpark Gesäuse GmbH dazu, nach der Grundlagenerhebung im Rahmen der vorliegenden Arbeit auch eine flächige Kartierung der Tilio-Acerion-Standorte im Nationalparkgebiet durchführen zu lassen (ZIMMERMANN in prep.).

2. Untersuchungsgebiet

Der Gebirgsraum Gesäuse, der das Untersuchungsgebiet der vorliegenden Arbeit darstellt, befindet sich in den steirischen Nördlichen Kalkalpen. Er ist überwiegend von carbonatischen Grundgesteinen geprägt und erstreckt sich über Seehöhen von 480 bis 2369 m. Wolkenstau der bestimmenden Wetterströmungen aus Nordwesten führt zu humiden Klimaverhältnissen. Detaillierte Informationen zum Untersuchungsgebiet sind z.B. CARLI 2008 oder THUM 1978 zu entnehmen.

3. Methodik

Die Geländeerhebungen erfolgten im Zeitraum zwischen 9. Juli und 15. August 2013 (Aufnahmen C116 bis C133). Frühlingsgeophyten konnten zu diesem Termin nicht mehr erfasst werden. Weiters konnte auf 13 Aufnahmen aus CARLI 2008 zurückgegriffen werden. Die Schwerpunktgebiete der Ahorn-Eschenwälder waren bereits vor den Erhebungen zu vorliegender Arbeit bekannt. Zusätzlich wurden Gegenden aufgesucht, die aus Gründen des Reliefs oder des geologischen Untergrundes edellaubholzfördernde Standortverhältnisse nahelegten. Weiters waren Biotopkartierungen (KAMMERER 2007, 2008, EMMERER & KAMMERER 2010) bei der Recherche nach geeigneten Aufnahmeflächen hilfreich.

Das in CARLI 2008 verfolgte Konzept in Standortseinheit (synonym Standortstyp) und Waldgesellschaft zu trennen (ENGLISCH & KILIAN 1999), wird in der vorliegenden Arbeit fortgesetzt. Soweit möglich wurden naturnahe Bestände erhoben, sodass die dokumentierte Vegetation jener der PNV zumindest nahe kommen sollte. Auf Ausnahmen in Ermangelung naturnaher Bestände wird in Kap. 5 hingewiesen. Die Vegetationsaufnahmen erfolgten nach der Zürich-Montpellier'schen Schule (BRAUN-BLANQUET 1964) unter Verwendung der erweiterten Skala von REICHELT & WILMANN'S 1973 (Klasse 2 unterteilt in 2a: 5-15 % und 2b: 15-25 %). Gehölze von 1,3 bis 5,0 Meter Wuchshöhe wurden der Strauchschicht zugeordnet. Die Baumschicht beginnt also bei fünf Meter und wurde je nach Bestand in zwei bis drei Schichten untergliedert aufgenommen. Die geographische Lage der Aufnahmeflächen ist in CARLI 2014 mittels einer Karte sowie durch die Angabe der GPS-Koordinaten dokumentiert. Alle Fotos in der vorliegenden Publikation stammen vom Verfasser.

Taxonomie und Nomenklatur der wissenschaftlichen Namen der Gefäßpflanzen richten sich nach FISCHER & al. 2005, jene der Moose nach KÖCKINGER & al. 2013. Einige dem Autor geläufige Moose wurden im Gelände angesprochen. Die Mehrzahl der Moose wurde gesammelt und im Herbst von Dr. Michael Suanjak bestimmt.

Bei der Berechnung ungewichtet gemittelter Zeigerwerte (ELLENBERG & al. 1992)

fanden die für österreichische Klimaverhältnisse adaptierten Zeigerwerte aus KARRER 1992 Anwendung. Die Stetigkeit von Arten wird in fünf Prozentklassen (I: >0 und ≤20, II: >20 und ≤40, III: >40 und ≤60, IV >60 und ≤80, V: >80) angegeben. Regionalbezeichnungen im Text richten sich nach ÖSTERREICHISCHER ALPENVEREIN 2009.

Für die Aufnahmen des Jahres 2013 erfolgte eine Begutachtung des Befalls mit Eschentriebsterben in der Baumschicht. Dabei wurde folgende vierstufige Skala auf jedes Einzelindividuum von *Fraxinus excelsior* angewendet: nicht befallen, mäßig befallen, stark befallen, tot.

In allen Aufnahmeeflächen (auch in denen aus den Vorjahren) wurde an einer typischen Stelle ein Bodenprofil aufgenommen. Die Nomenklatur der Bodenhorizonte folgt NESTROY & al. 2011. Um die spezifischen Verhältnisse der Ahorn-Eschenwaldstandorte zu berücksichtigen, werden teilweise etwas von NESTROY & al. 2011 abweichende Bodentyp-Bezeichnungen verwendet, auf die an gegebener Stelle hingewiesen wird. Zur Bestimmung der Bodenfarbe wurden die STANDARD SOIL COLOR CHARTS 1975 herangezogen.

Chemische Bodenanalysen wurden einerseits am LFZ Raumberg-Gumpenstein durchgeführt: pH-Wert in 0.01M CaCl₂-Lösung (ÖNORM L 1083), Kohlenstoffgehalt durch trockene Verbrennung (ÖNORM L 1080), Gesamtstickstoffgehalt durch trockene Verbrennung (ÖNORM L 1095). Am Bundesforschungszentrum für Wald (BFW) wurden ermittelt: Kationenaustauschkapazität und austauschbare Kationen (K⁺, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, Na⁺, Mn⁺⁺, Al⁺⁺⁺, Fe⁺⁺⁺, H⁺) durch Extraktion mit Bariumchlorid-Lösung (ÖNORM L 1086-1), Carbonatgehalt mittels gasvolumetrischer Bestimmung nach Scheibler (ÖNORM L 1084).

4. Überblick über die Ahorn-Eschenwälder im Gesäuse

4.1 Standortseinheiten und Syntaxa

In der untenstehenden Auflistung (Namen der Assoziationen wenn nicht anders angeführt nach WILLNER & GRABHERR 2007) wurde die in CARLI 2008 vollzogene Gliederung der Gesäuse-Ahorn-Eschenwaldstandorte um drei Typen (2.4 bis 2.6) ergänzt. Neben der übergeordneten Einheit „2 Ahorn-Eschenwald“ ist auch die Buchenwaldeinheit „8.3 Ahorn-Eschen-reicher Lehm-Buchenwald“ (wieder CARLI 2008 folgend) angeführt. Diese umfasst Aufnahmen lehmig-nährstoffreicher Waldstandorte, die jenen der „echten“ Ahorn-Eschenwälder floristisch sehr nahe stehen bzw. Übergänge mit ihnen bilden.

2 Ahorn-Eschenwald

- 2.1 Ahorn-Eschenwald über Auboden
 - 2.11 Ahorn-Eschenwald über Auboden typische Variante – *Carici pendulae-Aceretum* (Etter 1947) Oberd. 1957 submontane Höhenform
 - 2.12 Ahorn-Eschen-Buchenwald über Auboden – *Carici pendulae-Aceretum* (Etter 1947) Oberd. 1957 submontane Höhenform
- 2.2 Bachbegleitender Ahorn-Eschenwald – *Carici pendulae-Aceretum* (Etter 1947) Oberd. 1957
- 2.3 Schluchtwald
 - 2.31 Schluchtwald mittelmontan (bis subalpin) – *Ulmo-Aceretum* Beger 1922 *phyllitidosum*
 - 2.32 Schluchtwald tiefmontan – *Phyllitido-Aceretum* Moor 1945

- 2.4 Schutthalden-Ahorn-Eschenwald in sonnigen Lagen – *Phyllitido-Aceretum brachypodietosum* im Sinne von PFADENHAUER 1969
- 2.5 „Rieselhumus“-Ahorn-Eschenwald – *Arunco-Aceretum* Moor 1952 typicum
- 2.6 Lehm Ahorn-Eschenwald
- 2.61 Lehm-Ahorn-Eschenwald tiefmontan – *Carici pendulae-Aceretum* (Etter 1947) Oberd. 1957 submontane bis montane Höhenform
- 2.62 Lehm-Ahorn-Eschenwald mittelmontan – *Carici pendulae-Aceretum* (Etter 1947) Oberd. 1957 montane Höhenform

8 Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwälder und Ahorn-Eschen-reicher Lehm-Buchenwald

- 8.3 Ahorn-Eschen-reicher Lehm-Buchenwald
- 8.31 tiefmontane Variante – *Cardamino trifoliae-Fagetum* Oberd. 1987 *asaretosum*
- 8.32 mittelmontane Variante – *Cardamino trifoliae-Fagetum* Oberd. 1987 *circaeetosum*

Tab. 1: Vegetationstabelle

Table 1: Vegetation table

- 2.11 Ahorn-Eschenwald über Auboden
- 2.12 Ahorn-Eschen-Buchenwald über Auboden
- 2.2 Bachbegleitender Ahorn-Eschenwald
- 2.31 Schluchtwald mittelmontan (bis subalpin)
- 2.32 Schluchtwald tiefmontan
- 2.4 Schutthalden-Ahorn-Eschenwald in sonnigen Lagen
- 2.5 „Rieselhumus“-Ahorn-Eschenwald
- 2.61 Lehm-Ahorn-Eschenwald tiefmontan
- 2.62 Lehm-Ahorn-Eschenwald mittelmontan
- 8.31 Ahorn-Eschen-reicher Lehm-Buchenwald tiefmontane Variante
- 8.32 Ahorn-Eschen-reicher Lehm-Buchenwald mittelmontane Variante

Fortlaufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Standort	Auboden						bachbegl.	„Rieselhumus“		Lehm tiefmontan			Lehm mittelmontan			subalpin	Schluchtwald mittelmontan		Schluchtwald tiefmontan				Schutth. in sonn. Lagen								
Standortstyp-Code	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11	2.12	2.2	2.5	2.5	2.62	2.62	2.62	8.31	2.61	8.32	8.32	8.32	2.31	2.31	2.31	2.31	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32	2.4	2.4	2.4	
Aufnahmenummer	C121	C034	C044	C003	C059	C001	C047	C126	C132	C120	C131	C117	C046	C128	C071	C080	C076	C125	C023	C118	C064	C133	C127	C116	C024	C129	C124	C119	C123	C122	C130
Seehöhe in m	594	585	590	580	590	590	735	660	484	620	600	645	595	1120	1150	1150	1160	1380	1000	920	1120	1185	605	670	805	525	795	620	860	880	580
Exposition	eben	NW	NO	NNW	eben	eben	eben	SSO	OSO	ONO	SSO	NO	OSO	O	O	S	O	ONO	ONO	NNO	WNW	O	N	W	WNW	NNW	N	SW	SW	SO	
Hangneigung in ° alt	0	2	0	2	0	0	5	36	26	22	16	22	25	37	44	26	32	38	35	24	40	29	40	32	35	37	37	38	34	29	
Geländeform	TB	TB	HF	TB	TB	TB	Mu	UH	UH	HF	HF	Mu	Gr	UH	MH	MH	MH	SFuF	UH	UH	MH	SFuF	SFuF	SFuF	SFuF	UH	SFuF	SFuF	SFuF	MH	
Deckung Baumschicht1 %	60	30	45	25	10	18	60	35	35	55	25	60	30	55	25	50	6	55	15	40	25	10	20	20	4	30	65	40	15	1	
Deckung Baumschicht2 %	50	55	25	2	10	5	20	3	35	15	15	60	5	50	5	7	55	60	20	20	50	20	20	20	20	30	15	15	1	30	

Fortlaufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Deckung Baumschicht3 %	3	3	15	20	10	3	18	28	20	10	20	10	7	2	5	1	15	3	3	4	7	2	4	10	10	3	1	3	3	3		
Deckung Strauchschicht %	3	3	15	20	10	3	18	28	20	10	20	10	7	2	5	1	15	3	3	4	7	2	4	10	10	3	1	3	3	3		
Deckung Krautschicht %	95	80	80	70	95	85	55	55	65	65	85	85	80	95	70	70	55	55	55	85	8	15	20	65	65	50	75	25	90	90	40	
Deckung Mooschicht %	3	3	35	15	5	1	60	60	2	2	15	3	3	<1	1	1	3	3	20	10	10	15	5	10	15	3	3	3	5	5		
Oberhöhe in m	18	26	30	25	28	32	25	29	21	32	31	34	34	25	25	29	30	26	35	25	27	22	18	20	30	19	24	24	22	22		
B1 Untergrenze in m	18	26	30	25	28	32	25	29	21	32	31	34	34	25	25	29	30	26	35	25	27	22	18	20	30	19	24	24	22	22		
B2 Untergrenze in m	9	16	10	18	5	19	15	15	5	13	5	14	20	9	12	10	10	18	15	5	16	5	10	14	14	12	17	17	10	16		
B3 Untergrenze in m	5	6	6	11	5	5	6	5	5	5	6	6	6	5	6	5	5	5	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5		
gemittelte Feuchtzahl	6,1	6,2	6,9	6,8	5,8	5,6	6,3	6,6	5,5	6,0	6,2	5,9	5,4	6,4	6,6	6,2	5,6	5,7	6,0	6,2	5,6	5,5	6,3	6,6	6,8	6,8	6,6	5,5	7,1	6,9	7,1	
gemittelte Reaktionszahl	6,1	6,2	6,9	6,8	5,8	5,6	6,3	6,6	5,5	6,0	6,2	5,9	5,4	6,4	6,6	6,2	5,6	5,7	6,0	6,2	5,6	5,5	6,3	6,6	6,8	6,8	6,6	5,5	7,1	6,9	7,1	
gemittelte Nährstoffzahl	6,2	6,6	5,9	5,5	6,4	5,6	6,3	6,3	7,1	6,0	5,9	6,4	6,5	6,4	6,7	5,9	6,4	6,3	6,3	6,0	5,8	5,6	5,7	6,3	6,6	6,8	6,6	5,5	5,4	5,0	5,0	
Artenzahl Gefäßpflanzen	49	52	58	48	82	60	52	64	63	40	55	55	60	51	51	59	59	64	69	56	75	72	45	68	56	51	66	66	51	81	44	
Artenzahl Moose	3	6	8	4	11	4	7	10	10	8	6	6	8	5	5	5	5	8	10	10	11	13	12	10	10	9	9	6	5	10	6	
Edellaubhölzer																																
Acer pseudoplatanus B1	b	b	.	.	a	.	a	b	1	3	.	+	.	3	a	a	b	.	.	3	3	.	3	.	.	a	.	3	b	a	a	
Acer pseudoplatanus B2	.	b	.	+	.	.	a	.	1	a	.	+	.	.	.	b	.	.	4	4	.	1	+	a	.	1	4	.	+	+	.	
Acer pseudoplatanus B3	+	a	+	+	1	a
Acer pseudoplatanus S	.	1	r	3	.	a	.	1	r	r	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	1	r	+	r	.	.
Acer pseudoplatanus K	1	+	+	a	1	a	1	1	+	+	1	1	1	.	.	1	1	1	1	r	.	.	1	1	+	1	r	+	r	+	1	
Fraxinus excelsior B1	3	b	b	3	a	.	a	1	1	b	b	+	3	a	.	.	.	.	.	a	.	+	+	a	1	1	.	.	b	b	b
Fraxinus excelsior B2	+	a	a	.	.	.	a	1	.	1	.	.	3	.	a	.	.	.	[+]	.	a	.	+	+	a	+	+	.	+	+	+	
Fraxinus excelsior B3	.	1	a	.	.	.	1	+	1
Fraxinus excelsior S	.	a	+	.	1	+	.	r	r	.	r	+	.	.	r	.	.	.	.	+	.	.	r	.	+	r	.	.	.	.	1
Fraxinus excelsior K	.	1	1	1	a	a	1	+	1	+	r	r	a	+	1	1	1	1	1	r	.	+	+	.	1	1	+	r	.	r	1	
Ulmus glabra B1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	[+]
Ulmus glabra B2	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a	.	a	+	+	.	.	.	.
Ulmus glabra B3	.	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	b	+	.	.	.
Ulmus glabra S	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Ulmus glabra K	r	+	+	+	.	.	r	+	.	r	1	r	.	r	.	.	.	+	1	.	+	r	+
Tilia platyphyllos B1	b	1	a
Tilia platyphyllos B2	a
Tilia platyphyllos B3	r	+	r
Tilia platyphyllos K	r	+	r	r
Acer platanoides B1
Acer platanoides B2
Acer platanoides S	+	r
Acer platanoides K	r	+	.	.	1	r	r
Ulmus minor B2	.	.	.	1

Fortlaufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
Ulmus minor K	+		
Prunus avium K	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
nasse Standorte																																	
Alnus incana B1	a	.	.	.	.	.	b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alnus incana B2	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	[+]
Alnus incana S	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
Alnus incana K	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus padus B3	+	
Prunus padus S	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus padus K	.	+	.	.	.	+	.	.	r	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
zonale Baumarten																																	
Fagus sylvatica B1	.	.	[1]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	[1]	.	.	[a]	a	.	.	.	.	.	.	.	.
Fagus sylvatica B2	.	.	[+]	[+]	3	.	b	.	.	.	.	.	+	[1]	3	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.
Fagus sylvatica B3	b	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fagus sylvatica S	1	b	.	+	.	.	+	r	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	r	.	r	.	.	.	.	.
Fagus sylvatica K	+	1	.	r	r	.	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.	r	.	r	.	r	r	.	.	.	.	.	.
Abies alba B1	[+]	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Abies alba K	+	r	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	[r]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nadelhölzer (anthropogen gefördert)																																	
Picea abies B1	a	.	b	1	b	b	a	1	+	+	+	3	.	[1]	.	3	3	.	b	.	.	.	.	1	.	.	a	.	[1]	[1]	.	.
Picea abies B2	.	.	b	.	1	1	a	.	.	+	b	a	a	+	.	1	+	.	1	a	a	1	.	a	.	.	.	.	.	.	.	.
Picea abies B3	.	.	1	+	.	.	1	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	+	1	.	1	.	.	.	a	.	.	.	.	.	.
Picea abies S	r	r	1	.	.	+	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+
Picea abies K	+	.	+	+	1	1	r	1	1	+	.	r	.	.	.	+	.	.	+	r	r	+	.	r	.	+	.	+	r	.	+		
Larix decidua B1	1	.	.	[+]	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Larix decidua B2	+	
Larix decidua K	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pionierhölzer, lichtliebend																																	
Betula pendula B2	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Populus tremula B2	[+]	
Populus tremula S	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix appendiculata B3	[r]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix appendiculata S	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
Salix appendiculata K	
Sorbus aria S	+	+	.	[r]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sorbus aria K	+	+	r	.	
Sorbus aucuparia B2
Sorbus aucuparia B3
Sorbus aucuparia K	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	r	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
anthropogen eingebracht																																	
Aesculus hippocastanum K	r	.	.	.	.	.
Liane, epiphytisch wachsend																																	
Clematis vitalba B2	1	.	.

Fortlaufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
<i>Clematis vitalba</i> B3	+		
<i>Clematis vitalba</i> S	+	.	+	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	
<i>Clematis vitalba</i> K	1	.	1	1	+	1	.	1	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	r	1	+	a
<i>Polypodium vulgare</i> B2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polypodium vulgare</i> B3	+		
<i>Polypodium vulgare</i> S	+	+		
<i>Polypodium vulgare</i> K	1	.	.	.	+	+	+	.	r	.	r		
<i>Geranium robertianum</i> S	r	.	.	.	.	.	.	.
in Baumschicht ragende Strauchart																																	
<i>Corylus avellana</i> B2	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	a	a	.		
<i>Corylus avellana</i> B3	.	a	.	.	.	.	.	a	.	a	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	1	
<i>Corylus avellana</i> S	+	1	.	r	1	+	.	1	a	1	+	1	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	b	1	1	+	b	1	a	1
<i>Corylus avellana</i> K	.	.	.	+	1	1	+	+	+	.	r	r	+	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	1
Waldlichtungsgebüsch																																	
<i>Sambucus nigra</i> S	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	1	1	r	.	.	.	.	r
<i>Sambucus nigra</i> K	+	.	+	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	r	.	.	.		
<i>Sambucus racemosa</i> S	r	.	.	.	.	.	r		
<i>Sambucus racemosa</i> K	r	.	.	.		
<i>Lonicera xylosteum</i> S	.	+	r	.	+	.	+	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	
<i>Lonicera xylosteum</i> K	.	.	.	+	+	.	r	1	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+
<i>Viburnum opulus</i> S	.	r	.	[+]	.	.	.	r	1	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
<i>Viburnum opulus</i> K	.	r	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cornus sanguinea</i> S	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cornus sanguinea</i> K	+	+		
<i>Viburnum lantana</i> S	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viburnum lantana</i> K	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crataegus monogyna</i> S	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crataegus monogyna</i> K	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lonicera nigra</i> S	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
<i>Lonicera nigra</i> K	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euonymus europaea</i> S	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euonymus latifolia</i> K	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rosa</i> sp. K	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.		
wärmeliebend																																	
<i>Berberis vulgaris</i> S	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Berberis vulgaris</i> K	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cotoneaster tomentosus</i> K	r		
<i>Rhamnus cathartica</i> K	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r		
weitere Holzige																																	
<i>Lonicera alpigena</i> S	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	r
<i>Lonicera alpigena</i> K	.	+	.	.	+	r	.	1	.	.	.	.	.	.	r	.	1	+	1	+	+	+	1	.	1	.	r	r	.	.	
<i>Daphne mezereum</i> K	+	.	+	+	+	+	.	+	+	r	r	.	+	.	r	+	r	+	+	r	1	+	+

Fortlaufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
Differenzialarten gegen die zonalen Buchenwaldtypen bzw. zumindest zu kennzeichnender Artenkombination biologisch hochaktiver Böden zu zählen																																	
<i>Petasites hybridus</i>	.	.	+	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phalaris arundinacea</i>	a	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum arvense</i>	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum pratense</i>	.	1	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Glechoma hederacea</i>	r	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carduus personata</i>	a	+	1	r	r	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	1	+	1	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Impatiens parviflora</i>	r	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus caesius</i> S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus caesius</i>	+	1	+	.	.	.	.	1	1	a	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a	.	.	.	.	.
<i>Cirsium oleraceum</i>	1	r	1	1	1	1	.	+	.	1	1	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aegopodium podagraria</i>	1	1	1	+	1	+	+	1	1	.	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Angelica sylvestris</i>	1	.	.	.	+	.	+	1	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	r	.	.	.	r	.
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	.	+	+	.	1	+	1	.	.	.	+	+	+	1	1	+	1	1	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Circaea lutetiana</i>	.	1	r	.	.	.	+	.	+	.	1	1	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.
<i>Primula elatior</i>	1	+	1	+	1	r	1	1	1	1	+	+	+	1	1	1	1	1	r	+	+	r	.	1	+	r	.	.	.	.	.	.
<i>Galeobdolon montanum</i>	.	b	+	r	.	.	.	1	1	1	a	1	a	.	1	+	1	1	1	1	1	+	1	1	1	1	a	1	a	1	1	1	
<i>Stachys sylvatica</i>	1	a	1	.	1	.	.	.	.	.	3	1	1	1	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.
<i>Impatiens noli-tangere</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	1	1	1	1	.	+	1	1	+	1	.	1	.	.	.	.	1	.	.
<i>Asarum europaeum</i>	1	1	1	1	1	+	.	1	1	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	+	.	.	r	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	r	1	.	.	r	+	a	r	+	1	+	+	+	.	+	1	+	+	a	a	1	a	1	1	1	+	1	.	+	+	.		
<i>Polystichum aculeatum</i>	.	.	r	.	+	+	+	r	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	1	+	r	1	+	1	1	+	r	.	r	.	r	.
<i>Urtica dioica</i>	+	r	.	.	+	.	.	r	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	1	+	+	+	+	1	.	.	.	1	1	.	.
<i>Cardamine impatiens</i>	1	.	.	.	1	.	1	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1	r	.	.	.	r	.	.	r	+	.	.	.
<i>Valeriana officinalis</i> agg.	r	r	.	+	.	r	+	+	.	.	r	.	+	.	.	1	.	+	+	.
<i>Geranium robertianum</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	1	1	+	.	.	1	.	+	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	1	1	1	+
<i>Lamium maculatum</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	1	1	.	.
<i>Actaea spicata</i>	.	r	.	.	.	.	.	+	r	.	r	+	.	.	.	+	+	+	1	+	1	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia dulcis</i>	.	.	1	+	.	.	.	1	r	.	r	+	1	1	+	.	1	.	r	+
<i>Galeopsis speciosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	1	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	r	.	.	.	+	.	+	.
<i>Festuca gigantea</i>	r	.	.	.	+	.	r	r	+	1	.
<i>Pulmonaria officinalis</i>	.	.	1	1	.	.	.	1	1	1	1	1
<i>Ranunculus platanifolius</i>	r	r	r	.	+	1	+	r	r	.	.	r
<i>Circaea alpina</i>	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	+	1	1	+	.	1	.	.	.	.
<i>Lunaria rediviva</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	1	1	1	+	1	a	.	+	.
<i>Asplenium scolopendrium</i>	+	.	1	1	1	1	1
<i>Galium sylvaticum</i>	+	.	+	+	r	1	+	.	1	+	.	.	r	.
<i>Aconitum variegatum</i> agg.	1	+	.	+	.	.	r	.	1	1	+	.	.
<i>Symphytum tuberosum</i>	.	+	.	+	.	.	.	r
<i>Geum urbanum</i>	+	.	r	.	.	.	+	+	.

Fortlaufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31				
Ranunculus repens	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dryopteris pseudomas	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1				
Anthriscus nitida	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Heracleum sphondylium ssp. el.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	r	.	.		
gemeinsame Differentialarten mit sauren Lehm-Buchenwäldern																																			
Deschampsia cespitosa	a	.	1	r	3	+	+	1	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus fruticosus agg.	.	.	.	.	1	+	+	1	.	.	.	r	1	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Petasites albus	.	.	.	r	1	a	1	.	.	1	.	.	.	3	a	+	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	+	.		
Stellaria nemorum	1	1	.	.	1	.	1	.	.	1	1	.	.	1	+	1	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus idaeus	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus idaeus	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	1	.	.	+	+	r	1	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.
Epilobium montanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	r	1	r	+	+	1	.	1	+	r	+	.	.	.	.	+	.
Silene dioica	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.
Veronica chamaedrys	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.
Moehringia trinervia	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.
Milium effusum	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scrophularia nodosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Cardamine bulbifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
Galium rotundifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula luzulina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thelypteris limbosperma	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
hinsichtlich Feuchte anspruchsvolle Waldarten, Athyrium filix-femina gefördert bei leicht sauren Humus/Oberbodenverhältnissen																																			
Athyrium filix-femina	.	+	.	.	+	.	1	.	.	.	r	b	1	a	1	a	1	1	a	a	1	a	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Hypericum maculatum	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
Myosotis palustris agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
Myosotis sylvatica agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.
weitere verhältnismäßig anspruchsvolle Arten (meist Fagetalia-Arten) mit sehr weiter Verbreitung im Gesäuse																																			
Listera ovata	.	.	1	1	.	1	1	.	.	1	r	.	.	.	
Ajuga reptans	1	+	1	+	.	r	.	1	.	1	1	.	.	+	.	1	1	+	
Lysimachia nemorum	+	.	.	.	1	1	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	1	
Viola reichenbachiana	+	.	.	.	+	.	r	+	.	.	.	r	.	+	1	r	1	r	+	.	
Brachypodium sylvaticum	+	.	1	1	1	1	+	1	1	a	1	1	1	1	1	+	.	1	a	1	
Cardamine trifolia	1	1	1	1	1	1	1	.	+	.	1	1	1	.	1	1	.	.	1	1	1	.	1	.	.	1	.	1	.	+	.	.	.		
Aruncus dioicus	.	.	.	.	.	+	+	b	.	.	+	.	1	.	r	1	.	.	r	.	r	r	.	.	.	+	.	1	r	.	.	.	.
Campanula trachelium	r	.	.	1	+	.	+	.	.	+	.	.	+	+	.	r	+	.	+	1	.	
Sanicula europaea	.	.	.	+	+	1	.	.	1	1	1	1	.	+	.	+	1	+	.	.	.	+	
Carex sylvatica	.	.	.	+	.	.	1	+	.	1	+	+	1	1	1	1	1	
Ranunculus lanuginosus	.	+	1	1	+	.	+	
Lilium martagon	r	1	.	1	+	.	r	+	+	.
Phyteuma spicatum	1	r	1	+	1	1	.	+	1	.	.	.	r	.	r	
Galium odoratum	r	1	.	1	.	.	.	1	1	
Veronica urticifolia	r	.	+	+	.	+	.	1	1	+	.	.	

Fortlaufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	r	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.
<i>Adoxa moschatellina</i>	r	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cephalanthera damasonium</i>	+	.	.	+	r	.		
durchgehende kalkliebende Waldarten im Gesäuse (teils Fagetalia-Arten)																																	
<i>Mercurialis perennis</i>	1	a	1	1	1	a	3	1	1	.	1	b	a	1	a	1	a	a	1	1	1	1	a	1	1	a	b	1	b	1	.		
<i>Paris quadrifolia</i>	.	1	+	r	.	.	1	r	.	r	.	.	+	.	1	+	1	1	1	1	.	r	r	+	1	.	r	+	.	.	.		
<i>Calamagrostis varia</i>	+	.	.	.	1	3	.	1	+	+	1	1	.	1	r	+	+	+	+	+	1	
<i>Cardamine enneaphylos</i>	.	r	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	+	+	.	.	r	1	+	+	1	.	r	+	1	.	.	.	.	.	.
<i>Adenostyles alpina</i>	.	.	.	+	r	r	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	1	1	1	.	+	+	1	.	+	+
<i>Helleborus niger</i>	+	.	+	r	+	.	.	.	a	1	.	.	.	1	+	+	1	.	
<i>Fragaria vesca</i>	1	.	1	+	+	1	.	r	1	.	.	+	+	r	+	.	.	1	.	r	.	.	.	.	.	+	.
<i>Ranunculus nemorosus</i>	1	.	.	r	+	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	r	1	.	.	.	.	r	.	r	1	1		
Kalkschutzeiger																																	
<i>Gymnocarpium robertianum</i>	.	.	.	1	.	.	.	r	.	.	+	r	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	r	1	.	+	+	1	+	[r]	1
<i>Cirsium erisithales</i>	+	.	.	r	.	r	.	.	.	+	.	r	+	+	.	+	.	.	r	.	1	1	r		
<i>Aconitum lycoctonum</i>	+	+	.	.	1	1	.	.	r	.	1	+	.	+	1	+	1	.		
<i>Valeriana tripteris</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	1	.	.	1	1	1	+	.		
<i>Rubus saxatilis</i>	+	+	+	r	.	.	.		
trockene Säume, Auflichtungszeiger																																	
<i>Knautia maxima</i>	.	.	+	+	.	.	.	+	+	1	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	+		
<i>Origanum vulgare</i>	+	.	.	.	+	+	+	1	
<i>Pimpinella major</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	r	+	
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	1	1	
<i>Galium lucidum</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	+	1		
<i>Solanum dulcamara</i>	+	+	r	.	1	.		
<i>Clinopodium vulgare</i>	1	+	+	1	1	
<i>Bupthalmum salicifolium</i>	1	+	+	+	
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	+	1	1	
<i>Verbascum chaixii</i>	r	+	
<i>Laserpitium latifolium</i>	r	r	
<i>Petasites paradoxus</i>	+	1
<i>Arabis arenosa</i>	1	.	.	+	r	.	.	.	r	+	.	+	+	.		
<i>Betonica alopecurus</i>	r	+	r	+	.	
<i>Cyanus montanus</i>	r	+	+	
Felshafter																																	
<i>Asplenium trichomanes</i>	r	r	.	.	.	.	.	r	r	r	r	1	.	+	+	+	r	+	r			
<i>Moehringia muscosa</i>	1	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	+	.	1	+	.	+	.	+	+		
<i>Asplenium viride</i>	+	1	r	.	r	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cystopteris fragilis</i>	1	+	.	+	.	1	1	.	.	r	r	.	.	.		
tiefere Lagen																																	
<i>Carex alba</i>	1	.	a	3	b	1	.	1	1	.	.	+	1	1	1	.	+	1	
<i>Eupatorium cannabinum</i>	a	.	+	.	r	+	+	a	+	1	1	+	.	.	.	a	1	1

Fortlaufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Anemone nemorosa	.	.	1	+	.	1	1	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hepatica nobilis	.	.	.	+	.	.	.	1	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	
Polygonatum multiflorum	.	+	.	r	.	.	+	r	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
Cyclamen purpurascens	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
höhere Lagen bzw. in tieferen Lagen möglich bei kühlfeuchtem Lokalklima																																
Polygonatum verticillatum	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	+	.	+	.	1	+	r	+	+	.	r	+	.	+	.	.	.	.
Viola biflora	.	.	+	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	r	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Saxifraga rotundifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.
Polystichum lonchitis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Cicerbita alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crepis paludosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Adenostyles alliariae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
durchgehende Waldarten im Gesäuse																																
Senecio ovatus	a	+	+	.	+	.	+	1	+	1	1	+	+	1	a	1	1	b	1	1	+	1	1	1	1	1	+	r	1	1	1	
Oxalis acetosella	.	1	.	+	1	.	a	+	.	.	1	1	+	.	.	3	a	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	a	+	.	.	.
Solidago virgaurea	.	.	.	.	+	.	.	+	1	1	+	.	.	.	1	1	.	.	1	.	+	+	.	.	.	.	.	r	.	.	r	+
durchgehende/häufige Waldarten der Buchenstufe im Gesäuse																																
Salvia glutinosa	a	b	3	1	a	1	+	1	1	a	a	a	b	1	a	1	1	.	.	1	1	.	+	1	1	+	+	.	a	a	a	
Mycelis muralis	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	r	+	+	.	1	.	r	.	1	1	1	r	+	+	+	r	.	1	+	.	.	
Gentiana asclepiadea	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	r	r	1	.	.	.	r	+	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prenanthes purpurea	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
weitere Waldarten																																
Veratrum album	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	1	+	+	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melica nutans	1	.	1	+	.	a	.	1	.	.	+	.	1	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	+	+	
Maianthemum bifolium	.	.	1	+	1	1	+	r	.	.	.	.	1	.	.	.	+	r	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.
Dryopteris dilatata	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.	+	.	+	+	+	r	r	.	.	.	.	.
Dryopteris carthusiana	r	.	.	r	.	.	.	r	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	r	.
Gymnocarpium dryopteris	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa nemoralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	+	1	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.
Carex digitata	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dactylorhiza maculata	.	.	r	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium murorum et bifidum	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Phegopteris connectilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Galeopsis sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Moose																																
Rhytidadelphus triquetrus	.	.	1	+	1	r	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plagiomnium affine	.	r	.	1	1	+	.	.	+	.	.	.	1	+	r	+	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Plagiomnium undulatum	1	+	b	1	.	.	1	.	.	1	1	a	1	.	.	+	+	.	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	
Eurhynchium angustirete	.	.	1	a	1	.	3	.	.	.	.	1	.	.	.	r	.	.	1	+	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.
Conocephalum conicum	.	r	1	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	1	1	1	+	.	1	+	1	+	.	.	.	.	.	.
Oxyrrhynchium hians	1	+	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	+	.	.	.	1	.	.	+	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Plagiochila asplenoides	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	1	+	.	.	1	.	.	a	1	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Fortlaufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31						
Rhizomnium punctatum	+	.	1	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	+	+	1	.	.	1	.	.	+	.	1	.	.	.						
Thuidium tamariscinum	+	1	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachythecium rutabulum	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fissidens dubius/F. taxifolius	.	.	+	+	.	1	.	.	+	1	+	.	1	.	+	.	+	.	1	+	+	1	.	+					
Ctenidium molluscum	.	.	+	1	1	+	1	.	.	.	r	.	+	1	+	1	1	1	1	1	a	1	a	1	1	1	1	1					
Dicranum scoparium	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Plagiomnium rostratum	1	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Mnium spinosum	+	+	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Tortella tortuosa	+	1	.	+	1	+	+	.	.	.	+	.	.			
Brachythecium tommasinii	+	1			
Thuidium assimile	1	.	.	.	.	.	+	.	+	1	.	.	.			
Homalothecium philippeanum	1	1	1	.			
Sciuro-hypnum populeum	+	.	.	.	+		
Brachythecium sp.	+	r	.	+		
Cirriphyllum piliferum	r	r	+	
Hylacomium splendens	+	
Hypnum cupressiforme	+	1	1	.	
Plagiochila porelloides	+	1	+	.	.
Rhynchostegium murale	+	+

weitere zweimal notierte Arten:

C034: Geranium phaeum r (C128: +); C044: Viola riviniana 1 (C001: 1), Brachythecium velutinum + (C046: r); C001: Convallaria majalis + (C126: +), Epipactis helleborine r (C122: r); C047: Luzula sylvatica 1 (C125: 1); C126 Astrantia major + (C131: r); C132: Aquilegia sp. r (C064: r), Pseudoleskeella catenulata + (C133: 1), Anomodon attenuatus + (C123: 1), Plagiomnium cuspidatum + (C122: +); C131: Plagiothecium laetum 1 (C127: +); C117: Bromus benekenii + (C122: 1); C080: Cardamine flexuosa r (C124: r); C125: Campanula pulla + (C133: r), Bryum capillare + (C133: 1), Huperzia selago r (C116: r), Torilis japonica r (C122: r); C023: Doronicum austriacum + (C118: 1), Chrysosplenium alternifolium + (C118: 1); C064: Bellidiastrum michelii + (C116: r); C133: Digitalis grandiflora 1 (C122: 1), Sedum album + (C122: +), Carduus defloratus r (C130: +); C127: Scapania sp. 1 (C116: 1), Lejeunia cavifolia + (C129: +); C024: Scapania aequiloba a (C130: 1); C124: Asplenium ruta-muraria r (C122: r)

weitere einmal notierte Arten:

C121: Elymus caninus +, Poa palustris +; C034: Matteuccia struthiopteris 1, Impatiens glandulifera +, Pseudoleskeella nervosa +; C044: Mentha aquatica +, Campyllum stellatum +; C003: Viola sp r.; C059: Tussilago farfara 1, Centaurium erythraea r, Selaginella helvetica r, Plagiothecium undulatum 1, Rhytidadelphus subpinnatus +, Atrichum undulatum +; C001: Carex flacca a, Valeriana dioica 1, Thalictrum lucidum +, Lophocolea cuspidata +; C047: Mnium marginatum +; C126: Ulota crispa +; C132: Equisetum telmateia 1, Pellia sp. +; C117: Carex pallescens r, Trichocolea tomentella 1; C046: Calamagrostis arundinacea 1; C128: Verbena officinalis +; C071: Leucodon sciurioides r, Plagiothecium cavifolium r; C080: Arctium sp. +, Geranium sylvaticum +, Hordelymus europaeus r, Lapsana communis r, Prunella vulgaris r; C076: Veronica montana +; C125: Campanula scheuchzeri 1, Heracleum austriacum 1, Cystopteris montana +, Heliosperma pusillum +, Poa alpina +, Primula matthioli +, Rumex alpestris +, Ranunculus montanus r, Melampyrum sylvaticum r, Mnium stellare +, Pohlia wahlenbergii +; C118: Geum rivale r, Mylia taylorii 1, Dicranum montanum +; C064: Arabis alpina +, Epipactis sp. r, Pseudoleskea incurvata +, Isoetium alopecuroides +; C133: Myosotis arvensis +, Plantago major r, Preissia quadrata 1; C116: Tephrosia crispa 1, Sesleria albicans +, Carex ornithopoda r, Plagiomnium elatum +; C024: Schistidium trichodon +; C129: Scapania aspera +; C124: Neckeria crispa +, Encalypta streptocarpa +; C123: Thalictrum minus s.l. r, Arctium minus agg. r, Polygonatum odoratum r; C122: Potentilla caulescens r, Orthotrichum anomalum +, Schistidium dipretii +, Porella platyphylla +; C130: Teucrium chamaedrys 1, Thymus pulegioides +, Crucjata laevipes +, Rhinantus glacialis r, Schistidium crassipilum 1, Metzgeria furcata 1

Abkürzungen Geländeform: TB Talboden, HF Hangfuß, Mu Mulde, UH Unterhang, Gr Graben, MH Mittelhang, SFuF Schuttfächer unter Felswand

Abkürzungen Deckungsgrade: a=2a, b=2b

Tab. 2: Aufnahmedaten der Bodenprofile

Table 2: Data of the soil profiles

Aufnahmenummer	Humusform und Bodentyp	Horizonbezeichnung	von in cm	bis in cm	Bodenart	Schwerkategorie	Skelergehalt 1	Skelerart 1	Skelergehalt 2	Skelerart 2	Bodenfarbe	Carbonate	Durchwurzelung
Ahorn-Eschenwald über Auboden													
C121	Typischer Mull	Lv	0,50	0,00									0
	gering verbraunter	Ahb	0	5	ls	II						4	5
	Carbonathaltiger Auboden über Kalk-Blockschutt	Ba	5	13/22	uS	I						4	3
		C	13/22	32+			5	Bl,St					
C034	Typischer Mull	Lv	0,50	0,00									0
	stark verbraunter	Ahb	0	40	sL	III						4	3
	Carbonathaltiger Auboden	B(C)	40	105	IS	II					2,5Y 4/2,5	4	2
		BC?	105+				3?	Gr					
C044	Typischer Mull	Lv	0,50	0,00									0
	verbraunter	Ahb	0	9	uL	IV						4	3
	Carbonathaltiger Auboden	AC	9	16/19	IU	III						4	2
		Abeg	16/19	28	IU	III						4	2
		AB	28	42	sL	III						4	1
		B	42	67	uL	IV						4	1
	Cv	67	80+	S	I	3	fmKi				5	?	
C003	Typischer Mull	Lv	0,75	0,50									0
		Fzm	0,50	0,00									2
	tw. vergleyter	Ahb	0	18	L	IV						5	3
	gering verbraunter	AC	18	24	sL	III	4	Gr				5	1
	Carbonathaltiger Auboden	Cv	24	35	IS	II					10YR 4/2	5	2
		Cg	35	46	IT	V						5	1
C1u		46	75	uS	I	4	Gr				5	1	
	C2u	75	100+	uS	I						4	?	
C059	Typischer Mull	Lv	0,75	0,25									0
		Fz	0,25	0,00									2
	vergleyter verbraunter	Ahb	0	4/7	sL	III						2	3
	Carbonathaltiger Auboden	AB	4/7	15	IS	II						4	3
		BC	15	70	uS	I					2,5Y 3,5/2	4	2
		Cn	70	82	S	I					2,5Y 4/2	4	1?
	Cg	82	120	uS	I					2,5Y 3,5/2	4	1?	
C001	Mullartiger Moder	Lv	2,50	2,00									0
		Fzm	2,00	0,50									3
		Hzm	0,50	0,00									3
	gering verbraunter	Ahb	0	8/10	sL	III						0	3
	Carbonathaltiger Auboden	AC	8/10	24	sL	III						3	2
		Cn	24	43/46	S	I	1	fmGr				4	1
Cv		43/46	90	IS	II					2,5Y 4/2	3	1	
		90+	Kalkschutt										

C047	Moderartiger Mull	Lv	1,00	0,50									0	
		Fzm	0,50	0,00										2
		Hzm	stw.											2
	Carbonatfreier Schwemmboden	Ahb	0	6	L?	IV	2	Ki	1	Sch,Bl			0	4
		AC	6	19	IS	II	4	Ki	1	Sch,Bl			0	2
		Abeg	19	33	sL	III	2	Ki	3	Sch,Bl			0	2
	BC	33	38+	L	IV	2	Ki	4	St,Sch,Bl			0	1	
„Rieselhumus“-Ahorn-Eschenwald														
C126	Typischer Mull kolluviale Kalklehm-Rendzina aus Kalkgrus (über Enns-Sanden und begrabener Rendzina)	Lv	stw.										0	
		Ahb	0	58	IS	II	4	Gr				4	4	
		AB	58	80	sU	II	4	Gr				4	3	
		Ba	80	100/110	IS	II	4	Gr				4	2	
		Bag	100/110	115/125	sL	III	1	fGr		2,5Y 4/2		4	2	
	AbegC	115/125	125+	sL	III	4	Gr				4	3		
C132	Typischer Mull kolluviale Mull-Rendzina	Lv	2,50	1,00									0	
		Fzm	1,00	0,50									2	
		Hzm	0,50	0,00									4	
		Ahb	0	45			2	Gr	1	St		1	4	
		AC	45	57+	uL	IV	4	Gr	4	St,Bl		4	1	
Lehm-Ahorn-Eschenwälder														
C120	Typischer Mull Hang-Pseudogley mit kolluvialer Anreicherung	Lv	0,50	0,00									0	
		Ahb	0	16	IT	V						0	3	
		Agd	16	16/38	IT	V	1	Gr				0	2	
		Pa	16/38	40	IT	V	1	fGr				4	2	
		PS	40	80	IT	V	3	Gr	1	St		4	1	
		Bg	80	110+	IT	V	3	Gr	?	St		4	1	
C131	Typischer Mull Carbonathaltiger Kolluvisol über Carbonatschutt	Lv	stw.										0	
		Ahb	0	28	uL	IV	1	Gr				2	3	
		Ba	28	60	uL	IV	3	Gr	4	St,Bl		4	2	
		BC	60	80+	sL	III	5	fGr				4	1	
C117	Typischer Moder Carbonathaltiger Kolluvisol über Braunlehm	Lv	5,00	4,00									1	
		Fzm	4,00	3,50									1	
		Hzm	3,50	0,00									4	
		Ahb1	0	9	uL	IV	2	Gr				1	4	
		Ahb2	9	27	uL	IV	2	St		10YR 3/2		1	3	
		B	27	95+	uL	IV	3	Bl				1	1	
C046	Typischer Mull Kalkbraunlehm mit kolluvialer Anreicherung	Lv	0.75(0)	0.25(0)									0	
		Fz	0.25(0)	0,00									0	
		Ahb	0	20	uL	IV	1	St,Bl				0	4	
		AB	20	29	uL	IV	3	St,Bl				0	3	
		B(C)	29	105+	IT	V	4	St,Bl				2	2-1	
C128	Typischer Mull Typischer Pseudogley	Lv	stw.										1	
		Ahb	0	9	uL	IV						0	4	
		Agd	9	23	IT	V						0	3	
		BP	23	83	IT	V	1	St				0	2	
		S	83	123+	IT	V						0	1	

C071	Typischer Mull	Lv	2,00	0,75									0		
		Fzm	0,75	0,00										1	
	Kalkbraunlehm	Ahb	0	1/3	uL	IV							0	3	
		Ba	1/3	37	uL	IV	1	gGr	2	St(BI)			4	3	
		BC	37	60+	IT	V	1	gGr	4	St,Bl			4	1	
C080	Typischer Mull	L	1,00	0,00										1	
		Fzm	stw.												1
	Kalkbraunlehm	Ahb	0	7	uL	IV							0	3	
		AB	7	23	uL	IV	1	St,Bl					0	3	
		Ba	23	50	uL	IV	4	St,Bl	1	Gr			0	2	
B	50	105+	IT	V	4	St,Bl	1	Gr			4	1			
C076	Typischer Mull	L	2,00	1,00										0	
		Fzm	1,00	0,00											2
	pseudovergleyter Kalkbraunlehm	Ahb	0	10	uL	IV	1	Gr					0	2	
		AB	10	21	uL	IV	1	Gr					0	2	
		Ba	21	50	IT	V	1	Gr	1	St			0	1	
Bgd	50	105+	IT	V	1	Gr	3	St			3	1			
Schluchtwald															
C125	Typischer Mull	Lv	2,00	1,50										1	
		Fzm	1,50	0,00											5
	tiefgründig humose Kalkschutt-Rendzina	AhbC1	0	35				4	Bl,St	1	Gr			1	4
AhbC2	35	50+				4	Bl,St	2	Gr				1	2	
C064	Typischer Mull	Lv	1.0(0)	0.25(0)										0	
		Fzo	0.25(0)	0,00											0
	Kalkrotlehm	Ahb	0	8	uL	IV			1	St,Bl			2	3	
		BaCn1	8	35	IT	V	1	gGr	4	St,Bl	5YR 3/3		2	2	
BaCn2	35	60+	IT	V	1	gGr	4	St,Bl	5YR 3/2		2	2			
C023	Moder	Lv	22,75	21,50										0	
		Fmz	21,50	19,00											2
	Kalklehm-Rendzina	Hzm	19,00	0,00			1	St,Bl					0	4	
		Ahb	0	7	uL	IV	3	Gr	3	St,Bl			2	2	
BC	7	31+	IT	V	2	Gr	4-5	St,Bl			4	1			
C118	Moder	Lv	48,00	47,50										1	
		Fzm	47,50	46,50											4
	tiefgründig humose Kalklehm-Rendzina	Hzm1	46,50	45,00											4
		Hzm2	45,00	20,00			4	St,Bl	1	gGr			0	4	
		Hzm3	20,00	0,00	IT	V	4	St,Bl	1	gGr			0	4	
BaC	0	18+	IT	V	1	St	5	Gr			4	1			
C133	Typischer Moder	Lv	6,50	6,00										0	
		Fmz	6,00	5,00											2
	humusreiche Schutthalde über Kalkbraunlehm	Hzm	5,00	0,00											5
		Ahb	0	12	uL	IV	4	St	2	Gr	7,5YR 3/2		0	4	
		Ba	12	42+	uL	IV	3	St,(Bl)	1	gGr	7,5YR 4/3		0	4	
C127	Moder	Lv	11,00	10,00										0	
		Fzm	stw.												1
	tiefgründig humose Kalkschutt-Rendzina	Hzm	10,00	0,00			2	St	1	Gr			1	4	
		AhbC	0	65+	uL	IV	3	St,Bl	4	Gr	7,5YR 2/2		4	3	

C116	Moder	Lv	28,00	27,00									0
	tiefgründig	Hzo	27,00	0,00	IT	V	3	Gr	3	St	5YR 1,7/1	3	4
	humose Kalkschutt-Rendzina	Ca	0	13+	IT	V	5	Bl,St	1	Gr	5YR 1,7/1	4	2
C024	Moder	Lv	13(12)	12.5(12)									0
	tiefgründig	Fzm	12.5(12)	12,00									1
	humose Kalkschutt-Rendzina	HzmC	12,00	0,00			3	Gr	2	St,Bl		4	4
C129	Moder	Lv	stw.										0
	tiefgründig	Fzm	stw.										4
	humose Kalkschutt-Rendzina	HzmC	28,00	0,00			4	St	4	gGr(fmGr)		0	3
C124	Mullartiger Moder	Lv	2,50	1,50									0
	tiefgründig	Fzm	1,50	0,50									1
	humose Kalkschutt-Rendzina	AhbC	0	58+	L	IV	5	St,Gr			7,5YR 2/1.5	1	4
C119	Moder	Lv	47,00	46,00									0
	tiefgründig	Fzm	46,00	45,00									3
	humose Kalkschutt-Rendzina	HzoC	45,00	0+			5	gGr(m-fGr)	1	St		0	3
Schutthalden-Ahorn-Eschenwald in sonnigen Lagen													
C123	Moder	Lv	stw.										0
	tiefgründig	Fzm	20,50	20,00									0
	humose Kalkschutt-Rendzina	HzmC	20,00	0,00			4	gGr	3	St		1	4
C122	Moder	Fzm	33,50	33,00									0
	tiefgründig	HzmC	33,00	0,00			4	St	4	gGr		1	4
	humose Kalkschutt-Rendzina	Ahb	0	30+	L	IV	4	St,Gr			7,5YR 3/2	4	3
C130	mit Humus angereicherte Überschuttung	Lv	stw.										0
	Kalklehm-Rendzina	FzmC	26,00	7,00			5	St,gGr					1
		HzmC	7,00	0,00			4	Gr					4
	Kalklehm-Rendzina	AC	0	16	sL	III	4	Gr	1	St		4	4
BC		16	37+	sL	III	4	Gr	1	St		4	1	

Abkürzungen, Zuordnungen (nach ENGLISCH & KILIAN 1999):

Horizontausdehnung: stw.: stellenweise

Skelettgehalt: 1: <10%, 2: 10-20%, 3: 20-40%, 4: 40-80%, 5: >80%

Skelettart: Gr: Grus (g: grob, m: mittel, f: fein), Ki: Kies, St: Steine, Bl: Blöcke

Carbonate (Probe mit 10%iger Schwefelsäure): 1: Aufbrausen an Grobbodenpartikeln, 2: schwache, kaum sichtbare Reaktion,

3: deutliche, nicht anhaltende Bläschenbildung, 4-5: starkes anhaltendes Schäumen

Durchwurzelung - Feinwurzeln pro dm²: 1: 1-5, 2: 6-10, 3: 11-20, 4: 21-50, 5: >50 (Wurzelfilz)

Abb. 1 gibt einen Überblick über die Oberhöhen der aufgenommenen Bestände. Es zeigt sich eine negative Korrelation mit den Werten der Reaktionszahlen. Diese ist damit zu erklären, dass die Einheiten mit kalkschuttgeprägten Böden (Schluchtwald, Schutthalden-Ahorn-Eschenwald in sonnigen Lagen) deutlich schlechtere Wachsmöglichkeiten aufweisen als die Einheiten Ahorn-Eschenwald über Auboden sowie Lehm-Ahorn-Eschenwald. Insbesondere die Standorte des Lehm-Ahorn-Eschenwaldes stellen hochproduktive (siehe z.B. MAYER 1974: 181) und in der Vergangenheit intensiv forst-

wirtschaftlich genutzte Flächen dar. (Aufgrund der floristischen und standörtlichen Verwandtschaft werden die Standortstypen Lehm-Ahorn-Eschenwald und Ahorn-Eschenreicher Lehm-Buchenwald in vorliegender Arbeit vereinfachend immer wieder unter der Bezeichnung Lehm-Ahorn-Eschenwald gemeinsam behandelt bzw. in Tabellen und Abbildungen zusammengefasst dargestellt.) Die Schluchtwaldtypen, der „Rieselhumus“-Ahorn-Eschenwald und der Schutthalden-Ahorn-Eschenwald in sonnigen Lagen weisen aufgrund steilen Geländes und instabiler Oberbodenverhältnisse Schutzwaldcharakter auf. Die allgemeine Bestandesoberhöhe liegt hier typischer Weise zwischen 20 und 25 Meter. Einzelne, gut verankerte Altbäume können das Kronendach unter Umständen deutlich überragen.

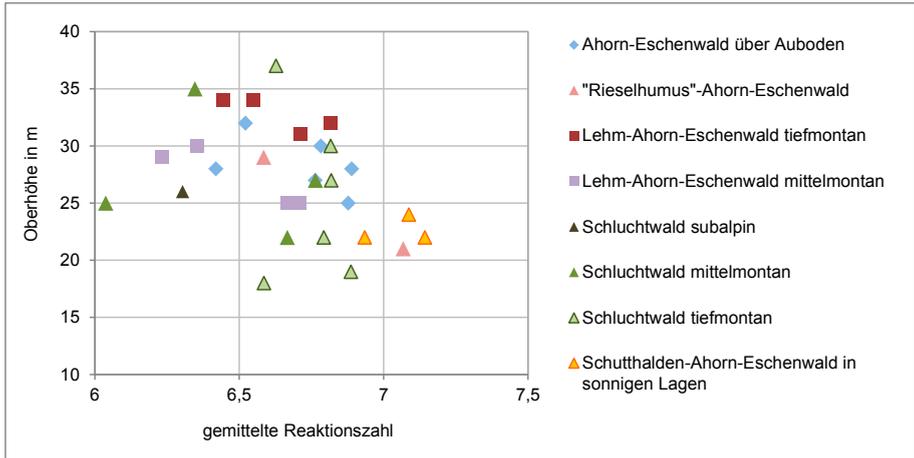


Abb. 1: Oberhöhen in Abhängigkeit der gemittelten Reaktionszahlen.

Fig. 1: Tree heights in relation to the averaged soil reaction values.

Die im letzten Absatz angesprochenen großen Unterschiede der Standorts- und Bodenverhältnisse innerhalb des Lunario-Acerenion pseudoplatani werden durch die Abbildungen 2 bis 5 dokumentiert. Abb. 2 vertritt hierbei den Standortstyp Ahorn-Eschenwald über Auboden, Abb. 3 den „Rieselhumus“-Ahorn-Eschenwald, Abb. 4 den Lehm-Ahorn-Eschenwald und Abb. 5 den Schluchtwald. (Die von NESTROY & al. 2011 abweichenden Bodentypbezeichnungen in Abb. 3 und Abb. 5 werden in den Kap. 5.3 und 5.5. begründet.)

Aus Tab. 1 geht hervor, dass sich im Gesäuse Bergahorn und Esche (fast) durchgehend am Aufbau der Edellaubholzwälder beteiligen. Die weite Verbreitung der Fichte ist als anthropogen bedingt einzustufen. Dies gilt insbesondere für die submontane und tiefmontane Stufe (also die Aufnahmen unter 800 m Seehöhe). PFADENHAUER 1969: 86 betont die schwierigen Verjüngungsbedingungen für Fichte in Edellaubwäldern mit dichter Krautschicht, wie sie vor allem für das Carici pendulae-Aceretum (Ahorn-Eschenwald über Auboden, Lehm-Ahorn-Eschenwald) kennzeichnend ist. Weitere Mischbaumarten in den Gesäuse-Ahorn-Eschenwäldern sind Bergulme, Sommerlinde, Rotbuche und Grauerle. Eine weitere Ahorn-Eschenwaldart ist der Spitzahorn. Diese wärmeliebende Ahornart tritt in den tiefsten Lagen des Gesäuses auf. Nur in einer Aufnahme der vorliegenden Arbeit erreicht *Acer platanoides* die Baumschicht. Interessant



Abb. 2: C121: Carbonathaltiger Auboden über Kalk-Blockschutt.

Fig. 2: C121: Calcaric Skeletic Fluvisol (Laomic).



Abb. 3: C132: Kolluviale Mull-Rendzina.

Fig. 3: C132: Endoskeletal Chernic Rendzic Phaeozem (Colluvic, Hyperhumic, Loamic).

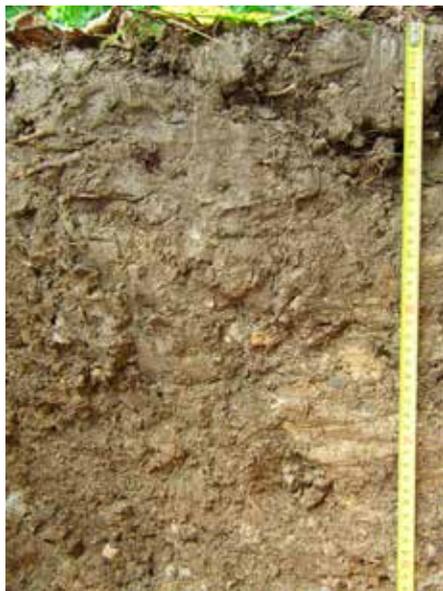


Abb. 4: C120: Hang-Pseudogley.

Fig. 4: C120: Calcaric Cambisol (Clayic, Epiptostagnic).

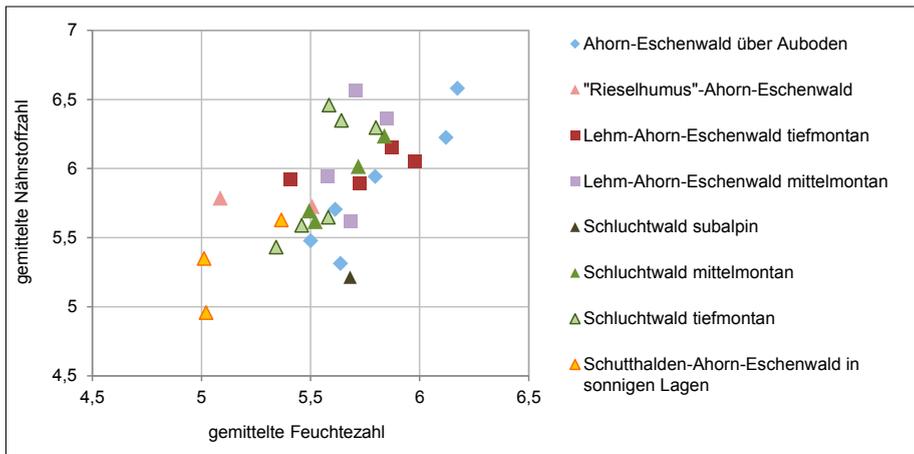


Abb. 5: C116: Tiefgründig humose Kalkschutt-Rendzina.

Fig. 5: C116: Hypereutric Sapric Folie Mawic Histosol (Calcaric).

ist die hohe Konkurrenzkraft der Haselnuss in den sub- und tiefmontanen Beständen. In den Hang-Ausbildungen ist sie hier beständig Teil der unteren Baumschicht. Zweit- bzw. dritthäufigste Strauchart in der Vegetationstabelle sind Rote Heckenkirsche und Schwarzer Holunder.

Abb. 6 zeigt eine deutliche positive Korrelation von gemittelter Feuchtezahl und Nährstoffzahl innerhalb der Gesäuse-Ahorn-Eschenwaldaufnahmen. Der Typ Schutthalden-Ahorn-Eschenwald in sonnigen Lagen ist durch eine weniger anspruchsvolle Krautschicht gekennzeichnet. Innerhalb der weiteren Typen besteht eine Tendenz zu überdurchschnittlicher Feuchtigkeit im Ahorn-Eschenwald über Auboden. Insgesamt zeigen sich aber nur geringe Differenzierungen nach Waldtyp. Die Vegetationstabelle gibt für die skelettarmen Typen (Ahorn-Eschenwald über Auboden, Lehm-Ahorn-Eschenwald) eine tendenziell höhere Krautschichtdeckung wieder als für die skelettreichen (Schluchtwaldtypen, „Rieselhumus“-Ahorn-Eschenwald, Schutthalden-Ahorn-Eschenwald in sonnigen Lagen). Nun ist die Krautschichtdeckung auch abhängig vom Überschirmungsgrad der Baum- und Strauchschicht, aber auch der Geländeeindruck des Autors ist eindeutig jener eines besonders üppigen Krautschichtwachstums in den Auboden- und Lehm-Einheiten. Der vorhandene Feinboden stellt auch in den skelettreichen Ahorn-Eschenwaldtypen ein sehr nährstoffreiches Substrat dar, wodurch sich überwiegend anspruchsvolle Arten mit hohen Feuchte- und Nährstoffzahlen ansiedeln. Der hohe oberflächliche Skelettanteil sowie flächenbezogen geringe Feinbodenmengen schränken jedoch den Biomassezuwachs der Krautschicht ein.



4.2 Pflanzensoziologischer Vergleich der Ahorn-Eschenwaldstandorte mit Buchenwaldstandorten

Die folgende Tab. 3 gibt einen Überblick über die Stetigkeiten ausgewählter Arten in den Tilio-Acerion-Aufnahmen sowie in den zur Verfügung stehenden Aufnahmen von Buchen-(Tannen)waldstandorten aus dem Gesäuse (in CARLI 2008 einbezogene Aufnahmen). Es soll die floristische Stellung der Edellaubholz-Standorte gegenüber höhenzonalen Waldtypen gezeigt werden. Die Ahorn-Eschenwaldaufnahmen wurden hierzu in zwei Gruppen nach Seehöhenstufen (tiefmontan gegenüber mittel- bis hochmontan) geteilt. Die Spalten 3 und 4 entsprechen Standorten mit entkalkten Lehmdecken. Sie beinhalten Fichten-Tannenwaldstandorte (Pyrolo-Abietetum) sowie Lehm-Buchenwälder mit saurem Oberboden (saure Ausbildung des *Cardamino trifoliae*-Fagetum, *Saxifrago rotundifoliae*-Fagetum über tonreichen Böden). Die letzten drei Spalten dokumentieren die im Gesäuse dominierenden Waldgesellschaften kalkschuttgeprägter Buchenwaldstandorte: *Helleboro nigri*-Fagetum (wärmeliebende Buchenwälder), *Adenostylo glabrae*-Fagetum (überwiegend mittelmontaner Carbonat-Fichten-Tannen-Buchenwald), *Saxifrago rotundifoliae*-Fagetum über Carbonatschutt (Kalk-Buchenwaldaufnahmen mit hochmontaner Prägung).

Für Bergahorn zeigt Tab. 3 eine durchgehende Verbreitung in den Aufnahmen der Buchenwaldstufe im Gesäuse. Eine Ausnahme stellen nur die historisch besonders intensiv bewirtschafteten lehmigen Tieflagenstandorte dar. Auffallend ist das regelmäßige Vorkommen von *Acer pseudoplatanus* in der Strauchschicht der tiefmontanen Ahorn-Eschenwälder. Esche erreicht hier immerhin Stetigkeitsklasse III. Weiters stellen die tiefmontanen Ahorn-Eschenwälder gemäß Tab. 3 die an Straucharten reichsten Waldgesellschaften im Gesäuse dar. Die wüchsigen Verhältnisse begünstigen also das Gedeihen einer Strauchschicht. Die Bergulme tritt fast ausschließlich in den Ahorn-Eschenwaldaufnahmen auf. Unter den sehr seltenen Mischbaumarten Sommerlinde und Spitzahorn erreicht die erstgenannte in Tab. 1 vier Mal die Baumschicht, *Acer platanoides* nur einmal.

Die besonders nährstoffreichen Wuchsverhältnisse der Ahorn-Eschenwaldstandorte werden im Gelände durch ein spontanes Umschlagen der Krautschicht-Artenkombination verlässlich angezeigt. Als regionale Kennarten des Tilio-Acerion allgemein können *Stachys sylvatica*, *Impatiens noli-tangere* oder *Urtica dioica* genannt werden. *Asarum europaeum* ist hochstete Tieflagen-Kennart. Vor allem für die Alluvium- und Lehmstandorte sind *Cirsium oleraceum*, *Aegopodium podagraria* oder *Circaea lutetiana* kennzeichnend. *Geranium robertianum* tritt nur einmal in den Aubodenaufnahmen auf, ist aber hochstete Kennart aller Tilio-Acerion-Gesellschaften über Hängen. Die Schluchtwaldaufnahmen differenzieren insbesondere *Asplenium scolopendrium*, *Lunaria rediviva* und *Circaea alpina*. *Dryopteris filix-mas* kann als Vertreter einer Gruppe von anspruchsvollen Arten genannt werden, die gemäß Tab. 3 einen Verbreitungsschwerpunkt in den Edellaubholzgesellschaften besitzen. Unter den Moosen sind *Plagiomnium undulatum*, *P. affine*, *Oxyrrhynchium hians* und *Conocephalum conicum* kennzeichnend für das Tilio-Acerion. Negativ differenziert werden die Ahorn-Eschenwaldaufnahmen durch eine Gruppe von weit verbreiteten Säurezeigern: *Vaccinium myrtillus*, *Hieracium murorum*, *Polytrichum formosum*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum scoparium*. Weitere häufige Arten in Tab. 3 geben eine Übersicht über die floristischen Verhältnisse innerhalb der montanen Gesäuse-Laubwälder (inkl. Fichten-Tannenwald).

Tab. 3: Stetigkeitsangaben zu übergeordneten Waldtypen (ermittelt aus Aufnahmen von THUM 1978, CARLI 2008 sowie jenen der vorliegenden Arbeit).

Table 3: Synthetic continuity values of superordinate forest types, determined from relevés in THUM 1978, CARLI 2008 and those in table 1.

	Schicht	Ahorn-Eschen-Wälder tiefmontan	Ahorn-Eschen-Wälder mittel-hochmontan	Lehm-Buchen-(Tannen-) Wälder tief-mittel- montan	Lehm-Buchen-(Tannen-) Wälder hochmontan	Wärmeliebende Kalk- Buchen-Wälder	Mittelmontane Kalk- Buchen-Wälder	Hochmontane Kalk- Buchen-Wälder
Fortlaufende Nummer		1	2	3	4	5	6	7
Anzahl Aufnahmen		n=23	n=9	n=8	n=7	n=12	n=12	n=13
Edellaubhölzer								
Acer pseudoplatanus	B	V	V	.	III	V	IV	V
Acer pseudoplatanus	S	IV	I	I	.	I	.	.
Acer pseudoplatanus	K	V	IV	IV	V	V	V	V
Fraxinus excelsior	B	V	IV	.	.	III	I	.
Fraxinus excelsior	S	III	II	.	.	III	.	.
Fraxinus excelsior	K	V	IV	IV	.	V	III	I
Ulmus glabra	B	II	II	.	.	I	.	.
Ulmus glabra	S	II	II	.	.	.	.	.
Ulmus glabra	K	III	III	I	.	II	.	.
Tilia platyphyllos	B	I	.	.	.	.	.	.
Tilia platyphyllos	S	I	.	.	.	.	.	.
Tilia platyphyllos	K	I	.	.	.	.	.	.
Acer platanoides	B	I	.	.	.	I	.	.
Acer platanoides	S	I	.	.	.	.	.	.
Acer platanoides	K	II	.	.	.	I	I	.
Ulmus minor	B	I	.	.	.	.	.	.
Ulmus minor	K	I	.	.	.	.	.	.
Prunus avium	K	I	I	.	.	.	.	.
nasse Standorte								
Alnus incana	B	II	.	.	.	.	.	.
Alnus incana	S	I	.	.	.	.	.	.
Alnus incana	K	I	.	.	.	.	.	.
Prunus padus	B	I	.	.	.	.	.	.
Prunus padus	S	I	.	.	.	.	.	.
Prunus padus	K	II	.	.	.	.	.	.
zonale Baumarten, anthropogen zurückgedrängt								
Fagus sylvatica	B	II	III	.	IV	V	V	V
Fagus sylvatica	S	II	II	I	II	II	II	.
Fagus sylvatica	K	II	II	III	III	V	IV	III
Abies alba	B	.	I	.	I	.	IV	IV
Abies alba	K	I	I	I	I	I	IV	II
Taxus baccata	B	.	.	.	.	.	I	.
Nadelhölzer, teils Hauptbaumarten, an vielen Standorten erst anthropogen bedingt vorhanden								
Picea abies	B	IV	IV	V	V	V	V	V
Picea abies	S	II	II	II	III	III	III	I
Picea abies	K	IV	III	V	II	IV	IV	II

Fortlaufende Nummer		1	2	3	4	5	6	7
Larix decidua	B	I	I	II	II	II	IV	V
Larix decidua	K	.	I	.	.	.	I	I
Lianen, epiphytisch möglich								
Clematis vitalba	B	I	.	.	.	.	.	.
Clematis vitalba	S	II	.	.	.	I	.	.
Clematis vitalba	K	IV	.	.	.	III	I	.
Polypodium vulgare	B	.	II	.	.	.	.	.
Polypodium vulgare	S	I	I	.	.	.	.	.
Polypodium vulgare	K	II	I	.	.	.	I	I
in Baumschicht ragende Strauchart								
Corylus avellana	B	III	I	.	.	I	.	.
Corylus avellana	S	V	I	.	.	I	.	.
Corylus avellana	K	III	II	.	.	II	.	.
Waldlichtungsgebüsch								
Sambucus nigra	S	II	I	.	.	.	.	.
Sambucus nigra	K	II	I	I	.	.	.	.
Sambucus racemosa	S	I	.	.	.	.	.	.
Sambucus racemosa	K	I	.	.	.	.	.	.
Lonicera xylosteum	S	III	.	.	.	I	.	.
Lonicera xylosteum	K	III	.	.	.	.	.	.
Viburnum opulus	S	II	.	.	.	.	.	.
Viburnum opulus	K	I	.	.	.	I	.	.
weitere Holzige								
Lonicera alpigena	S	I	.	.	.	.	.	.
Lonicera alpigena	K	III	III	.	.	I	II	II
Daphne mezereum	K	IV	II	IV	II	V	IV	V
differenzierend für Ahorn-Eschenwaldstandorte								
Asarum europaeum	K	IV	.	.	.	I	.	.
Geranium robertianum	K	IV	IV	II	.	I	I	.
Actaea spicata	K	II	IV	.	.	II	I	I
Carduus personata	K	II	II	I	.	.	.	.
Impatiens noli-tangere	K	II	V	II	II	.	.	.
Cirsium oleraceum	K	III	I	I	.	I	.	.
Aegopodium podagraria	K	III	II	II	I	I	.	.
Stachys sylvatica	K	III	III	I	.	.	.	.
Urtica dioica	K	III	III	II	.	I	I	.
Angelica sylvestris	K	III	.	.	.	.	.	I
Circaea lutetiana	K	II	II	.	.	.	.	.
Cardamine impatiens	K	II	II	.	.	.	.	.
Valeriana officinalis agg.	K	II	III	.	.	.	.	.
Lamium maculatum	K	II	II	.	.	I	.	.
Galeopsis speciosa	K	II	II	.	.	.	.	.
Festuca gigantea	K	I	II	.	.	.	.	.
Euphorbia dulcis	K	II	III	.	I	I	I	I
Circaea alpina	K	II	III	.	.	.	.	.
Lunaria rediviva	K	II	II	.	.	.	.	.
Asplenium scolopendrium	K	I	II	.	.	.	.	.
Galium sylvaticum	K	I	IV	.	.	I	.	I

Fortlaufende Nummer		1	2	3	4	5	6	7
Ranunculus platanifolius	K	I	IV	.	II	.	.	II
Pulmonaria officinalis	K	I	III	.	I	.	.	I
Plagiomnium affine	M	II	III	III	.	.	.	.
Plagiomnium undulatum	M	IV	III	II	.	I	.	.
Conocephalum conicum	M	II	III	.	I	I	I	II
Oxyrrhynchium hians	M	II	III	.	.	.	I	.
Rhizomnium punctatum	M	II	III	.	I	I	I	I
Säurezeiger als Differenzialarten gegen die Ahorn-Eschenwaldstandorte								
Vaccinium myrtillus	K	.	.	V	V	IV	IV	IV
Hieracium murorum et bifidum	K	I	II	V	III	III	III	IV
Polytrichum formosum	M	.	.	V	V	III	III	II
Hylocomium splendens	M	I	I	III	I	I	III	II
Dicranum scoparium	M	I	II	V	III	II	III	IV
gemeinsame Differentialarten der Ahorn-Eschenwälder mit sauren Lehm-Buchenwäldern								
Petasites albus	K	II	III	IV	III	I	I	I
Stellaria nemorum	K	II	IV	II	III	.	.	I
Epilobium montanum	K	II	IV	II	III	I	I	I
Rubus idaeus	K	II	III	IV	I	II	I	I
Deschampsia cespitosa	K	III	.	IV	IV	I	.	I
entkalkte, saure Lehme								
Thelypteris limbosperma	K	.	II	V	IV	.	I	I
Blechnum spicant	K	.	.	V	V	.	.	.
Thuidium tamariscinum	M	I	I	V	I	I	I	I
Kalk- und Kalkschuttzeiger								
Adenostyles alpina	K	III	II	III	.	V	V	V
Helleborus niger	K	II	II	III	III	V	V	V
Calamagrostis varia	K	III	II	V	I	V	V	V
Gymnocarpium robertianum	K	III	II	.	.	III	II	II
Cirsium erisithales	K	II	III	.	.	IV	II	III
Aconitum lycoctonum	K	II	III	.	I	II	I	IV
Valeriana tripteris	K	II	II	.	I	III	IV	V
Ctenidium molluscum	M	IV	IV	.	IV	IV	V	V
Fissidens dubius et taxifolius	M	II	III	.	I	V	IV	V
Tortella tortuosa	M	II	II	.	II	IV	V	V
anspruchsvoll, weit verbreitet								
Primula elatior	K	IV	V	IV	IV	I	II	IV
Galeobdolon montanum	K	V	V	II	IV	III	III	IV
Polystichum aculeatum	K	IV	III	I	II	I	II	III
Chaerophyllum hirsutum	K	III	IV	II	II	I	I	III
Athyrium filix-femina	K	II	V	V	V	III	III	III
Dryopteris filix-mas	K	IV	V	II	III	II	II	III
Lilium martagon	K	I	IV	I	I	II	II	III
Aruncus dioicus	K	II	III	.	.	II	II	II
sehr häufige Waldarten ohne besondere Ansprüche								
Mycelis muralis	K	III	III	V	III	IV	V	V
Prenanthes purpurea	K	I	II	IV	IV	IV	III	IV
Senecio ovatus	K	V	V	V	V	V	III	IV
Oxalis acetosella	K	IV	IV	V	V	IV	V	V

Fortlaufende Nummer		1	2	3	4	5	6	7
<i>Solidago virgaurea</i>	K	II	III	IV	IV	IV	III	IV
<i>Paris quadrifolia</i>	K	III	IV	II	IV	IV	III	IV
<i>Fragaria vesca</i>	K	II	III	IV	III	III	IV	IV
<i>Mercurialis perennis</i>	K	V	V	IV	II	V	V	IV
<i>Salvia glutinosa</i>	K	V	IV	V	.	V	I	I
<i>Eurhynchium angustirete</i>	M	II	II	IV	.	IV	.	II
<i>Plagiochila asplenioides</i>	M	II	III	II	II	II	II	IV

4.3 Haselnuss-Buschwälder als Ersatzvegetation auf Ahorn-Eschenwaldstandorten

Haselnuss-Buschwälder über Hangschuttböden stehen typischerweise in engem vegetationsökologischem Kontakt zu Ahorn-Eschenwaldgesellschaften skelettreicher Böden (u.a. MÜLLER 1992: 175). Die Haselgebüsche können Sukzessionsbestände vor Anreicherung mit Edellaubhölzern sowie Degradationsstadien nach Kalamitäten darstellen. Möglich sind weiters nutzungsbedingt entstandene *Corylus avellana*-Stadien (indirekte Förderung durch Aushieb der Hochwaldbäume, ev. direkte Förderung der Haselnuss durch Ausschlagnutzung). Im Rahmen der Begehungen zu vorliegender Arbeit konnten gelegentlich mehrere hundert Quadratmeter große Haselnuss-Buschwälder inmitten von Ahorn-Eschenwaldbeständen beobachtet werden.



Abb. 7: Haselnuss-Bestand als Ersatzvegetation auf Arunco-Aceretum-Standort.

Fig. 7: Hazel shrubbery can be a substitute vegetation type on Arunco-Aceretum-sites.

5. Die Ahorn-Eschenwaldgesellschaften im Gesäuse

5.1 Ahorn-Eschenwald über Auboden

Die Enns-Talbodenbereiche im westlichen Gesäuse stellen die ausgedehntesten potentiell natürlichen Ahorn-Eschenwaldstandorte dar. Im aufgeweiteten Talabschnitt begleiten die Enns hier ebene (Krapfalm, Haslau, Räuherlboden) oder leicht zum Fluss hin geneigte (Wegmacherwald) Flächen. Nacheiszeitlich abgelagerte Flusssedimente sind kennzeichnend. Zusätzlich zum nährstoffreichen Substrat ist auch die Wasserversorgung ideal. Im beschriebenen Talbodenbereich sind auch Carbonatschutt-Ablagerungen von den umgebenden Hängen, bzw. aus Gräben herantransportiert, anzutreffen. Für die Krapfalm wurden im Zuge einer vegetationsökologischen Erhebung (CARLI 2011) vor allem ennsnah verbrauchte Carbonathaltige Auböden, ennsferner Kalkbraunlehme festgestellt. Die von Buchenwaldstandorten abweichenden, besonders wüchsigen Standortverhältnisse liegen bei ausreichenden Lehmantteilen auch über den Kalkskelettböden der ennsnahen Talböden vor. Hier reicht allem Anschein nach der infolge der Relieflage günstige Hangwasserzug für eine ideale Wasser- und Nährstoffversorgung.

Sechs Vegetationsaufnahmen über Enns-Alluvionen stehen für die Diskussion zur Verfügung. Die Anordnung der Aufnahmen in Tab. 1 spiegelt eine Abnahme der Bodenfeuchte von links nach rechts wider. In allen zugehörigen Bodenprofilen ist der Typ des verbrauchten Carbonathaltigen Aubodens ausgebildet. In fünf Fällen treten zumindest rund ein Meter mächtige Feinsedimentschichten auf. Eine Ausnahme stellt Aufnahme C121 mit einer deutlich geringmächtigeren alluvialen Feinsedimentschicht dar. Die Dicke des lehmig-sandigen Materials variiert in dieser Aufnahmefläche zwischen 10 und



Abb. 8: Naturnahe Ausbildung des Typs Ahorn-Eschenwald über Auboden (*Carici pendulae-Aceretum*, Aufn. C121).

Fig. 8: Close natural formation of an ash-sycamore-forest on alluvial soil (*Carici pendulae-Aceretum*, relevé C121).

60 cm. Darunter schließt grober Kalkschutt an. Besonders hoch anstehender Kalkschutt wird kleinflächig durch trockenisotragende Arten wie *Origanum vulgare* oder *Calamagrostis varia* angezeigt. Die sechs vorliegenden Bodenprofile unterscheiden sich im Grad ihrer Verbraunung. Bodenökologisch relevanter als die Intensität der Verbraunung sind allerdings die Korngrößenzusammensetzung und die Nähe zum Grundwasser. Die einzelnen Überschwemmungsereignissen zuordenbaren Lagen lassen sich in den Profilen gut ausmachen. Grundsätzlich überwiegen in den Profilen stark sandige Ablagerungen. Das Auftreten tonig-schluffiger Horizonte (C003, C044) führt zu feuchteren Bodenverhältnissen. In den Aufnahmeflächen C034 und C121 sind solche infolge eines besonders hohen Grundwasserstandes gegeben. Das Auftreten von *Alnus incana* in C121 ist ein Indiz der räumlichen wie pflanzensoziologischen Nähe zur Grauerlenau. Auch PFADENHAUER 1969: 70 beschreibt Vorkommen der Grauerle in Ahorn-Eschenwaldbeständen im Kontakt mit Auwaldgebieten als typisch. Den Aufnahmen C121 und C034 ist weiters das Auftreten der Traubenkirsche gemeinsam, die ebenfalls den feuchten Flügel der Ahorn-Eschenwälder über alluvialen Böden kennzeichnet.

Carex alba erreicht bei mittlerer Feuchte innerhalb der sechs Aufnahmen hohe Konkurrenzskraft. Die Weiß-Segge gilt bei PFADENHAUER 1969 als Zeiger des trockenen Flügels innerhalb der skelettarmen Ahorn-Eschenwaldstandorte. Die Mehlbeere tritt in den zwei trockensten Aufnahmen (C001, C059) auf und kennzeichnet Auböden außerhalb der Auzone mit ausschließlich sandigen Ablagerungen (geringe Wasserspeicherkapazität) und etwas höherer Relieflage (größere Distanz zum Grundwasser). In der trockensten Enns-Alluvium-Aufnahme C001 erlangen *Calamagrostis varia* und die Buche hohe Konkurrenzskraft und Deckungswerte. Diese Aufnahme wurde in CARLI 2008 dem Standortstyp Ahorn-Eschen-Buchenwald angeschlossen, der als zum Kalk-Buchenwald vermittelnde Ahorn-Eschenwald-Variante zu interpretieren ist.

Die Talböden der aktuell besprochenen Waldgesellschaft wurden lange Zeit beweidet, teilweise sogar bis in die zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts (HASITSCHKA 2007). Heute sind sie in weiten Teilen mit Fichten-Altersklassenforsten bestockt (siehe Karte der Aktuellen Vegetation in ZIMMERMANN & KREINER 2012). Die Vegetationsaufnahmeflächen wurden in Bestandesbereiche mit deutlich überdurchschnittlichem Laubholzanteil gelegt.

Im Gesäuse grenzen folgende Arten die alluvialen Ahorn-Eschenwaldassoziationen innerhalb des Lunario-Acerenion pseudoplatani floristisch ab: *Phalaris arundinacea*, *Petasites hybridus*, *Equisetum arvense*, *E. pratense*, *Glechoma hederacea*, *Carduus personata*, *Filipendula ulmaria*. Weiters differenzierend gegenüber anderen Ahorn-Eschenwaldtypen ist das weitestgehende Fehlen von Kalkschuttzeigern. Durch hohe Deckungsgrade fällt *Salvia glutinosa* auf. Im Bereich von Aufnahme C034 (Lettmairau) tritt nach mündlicher Mitteilung von Daniel Kreiner im April *Leucojum vernum* aspektbestimmend auf. Die Rolle der Frühlingsgeophyten allgemein kann aufgrund fehlender Frühjahrsbegehungen nicht diskutiert werden.

Die Aufnahmen der Auboden-Standorte entlang der Enns sind der Einteilung von WILLNER 2007b folgend der submontanen Höhenform des Carici pendulae-Aceretum anzuschließen.

Im Bereich der Krapfalm entstand im Frühsommer 2006 eine rund sechs Hektar große Windwurffläche in einem Fichtenforst. Der vegetationsökologische Zustand der Freifläche wurde im Jahr 2010 dokumentiert (CARLI 2011). Die Artengarnitur bei Beschirmung blieb weitestgehend erhalten. Schlagarten wie *Atropa belladonna*, *Arctium nemorosum* oder *Calamagrostis epigejos* konnten sich zusätzlich etablieren. Aspektbestimmend trat insbesondere *Cirsium arvense* auf. An Verjüngung wurden vor allem stark verbissene Eschen notiert. Auf sehr erfreuliche Verjüngungsflächen in anderen Bereichen der Enns-Talböden wird noch in Kap. 7 eingegangen.

5.2 Bachbegleitender Ahorn-Eschenwald

Dieser Standortstyp ist nur durch eine Aufnahme (C047) dokumentiert. Diese liegt landseits des Grauerlensaumes des Johnsbaches. Es liegt der Typ des Schwemmbodens vor (hoher Skelettanteil am bodenbildenden, alluvialen Substrat). Infolge des altpaläozoischen Einzugsgebietes des Johnsbaches (nach FLÜGEL & NEUBAUER 1984) vor seinem Eintritt in den Nationalpark Gesäuse, ist im Bereich der Aufnahme fläche C047 silikatisches Material angeschwemmt (Kies, Schotter, lehmig-sandige Sedimente). Ein rezenter A-Horizont ist von 0 bis 6 cm Tiefe ausgebildet, ein begrabener A-Horizont von 19 bis 33 cm. Die Baumschicht ist bunt gemischt aus Bergahorn, Esche, Fichte und Grauerle. Auf rund einem Viertel der Aufnahme fläche ragen Blöcke an die Oberfläche. Aufnahme C047 ist aufgrund ihrer Artenkombination der montanen Höhenform des *Carici pendulae-Aceretum* nach WILLNER 2007b zuzuordnen.

Als kleinräumige Ausbildungen sind fließgewässerbegleitende Edellaubholz-Bestockungen über alluvialen Schutt hin und wieder entlang der Flüsse und Bäche im Untersuchungsgebiet anzutreffen. In solcher Ausdehnung (>250 m²) wie in Aufnahme fläche C047 konnte dieser Standortstyp vom Autor allerdings kein zweites Mal beobachtet werden.

5.3 „Rieselhumus“-Ahorn-Eschenwald

Dieser Standortstyp ist durch zwei Aufnahmen aus dem Kerbtalabschnitt der Enns östlich von Gstatterboden dokumentiert. Beide Aufnahme flächen liegen über steil zur Enns hin abfallenden Unterhängen und beginnen wenige Meter oberhalb der Enns-Mittelwasserlinie. Aufnahme C132 befindet sich ganz an der östlichen Nationalparkgrenze (nahe Zwanzenbichl), C126 liegt etwas flussabwärts von der Kummerbrücke. Kennzeichnend für beide Bodenprofile ist eine kolluviale Anreicherung von stark humosem, hangabwärts gerieseltem Material. In C132 hat sich so ein Akkumulationshorizont von 45 cm Mächtigkeit gebildet (siehe Abb. 3). Bei der Bodenaufnahme präsentierte sich die Profilgrube auffallend trocken. Unterhalb des Ahb-Horizontes befindet sich mit humosem Material vermengter Kalkschutt. Der Humusanreicherungs-horizont im Profil zu Aufnahme C126 wurde ebenfalls als Ahb angesprochen, erreichte sogar 58 cm Mächtigkeit und war, im Gegensatz zu C132, mit Skelett angereichert. In den obersten 5 cm hat sich herabgerutschter feiner Grus in sehr hoher Dichte angesammelt.

Die in den beiden Profilen dokumentierte Akkumulation von hangabwärts gerieseltem Humus wird in der Literatur mit Begriffen wie Krümelrieselschicht oder rieselnde Krümelschicht beschrieben (u.a. MOOR 1975, PFADENHAUER 1969, FISCHER 1998). ELLENBERG 1996: 241 beschreibt die standörtlichen Bedingungen als „zusammengerutschter Humus, Lehm und Schutt“. Nach WALLNÖFER & al. 1993: 118 tragen Regengüsse und Schneeschmelze entscheidend zum Abrieseln der Oberbodenpartikel bei.

In NESTROY & al. 2011 wird kein Akkumulations-Rendzina-Typ spezifisch ausgliedert. In vorliegender Arbeit wird der Zusatz kolluvial verwendet, um auf die Besonderheit der bodenbildenden Umstände hinzuweisen. Für den Bodentyp von C126 ergibt sich so die Benennung kolluviale Mull-Kalklehm-Rendzina, für jenen in C132 kolluviale Mull-Rendzina.

Neben dem kolluvialen Nährstoffpool steigern auch die Steilheit des Geländes sowie die hohe Luftfeuchtigkeit infolge der Flussnähe die Konkurrenz-kraft der Edellaubhölzer in den Aufnahmen C126 und C132.

Große Übereinstimmung herrscht in der pflanzensoziologischen Literatur bei der Benennung der Waldgesellschaft, die derartige Hänge besiedelt: das *Arunco-Aceretum*. Nach Einteilung von WILLNER 2007b ist im Gesäuse die Subassoziation *typicum* aus-

gebildet. WILLNER 2007b: 134 beschreibt das Arunco-Aceretum als floristisch schwach differenzierte Zentralassoziaton des Lunario-Acerenion pseudoplatani. Hierzu stimmig ist die aus der Vegetationstabelle hervorgehende, weitestgehende negative Differenzierung der beiden Aufnahmen des aktuell besprochenen Waldtyps. Zwischen den beiden Aufnahmen bestehen gleichzeitig erhebliche floristische Unterschiede. Hauptverantwortlich hierfür ist vermutlich die Temperaturbegünstigung der fast am tiefstgelegenen Punkt des Nationalparks befindlichen Aufnahmefläche C132 (484 m Seehöhe). Auffällig sind vor allem die Dominanz von Winterlinde in der Baumschicht, das häufige Vorkommen von Spitzahorn in der Krautschicht und der Artenreichtum der Strauchschicht. Aufnahme C126 (660 m Seehöhe) ist hingegen arm an Straucharten. Eine wesentliche Strauchart in der Bestandesstruktur beider Flächen ist die Haselnuss, die auch eine wichtige Rolle bei der Bodenstabilisierung übernimmt.

Die namensgebende Art des Arunco-Aceretum kann auf den „Rieselhumus“-Standorten im Gesäuse beobachtet werden, immer wieder auch üppig gedeihend. In Aufnahme C126 erreicht *Arunco dioicus* über 15 % Deckung. Das Fehlen des Geißbarts in C132 hängt allem Anschein nach mit den gemäß Gesamtartengarnitur vergleichsweise trockenen und wärmeren Verhältnissen zusammen. STRAUCH 2010: 63 betont die Bindung von *Arunco dioicus* an kühlfeuchte, montane Klimaverhältnisse. Auch die typische Arunco-Aceretum-Art *Petasites albus* (nach STRAUCH 2010, MOOR 1975, PFADENHAUER 1969) fehlt in C132, während sie in Aufnahme C126 auftritt. Für C132 kann alles in allem eine Übergangsstellung zum Unterverband Tilenion platyphylli, also dem wärmeliebenden Flügel der Edellaubwälder, festgehalten werden. So auffällig der Geißbart innerhalb des Arunco-Aceretums hervortreten kann (z.B. FISCHER 1998), weist die synoptische Tabelle in WILLNER 2007b sein Vorkommen nicht als zwingend für eine Zuordnung zur Gesellschaft aus.



Abb. 9: „Rieselhumus“-Ahorn-Eschenwald mit aspektbestimmendem *Arunco dioicus* (Arunco-Aceretum, Bereich Gesäuseingang).

Fig. 9: Gravel humus ash-sycamore-forest with a conspicuous aspect of *Arunco dioicus* (Arunco-Aceretum, location "Gesäuseingang").

In den Aufnahmeflächen, wie in deren Umfeld, war auch immer wieder oberflächlich abgelagerter Kalkschutt anzutreffen. Vor allem Bereiche mit grobem Schutt stellen Verjüngungsnischen für Fichten über den sonst Edellaubhölzer fördernden Böden dar.

Neben dem großflächigen Vorkommen des Arunco-Aceretums im Enns-Kerbtalabschnitt östlich von Gstatterboden ist der Waldtyp im Bereich des Gesäuseeingangs am südlichen Ennsufer sehr typisch ausgebildet (Abb. 9). Die topographischen Gegebenheiten für „Rieselhumus“-Ahorn-Eschenwaldstandorte sind aber nicht nur über den Hangfußstandorten zur Enns hin gegeben. Größere Flächen konnten Arunco-Aceretum-Standorte zum Beispiel im an den Talboden der Krapfalm anschließenden Hangfußbereich beobachten werden.

5.4 Lehm-Ahorn-Eschenwald

Dieser Waldtyp tritt in konkaven Lagen (Mulden, Gräben, Unterhänge, Hangfüße) im Bereich von Lehmdecken (v.a. Gletschermoränen nach AMPFERER 1935) auf. Die ideale Nährstoff- und Wasserversorgung kann unter Umständen bereits das Zusammenspiel von nährstoffreichem, schwerem Solum, topographischer Lage und Hangwasserzug bewirken. Ein kolluvialer Bodeneintrag fördert oft zusätzlich die wüchsigen Standortverhältnisse. Die Böden des Standortstyps sind Kalkbraunlehme, Pseudogleye und Kolluvisole. Wie bereits in Kap. 4 erwähnt, werden unter der Bezeichnung Lehm-Ahorn-Eschenwald Aufnahmen aus dem *Cardamino trifoliae*-Fagetum (C046, C071, C076, C080; nach WILLNER 2007a) und dem *Carici pendulae*-Aceretum (C117, C120, C128, C131; nach WILLNER 2007b) gemeinsam dargestellt und diskutiert. Die Nährstoffversorgung ist in beiden Gesellschaften außergewöhnlich gut; im *Cardamino trifoliae*-Fagetum (Standortseinheit: Ahorn-Eschen-reicher Lehm-Buchenwald) etwas reduziert gegenüber dem *Carici pendulae*-Aceretum („echte“ Lehm-Ahorn-Eschenwald-Standorte).

Die acht Aufnahmen können in eine tiefmontane und eine mittelmontane Gruppe geteilt werden (jeweils vier Aufnahmen, siehe Tab. 1).

Die tiefmontanen Aufnahmen C046, C117 und C131 stammen aus Fichtenforsten mit spontaner Beimischung von Edellaubhölzern (Esche, Bergahorn, Bergulme), wobei die hohen Laubholzanteile der Untersuchungsflächen nicht repräsentativ für den Gesamtbestand sind. C120 liegt im naturnahen ennsbegleitenden Waldstreifen zwischen Lauferbauerbrücke und Gesäuseeingang. Unter den mittelmontanen Aufnahmen repräsentieren C071 und C128, beide aus dem Schafhittwald westlich der Kölblalm, eine weitgehend natürliche Situation. C076 und C080 liegen wiederum in Fichtenforsten mit spontaner Beimischung von Bergahorn bzw. seltener von Esche. Hohe Produktivität, geradschaftige Stammformen und hoch ansetzende Kronen (NEITZKE 1989) machen diese Flächen seit jeher forstwirtschaftlich attraktiv. Auch im Gesäuse unterlag der Standortstyp historisch intensiver Nutzung, weshalb zur Dokumentation überwiegend in Fichtenforste ausgewichen werden musste.

Die hohe Stetigkeit anspruchsvoller und sehr anspruchsvoller Arten geht aus der Vegetationstabelle hervor. Als schwache Differenzialarten für die lehmigen Verhältnisse können *Sanicula europaea*, *Pulmonaria officinalis* und *Carex sylvatica* genannt werden. In der mittelmontanen Aufnahme C128 tritt *Petasites albus* mit Deckungsgrad 3 auffällig hervor. Der Haselnuss kommen die höheren Temperaturen in den tiefmontanen Aufnahmen entgegen und sie erreicht dort höhere Deckungswerte. In der Baumschicht tritt Esche in den tiefmontanen Aufnahmen deutlich stärker auf als in den mittelmontanen. Dieser Umstand reflektiert die höheren Temperaturansprüche von *Fraxinus excelsior* gegenüber *Acer pseudoplatanus*.



Abb. 10: Lehm-Ahorn-Eschenwald mit der typisch üppigen Krautschicht (*Carici pendulae-Aceretum*, Schafhittlwald).

Fig. 10: Loam ash-sycamore-forest show a typical lush herb layer (*Carici pendulae-Aceretum*, location "Schafhittlwald").

Für die Standorte des *Carici pendulae-Aceretum* ist allgemein eine historische, anthropogene Förderung der Edellaubhölzer gegenüber Buche und Tanne anzunehmen. Das rasche Jugendwachstum und ihre Pioniereigenschaften begünstigten die Edellaubhölzer hier im Zuge der Kahlschlagbewirtschaftung. STRAUCH 2010: 58 bemerkt dazu: „Die betreffenden Standorte weisen häufig kaum mehr bewegte Böden auf und scheinen vor allem für *Fagus sylvatica* absolut besiedelbar zu sein. Dass die Art hier weitgehend und oft vollständig fehlt, ist nach Aussagen vieler Forstexperten und Waldökologen auf die schon vor vielen Jahrzehnten, vielleicht Jahrhunderten erfolgte Verdrängung der Rotbuche durch die Anlage großer und mehrmals aufeinanderfolgender Kahlhiebe (Rotbuche ist kaum ausschlagsfähig) in gut bringbaren Lagen zurückzuführen. Bergahorn-, Eschen- und Linden-reiche Wälder auf nahezu konsolidierten Standorten sind daher (in einem derzeit nicht bekannten Ausmaß) oft sekundär und durch Nutzungen aus Rotbuchen-reichen Wäldern hervorgegangen.“ Hohe Konkurrenzkraft für Esche und Bergahorn in Verjüngungs- und Vorwaldstadien über nährstoffreichen Buchenwaldstandorten wird auch von DIERSCHKE & BOHN 2004: 31ff, SCHMIDT 2002 sowie FISCHER & REIF 1995 beschrieben.

Interessant sind in diesem Zusammenhang auch Aufnahmen aus dem Urwald Rothwald, die vor allem den mittelmontanen Lehm-Ahorn-Eschenwaldaufnahmen der vorliegenden Arbeit pflanzensoziologisch ausgesprochen nahe stehen (viele anspruchsvolle Arten, keine Säurezeiger; Standortseinheit „Sickerfeuchte Standorte im Buchen-Tannen-Fichten-Wald“ nach ZUKRIGL 1961). Die Urwaldbestände weisen jedoch die für den ganzen Rothwald typische Struktur auf: ein hinsichtlich Deckungsanteilen dominierendes Buchenkronendach wird von Tannen und Fichten überragt. Bergahorn und Bergulme treten nur eingesprengt auf. Dieser Umstand bestätigt die Annahme, dass

die Edellaubhölzer auf feucht-nährstoffreichen Standorten in den Wirtschaftswäldern infolge regelmäßiger Lichtstellungen gegenüber Buche einen deutlichen Konkurrenzvorteil erfahren haben. Viele Kahlschläge über den produktiven Lehmböden wurden weiters als Fichtenmonokulturen aufgeforstet. Für Buchenverjüngung fehlen hier unter Umständen Samenbäume, während Fichtensämlinge in aufgelichteten Beständen unter der dichten Krautschicht besonders leiden. Edellaubhölzer hingegen können sich dank flugfähiger Samen und raschem Jugendwachstum oft in hoher Dichte verjüngen.

5.5 Schluchtwald

Standörtlich sind die elf Aufnahmen durch einen hohen Kalkschuttanteil bereits im Oberboden bei gleichzeitig günstigem Wasserhaushalt infolge Durchsickerung und hoher Luftfeuchtigkeit verbunden. Die charakteristischsten Vorkommen dieses Standortstyps stellen Kalkschutthalde unter Felswänden dar. Von den Felswänden regelmäßig neu abbröckelndes Material führt zu einer fortwährenden Skelettzufuhr, was eine Instabilität der Hänge mit sich bringt. Bodenökologisch prägend ist ein hoher Volumenanteil an stark humosem Material in den Zwischenräumen der Halden. Der Hangwasserzug und die hohe Luftfeuchtigkeit begünstigen das Wachstum von Phanerogamen und Moosen, welche nach ihrem Absterben zur Humusanreicherung beitragen. Von den Felswänden oberhalb in den Hangwasserzug abgewaschene Stäube könnten einen zusätzlichen Nährstoffeintrag bewirken. Schutthänge zeigen tendenziell eine Sortierung mit nach unten zunehmend größeren Fraktionen. Ahorn-Eschenwälder wurden im Gesäuse sowohl über grusdominierten Rutschhängen dokumentiert, als auch über etwas besser konsolidierten blockig-steinigen Halden. Kennzeichnend für den Schluchtwald ist weiters seine kleinräumige Verbreitung. Im Gesäuse liegen die Größenordnungen von unter 100 bis ca. 800 m² pro Vorkommen. MÜLLER 1992: 173 weist darauf hin, dass infolge der Kleinflächigkeit der Schluchtwaldvorkommen PNV-Baumarten ausfallen können. (In den Westalpen ist der Schluchtwald nach HUBER-SANNWALD 1989 auch großflächig ausgebildet.) Es handelt sich weitestgehend um Schutzwaldstandorte. Hangrutschungen und Steinschlag führen zu Säbelwuchs und verursachen Stockauschläge.

Die dokumentierten Schluchtwaldstandorte liegen zum kleineren Teil über mäßig lehmhaltigen Bodentypen (Kalkrotlehm, Kalkbraunlehm, Kalklehm-Rendzina). Teilweise oberflächlich, oder zumindest im Oberboden, war in diesen Fällen immer Kalkgeröll anzutreffen. Häufiger wurden jedoch unverwitterte Kalkschutthalde dokumentiert, die zumindest über einen halben Meter tief mit reichlich humosem Material vermengt waren. Die Volumenanteile von humosem Material gegenüber jenen des Skeletts nehmen dabei tendenziell mit der Profiltiefe ab. Um die bodenökologisch eigenständigen Verhältnisse dieser unkonsolidierten, weit hinreichend mit tiefschwarzem Humus (HC- wie AC-Horizonte) angereicherten Haldenböden herauszustellen, wurde folgende von NESTROY & al. 2011 abweichende Bodentyp-Bezeichnung gewählt: tiefgründig humose Kalkschutt-Rendzina (siehe auch Abb. 5, Tab. 2, Tab. 4). Ahorn-Eschen-Schluchtwälder wurden fast ausschließlich in den Dachsteinkalk-Gebieten der Gesäuseberge angetroffen. Dolomitische Grundgesteine (insbesondere der weit verbreitete Ramsaudolomit) lassen nur vergleichsweise karge Böden zu, die die hohen Ansprüche an Nährstoff- und Wasserversorgung des Ahorn-Eschenwaldes nicht erfüllen können. Korrelierend mit dieser Beobachtung aus dem Gesäuse beschreibt PFADENHAUER 1969: 117 für die bayerischen Alpen das Fehlen des Phyllitido-Aceretums über den grusig-sandig verwitternden Halden des Hauptdolomits.

Die Aufnahmen aus dem Gesäuse wurden nach einem Seehöhengradienten in drei

Typen unterteilt. Ein subalpiner Schluchtwaldtyp wird durch Aufnahme C125 repräsentiert. Diese liegt in 1380 m Seehöhe am unteren Ende der Ebnesangeralm bzw. knapp oberhalb des Ausstiegs des Wasserfallweges. Im Umfeld dominieren subalpine Wälder aus Fichte und Lärche. Die 200 m² große Aufnahmefläche erstreckt sich über ca. die halbe Ausdehnung eines spontan auftretenden Bergahornwäldchens. Dieses besiedelt eine tiefgründig mit humosem Material vermischte Halde aus kalkigen Steinen und Blöcken unter einer getreppten Felswand. Die bis 17 m hohen Bergahornstämme sind stark säbelwüchsig. Eingesprengt auftretende Lärche überragt die Bergahornkronen, einige Fichten treten unterständig auf. Esche gedeiht in dieser Seehöhe nicht mehr. Die Krautschicht zeigt die für spontane Edellaubholzvorkommen kennzeichnende, herausragende Basen- und Stickstoffversorgung deutlich an. Unter anderem können *Geranium robertianum* und *Actaea spicata* als Zeigerarten genannt werden.

Nach der Einteilung von WILLNER 2007b kommt für die Aufnahme C125 nur eine Einordnung in das Ulmo-Aceretum phyllitidosum in Frage. Subalpine Edellaubholzbestände scheinen generell sehr selten und bis dato kaum dokumentiert zu sein. Auch im Gesäuse sind ähnliche Bergahorninseln inmitten subalpiner Waldtypen sehr rar. Ein weiteres Beispiel ist über den Oberhängen im aufgelichteten Bereich zwischen Krainer-schlag und Brunnstüb'nschlag westlich des Lugauers zu finden.

Die weiteren zehn Aufnahmen zum aktuellen Kapitel lassen sich in eine mittelmontane und eine tiefmontane Gruppe trennen. Als gemeinsame Kennarten sind insbesondere *Asplenium scolopendrium* (synonym *Phyllitis scolopendrium*) und *Lunaria rediviva* zu nennen. Die zweitgenannte Art (Mondviole) weist eine etwas weitere ökologische Amplitude auf und kann im Gesäuse in seltenen Fällen auch in das Arunco-Aceretum oder das Carici pendulae-Aceretum einstrahlen. Außerhalb des Tilio-Acerion fehlt sie völlig. Noch stenöker ist der Hirschzungenfarn, *Asplenium scolopendrium*, dessen natür-



Abb. 11: Natürliche typische Schluchtwaldausbildung im Hartelsgraben (Phyllitido-Aceretum, Aufn. C024).

Fig. 11: Natural ravine forest in location "Hartelsgraben" (Phyllitido-Aceretum, relevé C024).



Abb. 12: Detailaufnahme eines Typischen Schluchtwaldstandortes (Schuttalpe unter Felswand in luftfeuchter Lage; Aufn. C133) mit der Kennart solcher Standorte *Asplenium scolopendrium*.

Fig. 12: A debris slope beneath a cliff in a humid microclimate constitutes a typical stand for a ravine forest with its characteristic species *Asplenium scolopendrium* (relevé C133).

liche Vorkommen sich ausschließlich auf luftfeuchte Schuttbodenstandorte beschränken. Weitere Schluchtwald-Kennarten gemäß der Vegetationstabelle sind *Circaea alpina* und *Polypodium vulgare*. In vier Aufnahmen ermöglicht die hohe Luftfeuchtigkeit am Standortstyp für den Tüpfelfarn sogar epiphytisches Wachstum. Ein solches wurde für *Polypodium vulgare* auch von anderen Autoren für Schluchtwälder beschrieben (MOOR 1975: 250, HUBER-SANNWALD 1989: 67). Im Hauptverbreitungsgebiet des Schluchtwaldes im Gesäuse, dem Hartelsgraben, wurde für folgende weitere Arten ein Wachstum in Astgabeln oder aus an Baumstämmen haftenden Moospolstern beobachtet: *Aruncus dioicus*, *Rubus idaeus*, *Geranium robertianum*, *Dryopteris dilatata*, *Epilobium montanum*, *Asplenium viride*, *Oxalis acetosella*. Weiters zeigt die Vegetationstabelle eine gute Besetzung der Gruppe der felshaftenden Gefäßpflanzen für die Schluchtwaldtypen.

Der mittelmontane Schluchtwaldtyp ist vom tiefmontanen durch das stärkere Auftreten von Höhenzeigern differenziert (z.B. *Viola biflora*, *Cicerbita alpina*). Weiters ist für die höher gelegenen Bestände üppiges Gedeihen der Farne *Athyrium filix-femina* und *Dryopteris filix-mas* auffällig. In der Baumschicht zeigt sich in den Schluchtwald-

aufnahmen allgemein die höchste Beteiligung der seltenen Edellaubhölzer Bergulme und Sommerlinde. Dies ist vermutlich auf naturnähere Verhältnisse über den forstwirtschaftlich weitgehend ungenutzten Schutzwaldstandorten zurückzuführen. Bei der Bergulme fällt auf, dass sie nie die erste Baumschicht erreicht. Wie bei den Lehm-Ahorn-Eschenwäldern zeigen die tiefmontanen Aufnahmen deutlich mehr Strauchartenvorkommen als die mittelmontanen. Vor allem Haselnuss und Schwarzer Holunder gedeihen in den tieferen gelegenen Schluchtwaldvorkommen, zwei Gehölze, die auch bei anderen Schluchtwald-Bearbeitungen als wichtigste Straucharten genannt werden (u.a. HUBER-SANNWALD 1989).

Die vier mittelmontanen Aufnahmen sind nach der Synopsis von WILLNER 2007b dem Ulmo-Aceretum phyllitidetosum anzuschließen. Die tiefmontane Aufnahmengruppe entspricht dem Phyllitido-Aceretum. Sie wurde in der Vegetationstabelle unterteilt in einen Block luftfeuchter Standorte (vier Aufnahmen) und zwei etwas lufttrockenere Aufnahmeflächen ohne *Asplenium scolopendrium*.

5.6 Schutthalden-Ahorn-Eschenwald in sonnigen Lagen

Dieser Ahorn-Eschenwaldtyp besiedelt wie die typischen Schluchtwaldbausbildungen des vorigen Kapitels Kalkschutt-Halden unter Felswänden sowie Kalkschutt-Rutschhänge. Er stellt eine zum Schluchtwald vikariierende Standortseinheit in sonnigen Expositionen dar. Diese ist durch drei tiefmontane Aufnahmen dokumentiert.

Zumindest Teile im Standorts mosaik der Rutschhänge sind austrocknungsgefährdet. Diese werden von Warmtrockniszeigern besiedelt, die für eine deutliche floristische Eigenständigkeit sorgen (z.B. *Vincetoxicum hirundinaria*, *Origanum vulgare*, *Clinopodium vulgare*, *Buphthalmum salicifolium*). Die anspruchsvollen Arten, die Ahorn-Eschenwälder im Allgemeinen kennzeichnen, treten in verringerter Zahl auf. Die Baumschicht wird weitestgehend von Esche und Bergahorn gebildet, wobei erstere etwas höhere Konkurrenzskraft in diesem Waldtyp besitzt. Die Haselnuss präsentiert sich wieder als wichtiger Hangstabilisierer. Sie erreicht in allen drei Aufnahmen den unteren Kronenraum der Baumschicht. Neben dem Konkurrenzvorteil der Edellaubhölzer durch Steilheit der Standorte, unkonsolidierte Oberbodenverhältnisse und Steinschlag ist zusätzlich wieder deren Förderung durch einen günstigen, oberflächennahen Hangwasserzug anzunehmen.

Die Aufnahmen C122 und C123 liegen beide direkt unter einer Felswand (Silberreitmauer; am südlichen Ende des Johnsbach-Klammabschnittes). Die bei Regen von der Silberreitmauer abrinneenden Wässer sorgen wohl für einen zusätzlichen Feuchteintrag. Hinsichtlich Bodenhorizontierung zeigen sich für die beiden Aufnahmen weitgehend gleiche Verhältnisse wie über den Schutthalden der luftfeuchten Schluchtwälder des vorangegangenen Kapitels. So wurde als Bezeichnung für den Bodentyp wiederum „tiefgründig humose Kalkschutt-Rendzina“ gewählt.

Die Aufnahmefläche C130 befindet sich westlich der Zeiringer Schütt. Unter den oft vegetationsfreien Felswänden des Gstatterstein-Plateaus treten hier zwischen ca. 530 und 800 m Seehöhe in ihrem Relief vergleichsweise ausgeglichene Hänge auf. Steilheit und oberflächliche Hangrutschung führen verbreitet zu lückigen Beständen. Die Instabilität der Hänge ist auf das Zusammenspiel von sukzessiver Schuttablagerung und der Steilheit der Hänge zurückzuführen. Die Standortverhältnisse kommen insbesondere der Esche sehr entgegen und es gibt auch großflächige, dem Äser entwachsene, Eschenverjüngung. Aufnahme C130 dokumentiert eine typische Situation aus dem gerade beschriebenen Gebiet in Mittelhanglage. Als Bodentyp wurde eine von frischem Kalkschutt überdeckte Kalklehm-Rendzina aufgenommen. Der Eschen-Bergahornbestand



Abb. 13: Schutthalden-Ahorn-Eschenwald in sonnigen Lagen (Phyllitido-Aceretum brachypodietosum nach PFADENHAUER 1969, Aufn. C130).

Fig. 13: Ash-sycamore-forests on a south-orientated debris slope (Phyllitido-Aceretum brachypodietosum PFADENHAUER 1969, relevé C130).

mit Haselnuss ist als Entwicklungsstadium zu interpretieren, das sich infolge der Rückschläge der Bodenreifung im Zuge von oberflächlichen Überschüttungen und Hangrutschungen als Dauerstadium etablieren kann. In einem Eschen-Bergahorn-Baumholz nahe der Aufnahme­fläche C130 war eine Unterwanderung durch Fichte zu beobachten. Hier beginnt also ein nächstes Stadium der Entwicklung zum höhenzonalen Buchenwald. Aufgrund der allgemeinen Instabilität der umgebenden Hänge ist jedoch eher mit einem Rückfall im Zuge weiterer Überschüttungen oder Rutschungen im Lauf der nächsten Jahrzehnte zu rechnen.

PFADENHAUER 1969 gliedert innerhalb des Phyllitido-Aceretums die Subassoziati­on brachypodietosum als trockenen Flügel aus. Innerhalb dieser Subassoziati­on steht vor allem eine *Galium sylvaticum*-Variante, die eine besonders hohe Konkurrenz­kraft der Esche aufweist, den drei in diesem Kapitel behandelten Aufnahmen sehr nahe. Sie beinhaltet ebenfalls anspruchsvolle Arten (z.B. *Geranium robertianum*) als auch Warm­trockszeiger (z.B. *Buphthalmum salicifolium*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Origanum vulgare*). In den Aufnahmen von PFADENHAUER l.c. deutet *Asplenium scolopendrium* auf höhere Luftfeuchtigkeit hin, dennoch erscheint eine Zuordnung der drei Aufnahmen des Schutthalden-Ahorn-Eschenwaldes in sonnigen Lagen zur genannten Subassoziati­on als stimmig. PFEIFER 1992 hat das Phyllitido-Aceretum brachypodietosum für Vorarlberg dokumentiert. In der Baumschicht seiner fünf Aufnahmen codominieren Bergahorn, Bergulme, Esche und Buche. Die Oberhöhe der von PFEIFER l.c. als pionierartig charakterisierten Bestände liegt bei 15 m, somit etwas niedriger als in den drei Gesäuse-Aufnahmen. Mit Aufnahme C130 besteht eine Gemeinsamkeit über das Auftreten der Grauerle. *Asplenium scolopendrium* tritt in einer der fünf Aufnahmen von PFEIFER l.c. auf.

6. Bodenchemische Charakterisierung der Ahorn-Eschenwaldstandorte

In Tab. 4 sind alle ermittelten Werte bodenchemischer Analysen von Ahorn-Eschenwaldstandorten im Nationalpark Gesäuse aufgelistet. (Die gesamte Horizontabfolge der Profile aus Tab. 4 ist Tab. 2 zu entnehmen.)

Tab. 4: Ergebnisse der chemischen Bodenanalysen. Abkürzung n.b.: nicht berechnet.

Table 4: Results of the chemical soil analysis. Abbreviation n.b.: not calculated.

Horizont	Horizontlage in cm		allg. chem. Parameter [g/kg]							austauschbare Kationen [mmol/kg]							BS in %
	von	bis	pH-CaCl ₂	Ca CO ₃	C _{org}	N _{tot}	C/N	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al ⁺⁺⁺	Fe ⁺⁺⁺	H ⁺	KAK	
C121 gering verbrauchter Carbonathaltiger Auboden über Kalk-Blockschutt																	
Ahb	0	5	6.92	n.b.	n.b.	6.2	n.b.	2.4	314.9	88.6	0.32	0.25	0.02	0.03	0.00	406.5	100
Ba	5	13/22	7.10	n.b.	n.b.	1.3	n.b.	0.6	98.3	14.3	0.29	0.09	0.12	0.01	0.00	113.6	100
C001 gering verbrauchter Carbonathaltiger Auboden																	
Ahb	0	8/10	6.22	164	101	5.8	17	0.9	280.7	117.3	0.37	0.07	0.00	0.00	0.00	399.3	100
AC	8/10	24	6.10	191	36	2.4	15	0.8	136.7	53.4	0.09	0.04	0.00	0.00	0.00	191.0	100
Cn	24	43/46	6.52	452	26	0.3	87	0.6	29.4	11.0	0.23	0.01	0.00	0.00	0.00	41.2	100
Cv	43/46	90	7.30	566	7	0.0	-	0.3	31.6	6.1	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	40.3	100
C132 kolluviale Mull-Rendzina																	
Ahb	0	45	7.08	45	221	8.1	27	1.0	903.6	76.0	0.38	0.14	0.00	0.01	0.00	981.2	100
C128 Typischer Pseudogley																	
Ahb	0	9	5.53	-	52	3.5	15	7.4	244.6	29.0	0.21	1.28	0.07	0.01	0.00	282.6	100
Agd	9	23	5.25	-	34	2.6	13	4.8	190.1	23.4	0.31	1.12	0.38	0.02	0.02	220.2	99
BP	23	83	5.35	-	15	1.5	10	1.6	180.0	17.7	0.53	0.65	0.11	0.01	0.00	200.6	100
S	83	123+	5.33	-	11	1.0	11	1.6	163.6	11.2	0.52	0.47	0.13	0.01	0.00	177.5	100
C064 Kalkrodelhm																	
Ahb	0	8	6.37	-	57	4.9	12	2.1	476.0	7.5	1.20	0.14	0.00	0.00	0.00	486.9	100
BaC1	8	35	6.56	-	31	2.9	11	1.7	433.1	3.7	3.17	0.02	0.00	0.01	0.00	441.7	100
BaC2	35	60+	6.31	-	50	4.2	12	1.7	533.2	3.7	2.71	0.02	0.00	0.01	0.00	541.3	100
C125 tiefgründig humose Kalkschutt-Rendzina																	
AhbC1	0	35	7.31	141	237	18.6	12	0.9	870.4	76.4	0.37	0.13	0.00	0.02	0.00	948.1	100
AhbC2	35	50+	obige Analysewerte wurden gewonnen aus einer Mischprobe von AhbC1 und AhbC2														
C023 Kalklehm-Rendzina																	
Hzm	19.0	0.0	6.38	-	293	20.5	14	1.8	1372.5	37.6	0.89	0.16	0.00	0.00	0.00	1413.0	100
Ahb	0	7	6.50	44	70	6.5	11	1.6	621.2	13.1	0.38	0.03	0.00	0.00	0.00	636.3	100
BC	7	31+	6.61	44	43	4.2	10	1.2	302.0	7.8	0.54	0.02	0.00	0.00	0.00	311.6	100
C118 tiefgründig humose Kalklehm-Rendzina																	
Hzm2	45.0	20.0	6.14	7	329	9.5	35	0.9	1052.0	16.1	0.54	0.61	0.00	0.01	0.00	1070.1	100
Hzm3	20.0	0.0	6.97	7	273	14.8	18	0.9	1379.6	13.6	0.42	0.06	0.00	0.01	0.00	1394.6	100
C127 tiefgründig humose Kalkschutt-Rendzina																	
AhbC	0	65+	7.44	271	171	16.0	11	1.0	740.7	10.3	0.24	0.11	0.00	0.01	0.00	752.3	100
C116 tiefgründig humose Kalkschutt-Rendzina																	
Hzo	27.0	0.0	7.23	264	257	20.6	12	1.9	952.4	33.4	0.25	0.09	0.00	0.02	0.00	988.1	100
Ca	0	13+	obige Analysewerte wurden gewonnen aus einer Mischprobe von Hzo und Ca														

Zur Interpretation der bodenchemischen Verhältnisse der Ahorn-Eschenwälder werden Daten ausgesuchter Profile in Folge in Diagrammen dargestellt. Böden aus *Carici pendulae*-Aceretum-Standorten werden dabei in einem Diagramm zusammengefasst: zwei Auboden-Profile (Standortseinheit Ahorn-Eschenwald über Auboden; C001, C121; Abb. 2) sowie ein Pseudogley-Profil (Standortseinheit Lehm-Ahorn-Eschenwald; C128). Zu C001 wird noch in Erinnerung gerufen, dass die Aufnahmefläche eine Übergangsstellung zwischen Ahorn-Eschenwald und tiefmontanem Kalk-Buchenwald aufweist. Zur vergleichenden Diskussion werden weiters Werte eines Pseudogleys von einem Fichten-Tannenwaldstandort gegenübergestellt. Fichten-Tannenwälder besiedeln im Gesäuse tiefgründige Böden aus schweren, entkalkten und sauren Lehmen. Zur Veranschaulichung der bodenchemischen Bedingungen der Ahorn-Eschenwälder über kalkschuttgeprägten Böden sind die Analyseergebnisse von fünf Profilen dargestellt. Aufnahme C132 stellt ein Krümelrieselschicht-Profil dar (Standortseinheit „Rieselhumus“-Ahorn-Eschenwald). Beprobte wurde der 45 cm mächtige Ahb-Horizont, der in jedem Fall der nährstoffökologisch entscheidende Horizont am Standort ist (zur Profilcharakterisierung siehe auch Tab. 2, Abb. 3). Weiters sind in den Diagrammen die Daten von vier Schluchtwaldprofilen unterschiedlicher Seehöhe verarbeitet (C118: Kalklehm-Rendzina; C116, C125, C127: jeweils tiefgründig humose Kalkschutt-Rendzina). Tief hinabreichend mit Kalkschutt vermisches, stark humoses Material wurde bereits als kennzeichnend für die Schluchtwaldprofile beschrieben. Dieses Material präsentierte sich im oberen Bodenbereich ausgesprochen einheitlich. Daher erfolgte auch in drei Profilen die Probennahme als Mischprobe aus dem gesamten feinbodenreichen oberen Bodenabschnitt (Zonen von 40 bis 65 cm Mächtigkeit). Für das relativ skelettarme Profil der Aufnahmefläche C118 erfolgte die Probennahme nach zwei Tiefenstufen getrennt. Bei den gerade aufgezählten beprobten Horizonten handelt es sich um H- wie um A-Horizonte. Die C_{org} -Gehalte variieren innerhalb dieser Horizonte zwischen 171 und 329 g/kg (siehe Tab. 4). Die C_{org} -Gehalte in den Profilen C125 (237 g/kg) und C132 (221 g/kg) entsprechen gemäß grundsätzlichen Definition in NESTROY & al. 2011 einem H-Horizont. Nach NESTROY & al. 2011: 21 kann jedoch in Rendzinen mit typischen Mineralbodenmerkmalen bei einem Gehalt an organischem Kohlenstoff bis 26 Masseprozent ein Ahb ausgewiesen werden. Die Klassifizierung als Ahb erschien für die beiden genannten Horizonte mit tiefschwarzer Farbe und hohem pH-Wert in Summe stimmiger. Definitionsgemäß müssten in den Diagrammen die Analysewerte der H-Horizonte (Profile C116, C118) oberhalb der Nulllinie und nur jene der A-Horizonte (Profile C132, C125, C127) unterhalb der Nulllinie dargestellt werden. Da die in die Diagramme einbezogenen, stark humosen Horizonte jedoch bodenökologisch ähnlich „funktionieren“, sind zur besseren Anschaulichkeit auch die Werte der H-Horizonte unterhalb der Nulllinie eingezeichnet.

Zur Einordnung der Ergebnisse der Edellaubholz-Standorte sind zusätzlich im Rahmen des BioSoil-Projektes (MUTSCH & al. 2013) publizierte Mittelwerte einer deskriptiven Statistik carbonatischer Böden in die Diagramme aufgenommen worden. Im Rahmen des zitierten Projektes wurden innerhalb eines österreichweiten Rasters 139 Waldbodenprofile aufgenommen und auch umfangreiche chemische Analysen durchgeführt (Wiederholungsaufnahmen der österreichischen Waldboden-Zustandsinventur; FBVA 1992). Zur Bildung der angesprochenen Mittelwerte standen je nach Tiefenstufe zwischen 31 und 40 Einzelwerte zur Verfügung. Bei MUTSCH & al. l.c. als FH geführte Horizonte sind oberhalb der Nulllinie eingezeichnet. Im Hinterkopf ist bei der Interpretation zu behalten, dass zur Mittelwertbildung bei MUTSCH & al. l.c. auch braunlehmreiche Böden herangezogen wurden.

Abb. 14 zeigt sehr hohe pH-Werte für die verbräunten Auböden. Der Fichten-Tannenwald-Standort ist durch sehr saure pH-Werte, insbesondere im Oberboden, von den

Edellaubholzstandorten deutlich differenziert. Die pH-Werte im ebenfalls sehr schweren Boden des Lehm-Ahorn-Eschenwaldes (C128) liegen zwischen 5,2 und 5,6. Es liegt somit der im Gesäuse bis dato kaum angetroffene Fall einer Silikatpufferung vor. Das Beispiel zeigt, dass Ahorn-Eschenwälder auch unter mäßig sauren Bodenverhältnissen gedeihen können. Die Kalkschutt-Ahorn-Eschenwälder (siehe Abb. 15) weisen selbst für Rendzinen sehr hohe pH-Werte auf (vergl. CARLI 2008: 250). Einzig Profil C118 weicht etwas ab.

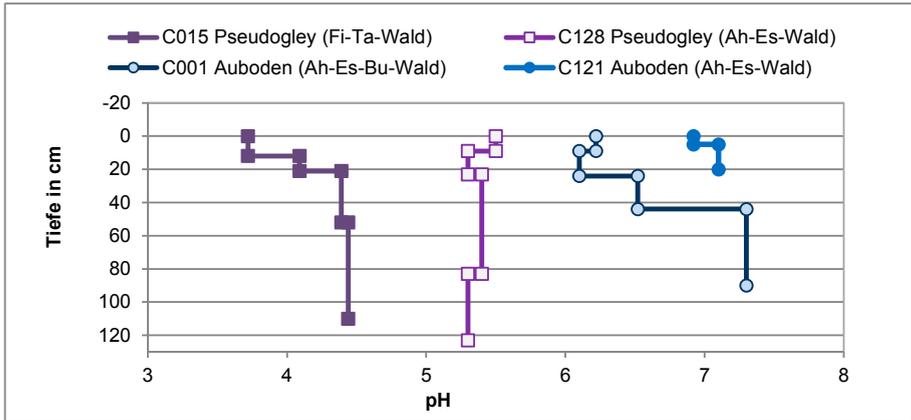


Abb. 14: pH-Werte skelettarmer Ahorn-Eschenwaldböden sowie eines Fichten-Tannenwaldstandortes.

Fig. 14: pH-values of skeletal-poor ash-sycamore-forest-soils in comparison to a fir-spruce-stand.

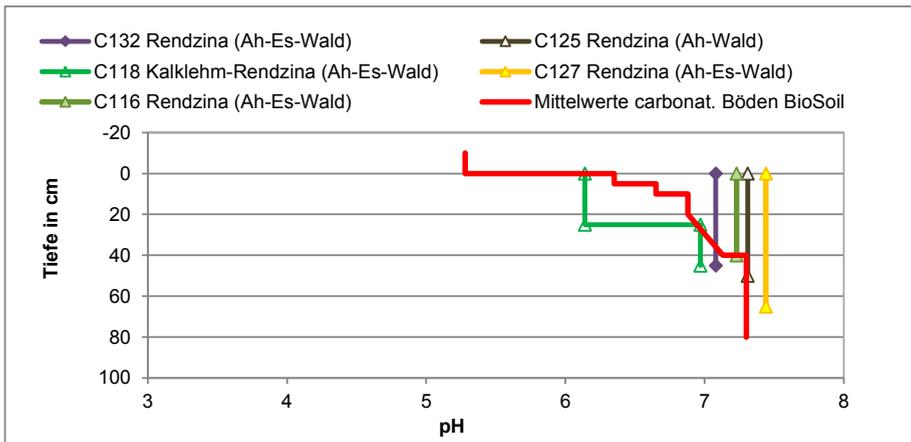


Abb. 15: pH-Werte von Kalkschutt-Böden von Ahorn-Eschenwaldstandorten sowie Mittelwerte carbonatischer Böden des Projektes BioSoil (MUTSCH & al. 2013).

Fig. 15: pH-values of skeletal-rich ash-sycamore-forest-soils in comparison to average values of calcareous soils from project BioSoil (MUTSCH & al. 2013).

Unter den Carici pendulae-Aceretum-Aufnahmen zeigt die „sandige“ Aubodenaufnahme C001 einen höheren Gehalt an organischem Kohlenstoff im A-Horizont als das lehmige Profil C128. Der Humusgehalt, definitionsgemäß das 1,72-fache des Anteils an organischem Kohlenstoff (NESTROY & al. 2011), ist in den beprobten Rendzinen naturgemäß hoch (Abb. 17). Aufnahme C118 weist den höchsten Humusgehalt auf, hier liegt eine etwas gebremstere Humifizierung als in den anderen vier Rendzinen vor, worauf bereits ein vergleichsweise niedriger pH hingedeutet hat. Überdurchschnittlich reichlicher Streuanfall und besonders kühlfeuchtes Lokalklima in der Fläche neben dem Hartelsgrabenbach sind wohl dafür verantwortlich. Im Vergleich zu den Mittelwerten carbonatischer Böden fällt die tief hinabreichende Humosität der Rendzinen der Ahorn-Eschenwaldstandorte auf.

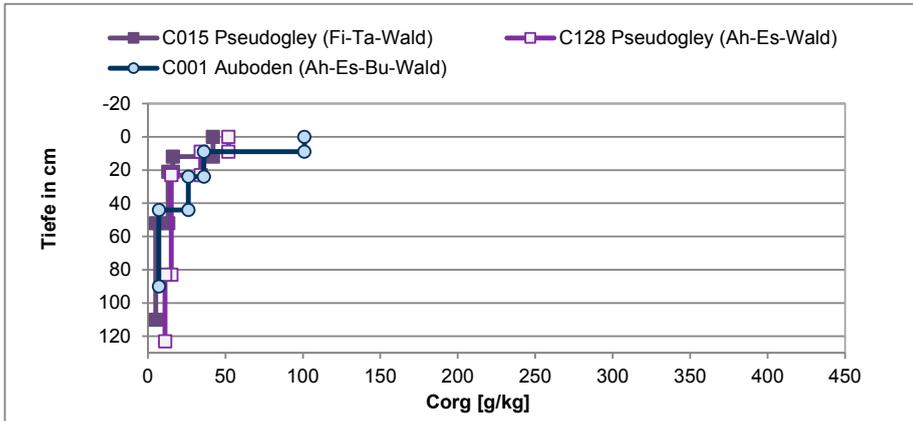


Abb. 16: Gehalte an organischem Kohlenstoff skelettarmer Ahorn-Eschenwaldböden sowie eines Fichten-Tannenwaldstandortes.

Fig. 16: Concentration of organic carbon in skeletal-poor ash-sycamore-forest-soils in comparison to a fir-spruce-stand.

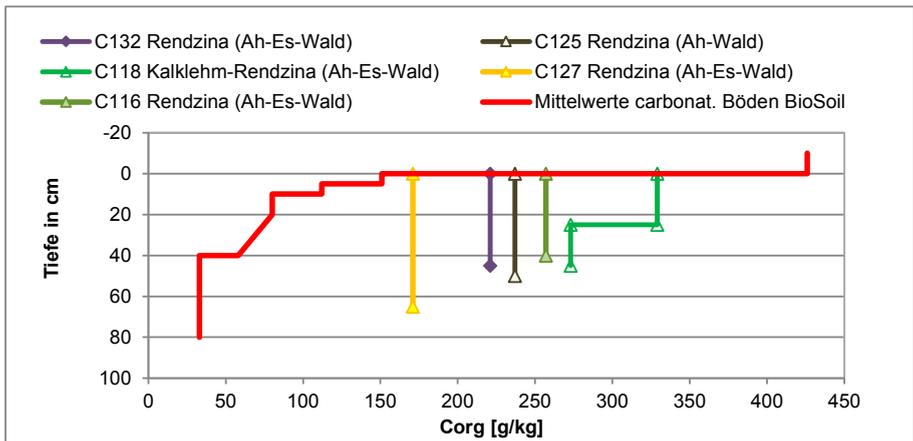


Abb. 17: Gehalte an organischem Kohlenstoff in Kalkschutt-Böden von Ahorn-Eschenwaldstandorten sowie Mittelwerte carbonatischer Böden des Projektes BioSoil (MUTSCH & al. 2013).

Fig. 17: Concentration of organic carbon in skeletal-rich ash-sycamore-forest-soils in comparison to average values of calcareous soils from project BioSoil (MUTSCH & al. 2013).

Das Aubodenprofil C001 besitzt im Oberboden höhere Werte an Gesamtstickstoff als die Pseudogley-Profile, jedoch niedrigere Werte im Unterboden (Abb. 18). Innerhalb der Pseudogleye zeigen sich am Ahorn-Eschenwaldstandort durchgehend höhere Stickstoffgehalte als am Fichten-Tannenwaldstandort. Die hohen Gesamtstickstoffwerte der Rendzinen (Abb. 19) waren infolge ihrer Humosität zu erwarten. Wenngleich die Böden skelettreich sind und die humosen Horizonte ein vergleichsweise geringes spezifisches Gewicht aufweisen, sollten infolge der Mächtigkeit der H- und A-Horizonte dennoch erhebliche Stickstoffvorräte vorliegen.

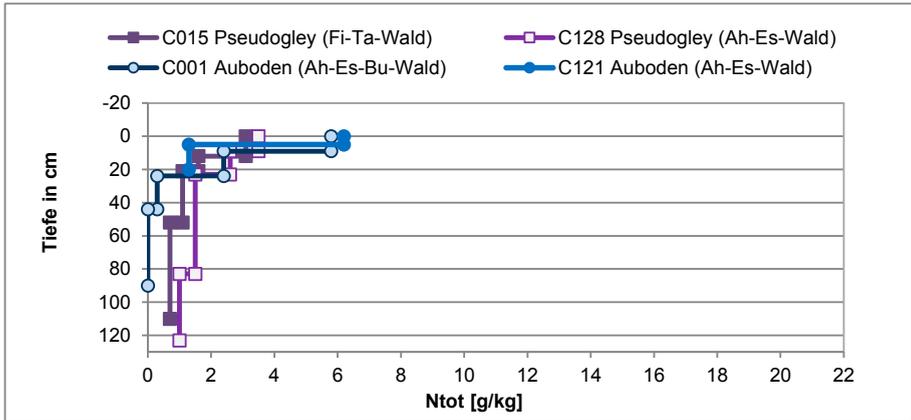


Abb. 18: Gesamtstickstoffgehalte skelettarmer Ahorn-Eschenwaldböden sowie eines Fichten-Tannenwaldstandortes.

Fig. 18: Concentration of nitrogen in skeletal-poor ash-sycamore-forest-soils in comparison to a fir-spruce-stand.

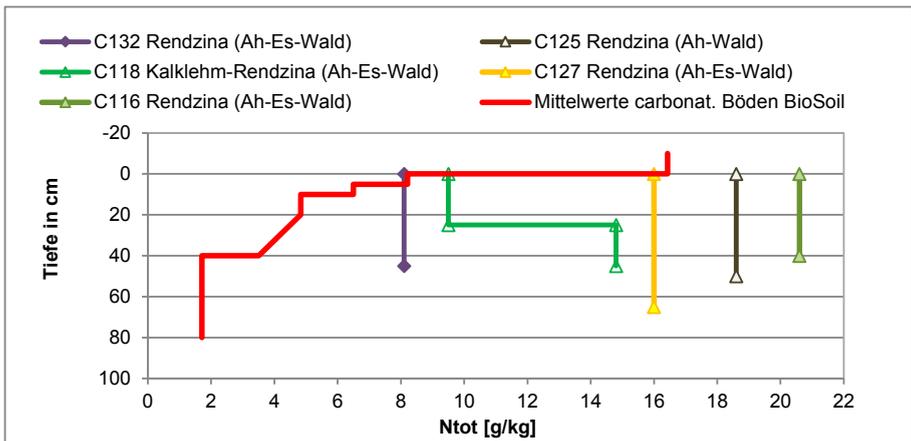


Abb. 19: Gesamtstickstoffgehalte in Kalkschutt-Böden von Ahorn-Eschenwaldstandorten sowie Mittelwerte carbonatischer Böden des Projektes BioSoil (MUTSCH & al. 2013).

Fig. 19: Concentration of nitrogen in skeletal-rich ash-sycamore-forest-soils in comparison to average values of calcareous soils from project BioSoil (MUTSCH & al. 2013).

Auch beim Vorrat an austauschbarem Calcium zeigt sich für die Aubodenprofile eine rasche Abnahme im Profilverlauf (Abb. 20). Innerhalb der beiden dokumentierten Pseudogleye zeigen sich am Ahorn-Eschenwaldstandort um ein Vielfaches höhere Werte als am Fichten-Tannenwaldstandort. Ein Umstand, den der höhere pH-Wert bereits vermuten ließ. Die Kalkschutt-Rendzinen sind durchgehend durch sehr hohe Gehalte an Ca^{++} geprägt (Abb. 21).

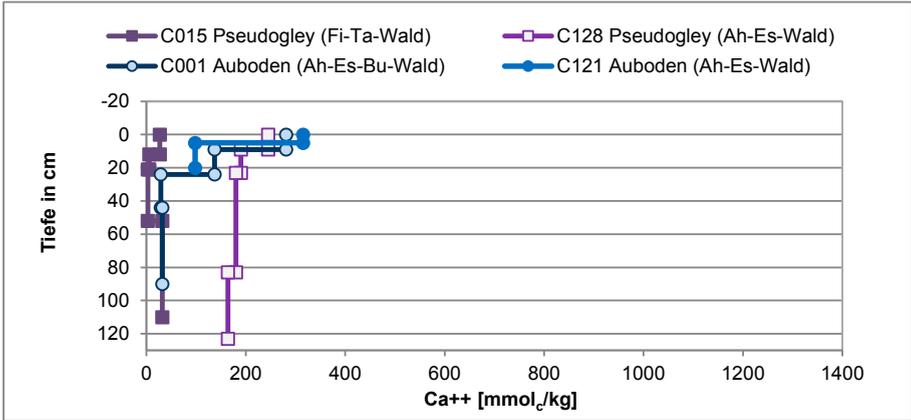


Abb. 20: Gehalte an austauschbaren Calcium-Kationen skelettarmer Ahorn-Eschenwaldböden sowie eines Fichten-Tannenwaldstandortes.

Fig. 20: Concentration of exchangeable calcium cationes in skeletal-poor ash-sycamore-forest-soils in comparison to a fir-spruce-stand.

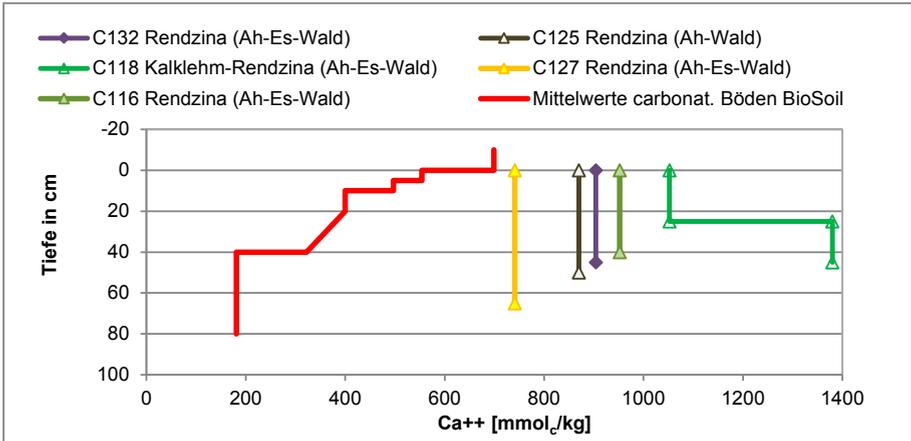


Abb. 21: Gehalte an austauschbaren Calcium-Kationen in Kalkschutt-Böden von Ahorn-Eschenwaldstandorten sowie Mittelwerte carbonatischer Böden des Projektes BioSoil (MUTSCH & al. 2013).

Fig. 21: Concentration of exchangeable calcium cationes in skeletal-rich ash-sycamore-forest-soils in comparison to average values of calcareous soils from project BioSoil (MUTSCH & al. 2013).

Für die Mg^{++} -Gehalte fällt in den Auböden unterhalb des A-Horizontes eine auffallend rasche Abnahme auf. Der Pseudogley des Ahorn-Eschenwaldes zeigt im Oberboden markant höhere Werte als jener des Fichten-Tannenwaldes (Abb. 22). Die im Vergleich zum Mittelwert carbonatischer Böden tendenziell niedrigeren Mg^{++} -Gehalte der Edellaubwald-Kalkschuttböden sind auf das Fehlen von dolomitischem Bodenskelett zurückzuführen (Abb. 23). Hinsichtlich Vorräten an austauschbarem Kalium waren ähnliche Tendenzen wie für austauschbares Magnesium zu beobachten. Für Na^+ gaben die Daten eine deutliche Begünstigung des Lehm-Ahorn-Eschenwaldstandortes gegenüber dem Fichten-Tannenwaldstandort wieder.

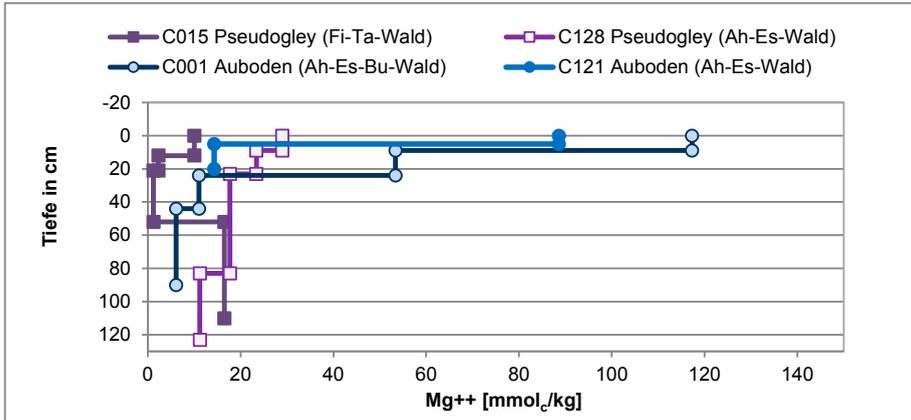


Abb. 22: Gehalte an austauschbaren Magnesium-Kationen skelettarmer Ahorn-Eschenwaldböden sowie eines Fichten-Tannenwaldstandortes.

Fig. 22: Concentration of exchangeable magnesium cationes in skeletal-poor ash-sycamore-forest-soils in comparison to a fir-spruce-stand.

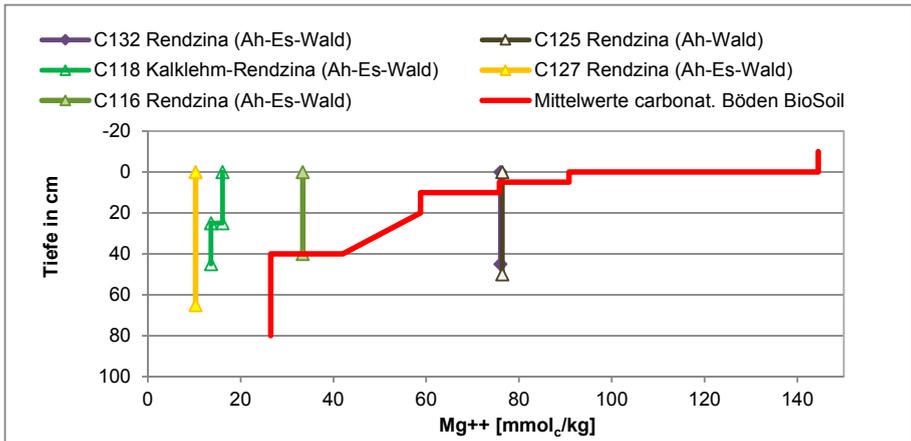


Abb. 23: Gehalte an austauschbaren Magnesium-Kationen in Kalkschutt-Böden von Ahorn-Eschenwaldstandorten sowie Mittelwerte carbonatischer Böden des Projektes BioSoil (MUTSCH & al. 2013).

Fig. 23: Concentration of exchangeable magnesium cationes in skeletal-rich ash-sycamore-forest-soils in comparison to average values of calcareous soils from project BioSoil (MUTSCH & al. 2013).

7. Zum Erhaltungszustand der Ahorn-Eschenwälder im Nationalpark Gesäuse

Die Naturnähe der potentiellen Tilio-Acerion-Standorte im Nationalpark Gesäuse ist innerhalb der untergliederten Standortstypen unterschiedlich ausgeprägt. Die Standorte des Ahorn-Eschenwaldes über Auboden dominieren die flachen Talböden im westlichen Gesäuseabschnitt (oft auch in Übergängen zu nährstoffreichen Buchenwaldstandorten). Die dort über weite Strecken ausgepflanzten Fichtenmonokulturen sind nur mehr zum Teil erhalten (Flächenverluste durch Windwurf und Borkenkäfer). Auflichtungen in den Fichtenforsten über Alluvionen wurden seit der Nationalparkgründung als Managementmaßnahmen zur Einleitung der Walderneuerung mit standortsautochthonen Gehölzen durchgeführt. Im Rahmen der Geländebegehungen zu vorliegender Arbeit fiel im westlichen Teil der Krapfalm stellenweise sehr dichte, dem Äser entwachsene Verjüngung auf (Abb. 24). Großflächige Verjüngung mit Bergahorn, Esche, Haselnuss, Eberesche und Fichte findet weiters im Talboden unterhalb der Straße im Bereich Wegmacherwald statt. Die wüchsigen Bodenverhältnisse auf Carici pendulae-Aceretum-Standorten erleichtern Umwandlungsmaßnahmen allem Anschein nach beträchtlich. Aus sehr naturnahen Beständen stammen die beiden Vegetationsaufnahmen C034 (Lettmairau) und C121 (Räuherlboden). Allgemein werden in Mitteleuropa nicht überschwemmte Talböden überwiegend landwirtschaftlich genutzt, wodurch der Standortstyp Ahorn-Eschenwald über Auboden im Nationalpark zusätzlich naturschutzfachliche Bedeutung erhält.

Auf den hohen Anteil an Fichtenforsten über den Standortseinheiten Lehm-Ahorn-Eschenwald und Ahorn-Eschen-reicher Lehm-Buchenwald wurde bereits in Kap. 5.4 hingewiesen. Das gute Triebblängenwachstum am wüchsigen Standort erleichtert es Bergahorn und Esche wieder über Äserhöhe zu wachsen, sodass Auflichtungen auch hier überdurchschnittlich erfolversprechend sind. Einen aus Naturschutz- und Natur-



Abb. 24: Reichliche Verjüngung (dominierend Bergahorn, Esche, Haselnuss) zwischen abgestorbener Fichtenmonokultur (westliche Krapfalm, Standortstyp: Ahorn-Eschenwald über Auboden).
Fig. 24: Rich rejuvenation of mainly sycamore, ash and hazel in a collapsed spruce monoculture (West of "Krapfalm", stand type ash-sycamore-forest on fluvisol).



Abb. 25: Verbauung (Bahndamm und Schutzwall) potentieller Ahorn-Eschenwaldstandorte (Arunco-Aceretum, *Carici pendulae*-Aceretum) im Hangfußbereich oberhalb des Krapfalm-Talbodens. Die Bestände unterhalb der Trassenführung sind ruderalisiert.

Fig. 25: Loss of potential ash-sycamore-forest stands (Arunco-Aceretum, *Carici pendulae*-Aceretum) on the foot of the slope above the valley floor “Krapfalm” due to construction work for the railway. The habitats below the railway tracks are invaded by ruderal plants.

nähesicht besonders erwähnenswerten Bestand stellt der Schafhittlwald westlich der Köblalm dar.

Der „Rieselhumus“-Ahorn-Eschenwald hat sein Hauptareal im Enns-Kerbtalabschnitt östlich von Gstatterboden. Ihrer Bedeutung als Erosionsschutz verdanken die dortigen Bestände eine meist überdurchschnittlich naturnahe Baumartenzusammensetzung. Durch die Ausleitung der Enns im genannten Abschnitt besteht für die Standorte eine Verringerung der Luftfeuchtigkeit gegenüber der natürlichen Situation.

Abb. 25 zeigt einen Unterhangabschnitt oberhalb des Krapfalm-Talbodens, der von der Eisenbahntrasse durchschnitten wird. Die Abbildung soll dokumentieren, dass im Nationalparkgebiet gerade Hangfußstandorte des Enns-Talraumes einer besonders starken anthropogenen Beeinflussung unterliegen, da hier sowohl Bahngleise als auch Bundesstraße verlaufen. Verringerung des Lebensraumes, standörtliche Beeinflussung durch Bauschutt sowie weitreichende Veränderungen im Wasserhaushalt sind die Folge. Die für Hangfußstandorte charakteristischen Ahorn-Eschenwaldgesellschaften (Arunco-Aceretum aber auch kolluvial geprägtes *Carici pendulae*-Aceretum) haben daher besonders drastische Flächenverluste erfahren bzw. sind sie oftmals nur mehr in stark ruderalisiertem Zustand erhalten.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit konnten einige ausgesprochen charakteristische Schluchtwaldbildungen dokumentiert werden. Für das Phyllitido-Aceretum sind die Aufnahmen C116, C024 und C127 besonders schöne Beispielbestände, für das *Ulmo-Aceretum phyllitidetosum* die Aufnahmen C118, C023 und C133. Die im September 2014 erfolgte Kartierung der Ahorn-Eschenwaldbestände im Nationalpark (ZIMMERMANN in prep.) stellt eine gute Grundlage zum Schutz der beiden extrazonalen, seltenen Waldgesellschaften dar.

Der Typ Schutthalden-Ahorn-Eschenwald in sonnigen Lagen wurde in zwei Arealen beobachtet. Kleinflächig (rund 1000 m²) unterhalb der Silberreitmauer (Aufnahmen C122 und C123). Ein vielfach größeres Verbreitungsgebiet besitzt der Standortstyp westlich der Zeiringer Schütt (über den Südhängen des Gstattersteins). Der Waldtyp ist von hohem pflanzensoziologischem Interesse, da er aus Österreich noch kaum dokumentiert ist (Phyllitido-Aceretum brachypodietosum im Sinne von PFADENHAUER 1969). In der Verjüngung erweist sich Esche über den genannten Südhängen als besonders konkurrenzkräftig.

Abschließend kann noch angemerkt werden, dass ein gelungenes Management für die Ahorn-Eschenwaldstandorte die Möglichkeit der Förderung der im Nationalpark sehr seltenen Mischbaumarten Bergulme, Winterlinde und Spitzahorn beinhaltet.

8. Zum Eschentriebsterben

Das Eschentriebsterben (Erreger *Hymenoscyphus pseudoalbidus* bzw. das asexuelle Stadium des Pilzes *Chalara fraxinea*) wurde im Gesäuse, wie generell in Österreich, im Jahr 2007 erstmals beobachtet (KIRISITS & CECHE 2010). Bei Jungpflanzen kann die Erkrankung rasch zum Absterben führen, bei älteren Eschen kommt es zu einer zunehmenden Verlichtung und Verbuschung der Krone.

In Tab.5 sind die Ergebnisse der für die Aufnahmeflächen von 2013 vorgenommenen Dokumentation des Eschentriebsterbens wiedergegeben. Erwähnenswert ist vor allem der Umstand, dass so gut wie alle Eschen der Baumschicht Befallsymptome aufweisen. Im Typ Schutthalden-Ahorn-Eschenwald in sonnigen Lagen zeigt sich ein besonders hoher Anteil stark befallener und bereits abgestorbener Bäume. Höherer Trockenstress könnte hierfür verantwortlich sein.



Abb. 26: Eschentriebsterben: durch den Austrieb schlafender Knospen (Verbuschungseffekt) wird versucht, den Blattverlust der abgestorbenen Triebe zu kompensieren.

Fig. 26: Plants infected with ash-dieback react by the shoot of dormant buds in order to replace the dead branches.

Tab. 5: Ergebnisse der Erhebungen zum Eschentriebsterben. Angegeben ist jeweils die Anzahl der Eschen nach Befallsgraden pro Aufnahmefläche (250 m²).

Table 5: Results of the collected data concerning ash-dieback. Presented is the amount of ash individuals with level of infection per relevé (250 m²).

Aufnahmenummer	Au-Boden			Lehm-Ahorn-Eschen-Wald				Schluchtwald						Schutthalden sonnig			
	C121	C126	C132	C120	C131	C117	C128	C118	C133	C127	C116	C129	C124	C119	C123	C122	C130
nicht befallen	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.
mäßig befallen	8	1	1	3	8	1	2	3	.	1	.	2	2	.	5	8	3
stark befallen	.	1	2	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	3	3	6
tot	1	.	.	8	.	.	.	1	.	.	2	1	2	.	8	2	3

Nach ANONYMUS 2013 ist eine direkte Bekämpfung des Eschentriebsterbens nicht möglich. Auch ein Zurückschneiden befallener Triebe macht keinen Sinn. Da sich aber abzeichnet, dass einzelne Eschen aufgrund ihrer genetischen Voraussetzungen vergleichsweise resistent gegenüber *Hymenoscyphus pseudoalbidus* sind, sollte auf das große Naturverjüngungspotential der Esche keinesfalls verzichtet werden. Ganz im Gegenteil sollte das Aufkommen natürlich angesamter Eschen unbedingt unterstützt werden, um innerhalb der Population von *Fraxinus excelsior* resistente Individuen zu fördern. Die Ahorn-Eschenwaldstandorte eignen sich hierzu wohl in besonderem Ausmaß, da sich die Esche aufgrund ihrer dortigen guten Wuchskraft leichter gegen Konkurrenzvegetation, abiotische Stressfaktoren und Wildverbiss behaupten kann.

Dank

Mein Dank ergeht an Daniel Kreiner vor allem für die logistische Unterstützung im Rahmen der Geländearbeiten. Thomas Zimmermann danke ich für die kompetente Unterstützung bei den Aufnahmen 122, 123 und 124 in seiner Freizeit. Andreas Bohner schulden wir Dank für die kostenlose Durchführung chemischer Analysen am LFZ Raumberg-Gumpenstein. Den Gutachtern Christian Berg, Anton Drescher und Othmar Nestroy danke ich für die intensive Befassung mit dem Manuskript und zahlreiche wichtige Anregungen und Hinweise. Die Ansprache der Bodenprofile in den Abbildungen 2 bis 5 gemäß der World reference base for soil resources (WRB) 2014 haben freundlicherweise Günther Aust und Peter Schad übernommen. Last but not least geht ein Thank you an Stephen Shortall für seine Mithilfe bei der Übersetzung von Zusammenfassung und Abbildungstexten.

Literatur

- AMPFERER O. 1935: Geologischer Führer für die Gesäuseberge. Mit einer geol. Karte i. M. 1: 25000, Kartenerläuterungen und Beschreibung von 16 Wanderungen. – Geologische Bundesanstalt. Wien.
- ANONYMUS 2013: Eschentriebsterben in Österreich. – Unser Land 64(11): 27.
- BRAUN-BLANQUET J. 1964: Pflanzensoziologie. – Springer Verlag Wien New York.
- CARLI A. 2008: Vegetations- und Bodenverhältnisse der Wälder im Nationalpark Gesäuse (Österreich: Steiermark). – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark 138: 159–254.
- CARLI A. 2009: Ergänzende Materialien zu: „Vegetations- und Bodenverhältnisse der Wälder im Nationalpark Gesäuse (Österreich: Steiermark)“. Ergänzungen zur Publikation mit Errata, Fotos, Tabellen (Daten zu den Bodenprofilen), Bestimmungsschlüssel und Karten. <<http://www.nationalpark.co.at/de/forschung/veroeffentlichungen/lebensraume/2974-2008-vegetations-und-bodenverhaeltnisse-der-waelder-im-nationalpark-gesaeuse-oesterreich-steiermark>>
- CARLI A. 2011: Vegetation und Verjüngung nach Störungsereignissen (Windwurf, Borkenkäferbefall) in Fichten-Altersklassenbeständen im Nationalpark Gesäuse. – Bericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH. Weng.
- CARLI A. 2014: Die Ahorn-Eschenwälder im Nationalpark Gesäuse. – Bericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH. Weng.
- DIERSCHKE H. & BOHN U. 2004: Eutraphente Rotbuchenwälder in Europa. – Tuexenia 24: 1956.
- ENGLISCH M. & KILIAN W. (Hrsg.) 1999 in Kooperation mit dem Österreichischen Forstverein: Anleitung zur forstlichen Standortskartierung in Österreich. 2. erweiterte Auflage. – FBVA-Berichte 104. Wien.
- DULLINGER S., DIRNBÖCK T., ESSL F. & WENZL M. 2001: Syntaxonomie und Zonation der flussbegleitenden Vegetation der Salza (Steiermark). – Joanea Botanik 2: 13–82.
- ELLENBERG H. 1996: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Auflage. – Ulmer-Verlag. Stuttgart.
- ELLENBERG H, WEBER H.E., WIRTH V, WERNER W. & PAULISSEN D. 1992: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Erich Goltze KG. Göttingen.
- ELLMAUER TH. & TRAXLER A. 2000: Handbuch der FFH-Lebensraumtypen Österreichs. – Umweltbundesamt Wien, Monographien 130.
- EMMERER B. & KAMMERER H. 2010: Biotopkartierung Gesäuse. Teilbericht Kartierungsbereich Gstatterstein Süd. – Bericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH. Weng.
- FBVA 1992: Österreichische Waldboden-Zustandsinventur. Ergebnisse. Band I und II. – Mitteilungen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien. 168.
- FISCHER R. 1998: Bergahorn-Schluchtwälder (Phyllitido- und Arunco-Aceretum) in den Niederösterreichisch-Steirischen Kalkalpen und ihre Bedeutung. – Linzer biologische Beiträge 30(1): 53–67.
- FISCHER R. 2000: Spezielle Waldgesellschaften am Ufer des Traunsees. – Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Österreich 137: 161–173.
- FISCHER R. & REIF. A. 1995: Die Vorwälder auf dem Hartmannswillerkopf im Elsaß, Frankreich. – Tuexenia 15: 109–129.
- FISCHER M.A., ADLER W. & OSWALD K. 2005: Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 2nd ed. – Land Oberösterreich, Biologiezentrum der OÖ Landesmuseen. Linz.
- FLÜGEL H.W. & NEUBAUER F. 1984: Geologie der österreichischen Bundesländer in kurzgefaßten Einzeldarstellungen. Steiermark. Erläuterungen und Karte. – Geologische Bundesanstalt. Wien.
- HASITSCHKA J. 2007: Die Geschichte der Almen und Halten im Gesäuseetal. – Studie im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH. Weng.
- HETTWER C. 1999: Schatthangwälder und Felsspalten-Gesellschaften auf Jura-Gestein im Alfelder Bergland (Süd-Niedersachsen). – Tuexenia 19: 153–171.
- HUBER-SANNWALD E. 1989: Verbreitung und Häufigkeit seltener Pflanzengesellschaften in Vorarlberg. Teil III. Phyllitido-Aceretum (Hirschezungen-Bergahorn-Schluchtwald). – Diplomarbeit Univ. Innsbruck.
- KAMMERER H. 2007: Biotopkartierung Gesäuse. Teilbericht Kartierungsbereich Enns. – Bericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH. Weng.
- KAMMERER H. 2008: Biotopkartierung Gesäuse. Teilbericht Kartierungsbereich Johnsbach inkl. Humlechnergaben. – Bericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH. Weng.
- KARRER G. 1992: Österreichische Waldboden-Zustandsinventur, Teil VII: Vegetationsökologische Analysen. – Mitteilungen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien 168: 193–242.

- KIRISITS T. & CECH T. 2010: Maßnahmen gegen das Eschentriebsterben. – Kärntner Forstverein. Information 62: 31–33.
- KÖCKINGER H., SCHRÖCK C., KRISAI, R. & ZECHMEISTER H.G. 2013: – Checklist of Austrian Bryophytes. <http://131.130.59.133/projekte/moose/>. Abgerufen Oktober 2013.
- MAGNES M. & DRESCHER A. 2001: Bergahorn-Bergulmenwaldreste im Naturpark Sölk-täler (Niedere Tauern, Steiermark) und die Ursprünglichkeit des Vorkommens von *Campanula latifolia* in den Ostalpen. – Linzer biologische Beiträge 33(1): 607–623.
- MAIER F. 1994: Die Waldvegetation an der Dachstein-Nordabdachung (Oberösterreich). – Stapfia 35.
- MAYER H. 1974: Wälder des Ostalpenraumes. – G. Fischer-Verlag, Stuttgart.
- MOOR M. 1975: Ahornwälder im Jura und in den Alpen. – Phytocoenologia 2: 244–260.
- MÜLLER F. 1977: Die Waldgesellschaften und Standorte des Sengsengebirges und der Mollner Voralpen. – Mitteilungen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien 121.
- MÜLLER T. 1992: Tilio platyphylli-Acerion pseudo-platani. In: OBERDORFER E. (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV. Wälder und Gebüsche. 2. Auflage. – G. Fischer-Verlag, Jena.
- MUTSCH F., LEITGEB E., HACKER R. †, AMANN C., AUST G., HERZBERGER E., POCK H., & REITER R. 2013: Projekt BioSoil. Europäisches Waldboden-Monitoring (2006/07). Datenband Österreich. Band I und II. – BFW-Berichte 145.
- NEITZKE A. 1989: Die Eschen-Ahornwälder des Süderberglandes. – Tuexenia 9: 371–389.
- NESTROY O. (Leiter der Arbeitsgruppe), AUST G., BLUM W.E.H., ENGLISCH M., HAGER H., HERZBERGER E., KILLIAN W., NELHIEBEL P., ORTNER G., PECINA E., PEHAMBERGER A., SCHNEIDER W. & WAGNER J. 2011: Systematische Gliederung der Böden Österreichs. Österreichische Bodensystematik 2000 in der revidierten Fassung von 2011 – Mitteilungen der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft 79.
- OBERDORFER E. 1978: Epilobietea angustifolii. In: OBERDORFER E. (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil II. 2. Auflage. – G. Fischer-Verlag, Jena.
- ÖSTERREICHISCHER ALPENVEREIN 2009: Alpenvereinskarte 16. Ennstaler Alpen/Gesäuse. 1:25.000. 4. Ausgabe. – Freytag-Berndt und Artaria KG, Wien.
- PFADENHAUER J. 1969: Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet des bayerischen Alpenvorlandes und in den bayerischen Alpen. – Dissertationes Botanicae 3.
- PFEIFER K. 1992: Verbreitung und Status Ahorn- und Linden-reicher Wälder in den kalkalpinen Berg-tälern Vorarlbergs. – Diplomarbeit Univ. Innsbruck.
- REICHEL G. & WILMANN O. 1973: Vegetationsgeographie. – Georg Westermann-Verlag, Braunschweig.
- SCHMIDT W. 2002: Die Naturschutzgebiete Hainholz und Staufenberg am Harzrand – Sukzessionsforschung in Buchenwäldern ohne Bewirtschaftung (Exkursion E) – Tuexenia 22: 151–213.
- STANDARD SOIL COLOR CHARTS 1975: Farbtabelle nach dem Munsell Notation System mit 398 Farben. – Fujihira Industry Co. Ltd., Tokyo.
- STRAUCH M. 2010: Die laubholzreichen Au-, Feucht- und Hangwälder Oberösterreichs – Ökologie, Vegetation, Nutzung, Naturschutz und Rote Liste. – Stapfia 93.
- THUM J. 1978: Analyse und waldbauliche Beurteilung der Waldgesellschaften in den Ennstaler Alpen. – Dissertation Univ. f. Bodenkultur Wien.
- TÜRK W. 1994: Das „Höllental“ im Frankenwald – Flora und Vegetation eines floristisch bemerkenswerten Mittelgebirgstales. – Tuexenia 14: 17–52.
- WALLNÖFER S., MUCINA L. & GRASS V. 1993: Querco-Fagetea. – In MUCINA L., GRABHERR G. & WALLNÖFER S. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III. G. Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York.
- WILLNER W. 2007a: Fagion sylvaticae. – In WILLNER W. & GRABHERR G. (Hrsg.): Die Wälder und Gebüsche Österreichs. 1 Textband + 2 Tabellenband. Spektrum Akademischer Verlag, München.
- WILLNER W. 2007b: Tilio-Acerion. – In WILLNER W. & GRABHERR G. (Hrsg.): Die Wälder und Gebüsche Österreichs. 1 Textband + 2 Tabellenband. Spektrum Akademischer Verlag, München.
- WILLNER W. & GRABHERR G. (Hrsg.) 2007: Die Wälder und Gebüsche Österreichs. 1 Textband + 2 Tabellenband. – Spektrum Akademischer Verlag, München.
- ZIMMERMANN T. (in prep.): Erhebung des FFH-Erhaltungszustands von Ahorn-Eschenwäldern (*9180) im Nationalpark Gesäuse. – Bericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH. Weng.
- ZIMMERMANN T. & KREINER D. 2012: Luftbildbasierte Modellierung der Aktuellen Waldvegetation für das Natura-2000-Gebiet Ennstaler Alpen & Nationalpark Gesäuse (Nördliche Kalkalpen, Steiermark). – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark 142: 99–116.
- ZUKRIGL K. 1961: Pflanzensoziologisch-standortkundliche Untersuchungen in Urwaldresten der niederösterreichischen Kalkalpen. – Dissertation Univ. f. Bodenkultur Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 2015

Band/Volume: [144](#)

Autor(en)/Author(s): Carli Anton

Artikel/Article: [Die Ahorn-Eschenwälder im Nationalpark Gesäuse \(Österreich: Steiermark\) 157-205](#)