

Alpendost-Hochstaudenfluren und Grün-Erlen-Gebüsche (Betulo-Adenostyletea)

Bernd Gehlken, Peter Kurz, Maximilian Lübben, Michaela Puhr,
Eva Rechberger und Bernd Sauerwein



TeilnehmerInnen: v.l.n.r. Hannes Volz*, Elisabeth Joas, Bernd Gehlken*, Peter Kurz*,
Michaela Puhr, Eva Rechberger, Maximilian Lübben, Bernd Sauerwein* (*Redaktion).

Anlagen

Seitenzahl

Tabelle 1: Betulo-Adenostyletea auf saurem Gestein

2

Tabelle 2: Alpendostfluren der Tauplitzalm, karbonatisches Gestein

2

Einleitung

Wir hatten diese Vegetationskundige Reise bereits 2002 bei der Klassenfahrt in die Lythro-Filipenduletea überlegt (Bellin & Hülbusch 2003) in der Erwartung, mit den Betulo-Adenostyletea eine alpine Vikariante der montan bis planar verbreiteten hygrophilen Hochstaudenfluren vorzufinden. Es dauerte eine Weile bis wir tatsächlich den Weg in die Alpen schafften. Und angekommen mussten wir feststellen, dass die 'Vikariante' abgesehen vom nassen Standort und dominierender hemikryptophytischer Lebensform nur wenig mit den Lythro-Filipenduletea gemein hat. Die Lythro-Filipenduletea werden (bis auf wenige Ausnahmen) durch herbstliche Mahd zur Einstreugewinnung wie durch Grabenpflege erhalten (Bellin & Hülbusch 2003; Klauck 1993). Während die Streunutzung schon früh, zu Beginn des 20. Jhd. aufgegeben wurde, hatten die linearen Ausbildungen entlang der Graben lange Bestand, da auch bei zunehmender Grünlandintensivierung Grabenpflege notwendig ist. In den 1970/80er Jahren traten Mädesüßfluren in aufgelassenem Molinietalia-Grünland auf (Hülbusch 1973) vor allem aber wachsen sie nutzungsstabilisiert linear entlang von Gewässern und wurden auch deshalb oft als ‚Säume‘ bezeichnet (Klauck 1993, kritisch dazu Lührs 2018).

Ganz anders sind Standorte der alpinen Betulo-Adenostyletea. Zum einen wachsen sie – zumindest augenscheinlich – als (echte) Säume (Gehlken 2018; Lührs 2018) im Trauf von alpinen Forsten und Grünerlengebüsch. Sie treten bei nachlassendem Weideeinfluss aber auch flächig auf. Auf offenen Wiesen wachsen sie – durchaus analog zur den an Gräben stehenden Lythro-Filipenduletea – entlang von kleinen Wasserläufen und Rinnen, überziehen aber auch großflächig, nach Nutzungsaufgabe oder starker Reduzierung der Beweidung, ganze Hänge. Ferner stehen sie, ebenfalls beweidet, in lichten Hute-Forsten.

Bemerkenswert ist das regelmäßige Aufwachsen von *Alnus viridis* in den Betulo-Adenostyletea. In den Lythro-Filipenduletea ist Gehölzaufwuchs (*Salix cinerea*, *S. aurita*, *Alnus glutinosa* etc.) lediglich als späte Degenerationsphase bzw. beginnende Verholzung (Heinzen 2016) bekannt. Gehölze treten in Filipendula-Brachen meist erst spät auf (z. B. Hard 1976), können die Hochstaudenfluren dann aber oft rasch ablösen (ausdunkeln). Dies trifft sicherlich für die Hänge besiedelnden Brachephase der Betulo-Adenostyletea ebenfalls zu, jedoch ist *Alnus viridis* auch in stabilen Beständen regelmäßig mit der Hochstaudenflur vergesellschaftet. Das gemeinsame gesellschaftsprägende Aufwachsen von Arten unterschiedlicher Lebensformen, Nanophanerophyten und Hemikryptophyten ist zwar durch das Syntaxon verdeutlicht, die synsoziologische Vermengung unterschiedlich strukturierter Gesellschaften ist jedoch kritisch zu sehen, weil die unterschiedlichen Lebensformen in der Regel auch Ausdruck unterschiedlicher Lebensbedingungen sind (Sissingh 1969). Auch hierzu haben wir Beispiele und Fragen gesammelt und diese im Reisebericht notiert. Damit soll

die systematische Prüfung der Soziologie und Syntaxonomie der alpinen Hochstauden- und Gebüsch-Gesellschaften zumindest angeregt werden.

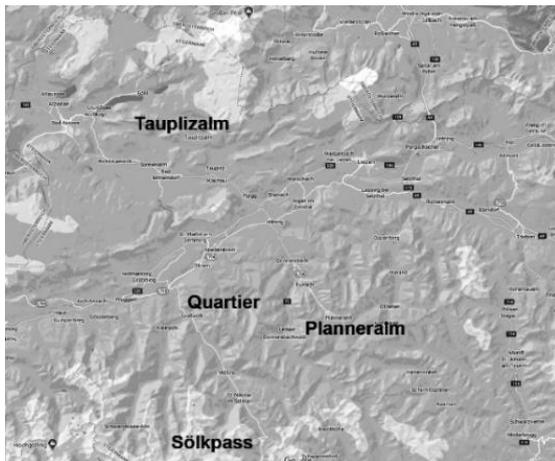


Abb. 1: Untersuchungsgebiet (googlemaps)

Einladung zum Vegetationsseminar im Sommer 2019

Säume, Versaumungen und Verbuschungen.

Subalpine und alpine Hochstaudenfluren der *Betulo-Adenostyletea*

vom Samstag den 27. Juli bis Samstag den 03. August 2019

in Großsölk (Schladminger Tauern) in Österreich

Leitung und Organisation Dr. Peter Kurz und DI Norbert Kerschbaumer

Quartier: Ferienhaus Oppenauer Gut, Großsölk 21, 8961 Sölk AT

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

auf der Klassenfahrt in die Mädesüßfluren (*Lythro-Filipenduletea*) im Norddeutschen Flachland (Bellin & Hülbusch 2003) hatten wir schon überlegt die *Betulo-Adenostyletea* als mögliches alpines Gegenstück zu untersuchen. Nun ist für 2019 ein Quartier in den Schladminger Tauern (Steiermark, Österreich) organisiert. Auch wenn eine Fahrt in die Alpen zunächst touristisch klingt und wir einige alpine Arten neu kennenlernen werden, werden uns auch altbekannte Phänomene begegnen, vor allem solche der Versaumung, wie wir sie von den Mädesüß- (*Lythro-Filipenduletea*) und den Brennessel-Giersch-Beständen (*Gallio-Urticetea*) kennen. Im neuen Gewand, in alpiner Flora erscheinen sie jedoch anders; wir (Flachländer) müssen floristisch wie soziologisch genauer hinschauen, innehalten und können unsere Thesen und Überlegungen zu Säumen und Versaumungen, die uns an den bekannten 'Flachland-Gesellschaften' so vertraut scheinen, hinterfragen (Lührs 2018). Und sicherlich ergibt sich daraus, mit Peter Kurz und Norbert Kerschbaumer sowie teilnehmen Österreichern eine spannende Debatte, in der nicht zuletzt die Klassenfrage gestellt wird. Doch bevor eine Klassenfrage gestellt werden kann, sollte die Klasse bekannt sein:

Die weite Kasse der alpinen Hochstaudenfluren

Die Klasse der Betulo-Adenostyletea fasst Hochstauden-, Hochgrasfluren und Gebüsche der subalpinen und alpinen Höhenstufe zusammen und ist somit weit gefasst: Neben bunt blühenden, wüchsigen Staudenfluren, die gleichsam als Gegenstück zu den Lythro-Filipenduletea der tieferen Lagen verstanden werden können (Klauck 1993), sind unterschiedliche Erscheinungen wie Grünerlen-Gebüsche und grasige Fluren des Calamagrostion-Verbandes versammelt, wobei letztere auch auf Analogien zu den Kahlschlagfluren (Epilobietea) verweisen. Und ferner finden sich auch die zwergwüchsigen Birken-Gebüsche Skandinaviens in der Klasse. Die Vielfalt der Gesellschaften, ihrer Erscheinungsbilder und der strukturellen Charakteristik hat bereits Wilmanns (1989) dazu veranlasst, die Frage nach der Soziologie der Klasse zu stellen:

„Ob es sich nicht überhaupt um eine Klasse der Hochstaudenfluren einerseits, der Strauch- und Waldgesellschaften andererseits handelt, bedarf der kritischen Prüfung“.

Nun denn! – Offensichtlich scheint die Klasse eine Versammlung von echten (?) Säumen, Versaumungen, Verbuschungen und Calamagrostis-Schlagfluren; von indirekt nutzungsstabilisierten Gesellschaften und Brachen zu sein, die schon Reinhold Tüxen (1962) gegen Jakucs (1961, 1970, 1974) führte. Und die wir von uns bekannten Gegenstand dem Saum her aufrollen können.

Bei aller Heterogenität liegt eine Gemeinsamkeit in den mehr oder weniger frischen, nährstoffreichen Wuchsorten und der geographischen bzw. klimatischen Lage. Wird gemeinhin davon ausgegangen, dass Bestände der Alpendost-Fluren naturbürtig – nämlich als Säume in Bacheinschnitten und als stabilisierte Phasen auf Lawinenbahnen – ausgebildet sind, so ist umgekehrt kaum Zweifel angebracht, dass die Gesellschaften im Zusammenhang mit aktuellen und früheren Formen der Alpbewirtschaftung starke Ausbreitung erfahren haben. Bäuerliche Bewirtschaftungspraktiken wie das Schwenden, die der arbeitsökonomischen Bevorratung und Rekultivierung von Alpflächen dienen (Kurz & Machatschek 2006a, b, Kurz & Kerschbaumer 2009) spielen dabei ebenso eine Rolle, wie aktuelle Tendenzen zum Rückzug der Almwirtschaft Gesellschaften aus den Betulo-Adenostyletea fördern. In diesen Fällen ist davon auszugehen, dass es sich um Versaumungen, also um dynamische Entwicklungsphasen handelt (Kurz 2006). Und die Umverteilung von Nährstoffen mit Aushagerung und Anreicherung im Zuge der Alpwirtschaft spielt für die Verbreitung der Gesellschaften natürlich auch eine Rolle. Im Gelände zeigen sich diese Einflüsse zumeist in engem räumlichem Nebeneinander von verschiedenen Aspekten, von krautigen und gehölzbestimmten Fazies und als Ausdruck unterschiedlicher Naturbürtigkeit ebenso wie des zeitlichen Hintereinanders. Das macht das Lesen der Vegetation als Abbild der Geschichte zu einem spannenden, aber auch anspruchsvollen Unternehmen, weil es gilt, Phänomene und Aufnahmeflächen sorgfältig abzugrenzen und die Aufmerksamkeit auch auf Kontaktbestände und Synusien zu legen. Die Flora ist dabei weniger beängstigend, weil trotz mancher unbekannteren Arten insgesamt gut zu unterscheiden und zu behalten.

Seminarort und Seminargegenstand

Der gewählte Seminarort, Großsölk, ist am Fuße des Sölkpasses und an der West-Ost-Talverbindung des Steirischen Ennstales gelegen, die die Kalkalpen (im Norden) vom Kristallin der Zentralalpen (im Süden) trennt. Damit haben wir die Gelegenheit, die Vegetation der Betulo-Adenostyletea in zwei unterschiedlichen Geologien zu Gesicht zu bekommen. Die Gegend ist touristisch (mit einem Schwerpunkt auf winterlichen Schitourismus), entsprechend ist die Almwirtschaft im Umbruch begriffen. Viele Hochstaudenfluren, Hochgrasfluren und Gebüsche findet man auf Almen, wo die Weidehaltung mehr oder weniger stark im Rückzug ist, oder man hat es überhaupt mit (pflagestabilisierten) Schipisten zu tun. So können wir auf den verschiedenen Geologien mit unterschiedlichen Entwicklungsstadien der Vegetation rechnen. Die touristische Erschließung hat für uns den Vorteil, dass viele Flächen ohne allzu beschwerliche Anmarschwege zu erreichen sind – das ist durchaus nicht selbstverständlich für die betrachtete Vegetation.

Neben den für ein vegetationskundliches Seminar sinnleitenden Fragen zur Landschafts- und Landnutzungsgeschichte, die freilich vor Ort und aus den Beobachtungen heraus zu formulieren sind, gilt ein begleitendes Interesse der Soziologie der Betulo-Adenostyletea. Die lokalen Phänomene können Anlass und Gelegenheit zur Prüfung der Systematik der Klasse, der Plausibilität der darin enthaltenen Ordnung bieten. Und es liegt nahe, die Debatte um Saum und Versaumung aufzugreifen und an dem untersuchten Beispiel weiter zu spinnen. So ist zu fragen, ob es denn saumförmige Alpendostfluren gibt, oder ob es sich um Versaumungen, also Brachen handelt, denen Spuren der Vornutzung eingeschrieben sind und aus denen mögliche Dynamiken bereits lesbar werden.

Skizze zu einem Fahrplan:

- Samstag, 27.7. 2109 Ankunft
je nach Ankunftszeit: ev. erster Spaziergang und erste Aufnahme
Floristik, Herbar
Abends: Vortrag Almen und Almwirtschaft
- Sonntag, 28.7. 2019 Vormittags: Spazierfahrt in das Untersuchungsgebiet:
Teilgebiete Kristallin und Kalk
Die Vegetation und die Pflanzen
Nachmittags: erste Aufnahmen
Abends: Vortrag Systematik der Klasse Betulo-Adenostyletea
und deren soziologische „Einbettung“
- Montag, 29.7. 2019 Aufnahmen in 3-4 Kleingruppen
Spätnachmittags: Nachbestimmen, Bierarium
Abends: Vorstellen der Streifgebiete der Arbeitsgruppen;
Debatte der Tabellen
- Dienstag, 30.7. 2019 Aufnahmen:
Abends: Vortrag Geologie und Landschaftskunde;
Bericht aus den Kleingruppen
- Mittwoch, 31.7. 2019 Frei: freies Eintragen der Aufnahmen, Texten
und ansonsten touristisches Rumschauen

Donnerstag, 1.8. 2019 ev. gezielte restliche Aufnahmen, Tabellen und Texte
Freitag, 2.8. 2019 Vormittags: Debatte der Tabelle, Disposition des Readers
Nachmittags: Abschlussspaziergang
Samstag, 3.8. 2019 Aufräumen und Abreise
Und wie immer gilt: Eine Gruppe macht im täglichen Wechsel die Küche.

Almwirtschaft und die subalpinen Hochstaudenfluren der Betulo-Adenostyletea

Bereits bei den Anfahrten zu unseren drei Arbeitsgebieten – zwei in der kristallinen Schieferhülle der Zentralalpen, eines innerhalb der nördlichen Kalkalpen gelegen – war die Wirkung der Seehöhe auf die Vegetation eindrücklich zu beobachten. Erst ab etwa 1.500 m ü. NN treten die im Juli/August doch recht auffälligen Blühaspekte von *Adenostyles alliaria*, *Cicerbita alpina* oder *Senecio ovatus* in Erscheinung. In den tieferen Lagen werden vergleichbare Wuchsorte gewöhnlich von Beständen mit *Filipendula ulmaria* oder *Epilobium angustifolium* bestimmt. Die höchst gelegenen, von uns dokumentierten *Betulo-Adenostyletea* finden sich hingegen in einer Höhe von rund 1.900 m ü. NN. Diese Beobachtungen decken sich weitgehend mit den Beschreibungen in der Literatur, wonach die Alpendostfluren im östlichen Alpenraum ihre untere Verbreitungsgrenze jedenfalls über 1.400 m ü. NN zeigen und bis auf knapp 2.000 m ü. NN hinaufreichen (Karner & Mucina 1993; Oberdorfer 1973; Smettan & Jobst 1981; Wagner 1985). Lediglich für die Mittelgebirge sind Vorkommen aus tieferen Lagen dokumentiert, wo sie bachbegleitend bereits in 900-1.000 m ü. NN anzutreffen sind (vgl. Dunzendorfer 1974: Böhmerwald; Bartsch 1941: Schwarzwald; Vogel 1981: Harz).

Die Verbreitung der Gesellschaften der *Betulo-Adenostyletea* im Alpenraum ist damit weitgehend an die subalpine Höhenstufe gebunden, die in den von uns bearbeiteten Gebieten zwischen 1.500 und 1.900 m ü. NN anzusetzen ist. Diese wird nach Wagner (1985) einerseits durch die obere Verbreitungsgrenze der Rot-Buche markiert, während oben die auslaufende potenzielle Bewaldung die Grenze bildet. Die subalpine Höhenstufe – und damit das heutige Verbreitungsgebiet der Gesellschaften der Alpendostfluren im Alpenraum – umfasst also Lagen, die unterhalb der „natürlichen“ Waldgrenze situiert und daher im Prinzip bewaldungsfähig sind. Tatsächlich kennzeichnend für diese Höhenstufe sind heute allerdings die wechselnd offenen, halboffenen und geschlossen von Bäumen bestandenen Landschaften. Zum einen geben sie Zeugnis für menschlichen Tätigkeiten der Aufweitung des Waldes, die bis in prähistorische Zeiten zurückreichen (Kral 1971). Zum anderen sind unterschiedliche Grade der Auflichtung/Überschirmung auch Hinweise auf kleinräumig unterschiedliche Bewirtschaftungsformen und -intensitäten, die naturbürtig-topographische, aber auch besitzstrukturelle Unterschiede nachzeichnen und zeitlichen Wechseln unterliegen. Prägende Bewirtschaftungsformen der subalpinen Höhenstufe sind die

Alm-Weidewirtschaft und die Forstwirtschaft, die hier in engem Neben- und z. T. auch Übereinander (Waldweiden, Lärchenweiden) bestehen. Zwar spielen naturbürtige Einflüsse, wie Schneedruck, Lawinen, Wasser, Wind im Zusammenwirken mit der Topographie eine nicht unbedeutende Rolle für die Stabilisierung gehölzfreier Vegetationsbestände und ihrer Dynamiken. Bestimmend für die Vegetationsentwicklung sind jedoch die menschliche resp. tierische Nutzung sowie pflegende Arbeitsgänge bzw. deren Fehlen. Somit stehen auch alle Bestände subalpiner Hochstaudenfluren, die wir in unseren drei Bearbeitungsgebieten vorgefunden und aufgenommen haben, in direktem oder indirektem Zusammenhang mit der Landbewirtschaftung und sind entsprechend nur in deren Kontext zu verstehen. Wie diese Einflüsse in der Vergangenheit gewirkt haben und gegenwärtig wirken, findet in der jeweiligen Artenkombination der Hochstaudenfluren und der sie begleitenden Pflanzenausstattungen Ausdruck. Häufig handelt es sich nicht um „reine“ Gesellschaften, sondern um Mosaik- und Zwillingsbestände, oder sogenannte „Legierungen“ (Tüxen 1967, 1974) innerhalb derer einander verschiedene Nutzungs-, Zeit- und Entwicklungsschichten überlagern, und in denen Spuren der Vornutzung ebenso wie Hinweise auf mögliche Folgegesellschaften enthalten sind. Verbreitung (punktuell, linear, flächig), räumliche Vergesellschaftung (Kontaktbestände) sowie die floristisch-soziologische Gesellschaftsstruktur liefern Informationen zu Genese und Dynamik der Bestände. Aktuell sind diese an vielen Stellen als Indizien der Verbrachung zu deuten – wenngleich sie angesichts vieler zu beobachtender, großflächiger Verbrachungsphänomene im Almgebiet doch eher einen Nebenschauplatz darstellen.

Naturbürtige Rahmenbedingungen der subalpinen Höhenstufe

Mit der zunehmenden Seehöhe sind Gradienten abnehmender Temperatur, zunehmender Niederschläge und einer abnehmenden Dauer der Vegetationsperiode verbunden. Nach Mayer (1986) beträgt der Temperaturgradient $0,7^{\circ}\text{C}$ je 100 m ü. NN. Für unser Arbeitsgebiet (in Nordstaulage) bedeutet dies, dass die Jahres-Durchschnittstemperatur zwischen den Tallagen (700-800 m) von rund 8°C bis 1.900 m ü. NN (Passhöhe des Sölkpasses) auf rund 0°C abnimmt. Parallel nimmt der Jahresniederschlag von unter 1.000 mm auf bis zu 2.500 mm zu, wobei in der Höhenlage der Großteil des Niederschlages in Form von Schnee fällt. Damit verbunden ist eine sukzessive Verkürzung der Vegetationsperiode von über 200 Tagen auf unter 150 Tage im Jahr (Reisigl & Keller 1999), um jeweils 6-7 Tage/100 m (Ellenberg 1996), sowie entsprechende Verringerung der Umsetzung und Bodentätigkeit, Tendenz zur Anreicherung von Rohhumus, Absenkung des Boden-pH-Wertes (von 5-6 bis auf 3-4) und eine Neigung der Böden zur Podsolierung. Eine bedeutende Rolle spielt zudem die Topographie (Hangneigung und Exposition), die zusammen mit Wind und Wasser zur Auswehung und Auswaschung von Nährstoffen aus den Substraten beiträgt. Ab einer Neigung von 30° ist ferner mit regelmäßigen Lawinenabgängen

zu rechnen. Lediglich in lokalen Gunstlagen mit relativ langer Schneebedeckung auf sickerfeuchten Substraten, in Verebnungen, Mulden- und Runsenlagen können sich kleinflächig Braunerden und Braunlehme entwickeln.

Mayer (1986) nennt als vorherrschende, potenziell natürliche Waldtypen den in verschiedenen Variationen auftretenden subalpinen Fichtenwald, der ab einer Höhe von 1.800 m ü. NN von Lärchen-Zirbenwäldern abgelöst wird. Nur in geschützten und begünstigten Bereichen können Rot-Buche und Berg-Ahorn in die subalpine Stufe vordringen. Andererseits ist das Verbreitungsgebiet der Europäischen Lärche über die Bewirtschaftung bedingt weit in die tieferen Bereiche ausgedehnt.

Landnutzung im ostalpinen Raum

Die Landnutzung des ostalpinen Raumes ist geprägt von den beengten Verhältnissen bei gleichzeitig relativ hoher Siedlungsdichte in den Tallagen. Die dichte Besiedlung ist historisch an vielen Stellen – so auch in unserer Untersuchungsregion – mit dem Bergbau in Zusammenhang zu bringen: Der Reichtum der Alpen an Kupfer, Silber, Eisen und Steinsalz, der z. T. in großen Seehöhen vorliegt, hat eine frühe und intensive Besiedlung der naturbütig recht ungünstigen Lagen gefördert (Bätzing 2015). Für die obere Steiermark hat Mandl (2003) bereits seit der Bronzezeit (2.500-900 BC) Spuren der Besiedlung nachweisen können, wobei bemerkenswert ist, dass Belege aus Seehöhen von über 1.800 m ü. NN stammen. Schon in der Bronze- und Eisenzeit waren almwirtschaftliche Nutzungen etabliert (s. auch Moser 1996). Ab dem Mittelalter sind intensive forstwirtschaftliche Nutzungen belegt, die im Zusammenhang mit dem nunmehr zentralistisch organisierten Montanwesen stehen. Forste wurden seit dem Mittelalter unter herrschaftliche Kontrolle gebracht (Koller 1970; Johann 1981), zugleich bildete die Almwirtschaft die zentrale Existenzgrundlage für viele kleinbäuerliche Betriebe, die in Kombination mit Arbeit im Bergbau betrieben wurden. Seit dem Mittelalter ist ein andauernder „Kampf um Wald und Weide“ (Bauer 1925) zwischen den herrschaftlichen und den bäuerlichen Nutzungsansprüchen im Bergraum dokumentiert. Die Almwirtschaft als saisonale Bewirtschaftung außerhalb des Dauersiedlungsraums ermöglichte eine bedeutende Erweiterung der Ernährungs- und Produktionsbasis und eine Entlastung der Heimgüter während der Sommermonate (Kutschera 1979). Entsprechend der höhenstufenzonal bedingten Verkürzung der Vegetationsperiode ist die Almwirtschaft gestaffelt organisiert. Die höchsten Heimgüter (Dauersiedlungsraum) liegen in den Ostalpen auf rund 1.200 m ü. NN (Obergrenze des Getreideanbaus). Daran anschließend finden sich die Nieder-, Mittel-, Hoch- und Schafalmen. Während sich die Schafalmen oberhalb der natürlichen Waldgrenze befinden, liegen die Nieder-, Mittel- und auch große Teile der Hochalmen innerhalb des montan-subalpinen Waldgürtels und sind durch Herabdrücken der Waldgrenze und Aufflichtung des Waldes hergestellt worden. Entsprechend sind sie

zu deren Erhaltung auf kontinuierlichen Einsatz von Arbeit und gezielte Arbeits-
einsätze angewiesen – oder unterliegen Dynamiken, die hin zu Gehölzbestän-
den führen.

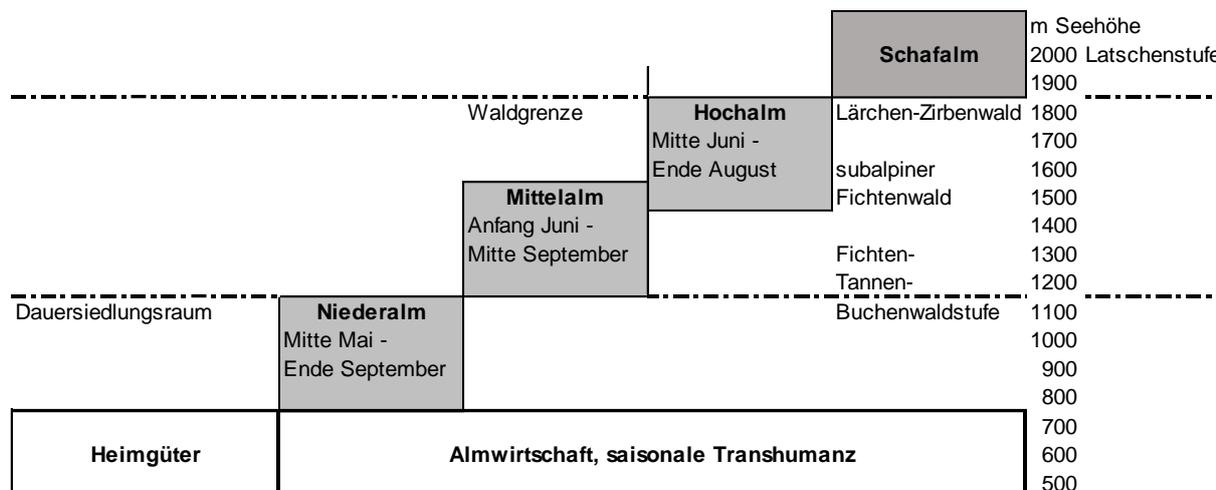


Abb. 2: Höhenzonale Staffelung der Almwirtschaft in Nieder-, Mittel-, Hoch- und Schafalmen; Almweiden erstrecken sich von 700 – 2200 m ü. NN.

Landnutzung und Vegetation der Almgebiete

Wenngleich immer wieder versucht worden ist, die Almwirtschaft systematisch zu intensivieren und auch zu industrialisieren (Spann 1923), so ist diese doch bis heute – zumindest im östlichen Ostalpenraum – ein vergleichsweise extensives Bewirtschaftungssystem (bzw. Standbein bäuerlichen Wirtschaftens) geblieben. Große Teile der Almflächen stellen Spielräume für das bäuerliche Wirtschaften bereit, bilden Reserven und Vorräte, die auf einem niedrigen Niveau des Arbeits- und Betriebsmittelaufwandes in Wert gehalten werden (Lührs 1994; Gehlken 1995). Dies ist freilich auch der Lage vieler Almflächen, ihrer schlechten Erreichbarkeit und den schwierigen naturbürtigen Bedingungen geschuldet, die extensive Formen der Bewirtschaftung begünstigen. Eine „Intensivierungs- und Modernisierungsbremse“ bildet zudem häufig die gemeinschaftliche Organisationsform. So sind zahlreiche Merkmale sog. „traditioneller Landnutzungssysteme“, wie abgestufte Nutzungsintensitäten, rotierende und überlagernde Nutzungen (Konold 1996) bis heute erhalten geblieben. Angerflächen und Bergmähder werden über regelmäßige Mahd stabilisiert. Diesen stehen die Almweideflächen gegenüber, die je nach Lage, Exposition und Neigung in unterschiedlicher Intensität bestoßen werden. Nur Teilbereiche werden von Reinweideflächen eingenommen, die bei weitem größeren Anteile werden als Waldweiden oder Lärchenweiden bewirtschaftet. Die Überschirmung ist nicht nur der extensiven Bewirtschaftung geschuldet. Baumbestandene Weiden dienen auch als Schutz vor Lawinen und Muren, als Schattenbäume im Sommer und als Schneefluchten für das Weidevieh bei frühzeitigen Wintereinbrüchen. Die milde Nadelstreu der Lärchen hat zudem auch eine meliorative Wirkung, trägt zur Bildung gut zersetzender Humusaufgaben bei und fördert Futterpflanzen. Das Holz

der Lärche liefert einen wichtigen lokalen Baustoff und stellt so eine zusätzliche Nutzungsmöglichkeit auf der Fläche dar. Nicht selten haben kombinierte Nutzungen von Weide und Holz ihre Ursachen in überlagernden Nutzungsrechten. Insbesondere in Bergbaugebieten liegen die Holznutzungsrechte auf Almflächen bei den Obrigkeiten, während bäuerliche Weide- und Holznutzungsrechte auf den gleichen Flächen über Servitute verbrieft sind (Bauer 1925). So entstehen die typischen „halboffenen“ Landschaften von parkartigem Charakter, wechselnder Überschirmung und unterschiedlichen Entwicklungsstadien der Vegetation des Unterwuchses, die vor allem die Mittel- und Hochalmen auszeichnen. Mit der dort betriebenen Almhüttenwirtschaft sind sie die Orte (ehemaliger) Milchviehhaltung und Milchverarbeitung, wohingegen die weitestgehend baumfreien Schaf- und Galtalmen zumeist Schafen, Ziegen und Jungvieh vorbehalten sind. Da Aufweitung und Auflichtung des Weidelandes geschichtlich von oben nach unten erfolgt sind (und die Holznutzung für den Bergbau bevorzugt in den leichter zu erreichenden Lagen erfolgte), sind die höher gelegenen Teile auch tendenziell die offeneren, während nach unten hin ebenso wie in den steileren Lagen die Baumanteile zunehmen.

Die Stufen der Mittel- und der Hochalm sind weitgehend deckungsgleich mit der Verbreitungszone der subalpinen Hochstaudenfluren. Weiter nach oben kommen diese zwar bisweilen vor, sind dort aber relativ selten und auf geschützte Lagen wie Schneesensen und Einschnitte beschränkt. Auf der Mittel- und Hochalm können wir die *Betulo-Adenostyletea* in verschiedenen Zusammenhängen beobachten: im Unterwuchs von lichten (durchweideten) Forsten, in Auflichtungen, entlang von Gräben und Runsen, sowie als Kragen und im Unterwuchs von Grünerlen-Gebüsch, die auf Lawenstrichen oder im Zuge der Verbrachung von Weideflächen entstehen.

Weideführung und pflegende Arbeitsgänge

Eine planvolle Bewirtschaftung der Almen ist darauf ausgelegt, Erträge zu sichern und Spielräume im Wirtschaften zu erhalten (Kurz 2009). Neben der direkten Futtergewinnung geht es dabei in erster Linie um die Offenhaltung von Flächen mit einer vernünftigen Futterqualität für deren Nutzung im Bedarfsfall (vgl. Brachwirtschaft: Bauer 1995, Sauerwein 2014). Eine wichtige Rolle kommt dabei einer Weideführung zu, die für eine ausgeglichene Futternutzung sorgt (Machatschek 1996). Ergänzende Arbeitseinsätze auf der Alm zielen auf sparsame Rekultivierung und Melioration von Teilflächen ab und folgen dem Rotationsprinzip. Dazu gehört beispielsweise das Abbrennen oder das Schwenden von Flächen, auf denen Gehölze aufgekommen sind. Beim Schwenden wird ein periodisches Freistellen von Gehölzen zur nachfolgenden Beweidung im rotierenden Umlauf praktiziert. Die meliorative und bodenverbessernde Wirkung der Grün-Erle (Abbau von sauren Rohhumus-Auflagen, Anregung der Mineralisierung, Nährstoffumsetzung) wird genutzt, indem mittelfristig Verbrachungsdyna-

miken zugelassen und dann wieder unterbrochen werden, indem man den Gehölzaufwuchs entfernt und die Flächen neuerlich bestößt (Kurz & Machatschek 2006a).

Entwicklungstendenzen in der Almbewirtschaftung

Es gehört zur Logik der Almwirtschaft, dass Flächen nicht nur direkt genutzt werden, sondern die Nutzung auch auf eine Flächenbevorratung zielt, so dass deren Ausdehnung zeitlichen Schwankungen ausgesetzt ist. Wechselnde Intensitäten und Auslastungen sind charakteristisch für Almwirtschaft. Für geschichtliche Zeiträume sind diese auch dokumentiert. Von der Geschichtsschreibung werden solche Schwankungen vielfach über Klimaschwankungen begründet (z. B. zur Völkerwanderungszeit im 5. Jhdt. BC und die „kleine Eiszeit“ zwischen 1550 und 1850, in deren Gefolge viele Hochalmen der Kalkalpen aufgegeben wurden). Beginnend in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, und dann beschleunigt während des Zweiten Weltkriegs und den Jahrzehnten danach erfuhr die Almwirtschaft starke Rückzugstendenzen und erreichte einen Höhepunkt in den 1970er Jahren (Zwittkowitz 1974; Paldele 1994). Diese Entwicklungen stehen in Zusammenhang mit Intensivierungs- und Spezialisierungsschüben in den Tälern: Der Verlagerung der Milchwirtschaft und -verarbeitung in die Tallagen, Konzentrationsprozesse bei den Hofwirtschaften mit Aufgabe vieler Nebenerwerbsbetriebe und Rückgang von Almpersonal (Parizek 2006). Damit in Verbindung stehen rückläufige Auftriebszahlen, die Umstellung der Bestoßung auf Jung- und Galtvieh, Extensivierung oder Aufgabe pflegender Arbeitsgänge (Schwenden, händische Nachmahd, Ausstechen von Weideunkräutern), Aufgabe der Behirtung und Übergang zu einem unregelmäßigen Weidebetrieb (Penz 2007). Dadurch ist es vor allem in randlichen Almbereichen, steileren Lagen oder dichter bestockten Almteilen zu ausgeprägten Verbrachungerscheinungen gekommen. Aufgabe der Beweidung in den Waldweiden führt zu einer Verdichtung der Bestockung (Aufkommen der Fichte), in den Lärchenweiden kommt es zum Aufwuchs von Hochstauden und Hochgräsern (z. B. *Calamagrostis*). Borstgrasweiden verbrachen mit Alpenrose (*Rhododendron ferrugineum*, *R. hirsutum*), Wacholder (*Juniperus communis*) und Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), während frühere Schwendflächen mit Grün-Erle und Latsche (*Pinus mugo*) überaltern, auseinanderbrechen, auflichten und von Gehölzen wie Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*), Bäumchen-Weide (*Salix waldsteiniana*) und schließlich der Lärche (*Larix decidua*) durchwachsen werden. Ein gebremster Rückzug seit den 1970er Jahren ist vor allem staatlichen Fördermaßnahmen geschuldet (Wegebau, Infrastruktur, Alpungsprämien, Förderung von Rekultivierungsprojekten, touristische Initiativen). Es folgte eine Phase der Modernisierungen, allerdings auch eine der ungleichen Entwicklung, mit Konzentration von Investitionen auf relative Gunstlagen, bei weiterer Extensivierung in den Ungunstlagen. Ein neuerlicher Extensivierungsschub ist seit den vergangenen 10 Jahren zu beobachten.

Verschiebungen der Gesellschaftsspektren

In allen drei untersuchten Gebieten ist zu erkennen, wie die angedeuteten Verbrachungsdynamiken jeweils unterschiedlich in Erscheinung treten:

- Beim Sölkpass handelt es sich um ein weitläufiges Almgebiet in Form eines NO-NW-orientierten Kares, das ohne physische Begrenzung in weitläufige Hochalmflächen übergeht. Hier führen zurückgenommene Auftriebszahlen zu einer großflächigen Extensivierung, die im flächenhaften Auftreten von Alpenrosenfluren und Grün-Erlen-Beständen Ausdruck findet. Alpendostfluren sind häufig als lineares Phänome, etwa entlang von Gräben und Rinnen, sowie randlich an flächigen Grün-Erlen-Brachen ausgebildet. Flächenhaft, jedoch bislang zumeist eher kleinflächig, findet man sie an und in den überalternden Erlengebüschen. Sie können hier als Verlichtungsgesellschaften (Tüxen & Brun-Hool 1975) der alterungsbedingt auseinanderbrechenden Gehölzbestände gedeutet werden.
- Die Planneralm liegt in einem kesselförmigen Talschluss und wird über die Nutzung durch ein Schigebiet geprägt. Die extensive Beweidung konzentriert sich hier auf die bandförmig ausgebildeten Schipisten, wohingegen die (steilen) Hänge von fortgeschrittener Nutzungsaufgabe bestimmt sind. In der Brachevegetation zeigen sich bemerkenswerte Unterschiede zwischen den Hängen mit Nord- und Südexpositionen. An den Südhängen, die sommerlich starke Einstrahlung und Austrocknung erfahren, bestimmen *Vaccinium*-Arten, Alpenrose, Reitgräser und Latsche die Verbrachungsdynamik. Hochstauden kommen in dieser Exposition – ebenso wie die Grün-Erle – nur punktuell an feuchten Gräben und wasserzügigen Rinnen vor. Die Nordhänge tragen großteils Fichtenbestände, die auf eine bereits länger zurückliegende Aufgabe der Weidenutzung hindeuten. Flächig ausgebildete Bestände der Alpendostfluren sind nordseitig fragmentarisch im Unterwuchs von bereits hoch aufgewachsenen Grün-Erlengebüschen zu finden, die an bewegten Unterhängen, Schwemmkegeln und in Lawinenbahnen ausgebildet sind. Zudem treten Arten der Alpendostfluren in Auflichtungen innerhalb der aufgewachsenen Fichtenforste auf. In allen genannten Fällen liegt der Beweidungseinfluss auf die Bestände so weit zurück, dass heute kaum mehr Spuren in den Vegetationsbeständen zu erkennen sind.
- Die Tauplitzalm schließlich, ebenfalls mit einem Schigebiet, liegt im Unterschied zu den beiden anderen Almen auf karbonatischem Untergrund. Auch hier wird das ausgedehnte Almgebiet heute nur mehr sehr extensiv beweidet, und die Weidenutzung konzentriert sich auf den ebenen, offenen Almboden. Demgegenüber unterliegen die randlichen Flächen, insbesondere jene der nordseitig gelegenen Lärchenweiden einer fortschreitenden Verbrachung. In deren lichtem Schirm bilden die Hochstaudenfluren des Alpendosts – zusammen mit Arten des *Nardion*, des *Cynosurion* und des *Poion alpinae* den flächigen Unterwuchs. Auffällig sind ausgesprochen hohe Artenzahlen, die zum einen der karbonatischen Unterlage zuzuschreiben sind. Zum anderen ergeben sie sich aber aus der Melange aus Arten der Mager- und Fettweiden und ihrer Brachen (Zwergsträucher), von schattenvertragenden Waldarten und der Arten der Hochstaudenfluren.

Natürliche und wirtschaftsbedingte *Betulo-Adenostyletea*

Den Beschreibungen in der Literatur folgend, besitzen die Hochstaudenfluren ihre natürlichen Verbreitungsschwerpunkte kleinräumig an bzw. oberhalb der Waldgrenze, auf gut durchlüfteten, aber feuchten, durchsickerten Lehmböden in Nord-, Nordwest- und Nordostlagen, in steilen feuchten und schneereichen

Runsen, Lawinenbahnen sowie an den Rändern von Schuttkegeln (Oberdorfer 1973). Sekundär besiedeln sie auch die Verbrachungsstadien von alpinen Rasen sowie Schlagflächen (Karner & Mucina 1993). Unseren Beobachtungen zufolge findet man die subalpinen Hochstaudenfluren an den genannten Orten meist nur punktuell oder kleinflächig ausgebildet. Flächige Vorkommen können hingegen im Unterwuchs von Lärchenweiden oder beweideten Forstflächen ausgebildet sein. Dort steigen die Bestände bis in Seehöhen unter 1.500 m ü. NN herab, wenngleich der Schwerpunkt auch hier in feucht-kühlen (Nordost- bis Nordwest-)Hanglagen liegt. Diese Verbreitung ließe sich als Hinweis/Indiz für den Ursprung der Kennarten in den lichten Wäldern der subalpinen Stufe deuten. Diese These wird durch die Beschreibung subalpin verbreiteter Forstgesellschaften gestützt, deren Unterwuchs von Arten der *Betulo-Adenostyletea* aufgebaut wird. Mayer (1974) beschreibt den subalpinen Hochstauden-Fichtenwald (*Adenostylo alliariae-Piceetum subalpinum*), bei Karner & Mucina 1993 ist ein Hochstauden-Fichten- und Fichten-Tannenwald (*Adenostylio alliariae-Abietetum* Kuoch 1954) beschrieben. Zusammenhänge zwischen Auflichtung durch Waldweidenutzung, darauf folgende Verbrachung und dem Vorkommen hochstaudenreicher Unterwuchsvegetation hat Klauck (2001) anhand eines Beispiels aus den französischen Alpen diskutiert. In den von ihm berichteten Beispielen finden sich entsprechende Kombinationen aus Weideindizien (*Festuca rubra*, *Leontodon autumnalis*, *Briza media*, *Poa alpina* u. v. a.) und Arten der subalpinen Hochstaudenfluren (*Adenostyles alliariae*, *Geranium sylvaticum*, *Hieracium prenanthoides*, *Carduus defloratus*, *Aconitum lycoctonum* usw.) bei hohen mittleren Artenzahlen um 50 und darüber. Ein Rückgang der Beweidung aus der Fläche begünstigt zumindest temporär die Verhochstaudung. Grünlandarten bleiben als Zeugen einer zuvor intensiveren Beweidung als Relikt erhalten. Tritt und offene Bodenstellen bereiten Keimbedingungen für die nachfolgenden Staudenfluren, die in dem Zusammenhang (auch) als Brachespuren zu deuten sind.

Ebenso als Brache-Indizien sind die *Betulo-Adenostyletea*-Arten in Zusammenhang mit Grün-Erlen-Beständen zu interpretieren. Der Beobachtung zufolge bilden die Hochstauden hier jedoch nicht das Vorstadium zur Grün-Erle. Sie bilden Kragen um die Erlengebüsche und sie wachsen aus überalternden, von innen heraus auslichtenden Beständen hervor. Auch hier erinnern sie an eine Verlichtungsflur, die in den auslichtenden Gehölzen günstige Entwicklungsbedingungen erfährt. Durch Stickstoffanreicherung und Bodengare bereitet die Grün-Erle den Boden für die relativ anspruchsvollen Hochstauden auf, der zuvor über Beweidung und Nährstoffentzug ausgehagert und versauert wurde. Dass es sich bei der Verlichtungsflur nur um eine zeitliche Phase handelt, wird daran erkennbar, dass punktuell aus den aufbrechenden Erlengebüschen Exemplare von *Sorbus aucuparia*, *Larix decidua* und *Picea abies* durchwachsen, die bereits Vorboten der nächstfolgenden Entwicklungsphase darstellen. Auf „gut“ bewirtschafteten Almen erfolgt in dieser Phase eine Schwendung der

Erlen-Bestände, um die von der Erle aufbereiteten Böden wieder einer Beweidung zuzuführen („Meliorationsschwendung“). Die Wuchsorte erfahren auf diesem Wege eine Regeneration, die Arten der Alpendostfluren sind Hinweis darauf, dass sich auf den Böden im Zuge der Beweidung wieder Milchkräuter des *Poion alpinae* ansiedeln können (Kurz & Machatschek 2006a). Auf die Alterungsdynamik der Grün-Erle hat bereits Braun-Blanquet (1973) hingewiesen.

Was sagen uns die Alpendostfluren hinsichtlich des Zustandes der Almwirtschaft?

Verbrachungen auf Almweiden treten als Verheidungen, Vergrasungen, Verstaudungen und Verbuschungen auf. Flächenmäßig die größten Anteile nehmen Verheidungen (*Calluna vulgaris*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Vaccinium myrtillus*, *Rhododendron ferrugineum* und *R. hirsutum*), Vergrasungen (*Nardus stricta*, *Calamagrostis villosa*, *C. varia*, *Agrostis schraderiana*) und Verbuschungen (*Juniperus communis*, *Pinus mugo*, *Alnus viridis*) ein. Flächige Verbrachungen mit Hochstauden sind vergleichsweise selten. Wo solche auftreten, kennzeichnen sie entweder naturbürtig oder über Bewirtschaftung hergestellte (s. Lärchweiden, überaltete Schwendflächen) Gunstlagen innerhalb des Almgebietes. Verheidungen, Vergrasungen und auch Verbuschungen sind zu einem gewissen Grad Bestandteile der Almbewirtschaftung als arbeits- und betriebsmittelextensiver Bewirtschaftungsform. Das Spiel mit der Brache und die Kenntnis um deren sparsame Wieder-Inbetriebnahme kennzeichnet die Kunst und das Handwerk bäuerlicher Almwirtschaft. Demgegenüber lassen Ver-Hochstaudungen, dort, wo sie flächenhaft auftreten, auf die Aufgabe handwerklich-pflegerischer und erhaltender Tätigkeiten – und damit auf das Ende einer planvollen Flächenverhaltung schließen.

Alpendostfluren (Betulo-Adenostyletea) um Großsölk

Die Betulo-Adenostyletea gedeihen dort, wo in subalpinen Meereshöhen die Grünlandnutzung aufhört. Bis zu dieser Höhengrenze prägt Grünland die alpinen Täler. Verbreitet ist neben Mutterkuhhaltung vor allem Milchwirtschaft. Nicht selten verlangsamt abendlicher Vieheintrieb in die entlang der Passstraße gelegenen Dörfer und Gehöfte unsere Rückfahrt ins Quartier. Das Grünland wird durchaus landwirtschaftlich (Lühns 1994) bewirtschaftet. Hierfür sind *Anthriscus sylvestris*-Bestände entlang der Parzellengrenzen, Wege und Straßen deutliches Indiz (Gehlken 1995: 211ff).

Hangaufwärts fahrend, wird die Grünlandgrenze bei etwa 1.500 m ü. NN erreicht. Ebenfalls ist die Morphologie der Täler deutlich verändert. Bereits bei der Anfahrt war zu bemerken, dass die Täler allmählich schmaler und die beweideten Hänge steiler wie auch die Dörfer zunehmend kleiner und schließlich von Gehöften (vielfach mit Gaststätten) abgelöst wurden. Mehr und mehr ist die Grünlandwirtschaft auf den unteren Hang beschränkt. Vom Hang rücken Fichtenforste näher an die Passstraße, bis sie schließlich, zunächst hangseits

dann talseits, erreichen. Sobald sie an die Straße grenzen, verschwinden die lightholden *Anthriscus sylvestris*-Bestände ebenso wie die *Lythro-Filipenduletea*-Bestände, die bis dahin Gewässer säumten. Stattdessen gedeihen *Alpendostfluren* (*Betulo-Adenostyletea*), das Objekt unserer Begierde. Diese höhenbedingte Vegetationsabfolge konnten wir auf unseren Fahrten zu den Almen auf silikatischem Gestein (Sölkpass und Planneralm) beobachten, während die Anfahrt zur Tauplitzalm ab dem breiten Alpental durch Fichtenforste karbonatische Gesteine verlief.

Entlang der Passstraße zum Sölkpass wie entlang der Straße zu Planneralm (silikatisches Gestein) standen die *Alpendostfluren* wüchsig im Trauf angrenzender Fichtenforste. Ebenso waren sie in diesen auf lichten Stellen üppig entwickelt. *Senecio ovatus*, *Peucedanum ostruthium*, *Adenostyles alliaria*, *Doronicum austriacum* und *Cicerbita alpina*, prägen, in wechselnden Dominanzen, die Bestände (Tab. 1: A). Orts- und gehöftnah wuchs in ihnen *Rumex alpinus* charakteristisch auf (Tab. 1: B). Vielfach sind in den Hochstaudenfluren Jungpflanzen von *Alnus viridis* und anderen Sträuchern vorhanden. Zuweilen sind sie, insbesondere *Alnus viridis* über den Hochstauden zu zwei bis vier Meter hohen Sträuchern aufgewachsen und bilden, wenn mehrere beisammenstehen, Gebüsche, die in der Krautschicht floristisch den Hochstaudenfluren gleichen. Oberhalb der Fichtenforste, ab ca. 1.700 m ü. NN, ist die Landschaft wieder nutzungsbedingt offen und von Borstgrasrasen (*Nardetalia*) geprägt. In dieser Zone sind die *Betulo-Adenostyletea*-Arten weniger wüchsig und vor allem entlang von Gewässern (Bachläufen, Rinnen, Schneerunnen) zu finden. Die Bestände sind zumeist niedriger und oft von *Calamagrostis villosa*-dominiert, so dass sie ‚grasiger‘ und offen erscheinen. Deutlich weisen die charakteristischen Arten, *Solidago virgaurea* und *Vaccinium myrtillus* (Tab. 1: D) auf eine Brache- resp. Extensivierungsphase der alpinen Hutten hin. Auch hier bestehen neben rein staudischen Beständen, solche die von *Alnus viridis* geprägt sind. Auf trockenen Standorten werden sie von *Rhododendron ferrugineum* abgelöst (Tab. 1: E).

Auf der Tauplitzalm fanden wir *Alpendostfluren* nach durchfahren der Fichtenforste nur auf der Alm vor, wo sie als Verbrachungsphasen wuchsen. Auf dem karbonatischen Gestein waren sie jedoch weitaus artenreicher (Tab. 2).

Die *Betulo-Adenostyletea* auf saurem Gestein (Tabelle 1 Anlage)

Auf saurem Ausgangsgestein sind, neben den steten Klassenkennarten *Senecio ovatus*, *Peucedanum ostruthium*, *Calamagrostis villosa* und *Veratrum album* Frauenfarnen (*Athyrium filix-femina* & *distentifolia*) charakteristisch. Im Bereich der Fichtenforste (Tab. 1: A, B) sind stet vertreten und prägen häufig in mächtigen Bulten und Herden die Bestände, während sie im Bereich der alpinen Hutten weniger stet und vor allen weniger mächtig gedeihen (Tab. 1: D). *Deschampsia caespitosa*, *Rumex alpestris* und *Viola biflora* differenzieren die Bestände zu denen der Kalkalpen (Tab. 2).

Die unterschiedliche Beteiligung der Betulo-Adenostyletea-Arten verdeutlicht, dass die Bestände floristisch wie habituell überaus unterschiedlich sind und somit auf unterschiedliche Standorte und Genesen verweisen. Dicht hochwüchsige Hochstaudenfluren stehen vor allem entlang von Gewässern (Bächen, Rinnen, Schneerunnen) in den Fichtenforsten sowie an deren Rändern (Tab. 1: A). Auf den alpinen Hutten sind die, ebenfalls meist an Wasser gebundenen Bestände deutlich niedriger, wenn auch höher als die umgebenden Borstgrasrasen. Charakteristisch wachsen neben *Solidago virgaurea* und *Vaccinium myrtillus* *Dechampsia flexuosa*, *Homogyne alpina* und *Silene vulgaris* (Tab. 1: D). Fleckig prägt auch *Rhododendron ferrugineum* die Vegetation (Tab. 1: E). Somit enthält die Tabelle 1 neben Betulo-Adenostyletea-Gesellschaften auch Verbruchsphasen alpiner Rasen. Bemerkenswert ist, dass *Alnus viridis* in nahezu allen Beständen Gebüsch ausbildet, wodurch eine weitere habituell auffällige Differenzierung entsteht.

Übersicht über die Gesellschaften auf saurem Gestein (Tabelle 1 in Anlage)

- A Betulo-Adenostyletea
 - I Chaerophyllum hirsutum-Gesellschaft
 - a, b Ausbildung von *Equisetum sylvaticum*
 - a typische Variante
 - b Variante von *Alnus viridis*
 - c, d typische Ausbildung
 - c typische Variante
 - d Variante von *Alnus viridis*
 - II Cicerbita alpina-Gesellschaft (*Cicerbitetum alpinae*)
 - a typische Variante
 - b Variante von *Alnus viridis*
- B *Rumex alpinus*-Gesellschaft (*Rumicetum alpinae*)
 - a typische Variante
 - b Variante von *Alnus viridis*
- C *Urtica dioica*-*Calamagrostis villosa*-Gesellschaft
- D *Solidago virgaurea*-*Vaccinium myrtillus* -Gesellschaften
 - V typische Ausbildung
 - a typische Variante
 - b Variante von *Alnus viridis*
 - VI *Potentilla erecta*-Ausbildung
 - a typische Variante
 - b, c Variante von *Festuca rubra*
 - b typische Subvariante
 - c Subvariante von *Alnus viridis*
- E *Rhododendron ferrugineum*-Gesellschaften (*Rhododendro-Vaccinietum*)
 - a typische Variante
 - b Variante von *Alnus viridis*

Betulo-Adenostyletea in Forsten, Lärchwälder, Verlichtungen und Säume (Tab. 1: A)

Adenostyles alliaria prägt mit oft mächtigem Wuchs die Physiognomie dieser Gesellschaften. Neben ihr sind weitere großblättrige Hochstauden (*Cicerbita alpina*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Senecio ovatus*, *Doronicum austriacum*) am Aufbau der ca. einen Meter hohen, dichten Bestände (Ø Vegetationsbedeckung 88 %) beteiligt. Im Unterwuchs gedeihen *Viola biflora* und *Oxalis acetosella*. *Stellaria nemorum* und *Dechampsia caespitosa* weisen auf einen frischen bis feuchten Standort mit hoher Luftfeuchte hin.

Durchschnittlich sind die Staudenfluren aus 22 Arten aufgebaut, wobei die Artenzahl von artenarmen Beständen mit zehn Arten bis zu sehr artenreichen Beständen mit 35 Arten reicht. *Alnus glutinosa*, die in den Strauch-Varianten die Gesellschaften im Mittel 2,80 m (bis zu fünf Meter) hoch überwächst, bedeckt auch in den *Alnus*-geprägten Beständen die Krautschicht jedoch nur locker (Ø Vegetationsbedeckung 40 %).

Die Bestände stehen im Bereich der Fichtenforste, entlang der Straßen und auf Verlichtungen in Forsten zumeist an Gewässern. Sie sind in zwei Gesellschaften differenziert, die jeweils eine Variante von *Alnus viridis* aufweisen.

Chaerophyllum hirsutum-Gesellschaft (Tab. 1: A I)

Chaerophyllum hirsutum prägt, neben den Klassenkennarten der Betulo-Adenostyletea, den Habitus dieser ein Meter hohen und, mit durchschnittlich 90 % Vegetationsbedeckung, dichten Staudenfluren. Im Unterwuchs wächst *Saxifraga rotundifolia* stet. Unstet, jedoch kennzeichnend sind *Epilobietalia*-Arten (*Rubus idaeus*, *Epilobium angustifolia*) aufgewachsen. Frauenfarne (*Athyrium filix-femina* & *distentifolium*) wachsen nur gering mächtig und im Unterwuchs verborgen. Die Gesellschaft steht in Fichtenforsten auf Lichtungen vor allem entlang von entlang von Weggräben, Schneerunsen, Wasserrinnen, und Bachläufen sowie an Wasserfällen. Dort sind nicht nur die Böden, auf denen die Gesellschaft steht, gut wasserversorgt, sondern besteht auch eine hohe Luftfeuchtigkeit.

Die Gesellschaft steht auf Lichtungen in Fichtenforsten. Sie ist in zwei Ausbildungen differenziert, die jeweils eine Strauch-Variante von *Alnus viridis* enthalten.

Ausbildung von *Equisetum sylvaticum* (Tab. 1: A Ia, b)

Das feinästige *Equisetum sylvaticum* prägt den Unterwuchs dieser Ausbildung. Weniger stet, aber charakteristisch gedeihen *Dactylorhiza maculata*, *Crepis paludosa* und *Salix appendiculata*-Jungpflanzen in der Krautschicht. *Caltha palustris* und *Myosotis nemorum* verweisen auf den nassen Standort der artenreichen Ausbildung (Ø 25 Arten). Die Hochstaudenfluren (Tab. 1: A Ia) sind bis zu 1,20 Meter hoch und dicht (Ø 90 % Vegetationsbedeckung) aufgewachsen. Sie stehen oft direkt benachbart zur Variante von *Alnus viridis* (Tab. 1: A Ib), die gemeinsam mit *Salix appendiculata* ein mit 65 % Bedeckung lockeres Laubdach

bildet. Daher können unter den 2,8 bis vier Meter hohen Grün-Erlen die Stauden dicht gedeihen (Ø 90 % Vegetationsbedeckung), sind jedoch in der Wuchshöhe (Ø Wuchshöhe 30 cm) deutlich vermindert.

Die Ausbildung gedeiht entlang von Bachläufen und Wasserfällen, auf Standorten mit hoher Luftfeuchtigkeit (Tab. 1: lfd. Nr. 5; Abb. 3) auf.



Abb. 3: Am Wasserfall ist der Wuchsort der *Betulo-Adenostyletea*-Gesellschaften überaus luftfeucht (nahe Mautneralm/Sölkpass).

Typische Ausbildung (Tab. 1: A Ic, d)

Die typische Ausbildung ist durch den mächtigen Wuchs von *Adenostyles alliaria* geprägt. Sie steht auf trockeneren Standorten. Hygrophile Arten, auch das sonst die *Betulo-Adenostyletea* stet begleitende *Dechampsia caespitosa* fehlen, hingegen gedeiht *Doronicum austriacum* stet und sind Frauenfarne (*Athyrium filix-femina* et *distentifolium*) mächtiger, in lichten Forsten zumeist flächig entwickelt. Strauchaufwuchs (Tab. 1: A Id) vermindert ebenfalls die Wuchshöhe der Krautschicht, nicht aber deren Deckung. Die drei Meter hohen Sträucher stehen mit 30 % Laubdeckung überaus locker. Neben *Alnus viridis* sind mit *Rubus idaeus* und *Sorbas aucuparia* Schlagflurarten am Vegetationsaufbau der Strauchschicht beteiligt und verweisen auf den Verlichtungsstandort im Forst.

Cicerbita alpina-Gesellschaft

(Cicerbietum alpinae Beg. 1922 incl. Alnetum viridis Br.-Bl. 1928,

Tab. 1: A II)

Die im Mittel einen Meter hoch aufgewachsenen Hochstaudenfluren sind durch *Cicderbita alpina* charakterisiert. Gemeinsam mit *Adenostyles alliaria* prägt sie die Physiognomie der Bestände. Stet sind *Doronicum austriacum* und – weniger mächtig – *Aconitum napellus* beteiligt. Bemerkenswert und gegenüber der *Chaerophyllum hirsutum*-Gesellschaft (Tab. 1 A I) ebenfalls differenzierend gedeihen *Rumex alpestris*, *Veratrum album*, *Homogyne alpina* sowie *Solidago virgaurea* im Unterwuchs.



Abb. 4: Klassische Zonierung entlang der Passstraße (Sölkpass): *Alnus-viridis*-Mantel (*Alnetum viridis* Br.-Bl. 1928) > *Athyrium*-Gesellschaft (*Cicerbietum alpinae* Beg. 1922) – jedoch entspricht der Unterwuchs der *Alnus viridis*-Gesellschaft dem der Farnflur.

Wiederum ist neben einer staudischen, typischen Variante (Tab. 1: A IIa) eine Gehölzformation (Tab. 1: A IIb) ausgebildet. Die Staudenflur ist mit durchschnittlich 22 Arten artenreicher. Neben *Nardo-Galion*-Arten (*Homogyne alpina*, *Luzula luzuloides*, *Silene vulgaris*) wächst *Silene dioica* auf. Der Unterwuchs ist oftmals von *Calamagrostis villosa* geprägt. In der Gehölz-Variante von *Alnus viridis* ist *Calamagrostis villosa* weniger mächtig, auch *Rumex alpestris* sowie die *Nardo-Galion*-Arten fallen aus. Offenbar reicht die Beschattung durch den geringen Laubschluss von durchschnittlich 20 % Vegetationsbedeckung der 2,70 bis 5 Meter hochaufgewachsenen *Alnus viridis* die Entwicklung der Kräuter zu

vermindern. Die Vegetationsbedeckung der Krautschicht ist von durchschnittlich 90 % in Staudenfluren auf 75 % unter Grün-Erlen-Gebüsch reduziert, wobei in beiden Fällen die Kräuter durchschnittlich einen Meter hoch wachsen.



Abb. 5: Kuh im Saum: Weide am Straßenrand

Auch die *Cicerbita alpina*-Gesellschaft siedelt wassernah auf feuchten Standorten zumeist linear entlang von Straßen, Forstwegen wie entlang Bachläufen, Rinnen und Schneerunnen aber auch flächig auf unterbeweideten Hutten. Die Wuchsorte sind jedoch deutlich weniger luftfeucht.

Entlang der Außengrenzen von Forsten oder Gebüsch aufwachsend sind die 'linearen' Bestände überaus breit bis zu zwei Meter ausgedehnt und unterliegen Weideeinfluss (Abb. 4, 5). Oftmals stehen Hochstaudenfluren und Erlen-Gebüsch linear benachbart. Die Bestände entsprechen in ihrer Zonierung: Hochstaudenflur > Gehölz(-Mantel), der klassischen Abfolge von Säumen und Gebüsch. Wie bei 'Flachland'-Säumen sind in den *Betulo-Adenostyletea*-Säumen Arten der Offenlandvegetation, hier des *Nardo-Galion* zugegen, die in den Gebüsch ausfallen. *Rumex alpestris* und *Veratrum album* verweisen auf den bestehenden jedoch geringen Weideeinfluss durch Almvieh.

Soziologie der Betulo-Adenostyletea

Betulo-Adenostyletea-Gesellschaften mit *Chaerophyllum hirsutum* (Tab. 1: A I) sind unseres Wissens nicht beschrieben. Die Art kennzeichnet u. E. Betulo-Adenostyletea-Gesellschaften auf Verlichtungen entlang von Gewässern mit hoher Luftfeuchtigkeit.

Die *Adenostyles alliaria*-Säume (Tab. 1: A II) werden von Oberdorfer (1973: 329ff) zwei Assoziationen, dem *Alnetum viridis* und dem *Cicerbitetum alpinae*, zugeordnet. Jedoch sind die Assoziationen floristisch äußerst schwach differenziert. Auffällig ist auch, dass in den von Oberdorfer zusammengestellten Aufnahmen *Cicerbita alpina* im *Alnetum viridis* eine Stetigkeit von IV (65 %) hat, während sie im *Cicerbitetum alpinae* eine geringe Stetigkeit von II (36 %) aufweist. Nach unseren wenigen Aufnahmen ist zu vermuten, dass von *Cicerbita alpina* dominierte Säume (Tab. 1: A II a) benachbart zu Grün-Erlen-Gebüsche mit ähnlichem Unterwuchs stehen (Tab. 1: A II b) und entsprechend der Trennung von Galio-Urticetea und *Prunetalia* im montanen Flachland den jeweiligen Formationen gemäß auch synsystematisch zu trennen wären. Dies zu klären ist einer weiteren Alpenfahrt vorbehalten.

Rumex alpinus-Gesellschaft

(Rumicion alpinae Klika et Had. 1944; Tab. 1: B)

Rumex alpinus prägt mit großlappigen Blättern und fackelartigen Blüten- und Fruchtständen die Physiognomie dieser Staudenfluren: Sie wachsen siedlungsnah um hochgelegene Dörfer oder Gehöfte. Wuchsort wie Habitus verweisen auf den ruderalen Charakter der Gesellschaft. Neben *Rumex alpinus* sind die Betulo-Adenostyletea-Arten *Adenostyles alliaria*, *Senecio ovatus*, *Peucedanum ostruthium* und *Rumex alpestris* sowie die Glechometalia-Art *Epilobium montanum* am Vegetationsaufbau beteiligt. Oftmals sind im Unterwuchs die großlappigen Blätter von *Petasites albus* entfaltet. Nardo-Galions-Arten fehlen ebenso wie Frauenfarne (*Athyrium filix-femina* & *distentifolium*). Bemerkenswert wächst *Alchemilla vulgaris* auf.

Auch die *Rumex alpinus*-Gesellschaften sind in eine Staudenflur (typische Variante Tab. 1: B IIIa) und in eine Gehölzvariante (Tab. 1: B IIIb) differenziert. Die ruderale Staudenflur ist mit durchschnittlich 18 Arten artenarm, während die von *Alnus viridis* und *Salix appendiculata* gebildeten Gebüsche mit durchschnittlich 22 Arten artenreicher sind. Die Gebüsche sind mit 3,7 bis vier Meter Wuchshöhe hoch aufgewachsen, schließen jedoch mit durchschnittlich 60 % Vegetationsbedeckung nur locker. Daher gedeiht unter ihnen die Krautschicht mit durchschnittlich 80 % Vegetationsbedeckung dicht und mit durchschnittlich 90 cm Wuchshöhe hoch.

Die Gesellschaft wuchs nach unseren Beobachtungen lediglich auf der touristisch geprägten Planneralm. Dort siedelt sie sowohl entlang siedlungsnaher Gewässer wie flächig auf Ruderalstellen und auf Skipisten (Abb. 6). Das siedlungsnaher Vorkommen von *Rumex alpinus* ist u. E. ein Relikt der ehemaligen Almwirtschaft bei der *Rumex alpinus*-Lägerfuren auf almnahen Weiden und

Pferchen bestanden. Bei der heute vorherrschenden (ski-)touristischen Nutzung haben vor allem die siedlungsnahen Bestände einen ruderalen Charakter. Synsystematisch werden die alpine Bestände mit dominanter Entwicklung von *Rumex alpinus* als *Rumicetum alpini* (*Rumicion alpini*) zumeist den staudischen Ruderalfluren (*Artemisietea*; Müller 1981) zugestellt. Jedoch wäre, so Müller (1981: 206), zu überlegen

„ob der *Rumicion alpini* als „ruderal“ Hochstaudenfluren nicht auch den *Betulo-Adenostyletea* zugewiesen werden könnte.“



Abb. 6: *Rumex alpinus* in einer *Betulo-Adenostyletea*-Gesellschaft (Planneralm)

So schwebt das *Rumicetum alpini*, der Zuweisung harrend, zwischen *Artemisietea* und alpinen *Betulo-Adenostyletea*. Wie bei allen Dominanzgesellschaften erschwert der floristische Blick auf die dominierende Art die synsystematische Betrachtung, bieten doch die weiteren begleitenden Arten andere Optionen:

„Eine weitere Möglichkeit wäre schließlich die Zuordnung zu den *Agrostietea stoloniferae*, ...“ (Müller 1981: 206).“

Wie vielfach wird der synsystematische Wert der dominanten Art überschätzt (Sauerwein 2004, 2005; Tüxen 1970). *Rumex alpinus* bildet in unterschiedlichen Gesellschaften unterschiedlicher Klassen Dominanzen aus, deren synsystematische Stellung an den wenigen Aufnahmen hier nicht debattiert werden kann.

Urtica dioica-Calamagrostis villosa-Gesellschaft (Tab. 1: C)

Entlang der Passstraßen wächst *Calamagrostis villosa* mächtig in *Betulo-Adenostyletea*-Beständen. *Chaerophyllum hirsutum* und *Peucedanum ostruthium* bilden oft Dominanzen. Stet gedeiht *Epilobium montanum*. Wenn auch weniger mächtig sind *Urtica dioica*, *Heracleum sphondylium* und *Taraxacum spec.* (cf. Sect. Ruderalia) stet und charakteristisch entwickelt. Die Arten, die einen ruderalen Einfluss gerade in Hochlagen verdeutlichen, stehen auf durch Straßenbauarbeiten beeinflussten Standorten. Auf den noch jungen Standorten sind noch keine Gehölze aufgewachsen, so dass eine Variante mit *Alnus viridis* fehlt. Gleichwohl sind u. a. *Alnus viridis*-Jungpflanzen im Unterwuchs zugegen.

Solidago virgaurea-Vaccinium myrtillus-Gesellschaft

(Tab. 1: D, Abb. 7)

Die *Solidago virgaurea-Vaccinium myrtillus*-Gesellschaft ist von einem gänzlich anderen Habitus. Die niedrigwüchsigen, rasig anmutenden Bestände (Ø Wuchshöhe 40 cm) sind von *Nardo-Callunetea*-Arten (*Deschampsia flexuosa*, *Homogyne alpina*, *Hypericum maculatum*, *Silene vulgaris*, *Luzula luzuloides*, *Campanula scheuchzeri*, etc.) geprägt. Hochstauden der *Betulo-Adenostyletea* wachsen nur mit geringer Mächtigkeit unstet auf oder fehlen gänzlich. Die Bestände stehen oft fleckig bis großfleckig in den alpinen Rasen, oftmals entlang von Gewässern, an steilen vom Vieh ungern begangenen Hängen sowie zwischen, ebenfalls unzugänglichen Felsen. Diese stete Beteiligung von Borstgrasrasenarten am Bestandsaufbau weist darauf hin, dass Borstgrasrasengesellschaften langsam mit *Betulo-Adenostyletea*-Arten versaumten. Die Versaumungen sind in zwei Ausbildungen differenziert, die jeweils eine *Alnus viridis*-Variante enthalten.

Typische Ausbildung (Tab. 1: D V)

Mächtiger bis dominanter Wuchs von *Calamagrostis villosa* kennzeichnet diese Ausbildung. Bestandsaufbauend sind *Nardo-Galion*-Arten. *Luzula luzuloides* weist ebenso wie Himbeeraufwuchs auf Humusakkumulation und Mullböden und damit auf eine alte Brachephase hin. Die südexponiert stehenden Bestände sind in eine typische Variante (Tab. 1: D Va) und in eine Gehölz-Variante von *Alnus viridis* (Tab. 1: D Vb) differenziert.

Der Habitus der typischen, mit durchschnittlich 21 Arten artenarmen Variante ist durch die fiedrigen Umbelliferenblätter *Peucedanum ostruthium* wie durch die breiten Graminaenblätter von *Poa chaixii* geprägt. *Cirsium heterophyllum* gedeiht charakteristisch. Über den niedrigen, locker wüchsigen Beständen (Ø Wuchshöhe 45 cm; Ø Vegetationsbedeckung 70 %) ist *Veratum album* stet und charakteristisch aufgewachsen. Die Variante ist vermutlich eine Brachephase eines hochgelegenes gewiesten Trisetion. Insbesondere weist *Poa chaixii*, die bei mächtiger Entwicklung Versaumungszeiger (Stolzenburg 1989: 131f) ist, auf eine lange bestehende Brache hin.

Mit dem Aufwachsen von *Alnus viridis* werden Bestände artenärmer (Ø Artenzahl: 19). Obgleich die Grün-Erlen mit nur 1,10 m Wuchshöhe und 35 % Vegetationsbedeckung das Blätterdach nur sehr licht schließen fallen Borstgrasrasenarten (*Potentilla erecta*, *Hypericum maculatum*, *Phyteuma betonicifolia* u. a.) aus. Der niedrige Wuchs von *Alnus viridis* ist vermutlich durch den im Vergleich zu den *Betulo-Adenostyletea*-Gesellschaften (Tab. 1: A) trockeneren Standort bedingt, obwohl die Bestände innerhalb der Hutten auf gut wasserversorgten Standorten stehen.



Abb. 7: *Alnus viridis*-Aufwuchs in Almweiden am Sölkpass.

Potentilla erecta-Ausbildung (Tab. 1: D VI)

Auch diese von *Potentilla erecta* charakterisierte Ausbildung hat mit *Nardus stricta*, *Calamagrostis villosa* und *Deschampsia flexuosa* einen rasigen Habitus. Mit durchschnittlich 80 % Vegetationsbedeckung ist die Grasnarbe der im Mittel 30 cm hohen Rasen lückig. Durch die Beteiligung von zahlreichen *Nardo-Callunetea*- und *Caricion fuscae*-Arten (*Carex echinata*, *C. flava*, *C. nigra*, *Vaccinium uliginosum*) der Ausgangsgesellschaften sind die Bestände mit durchschnittlich 31 Arten artenreich. Die Gesellschaft wächst flächig auf nördlich (nordwest- bis nordöstlich) exponierten Hängen auf humos-feuchten bis anmoorigen Böden. Sie ist in eine typische Variante (Tab. 1: D VIa) und in eine Variante von *Festuca rubra* (Tab. 1: D VIb, c) differenziert, wobei letztere eine Subvariante von *Alnus viridis* enthält.

In der typischen Ausbildung (Tab. 1: D VIa) ist *Juncus filiformis* steht. *Betulo-Adenostyletea*-Arten fehlen bzw. sind sehr gering mächtig. Die Ausbildung steht

auf Mineralböden. In der Ausbildung von *Festuca rubra* (Tab. 1: D VIb, c) sind *Betulo-Adenostyletea*-Arten präsenter. Die Ausbildung steht auf humusreichen, anmoorigen und somit gut wasserversorgten, nassen Böden. In der Gehölz-Variante ist die Grün-Erle mit einer durchschnittlichen Vegetationsbedeckung von 80 % dicht und ein bis drei Meter hoch aufgewachsen. Gleichwohl ist der Unterwuchs, wenn auch lückig (Ø 80 % Vegetationsbedeckung) artenreich (Ø Artenzahl: 37) entwickelt.

Die Versaumungsbestände wurden von uns vornehmlich auf nördlich exponierten Hängen beobachtet.

Rhododendron ferrugineum-Gesellschaften (Tab. 1: E)

Die Rhododendron-Gebüsche sind in den alpinen Rasen auf trockenen, oft von Felsen durchsetzten Hängen entwickelt. Unter *Rhododendron ferrugineum* ist *Ligusticum mutellina* stet und charakteristisch vertreten. Die Bestände gedeihen im Schutze der Felsen, die die Zugänglichkeit für das Vieh erschweren und damit Fraß vermindert. Oftmals überziehen Rhododendron-Gebüsche mit flachem Wuchs die felsigen Standorte. Sie sind in der typischen Variante im Mittel nur 20 cm aufgewachsen, während sie in der Variante von *Alnus viridis* bis 80 cm hoch wachsen.

Die typische Variante ist durch *Juncus trifidus* charakterisiert (Tab. 1: Ea). *Betulo-Adenostyletea*-Arten fehlen fast gänzlich. Sie gedeiht an flachgründigen, felsigen westexponierten Hängen.

Unter der im Mittel 1,8 m hoch aufgewachsenen Grün-Erle der Variante von *Alnus viridis* (Tab. 1: Eb) ist der Standort durch das 95 % geschlossen dichte Laubdach melioriert, so dass *Betulo-Adenostyletea*-Arten aufwachsen können. Durch die Durchdringung mit Arten der Hochstaudengesellschaft sind die Bestände mit im Mittel 28 Arten artenreich.

Verbrachungen auf silikatischen Almen

Die Beobachtungen verdeutlichen, dass *Betulo-Adenostyletea* auf frischen bis nassen Standorten gedeihen, während auf trockenen Standorten Rhododendron-Gebüsche auf reduzierte Nutzung und Verbrachung hinweisen. Jedoch sind *Betulo-Adenostyletea*-Gesellschaften nicht allein ein Brachephänomen. Als Bracheaufwuchs, Versaumungen s. l. sind sie zumeist weniger üppig entwickelt und mit *Nardo-Galion*-Arten durchsetzt. Typischer sind sie im Trauf von Forsten und Mänteln wie in deren Unterwuchs ausgebildet. Vor allem in lichten Forsten sind sie durch Hute stabilisiert.

Alpendostfluren der Tauplitzalm (karbonatisches Gestein, Tabelle 2)

Die Tauplitzalm ist durch einen Forstgürtel von den landwirtschaftlich geprägten Grünland des Tales getrennt und liegt auf 1500 bis 1570 m ü. NN. Historisch sind die Fläche oberhalb des auf steilen Hängen stehenden Forstes vornehm-

lich durch Almwirtschaft geprägt während aktuell touristische Skinutzung dominiert. Alpendostfluren kennzeichnen auf den offenen Almflächen Brachen. Sie sind insbesondere an steilen Hängen verbreitet. Auffällig ist der Artenreichtum der Bestände gegenüber den *Betulo-Adenostyletea*-Gesellschaften auf silikatischen Böden. Bemerkenswert ist vor allem das stete Vorkommen von *Rhododendron hirsutum*. Charakteristisch gedeihen u. a. *Knautia dipsacifolia*, *Gentiana pannonica*, *Euphorbia austriaca*, *Geranium sylvaticum* und *Valeriana triperis*, die unter den Hochstauden (*Adenostyles alliaria*, *Senecio ovatus*) gedeihen. Auffällig fehlt *Alnus viridis*, hingegen bildet *Salix waldsteiniana* Verbuschungen.

Während der Reise haben wir die Alm nur einmal besucht, und daher wurden die nur acht eigenen Aufnahmen um 18 Aufnahmen aus Kurz (2006) ergänzt. Mit Niederschlagsmengen von 1594 mm pro Jahr und einer Schneebedeckung von 199 Tagen weist die Tauplitzalm lange Vegetationsruhe bzw. in der Sprache des Skitourismus eine sehr hohe Schneesicherheit im Vergleich zu anderen Gebieten gleicher Seehöhe auf. Die Alm liegt am südlichen Rand des Plateaus im Toten Gebirge, in den nördlichen Kalkalpen, in der Region Liezen (Steiermark, Österreich). Das im Untergrund anstehende Gestein besteht überwiegend aus Dolomit, der z. T. von Gesteinen der Hallstätter Decke bzw. von Halobien-schiefern überdeckt ist. Durch einige Schieferschichten, die im Almgebiet z. T. oberflächennah anstehen, kommt es zu kleinräumig verschieden stark wasserzügigen Böden und Stauerscheinungen (Kurz 2006). Kurz (2006) hat vor Bestände auf den wasserzügigen, meist nordexponierten Wuchsorte aufgenommen, während der Schwerpunkt der Reise 2019 auf trockenere Oberhänge meist in Westexposition (steiler Hang östlich des Großsees bzw. Oberhang östlich des Steirersees) lag.

Phänologie der untersuchten Bestände

Die bei der Reise betrachteten Bestände waren hochstauden- bzw. zwergstrauchreich und wirkten im Vergleich zu den beweideten Partien der Alm recht struppig und inhomogen wirkten. Einige Flächen waren locker von Lärchen überstanden. Allen gemein ist, dass sie reich blühende Bestände bilden. Gleichwohl waren sie nach Standort und Genese floristisch differenziert. Je nach Morphologie und Bodenentwicklung können z. T. mächtige Humusschichten vorhanden sein oder fast ganz fehlen. Manche Gesellschaften sind auf Sonderstandorten (Senken, Grabeneinschnitte) innerhalb beweideter Flächen anzutreffen, andere sind schon länger aus der Weidenutzung genommenen Bereichen verbreitet.

Auf beweideten Almbereichen war auffällig, dass kleinräumige Standortsunterschiede selbst bei gleicher Nutzung zu verschiedenen Vegetationsausbildungen auf sehr engem Raum führen. So weisen hier die flächenmäßig dominanten Weiderasen des *Poion alpinae* auf flachgründigeren Böden einen deutlichen Hang zum Mesobromion bzw. Seslerion auf, wechseln aber bei flachgründigen Böden schnell in recht artenarme Borstgrasrasen und werden bei stärker

durchsickerten Böden von kleinen Kalkflachmooren ersetzt. Die Vergesellschaftung sowie die räumliche Verteilung der Hochstaudenbestände, lässt damit auf unterschiedliche Wuchs- und Nutzungsbedingungen, Topographie und Exposition schließen. In der Tabelle 2 wird ein Gradient deutlich, der diese in zwei Flügel teilt. Die *Helianthemum nummularium*-*Rhododendron hirsutum*-Gesellschaft und das *Salicetum waldsteinianae* (Tab. 2: A, B) zeigen eine floristisch-soziologische Nähe zum *Rhododendro-Vaccinion* und werden über *Rhododendron hirsutum*, *Homogyne alpina* und *Vaccinium myrtillus* charakterisiert. Hierbei ist das *Salicetum waldsteinianae* den *Betulo-Adenostyletea* zuzustellen zu denen auch das *Cicerbitetum alpinae* (Tab. 2: C) zählt.

Soziologische Differenzierung

Die Aufnahmen können in drei Gesellschaften aufgeteilt werden, von denen zwei floristisch-soziologisch den *Betulo-Adenostyletea* zugeordnet werden können.

Übersicht über die Gesellschaften auf karbonatisches Gestein
(Tab. 2 in Anlage)

- A *Helianthemum nummularium*-*Rhododendron hirsutum*-Gesellschaft
- B *Salicetum waldsteinianae*
 - I *Hieracium murorum*-Ausbildung
 - 5-8 Typische Variante
 - 9: 10 *Parnassia palustre*-Variante
 - II typische-Ausbildung
 - 11-13 *Dryopteris filix-mas*-Variante
 - 14-17 *Parnassia palustris*-Variante
- C *Cicerbitetum alpinae*
 - 18-21 typische-Ausbildung
 - 22-26 *Ranunculus platanifolius*-Ausbildung

***Helianthemum nummularium*-*Rhododendron hirsutum*-Gesellschaft**

(Tab. 2: Abb. 8)

In den Beständen mit *Helianthemum nummularium*, *Silene vulgaris* und *Buphtalmum salicifolia* als hochstete Arten fehlen die vergleichsweise feucht stehenden *Betulo-Adenostyletea*-Hochstauden komplett.

Phänologisch sind die Bestände weniger wuchskräftig und durch das Vorkommen von Zwergstrauch-Arten (*Rhododendron hirsutum*, *Vaccinium myrtillus*, *Sorbus chamaemespelus*) und strauchiger Gehölze (*Juniperus communis*, *Erica carnea*) gekennzeichnet. Durch das Fehlen der typischen Hochstauden aus der *Betulo-Adenostyletea* sind sie deutlich von ihnen abgegrenzt.



Abb. 8: Helianthemum-Rhododendron-Gesellschaft mit *Buphtalmum salicifolium*. Die steilen Hänge zum Großsee (Tauplitzalm) sind schon lange nur sparsam beweidet, da aufgrund der geringen Beschickung der Hutten das Vieh nicht genötigt ist auf unwegsamem Gelände zu grasen. Latschen und Lärchen wachsen auf

Syndynamisch verweisen Seslerietalia-Kenn- und Trennarten wie *Acinos alpinus*, *Buphtalmum salicifolium*, *Hippocrepis comosa*, *Sesleria varia*, *Helianthemum nummularium*, *Betonica alopecurus* und *Globularia nudicaulis* deutlich auf die Herkunft der Bestände aus den alpinen Kalkmagerrasen. Standortlich wachsen sie meist in S- bis SW-Exposition. Offensichtlich verläuft hier die Vegetationsgenese nach Verbrachung nicht in Richtung *Betulo-Adenostyletea*-Gesellschaften, sondern führt allmählich zu *Erico-Pinetea*-Gesellschaften, worauf z. B. *Helleborus niger* und *Erica carnea* hindeuten. Durch die kennzeichnenden Arten ist eine syntaxonomische Nähe zum *Erico-Rhododendretum hirsuti* gegeben (Grabherr, Greimler & Mucina 1993).

Salicetum waldsteinianae (Tab. 2: B)

In dieser Gesellschaft sind *Erico-Rhododendretum hirsuti*-Arten nur wenig mächtig entwickelt. Hingegen sind *Betulo-Adenostyletea*-Arten stet. Insbesondere *Adenostyles alliaria* prägt mit ihren großen Blättern den Bestand. Im Unterwuchs ist *Vaccinium myrtillus* stet. *Salix waldsteiniana* kennzeichnet die Bestände. Zumeist steht sie gering mächtig in den Hochstauden, vereinzelt ist sie jedoch zu Gebüschen aufgewachsen. Das *Salicetum waldsteinianae*, dem die-

se Bestände der Tauplitzalm zuzuordnen sind, steht soziologisch wie standörtlich zwischen Rhododendron-Gesellschaften und den ‚reinen‘ Hochstaudenfluren der Betulo-Adenostyletea. Arten des Poion alpinae (z. B. *Potentilla aurea*, *Prunella vulgaris*, *Lotus corniculatus*) zeigen zudem eine Verwandtschaft zu alpinen Rasen und Weiden. Tatsächlich bilden die Zwergstrauchgesellschaft des Salicetum waldsteinianae meist ein Sukzessionsstadium ehemals offenerer Almen. In ihnen aufwachsende Arten aus den Wald- und Gebüschgesellschaften (Schlagfluren) kennzeichnen die Vegetationsgenese, der diese Gesellschaft unterliegt. Auf der Planneralm ist *Dentaria enneaphyllos*, eine Waldart (*Dentario enneaphylli*-Fagetum), lokale Trennart des Salicetum waldsteinianae. Entsprechend dieser brachetypischen Mischung von Arten unterschiedlicher Soziologie sind die Bestände des Salicetum waldsteinianae mit durchschnittlich 45 Arten sehr artenreich.

Die Gesellschaft ist an ehemals beweideten Hängen verbreitet, die aufgrund der Steillage früh aus der Nutzung genommen wurde. Häufig sind die Bestände von Lärchen überschirmt (zum Phänomen der ‚Lärchweiden‘ siehe Kurz & Machatschek 2009a, b). Die kühlen, niederschlagsreichen und luftfeuchten Höhenlagen, die diese Gesellschaft besiedelt, bedingen eine sehr geringe Humuszersetzung und starke Rohhumusbildung. Trotz basischer Gesteine im Untergrund (hier dolomitischer Kalk) können sich azidophile Arten aus der Klasse der Vaccinio-Piceetea einfinden (Oberdorfer 1973). Es ist davon auszugehen, dass eine oberflächige Aushagerung und Versauerung maßgeblich durch die Beweidung hervorgerufen wurde. Auch tragen Lawinen immer wieder die Humusschichten ab, sodass die Bodenbildung unterbrochen wird.

Die Gesellschaft ist in zwei Ausbildungen differenziert.

Hieracium murorum, *Deschampsia flexuosa*, *Daphne mezereum*, *Soldanella alpina* und *Heracleum austriacum* kennzeichnen die *Hieracium murorum*-Ausbildung (Tab. 2: BI). *Salix waldsteiniana* ist hingegen auffällig unstat. Die Ausbildung gedeiht auf trockeneren und ärmeren Standorten. Auf durchrieselten Standorten oder bei Sickerwassereinfluss ist eine *Parnassia paluste*-Variante ausgebildet (Tab. 2: 9-10).

Die typische Ausbildung (Tab. 2: BII) wird von hüfthoch wachsenden *Salix waldsteiniana*-Sträuchern geprägt. Sie ist in zwei Varianten differenziert. In der *Dryopteris filix-mas*-Variante (Tab. 2: 11-13) gedeihen neben dem Wurmfarne weitere Waldfarne *Dryopteris dilatata* sowie *Polystichum lonchitis*. In der Variante von *Parnassia palustris* ist *Tofieldia calyculata* stat und charakteristisch entwickelt. Sie wiederum sickernasse Standorte (Tab. 2: 14-17).

Cicerbitetum alpinae (Tab. 2: C)

Chaerophyllum hirsutum und *Adenostyles alliaria* prägen den Habitus dieser Gesellschaft, die auf der Tauplitzalm durch unstatetes Vorkommen von *Cicerbita alpina* charakterisiert ist. Im Unterwuchs der Hochstaudenfluren sind *Caltha palustris*, *Myosotis alpestris* und *Rumex alpinus* entwickelt. Arten aus alpinem Grünland (i. w. S.) und aus Zwergstrauch-Heiden sind unstat. Gehölze fehlen

völlig bzw. sind allenfalls als Jungpflanzen vorhanden und von den Hochstauden überdeckt.

Die Bestände wachsen an nassen, wasserzügigen Stellen auf nährstoffreichen Böden. Die lehmreichen Kalkböden auf denen sie stehen sind meist von einer mächtigen Humusauflagen überdeckt. Für die Bindung der Gesellschaft an feuchte Standorte als auch an die hohe Nährstoffversorgung, ist die namensgebende Art *Cicerbita alpina* kennzeichnend. Da die Art nur wenig Wasser speichern kann ist sie an dauerfeuchte Stelle gebunden. Sonnenexponierte Standorte werden von der Art wie von der Gesellschaft gemieden. So kommt sie vornehmlich an N und NO exponierten Hängen vor und steht dort am Rand von Bächen und Flüssen oder in Rinnen, wo Lawinen und Schmelzwasser für genügend Feuchtigkeit sorgen. Auf diesen dauernassen, luftfeuchten und kühlen Standorten gedeihen nur wenige Arten, so dass die Gesellschaft artenarm ist. Auf der Tauplitzalm wurde neben einer typischen Ausbildung (Tab. 2: C I) eine *Ranunculus platanifolius*-Ausbildung (Tab. 2 C II) beobachtet. Während die typische Ausbildung typischer Weise keine Trennarten enthält, ist die Ausbildung von *Ranunculus platanifolius* durch *Crepis pyrenaica*, *Geum rivale*, und *Stellaria nemorum* gekennzeichnet. Während die typische Ausbildung insbesondere auf frischen bis mäßig nassen Standorten vorkommt, besiedelt die *Ranunculus platanifolius*-Ausbildung kühle Standorte an Rinnen und Gewässern. Die meist skelettreichen, steinigten Ufer sind vielfach mit modrigem Humus durchsetzt (Kurz 2006). Oft gedeiht sie im Trauf von *Salix*- und *Alnus*-Gebüsch.

Das mit durchschnittlich 29 Arten verhältnismäßig artenarme *Cicerbitetum alpinae* besiedelt auf der Tauplitzalm nur schwach beweidete Sonderstandorte an Hangfüßen, in Hangmulden oder an Einschnitten und zeigen darin – trotz aller floristischer Unterschiede – eine große chorologische Ähnlichkeit zu den *Cicerbiteten* der Silikatalpen (Tab. 1: A II).

Die floristisch-soziologische Differenzierung Gesellschaften (beginnend bei den hochstaudenärmeren und gehölzreicheren Gesellschaften über Mischbestände, in denen Hochstauden und Zwergsträucher zusammen vorkommen, hin zu den reinen Hochstaudenbeständen) ist vor allem standörtlich zu interpretieren. Dabei stehen die „reinen“ Hochstaudenfluren meist feucht, oft auch nass auf feinerdreicheren und damit auch nährstoffreicheren Böden. Die strauchreicheren Bestände mit *Salix waldsteinaiana* sind dagegen an vergleichsweise trockeneren steilen, S bis SW-exponierten verbreitet. Dort sind sie nach Aufgabe der Nutzung durch Schur bei Lawinenabgängen stabilisiert. Die Trockenheit auf den mageren Standorten der *Helianthemum nummularium*-Gesellschaft ermöglicht nicht das Aufwachsen der hinsichtlich des Wasserhaushaltes anspruchsvollen Hochstauden.

Die Überlagerung nutzungsbedingter und standörtlicher Differenzierungen führt auf den verbrachenden Almen zunächst zu einem bunten Mosaik verschiedener zufällig aufwachsender Phasen und Facies mit kleinräumig wechselnden

Gesellschaften in vielfachen Durchdringungen (vgl. Meermeier 1993a für Ackerbrachen). Trotz dieses scheinbaren ‚Chaos‘ ist der Trend der Entwicklung dennoch klar: Die Spuren der Unterbeweidung sind unübersehbar, nehmen allmählich zu und werden, wie Kurz (2006a, b) schlüssig darlegt, auf lange Sicht zur Verstrauchung oder gar Verwaldung der Alm führen, d. h. zu einer Verholzung, die eine erneute Nutzung im Bedarfsfall verhindert bzw. unermesslich erschwert (Heinzen 2016).

Alpendostfluren an Bachufern, Lichtungen und in Rinnen:

Die 'echten' Adenostylen!?

Ein großer Teil der in dieser Arbeit dargestellten Alpendostfluren stehen in engem räumlichen wie ökonomischen Zusammenhang mit der Almwirtschaft. Die Rücknahme der Nutzungsintensität hat vor allem an den Rändern und in den Steillagen der Almen zu unübersehbaren Brachephänomenen geführt (Kurz 2006). Die Alpendostfluren sind hier neben der flächigen Verfilzung und/oder Verzweigungstrauchung der ehemaligen Weiderasen (z. B. Hard 1976) oder der flächigen Verbuschung mit Grünerle bzw. Latschen eine eher marginale Erscheinung. Dafür sind sie dank üppiger Blattmassen und bunter Blühaspekte besonders auffällig.

Daneben kommen, wie in den Tabellen gezeigt wurde, Alpendostfluren auch außerhalb der Almen (bzw. innerhalb der Almen an schwer zugänglichen Standorten) vor. Sie wachsen hier in enger Benachbarung zu den dominierenden Fichtenforsten an Bachläufen, auf feuchten Waldlichtungen oder an durchsickerten Waldwegböschungen. Diese Bestände sind relativ artenarmen, weil ihnen die auf den Almen steten Grünlandarten im Unterwuchs fehlen. Floristisch-soziologisch weichen diese Bestände also deutlich von denen der Almbrachen ab und es kommen fast nur noch feuchtigkeitsliebende krautige Arten (meist Hochstauden) vor. Könnte man hier also von 'echten' oder 'reinen' oder gar 'natürlichen' Alpendostfluren sprechen?

Die Einschätzung von Oberdorfer (1973) scheint zunächst in eine ähnliche Richtung zu weisen. Denn in der Darstellung des *Cicerbitetum alpinae* Beg. 22, dem die meisten der hier diskutierten artenärmeren Bestände zuzurechnen sind, unterscheidet er primäre von sekundären Beständen. Allerdings versteht er diese ganz anders:

„Das primäre *Adenostylo-Cicerbitetum* hat zweifellos eine beschränkte Ausdehnung, fleckenweise und mit alpinen Rasengesellschaften verzahnt über dem zonalen *Alnetum viridis* oder auch in der Busch- und Waldstufe an gehölzfeindlichen Lokalitäten, wie steilen, beschatteten Hängen unter Felsen, in feuchtem Steinschutt, in Schneesrunsen u.a.m.“ (Oberdorfer 1973: 334).

Demgegenüber spricht er von „Sekundär-Gesellschaften auf Schlägen und in Säumen“. Diese würden die 'rechte Ansprache der Assoziation erschweren' und seien durch übergreifende Arten der Gehölz-Gesellschaften geprägt. Während Oberdorfer also die Verzahnung mit alpinen Rasen (i. d. R. Weiden!) für

normal ('primär') hält, weil die hohen Lagen von Natur aus waldfrei sind, wird die Alpendostflur mit engem Waldkontakt zur untypischen Ausnahme ('sekundär') erklärt.



Abb. 9: Alpendostflur in Verlichtung zwischen Bach und angrenzendem Fichtenwald (nördlich Planneralm).

Nach unseren Beobachtungen sind aber gerade die Gesellschaften, die außerhalb der Almen vorkommen, besonders 'typisch'. Sie wachsen in kleineren Flecken zwischen Bachufer und Wald, in linearen Säumen an Gehölzrändern oder in nordexponierten Waldverlichtungen. Dank des fehlenden Weideinflusses, kommen Arten der Weiderasen hier nicht vor. Die Bestände sind damit auf einen 'Rumpf' üppiger Hochstauden reduziert. Die Artenzahlen liegen entsprechend deutlich unter denen der Almbrachen. Auf Silikatgestein sind im Schnitt nur 20 Arten beteiligt, auf Kalk sind es immerhin knapp 30 Arten.

Im Bereich der Almen kommen floristisch-soziologisch ähnliche Gesellschaften nur an sehr schwer zugänglichen und daher kaum befressenen Sonderstandorten (Schneerunsen, Steinhäufen, steile, durchsickerte Hänge) vor.

Adenostyles und Co. im Wald

Floristisch-soziologisch weisen die Alpendostfluren eine relativ enge Bindung an die Forstgesellschaften auf. Für viele Arten der Alpendostfluren ist es üblich, dass diese auch innerhalb bestimmter Waldgesellschaften vorkommen können.

So erwähnt Wallnöfer ein *Adenostylo alliariae-Abietetum* Kuoch 1954, in dem die „stark deckenden, hüfthohen Hochstauden (*Adenostyles alliaria*, *Cicerbita alpina*, *Rumex alpestris* u.a.)“ regelmäßig vorkommen. „Als Standorte kommen frische, bis feuchte, nördlich exponierte und schneereich Lagen in Frage, z.B. Mulden Hänge und Plateaus“ (Wallnöfer 1993: 313). Also genau die Wuchs-orte, auf denen bei Windwurf oder Kahlschlag bzw. an Weg und Bachrändern auch 'reine' *Betulo-Adenostyletea*-Gesellschaften vorkommen. Seibert (1988: 71ff) berichtet unter dem Namen *Homogyno-Piceetum athyrietosum distentifolii* von ganz ähnlichen 'Alpenlattich-Fichtenwäldern'. Mayer scheidet für die Wälder im Ostalpinen Raum explizit eine *Adenostyles*-Artengruppe „auf basenreichen, hangfeuchten Böden; niederschlags- und schneereichen Standorten“ (Mayer 1974: 13) aus. Die Hochstauden-Ausbildung der Wälder (*Oxalido-Abietetum adenostyletosum*) sei häufig „an ausgeprägt feuchte Unterhänge und Grabeneinhänge gebunden“ (Mayer 1974: 93) und charakterisiert durch „eine mächtig wuchernde, besonders in Lücken gut entwickelte Hochstaudenflur“.



Abb. 10: Alpendostflur in steiler Schneerunse neben kaum noch beweidetem *Rhododendro-Vaccinietum* (Sölkipass, 1900m).

Die Forstbestände mit hohem Hochstaudenanteil werden i. d. R. als sehr licht beschrieben. So erwähnt Wallnöfer (1993: 314) für die Hochstauden-Fichtenwälder eine „stark aufgelockerte Baumschicht“ und eine fehlende Strauch-

schicht, so dass von recht lichten Beständen ausgegangen werden kann. Mayer (1974: 93) betont ebenfalls eine „geringe Schlußkraft“ der Bestände. Unter solchen Bedingungen kommt es in standörtlich geeigneten (feuchten) Fichtengesellschaften zu einer üppigen Entwicklung von Arten, die bei dichterem Kronenschluss der Bäume nur auf Lichtungen oder an Bestandsrändern optimal gedeihen und blühen. Das macht die rein floristische Abgrenzung der Krautfluren zu den Waldgesellschaften, die ja phänologisch sofort klar ist, nicht ganz einfach. Wir kennen aber eine ganze Reihe von Gesellschaften, für die dieses 'Problem'¹. in ähnlicher Weise gilt:

So sind beispielsweise die meisten Auwälder dank der lichten Belaubung der beteiligten Baumarten reich an Arten, die hier kaum oder eher kümmerlich blühen, dieses in Lichtungen oder an Bestandsrändern allerdings sehr wohl tun. Beispielsweise ist die Krautschicht im nährstoffreicheren bzw. trockeneren Ausbildungstypen und Assoziationen des Stellario-Alnetum (aegopodietosum) wie des Salicetum albae phänologisch kaum von den Saumgesellschaften des Aegopodion zu trennen.

Ähnliche Beobachtungen gelten für den gesamten Verband der Auwälder (Alno-Ulmion), als dessen Kennarten mit u.a. *Stachys sylvatica*, *Impatiens noli-tangere*, *Circaea lutetiana*, *Geranium robertianum* und *Rumex sanguineus* Arten gelten, die gleichzeitig Charakterarten der Waldsaumgesellschaften des Stachyo-*Impatiens* sind. Auch diese Arten wachsen an Bestandsrändern mit besserer Vitalität als im geschlossenen Wald und wurden erst recht spät als eigenständige Gesellschaften erkannt und 'gewürdigt' (z. B. Tüxen & Brun-Hool 1975; Passarge 1979; Gehlken 2003). Tüxen und Brun-Hool (1975) beschreiben solche Bestände explizit unter der Bezeichnung der 'Verlichtungsgesellschaften', was deren Charakter auch am besten umreißt. Tatsächlich kommen Stachyo-*Impatiens*-Gesellschaften aber neben eher punktuellen Lichtungen vor allem sehr regelmäßig und ausgedehnt als schmale Säume entlang von Waldwegen vor. Entsprechend dieser Verbreitung und der floristisch-soziologischen Nähe zu den anderen Saumgesellschaften stehen sie mit diesen gemeinsam in einer Klasse (Galio-Urticetea bzw. früher in der weiter gefassten Klasse Artemisietea). Vermutlich sind diese Wald-Innen-'Säume' des Stachyo-*Impatiens* aber tatsächlich besser als Lichtungsfluren zu verstehen, die im Wald eben sehr regelmäßig und perennierend an Waldwegen vorkommen, weil hier dauerhafte Lichtungsstandorte gegeben sind. Die Bestände erscheinen daher meist wie typische lineare Saumgesellschaften.

Nutzungsbedingt ist das Phänomen der Saumarten im Wald auch bekannt aus im Mittelforstbetrieb genutzten Eichen-Hainbuchenwäldern (Carpinion). Hier

¹ Die Formalsoziologen haben die nicht selten unklare floristisch-soziologische Trennung zwischen Saum und Wald als syntaxonomisches 'Problem' erkannt und daher zur Abhilfe einen kleinen methodischen Trick und eine angemessene formale Sprachregelung eingeführt. Seit dem Beitrag von Dierschke (1992) mit dem Titel 'Zur Begrenzung des Gültigkeitsbereiches von Charakterarten' ist die bis dahin fraglos übliche Praxis, Kennarten mehrfach zu verwenden (z. B. Westhoff 1968), auch formal legitimiert und wird vor allem von Dengler (z. B. Dengler 2003; Berg & al. 2003) üppig bemüht.

wurden ursprünglich im 20jährigen Rhythmus sehr regelmäßig lichte Bedingungen geschaffen, die einigen Saumarten eine flächige Ausbreitung ermöglichten. Die Aufgabe der Mittelwaldnutzung sorgte dann für eine allmähliche Ausdunkelung der Forsten und die Verdrängung der ehemaligen Kennarten an die Säume der Bestandsränder. Für die meisten ehemaligen Carpinion-Kennarten wurden nach und nach deren eigentlich optimale Entwicklung an Bestandsrändern, also im Saum erkannt (Wilmanns 1980; Gehlken 2008). Diese Einsicht wurde durch eine zunehmende Schulung des Blickes durch die von Tüxen (1952) angeregte Trennung von Wald, Mantel und Saum noch befördert (Sauerwein 2003).

Die räumlich enge Bindung von Saumarten an den Wald- oder Gebüschrand und deren gleichzeitige dauerhafte bzw. periodische Verbreitung in lichten Wäldern ist also ein verbreitetes Phänomen und gilt nicht nur für die Betulo-Adenostyletea-Arten in den Alpen.

Versaumung, Verhochstaudung, Ruderalisierung?

Der besonders an feuchten und/oder verlichteten Bereichen weiche floristische Übergang von Saum, Verlichtungsflur und Wald ist somit durchaus normal und bestens bekannt. Umso bemerkenswerter ist es daher, wenn die Hochstauden die Waldnähe verlassen und in unbewaldetes Gelände 'auswandern'.

Bekannt und ausführlich beschrieben ist dieses Phänomen vor allem für die Mädesüßfluren (Filipenduletea; Klauack 1993). Zwischen diesen und den Betulo-Adenostyletea-Gesellschaften bestehen offenbar auffällige Analogien, worauf vermutlich schon in der Seminarankündigung hingewiesen wurde. Filipendula und Co kommen regelmäßig aber mit begrenzter Vitalität in lichten Feuchtwäldern vor und zeigen hier erst bei stärkerer Auflichtung optimalen Wuchs. Andererseits begleiten die Kennarten der Klasse auch – und dann sehr vital(!) – vollsonnige Grabenränder oder treten flächig auf Feuchtgrünlandbrachen auf. Dagegen wachsen sie nur ausnahmsweise in halbschattigen Gehölzsäumen. Filipenduletea-Gesellschaften sind daher nicht zu den klassischen gehözrandgebundenen Saumgesellschaften zu rechnen (Gehlken 2018; Gehlken & al. 2016; Lührs 2018).

Für die Adenostyleten wird deren Vorkommen außerhalb des Waldes in der Literatur regelmäßig beschrieben. Vor allem für natürlich waldfreie Lagen (in unserem Gebiet also etwa ab 1800 m ü. NN), wo die Gesellschaften dann als 'primär' gelten.

„Typisch sind längere Schneelage, stärkere Bodenvergleyung, weitgehendere Bodenvernässung, luftfeuchteres lokal- oder Allgemeinklima. Deshalb findet man sie [die subalpinen Hochstaudenfluren des Adenostylo-Cicerbiteteum Br.-Bl. 1959; d. V.] in erster Linie am Grund von Gräben und Mulden, im Zentrum der Lawenstriiche, insbesondere im Bereich der Lawinenkegel und am Fuße schattseitig exponierter Felsen“ (Mayer 1974: 188; s. auch mit ähnlicher Formulierung Oberdorfer 1973: 334).

Kaum Erwähnung findet dagegen die in diesen Höhenlagen verbreitete Beweidung. Neben den besonderen standörtlichen Ansprüchen der meisten Hochstauden dürfte sie ein wesentlicher Grund für die lange Zeit beobachtete enge räumliche Begrenzung der *Betulo-Adenostyletea*-Gesellschaften in den Alpen sein. Die von Mayer (1974) und Oberdorfer (1973) fast gleichlautend erwähnten Standorte der Gesellschaften sind nicht nur kleinstandörtlich von den umliegenden Weiderasen verschieden, sondern liegen zudem meist an schwer zugänglichen und daher vom Vieh weitgehend gemiedenen Bereichen. Lässt der Beweidungsdruck nach, 'wandern' manche Hochstauden von dort aus in die Fläche. Dabei scheinen *Adenostyles alliaria*, *Saxifraga rotundifolia*, *Viola biflora*, *Peucedanum ostruthium* oder *Senecio ovatus* recht ausbreitungsfreudig, während *Cicerbita alpina*, die ja als Kennart des *Adenostylo-Cicerbitetum*, also der 'eigentlichen' *Adenostylen* gilt, kaum in die Flächen übergreift, sondern eng an wasserzügige unbeweidete Standorte gebunden scheint.

In der vegetationskundlichen Literatur ist das Phänomen des Übergreifens von Hochstauden in verbrachendes Grünland vielfach unter dem Begriff der 'Versaumung' beschrieben (z. B. Wilmanns 1973; Meermeier 1993b; Gehlken & al. 2000; Sauerwein 2007a). Wegen der hohen Wasser- und Nährstoffansprüche der meisten *Betulo-Adenostyletea*-Arten bleiben flächige üppige Hochstaudenversäumungen ein Phänomen, das auf sickernasse Hänge oder aber nährstoffreiche Standorte – häufig die ehemaligen *Rumex alpinus*-Lägerfluren – begrenzt ist. Viel häufiger, aber im Gelände unauffälliger, ist die eher vereinzelte Ausdehnung einiger Arten in brach gefallenen oder stark unterbeweideten Flächen. Arten wie *Peucedanum ostruthium*, *Senecio ovatus* oder diverse Farne sind dabei häufiger beteiligt als die 'Klassiker' *Adenostyles alliariae* oder *Cicerbita alpina*. Dennoch ist an der Ausbreitung dieser Arten die Verbrachung der Almen deutlich nachzuzeichnen (Kurz 2006).

Eine andere Aufgabe als die Wahrnehmung und Beschreibung solcher Brache-Phänomene ist deren angemessene Benennung. Der Begriff der Versaumung scheint hier zunächst naheliegend, weil darunter ganz ähnliche Erscheinungen beschrieben wurden. So etwa die Einwanderung von *Trifolio-Geranietea*-Arten in brachfallende Kalkhalbtrockenrasen (z. B. Wilmanns 1973: 275) oder die Verbrennesselung ungemähter oder nur gemulchter Straßenränder (z. B. Meermeier 1993).

Die Kenntnis des Saumes ist dabei Voraussetzung, um die Versaumung zu erkennen und als Phänomen der Nutzungsrücknahme oder völligen Verbrachung zu verstehen. Das Verbrachen der Almen ist mit diesem Begriff aber nicht plausibel zu fassen. Einerseits, weil auf den Almen traditionell überhaupt keine Säume vorkommen. Es ist das besondere Merkmal solcher flächig durchweideter Landschaften, dass hier auch an Gehölzrändern keine Säume aufkommen können (Sauerwein 2007b; Gehlken 2014) und es folglich auch nicht zu einer Auswanderung von Arten aus Säumen kommen kann. Andererseits ist es wenig plausibel von Versäumungen zu sprechen, wenn die damit gemeinten Arten gar nicht, oder nur in seltenen Ausnahmen, in Säumen vorkommen. Das gilt sowohl

für die erwähnten Mädesüßfluren als auch für die hier behandelten Alpendostfluren. Arten beider Klassen wandern zwar massiv in standörtlich zusagende Brachen ein, sind aber nicht in den Säumen 'zu Hause', sondern in lichten Wäldern und Verlichtungsfluren oder gehölzunabhängigen Gewässerrändern. Die meisten dieser Arten stammen eher aus dem Wald, können auf feuchten Standorten aber sehr gut unabhängig von Gehölzen wachsen, sofern die Standorte keiner nennenswerten Nutzung oder nur sporadischer Pflege unterliegen. Was könnte eine angemessenere Benennung sein?

Hard (1976: 85ff; auch Meisel & Hübschmann 1973; Borstel 1974) spricht in seiner umfassenden Abhandlung über die Vegetationsentwicklung auf Brachflächen von einer für Grünlandbrachen typischen Ruderalisierung (bei Ackerbrachen sogar explizit von einem Ruderalstauden-Stadium), differenziert hierbei aber drei Artengruppen:

- Ruderale und halbruderale Arten wie Goldrute, Distel, Rainfarn und Quecke,
- Arten der Waldschläge und Lichtungsfluren wie Weidenröschen und Hohlzahn und
- Arten der Waldsaumgesellschaften wie Odermenning oder Dost.

Damit träfe der Begriff der Ruderalisierung streng genommen nur für die erste Artengruppe zu, während die dritte idealtypisch die Versaumung beschreibt. Was fehlt, ist eine treffende Bezeichnung für die Ausbreitung von Wald- und Waldlichtungsarten in Brachen.

Ellenberg (1996: 716) schlägt statt des Begriffes der Versaumung, den er auch für die erwähnte flächige Ausbreitung von typischen Saumarten in Brachen ablehnt („denn ein Saum verliert seinen Charakter, wenn er sich verbreitert, nicht nur am Kleid, sondern auch in der Vegetation“), den Terminus 'Verstaudung' vor. Etwas präziser (schließlich wird das Grünland ohnehin von staudischen Pflanzen beherrscht) benennt bereits Klötzli (1979) das Verbrachen von Pfeifengras-Streuwiesen als 'Verhochstaudung'. Beide Begriffe bleiben allerdings sehr allgemein und es fehlt darin eine präzisere Ansprache des Phänomens bzw. die genauere Benennung der Herkunft der in Brachen beteiligten Arten. Allerdings können wir auch mit keinem überzeugenden Vorschlag aufwarten.

Zur 'Natur' der Betulo-Adonostyletea

Ähnlich wie das Auftreten des schmalblättrigen Weidenröschens (*Epilobium angustifolium*), einer Klassenkennart der Schlagfluren (Epilobietea), in gealterten Brachen (z. B. Kreh 1951; Hard 1976; Gehlken 2008), ist die Verhochstaudung brachgefallener Almen im Fall der Adenostyleten vermutlich meist als Initiale einer möglichen (Wieder-)Bewaldung zu verstehen. Das gilt wie gesagt in tieferen Lagen analog auch für die brachebedingte Ausbreitung von Mädesüß und Co. In Lagen oberhalb der Waldgrenze würde diese Deutung logischerweise nicht tragen. Oberdorfer (1973; und ihm folgend viele andere Autoren) vermuten aber gerade dort deren 'primäres' Vorkommen. Diese Zuschreibung ist entgegen des ersten Anscheins in hohem Maße spekulativ, weil die potentielle Baum- bzw.

Waldgrenze dank langanhaltender und ausgedehnter Almwirtschaft nicht einfach aus der gegenwärtigen Wald-Offenland-Verteilung geschlossen werden kann. So mögen einige *Betulo-Adynostyletea*-Bestände aktuell noch oberhalb der rezenten Wälder oder Strauchformationen vorkommen, was aber nicht bedeuten muss, dass diese Standorte nicht potentiell waldfähig wären. Wagner (1985), der versucht die 'natürliche Pflanzendecke Österreichs' zu konstruieren, nimmt für die alpine Stufe, die er zwischen 1900 (Randalpen) bzw. 2200 (Inneralpen) und etwa 2500 m ü. NN angibt, kein Vorkommen von Alpendostfluren mehr an. Diese erwähnt er nur für die subalpine Stufe zwischen 1500 und 1900/2200 m ü. NN und diese sei prinzipiell wald- oder zumindest strauchfähig. Die Frage, ob eine Pflanzengesellschaft nun 'primär', womit die Autoren ein natürliches Vorkommen meinen oder 'sekundär', also anthropogen bedingt ist, spielt für die Soziologie ohnehin keine Rolle. Und solche Zuschreibungen sind auch vegetationskundlich wenig hilfreich, weil sie auf eine naturdeterministische Fährte locken, die dem angemessenen Verständnis der Vegetation oft eher schadet als nützt, weil sie den Fokus einseitig auf das Naturmoment konzentriert. Diese Perspektive bestimmt bisher meist die Verhandlung der Alpendostfluren, die z. B. in den 'Pflanzengesellschaften Österreichs' in Teil II unter der Überschrift 'Natürliche waldfreie Vegetation' firmieren (Grabherr & Mucina 1993), während alle anderen Hochstaudenfluren in Teil I 'Anthropogene Vegetation' behandelt werden (Mucina, Grabherr & Ellmauer (1993).

Die Lesart der Ausbreitung von *Betulo-Adenostyletea*-Arten in Almbrachen als Zeichen möglicher Wiederbewaldung dürfte für die von uns abgebildeten Bestände (der höchste Aufnahmepunkt lag bei etwa 1900 m ü. NN, die meisten eher um 1500 m ü. NN) aber jenseits aller Spekulationen weitgehend gelten. Allerdings wird in den Alpen die Wiederbewaldung aufgegebener Hochalmen dicht an der Waldgrenze nicht nur klimatisch erschwert (Dauer der Vegetationsperiode), sondern wird z. B. auch von regelmäßigen Lawinenabgängen verzögert oder gar unmöglich gemacht. Zielonkowski behauptet unter Verweis auf die starke Vergrasung verbrachender Almen, dass hier

„ein Keimen und Aufkommen von Gehölzen durch eine dichte Grasstreu-Auflage derart behindert [wird d. V.], daß diese als säkulare, statische Dauergesellschaften ohne erkennbare Sukzession einzustufen sind“ (Zielonkowski 1975: 25; s. auch Hard 1976: 153).

Lediglich bei lückiger Vegetation und offenem Boden würde Gehölzaufwuchs begünstigt. Passend dazu beschreibt Braun-Blanquet das *Alnetum viridis* als Dauergesellschaft in Lawinenbahnen, attestiert der Gesellschaft in lawinensicheren Lagen aber eine 'Weiterentwicklung zur jeweiligen Klimaxgesellschaft' (Braun-Blanquet 1973: 149). Zur Frage wie diese Sukzession im Detail aussehen könnte und welche Zeiträume dafür anzunehmen wären, äußert er sich nicht.

Die Unterscheidung in die Alpendostfluren brachgefallener Almen und die 'typischen' (also trennartenlosen) an Bachrändern und Schneerunsen ist keine Differenzierung, die sich spekulativer Vorurteile bedient, sondern sie ist induktives

Ergebnis eines systematischen Vergleiches. Die Suche nach analogen Phänomenen in anderen, uns besser bekannten Pflanzengesellschaften, dient hier dem Verständnis der in der Landschaft angetroffenen Phänomene. Und wie es uns scheint, ist die Ausbreitung einiger Arten der Alpendostfluren auf brachfallenden Almen als Vorstufe einer Wiederbewaldung zu verstehen.

Literatur

- Arendt, Petra, Ulrike Braun, Hendrik Falkenberg, Bernd Gehlken, Manfred Gräulich-Blaß [Greulich-Blaß], Roland Keller, Eberhard-Johannes Klauck, Conny Kübler, Jörg Kulla, Frank Lorberg, Maria Martens, Henrike Mölleken, Bernd Sauerwein, Paul Schuh, Hannes Volz & Johannes Wurmthaler 2008: Eifel-Reise. Flora und Vegetation in Schönecken/Kalkeifel. Notizbuch der Kasseler Schule 73: 17-132 + Tabellenanhang.
- Bartsch, Johannes. 1941. Pflanzengesellschaften und Vegetationsstufen im Schwarzwald. Botan. Jahrb. 72: 131-150.
- Bätzing, Werner 2015. Die Alpen: Geschichte und Zukunft einer europäischen Kulturlandschaft, 484 S., München.
- Bauer, Ingrid 1995: Brachephänomene in der Wirtschaftsgeschichte. Notizbuch der Kasseler Schule 36: 192-199.
- Bauer, Otto 1925: Der Kampf um Wald und Weide: Studien zur österreichischen Agrargeschichte und Agrarpolitik. Agrarsozialistische Bücherei 1, 244 S., Wien.
- Bellin, Florian & Karl Heinrich Hülbusch (Red.) 2003: Von der Klassenfahrt zum Klassenbuch. Lythro-Flipenduletea-Gesellschaften an Hümme, Wümme und Oste. Notizbuch der Kasseler Schule Kassel 63, 152 S., Kassel.
- Berg, Christian, Jürgen Dengler, Anja Abdank & Maike Isermann 2004: Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung. 606 S., Jena.
- Borstel, Uwe-Od von 1974: Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf ökologisch verschiedenen Grünland- und Ackerbrachen hessischer Mittelgebirge. Dissertation an der Justus Liebig Universität Gießen. Unveröffentl., 159 S., Gießen.
- Braun-Blanquet, Josias 1973: Zur Kenntnis der Vegetation alpiner Lawenbahnen. Mitteilungen flor.-soz. Arbeitsgem. NF 15/16: 146-152.
- Carbiener, Roland 1974a: Bemerkungen Zur Problematik Wald-Mantel-Saum in ökologischer Sicht am Beispiel eines intrazonalen thermo- und hygrophilen Vegetationskomplexes: Die Auenwälder des Oberrheingrabens. Reinhold Tüxen (Hg.): Tatsachen und Probleme der Grenzen in der Vegetation. Berichte über das internationale Symposium der internationalen Vereinigung für Vegetationskunde in Rinteln 8.-11. April 1968: 195-197, Vaduz.
- Carbiener, Roland 1974b: Wald- und Baumgrenze in den Vogesen. Reinhold Tüxen (Hg.): Tatsachen und Probleme der Grenzen in der Vegetation. Berichte über das internationale Symposium der internationalen Vereinigung für Vegetationskunde in Rinteln 8.-11. April 1968: 219-222, Vaduz.
- Dengler, Jürgen 2003: Entwicklung und Bewertung neuer Ansätze in der Pflanzensoziologie unter besonderer Berücksichtigung der Vegetationsklassifikation. Arch. Naturwiss. Diss. 14, 297 S., Nümbrech.
- Dierschke, Hartmut 1992: Zur Begrenzung des Gültigkeitsbereiches von Charakterarten. Neue Vorschläge und Konsequenzen für die Syntaxonomie. Tuexenia 12: 3-11.
- Dunzendorfer, Winfried 1974. Pflanzensoziologie der Wälder und Moore des oberösterreichischen Böhmerwaldes. Natur- und Landschaftsschutz in Oberösterreich 3, 110 S., Linz.
- Ellenberg, Heinz 1996⁵. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht, 1357 S., Stuttgart.
- Gehlken, Bernd 1995. Von der Bauerei zur Landwirtschaft. Notizbuch der Kasseler Schule 36: 200-291.
- Gehlken, Bernd 2000: Klassenlotterie. Die Pflanzensoziologie zwischen Vegetationskundigkeit, Formalismus und Technokratie. Notizbuch der Kasseler Schule 55: 259—346.
- Gehlken, Bernd 2003a: Ein Saum-Spaziergang. Notizbuch der Kasseler Schule 62: 80-98.
- Gehlken, Bernd 2003b: Das Dipsacetum pilosi Tx. 1942. Tuexenia 23: 181-198.

- Gehlken, Bernd 2003b: *Cichorium intybus*–Wegrandgesellschaften. Notizbuch der Kasseler Schule 62: 80-98.
- Gehlken, Bernd 2008: Der schöne ‚Eichen-Hainbuchen-Wald‘ – auch ein Forst oder: Die ‚Kunst‘ der pflanzensoziologischen Systematik. Notizbuch der Kasseler Schule 72, 174 S. + Anlage, Kassel.
- Gehlken, Bernd 2014: Der ‚ideale Waldrand‘ – Vorbild, Leitbild oder Trugbild? Auf der Suche nach der Herkunft eines Phantoms. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 185 (5/6): 126-139.
- Gehlken, Bernd 2018: Begriffliche Versaumungen: Der Saum als ‚Struktur‘ oder Symbol. Notizbuch der Kasseler Schule 89: 131-145. Kassel.
- Geiger, Rudolf (1927) 2013⁴: Klima der Bodennahen Luftschichten, 662 S., Wiesbaden.
- Grabherr, Georg & Ladislav Mucina & (Hg.) 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil 2 'Natürliche Waldfreie Vegetation, 323 S., Jena, Stuttgart, New York.
- Grabherr Georg, Greimler Josef & Ladislav Mucina (1993): *Seslerietea albicantis*. Georg Grabherr & Ladislav Mucina (Hg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil 2: 402-446, Jena, Stuttgart, New York.
- Hard, Gerhard 1976: Vegetationsentwicklung auf Brachflächen. Bierhals, Erich, Ludwig Gekle, Gerhard Hard & Werner Nohl (Hg): Brachflächen in der Landschaft, 195. S., Münster-Hiltrup.
- Heinzen, Sebastian 2016: Verholzungen. Neubrandenburger Skizzen 15: 4-96.
- Hülbusch, Karl Heinrich 1973: Beitrag zur Soziologie der Filipendulion-Gesellschaften. Mitt. d. flor.-soz. Arbeitsgem. NF 15/16: 91-97.
- Jakucs, Pal 1961: Die phytosoziologischen Verhältnisse der Flaumeichen-Buschwälder Südosteuropas, 314 S., Budapest.
- Jakucs, Pal 1970: Bemerkungen zur Saum-Mantel-Frage. Vegetatio 21(1-3): 29-47.
- Jakucs, Pal 1974: Bemerkungen zur Saum-Mantel-Frage. Reinhold Tüxen (Hg.): Tatsachen und Probleme der Grenzen in der Vegetation. Berichte über das internationale Symposium der internationalen Vereinigung für Vegetationskunde in Rinteln 8.-11. April 1968: 185-188, Vaduz.
- Johann, Elisabeth 1983. Zur Entstehung des Waldeigentums. Österr. Forstverein (Hg.): Österreichs Wald in Vergangenheit und Gegenwart: 49-78, Wien.
- Karner, Peter. & Ladislav Mucina, L. 1993: *Mulgedio-Aconitetea*. Georg Grabherr & Ladislav Mucina & (Hg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil 2: 469-505, Jena, Stuttgart, New York.
- Klauck, Eberhard-Johannes 1992: *Hieracium murorum* in helio-thermophil-azidoclinen Säumen und Hochstaudenfluren. Tuexenia 12: 147-173.
- Klauck, Eberhard Johannes 1993: Mädesüßfluren - Hygrophile Säume, Streuwiesen und Versaumungen. Notizbuch der Kasseler Schule 31: 111-220.
- Klauck, Eberhard-Johannis 2001: Über Hasenlattichhabichtskraut-Lärchenwälder in den französischen Alpen. Mainzer naturwiss. Archiv 39: 173-192.
- Klötzli, Frank 1979: Ursachen für Verschwinden und Umwandlung von Molinion-Gesellschaften in der Schweiz. Otti Wilmanns & Reinhold Tüxen (Hg.): Werden und Vergehen der Pflanzengesellschaften. Berichte der Internationalen Symposien der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde, Rinteln 1978: 451–467, Rinteln.
- Koller, Engelbert 1970: Forstgeschichte des Salzkammergutes. Eine forstliche Monographie, XII+558 S., Wien.
- Konold, Werner (Hg.) 1996. Naturlandschaft-Kulturlandschaft: die Veränderung der Landschaften nach der Nutzbarmachung durch den Menschen, 322 S., Landsberg.
- Kopecky, Karol 1969: Zur Syntaxonomie der natürlichen nitrophilen Saumgesellschaften in der Tschechoslowakei und zur Gliederung der Klasse der *Galia-Urticetea*. Folia Geobot. & Phytotax. 8: 49-66.
- Kral, Friedrich 1971. Pollenanalytische Untersuchungen zur Waldgeschichte des Dachsteinmassivs: Veröffentlichung des Institutes für Waldbau an der Hochschule für Bodenkultur in Wien, 145 S., Wien.
- Kreh, Wilhelm 1951: Die Besiedlung des Trümmerschutts durch die Pflanzenwelt. Naturwiss. Rundschau 4: 7, Stuttgart.

- Kurz, Peter 2006: Alpendost-Fluren auf Almweide-Brachen der Tauplitzalm (Totes Gebirge) Syngene, Syndynamik und systematische Stellung. Linzer Biologische Beiträge. 0038(1): 101-119.
- Kurz, Peter 2009: Vielfalt und Brache. Bäuerliche Almbewirtschaftung und die Diversität alpiner Kulturlandschaften. Zoll+ 14: 87-91.
- Kurz, Peter & Norbert Kerschbaumer 2009. Die Pflanzengesellschaften mit 'Wulfenia carinthica' auf der Watschiger Alm und der Garnitzenalm: vegetationskundliche Vorarbeiten für ein Bewirtschaftungskonzept zur Erhalten des "Kärntner Kuhtritts" in den Karnischen Alpen. Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich 146: 103-124.
- Kurz Peter & Michael Machatschek 2006a: Vegetationsdynamiken von Beständen der Grün-Erle (*Alnus alnobetula*) unter dem Einfluss von Schwendung, Beweidung und Verbrachung – dargestellt anhand von Beispielen Salzburger und Tiroler Almen. Notizbuch der Kasseler Schule 70(1): 154-169.
- Kurz, Peter & Michael Machatschek 2006b: Sachfragen zu Almwirtschaft und Biodiversität. Alp Austria, Programm zur Sicherung der alpinen Kulturlandschaft, 247 S., Wien.
- Kurz, Peter & Michael Machatschek 2009a: Lärchweiden sind kein Wald. Der Alm- und Bergbauer 2009/6-7: 5-8.
- Kurz, Peter & Michael Machatschek 2009b: Lärchenbestände dienen der Melioration von Almweiden. Der Alm- und Bergbauer 2009/5: 5-8.
- Kutschera, Lore 1979: Die landschaftsökologische Bedeutung der Almwirtschaft. Der Alm- und Bergbauer 29: 403-421.
- Lührs, Helmut 1994. Die Vegetation als Indiz der Wirtschaftsgeschichte. Dargestellt am Beispiel des Wirtschaftsgrünlandes und der GrasAckerBrachen oder: Von Omas Wiese zum Queckengrünland und zurück. Notizbuch der Kasseler Schule 32, 210 S. + Anlage, Kassel.
- Lührs, Helmut 2018: Nebenher und abhängig. Notizbuch der Kasseler Schule 89: 22-25.
- Machatschek, M. 1996: Die Tagesreise. Zur Weideorgansiation und zum Hirten auf Alpweiden. Notizbuch der Kasseler Schule 40: 268-294.
- Mandl, Franz 2003: Almen im Herzen Österreichs: Dachsteingebirge, Niedere Tauern, Salzkammergut, Totes Gebirge, 312 S., Haus i. Ennstal.
- Mayer, Hannes 1974: Wälder des Ostalpenraumes: Standort, Aufbau und waldbauliche Bedeutung der wichtigsten Waldgesellschaften in den Ostalpen samt Vorland, 344 S., Stuttgart.
- Mayer, Hannes. 1986. Europäische Wälder, 388 S., Stuttgart, New York.
- Meermeier, Dieter 1993a: Vegetationskundliche und landschaftsplanerische Betrachtung von Ackerbrachen in Kassel-Wahlershausen. Notizbuch der Kasseler Schule 31: 69-76.
- Meermeier, Dieter 1993b: Versaumungen an Weg und Straßenrändern - Eine Kritik zur "ökologisch orientierten Grünpflege" am Straßenrand. Notizbuch der Kasseler Schule 27; 184-300.
- Meisel, Klaus & Hübschmann, Alexander von 1973: Grundzüge der Vegetationsentwicklung auf Brachflächen. Natur und Landschaft 48(3): 70-74.
- Moser, Roman 1996: Hallstätter und Obertrauner Almen im Bereich des Dachsteinmassivs, 32 S., Hallstatt.
- Mucina, Ladislav, Georg Grabherr & Thomas Ellmauer (Hg.) 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil 1 'Anthropogene Vegetation, 587 S., Jena, Stuttgart, New York.
- Müller, Theo: 1981: Klasse: *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg., et Tx. in Tx. 50. Erich Oberdorfer (Hg.) 1983: Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil III³. Pflanzensoziologie 10: 135-261. Jena.
- Oberdorfer, Erich 1973: Klasse: *Betulo-Adenostyletea* Br.-Bl. et Tx. 43. Erich Oberdorfer (Hg.) 1978: Süddeutsche Pflanzengesellschaften 2: 329-341, Stuttgart, New York.
- Paldele, Bruno 1994. Die aufgelassenen Almen Tirols. Innsbrucker Geographische Studien 23, 126 S., Innsbruck.
- Parizek, T. (2006): Alp Austria Programm zur Sicherung und Entwicklung der alpinen Kulturlandschaft. Almen und Almwirtschaft in Österreich, 87 S. Wien.

- Passarge, Harro 1967: Über Saumgesellschaften im Norddeutschen Flachland. Feddes Re-
pert. 74: 145-158, Berlin, Hauptstadt der DDR.
- Passarge, Harro 1979: Über azidophile Waldsaumgesellschaften. Feddes Re-
pert. 91(7-8): 465-
479, Berlin, Hauptstadt der DDR.
- Penz, Hugo 2007: Entwicklungstendenzen der Almen in den österreichischen Alpen seit dem
Zweiten Weltkrieg. Friedrich W. Merlin, Stefan Hellebart & Michael Machatschek (Hg.):
Bergwelt im Wandel: 84-85, Klagenfurt.
- Reisigl, Herberg & Richard Keller 1999. Lebensraum Bergwald, 145 S., Heidelberg.
- Sauerwein, Bernd 2003: Vegetationskundige Begriffe – vegetationskundiges Begreifen. Notiz-
buch der Kasseler Schule 62: 251-267.
- Sauerwein, Bernd 2004: *Heracleum mantegazzianum* SOMM. et LEV., eine auffällige Apiace-
ae bracher Säume und Versaumungen. *Philippia* 11(4): 281-319 + Tabellenanhang.
- Sauerwein, Bernd 2005: Zur Benennung der *Heracleum montegazzianum*-Dominanzgesell-
schaften. Notizbuch der Kasseler Schule 67: 91-111.
- Sauerwein, Bernd 2007a: Säume in der Landnutzungsgeschichte. Der Wandel der Säume
und deren Bedeutung als Bienenweide. *Lebbimuk* 4(1): 5-20.
- Sauerwein, Bernd 2014: Morsche Brachen, wüste Fluren und Ruinen. Notizbuch der Kasseler
Schule 81: 97-119.
- Sauerwein, Bernd 2018: Diskussion zu: Nebenher und Abhängig. Notizbuch der Kasseler
Schule 89: 26-28.
- Seibert, Paul 1988: Klasse: *Vaccinio-Picetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 39. Erich Oberdorfer (Hg.):
Süddeutsche Pflanzengesellschaften 4, Textband: 53-80, Jena, Stuttgart, New York.
- Sissingh, Gerhard 1969: Über die systematische Gliederung der Trittpflanzen-Gesellschaften.
Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. NF 14: 179-192.
- Sissingh, Gerhard 1976: Über die Abgrenzung des Geo-Alliarion gegen das Aegopodion pod-
agrariae. *Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. NF* 15/16: 60-65 + 2 Anlagen.
- Smettan, Hans W. & Ernst Jobst, E. 1981. Pflanzengesellschaften des Kaisergebirges/Tirol.
194 S., München.
- Spann, Joseph 1923. Alpwirtschaft, 568 S., Freising.
- Stolzenburg, Hans-Jürgen 1989: Grünlandwirtschaft und Naturschutz in der hessischen Röhn.
Notizbuch der Kasseler Schule 13, 295 S. + Tabellenheft, Kassel.
- Tüxen, Reinhold 1952: Hecken und Gebüsche. *Mitt. geogr. Ges. Hamburg* 50: 85-107.
- Tüxen, Reinhold 1962: Pflanzensoziologisch-systematische Bemerkungen zu Jakucs, P.: Die
phytozoziologischen Verhältnisse der Flaumeichen-Buschwälder Südosteuropas. 314 S.
Budapest. *Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. NF* 9: 296-300.
- Tüxen, Reinhold 1967: Ausdauernde nitrophile Saumgesellschaften Mitteleuropas. *Contributi*
Botoanicae 28. 431-453.
- Tüxen, Reinhold 1970: Pflanzensoziologie als synthetische Wissenschaft. *Miscellaneous Pa-*
pers 5: 141-159.
- Tüxen, Reinhold 1974. Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. 1. Lfg., 207 S., Va-
duz.
- Tüxen, Reinhold, & Josef Brun-Hool 1975: *Impatiens noli-tangere*-Verlichtungsgesellschaften.
Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. NF 18: 133-155.
- Vogel, Andreas 1981: Zur Vergesellschaftung von *Cicerbita alpina* und *Ranunculus platanifoli-*
us im Westharz. *Tuexenia* 1: 135-138.
- Wagner, Heinrich 1985. Natürliche Pflanzendecke Österreichs. Beiträge zur Regionalfor-
schung 6, 63 S., Wien.
- Wallnöfer Susanne 1993: *Vaccinio-Piceetea*. Ladislav Mucina, Georg Grabherr & Susanne
Wallnöfer (Hg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs Teil 3: 283—337, Jena, Stuttgart,
New York.
- Westhoff, Victor 1978: Einige Bemerkungen zur syntaxonomischen Terminologie und Metho-
dik, insbesondere zu der Struktur als diagnostischem Merkmale. Reinhold Tüxen (Hg.):
Pflanzensoziologische Systematik. Ber. Int. Sympos. Int. Ver. Veg.kunde: 54-70, Den
Haag.
- Wilmanns, Otti 1973: Ökologische Pflanzensoziologie, 288 S., Stuttgart.

- Wilmanns, Otti 1980: *Rosa arvensis*-Gesellschaften mit einer Bemerkung zur Kennarten-Garnitur des Carpinion. Mitt. flor.- soz. Arbeitsgem. NF 22: 125-134.
- Wilmanns, Otti 1989: 42. Klasse: Betulo-Adenostyletea, Subalpine Hochstaudenfluren und -gebüsch. diegl.: Ökologische Pflanzensoziologie. 261-267, Heidelberg.
- Zielonkowski, Wolfgang 1975: Vegetationskundliche Untersuchungen im Rotwandgebiet zum Problemkreis "Erhaltung der Almen". Schriftreihe Naturschutz und Landschaftspflege 5, 28 S., Tab.- + Kartenanhang, München.
- Zwittkovits, Franz 1974: Die Almen Österreichs, 218 S., Zillingdorf.





Tabelle 1: Betulo-Adenostyletea- und andere Gesellschaften auf silikatischen Gestein

NB92_ NB92_

| Spalte | I | | | | | | | | | | A | | | | | | | | | | III | | | IV | | | V | | | VI | | | VII | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 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 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | | | | | | | | | | | |
| Laufende Nummer (Ifd. Nr.) | 53 | X9 | B1 | 54 | 45 | X11 | 98 | 97 | X8 | M3 | 57 | 83 | P3 | X6 | Y4 | P4 | 5 | X10 | 4 | 47 | 84 | 6 | M1 | Y6 | M2 | Y1 | 95 | 91 | 82 | 93 | X4 | X5 | 96 | 46 | P5 | 2 | 85 | 81 | 51 | 52 | 41 | 42 | 90 | 92 | 94 | Y2 | 44 | X3 | X2 | P6 | P1 | 56 | 43 | 3 | P2 | | | | | | | | | | | |
| Nr. d. Aufnahme | h | st | m | m | - | - | X | X | h | h | h | st | m | m | - | - | X | X | h | h | h | st | m | m | - | - | h | st | m | m | - | - | X | X | h | h | h | st | m | m | - | - | X | X | h | h | h | st | m | m | - | - | X | X | h | h | h | st | m | m | - | - | X | X | h | h |
| Substrat | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | | | | | | | | | | | |
| Forstkontakt | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | | | | | | | | | | | |
| Wasserkontakt | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | | |
| Borstgrasrasenbrache | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | | |
| Skipiste | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | | |
| Alm Pass | s | s | p | s | s | s | p | p | p | s | s | s | p | s | s | s | p | p | p | s | s | s | p | s | s | s | s | p | s | s | s | p | p | p | s | s | s | p | s | s | s | p | p | p | s | s | s | p | s | s | s | p | p | p | s | | | | | | | | | | | |
| Seehöhenmü. NN | 1500 | 1400 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1700 | 1500 | 1700 | 1700 | 1700 | 1600 | 1600 | 1600 | 1600 | 1600 | 1600 | 1600 | 1500 | 1500 | 1500 | 1600 | 1600 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1700 | 1400 | 1700 | 1700 | 1700 | 1600 | 1600 | 1600 | 1600 | 1600 | 1700 | 1700 | 1700 | 1700 | 1700 | 1700 | 1700 | 1700 | 1700 | 1700 | | | | | | | | | | | |
| Aufnahmegröße (m²) | 2,5 | 8 | 15 | 9 | 2,5 | 4 | 25 | 2,5 | 24 | 18 | 10 | 7,5 | 12 | 9 | 12 | 9 | 15 | 30 | 10 | 15 | 20 | 8 | 25 | 24 | 10 | 12 | 2,5 | 6 | 12 | 18 | 12 | 25 | 20 | 2,5 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | | | | | | | | |
| Lineal / breit Lineal / Flächig | L | - | - | - | F | - | - | - | F | F | L | L | - | - | - | - | L | - | - | L | L | L | - | - | - | L | L | - | - | - | - | - | - | - | - | L | L | - | - | - | - | - | - | - | - | L | L | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | | |
| Höhe Baumschicht (m) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | | |
| Höhe St. (cm) | - | - | 400 | 150 | 300 | - | - | - | 200 | 200 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | | |
| maximale Höhe K (cm) | 120 | 100 | 80 | 80 | 80 | 170 | 100 | 60 | 120 | 100 | 80 | 80 | 80 | 150 | 100 | 100 | 100 | 200 | 100 | 110 | 200 | 80 | 100 | 120 | 100 | 100 | 80 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | |
| mittlere Höhe K (cm) | 70 | 40 | 40 | 40 | 15 | 100 | 60 | 80 | 5 | 40 | 40 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | 50 | 40 | 30 | 30 | 30 | 30 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 40 | 60 | 60 | 60 | 60 | 40 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | | | | | | | | | | | | | | |
| Höhe Unterwuchs K (cm) | - | - | - | - | 20 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | | |
| Deckung Baumschicht (%) | - | - | 80 | 30 | 80 | - | - | - | 20 | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | | |
| Deckung St. (%) | 80 | 80 | 90 | 100 | 80 | 90 | 95 | 95 | 90 | 80 | 70 | 95 | 80 | 70 | 90 | 90 | 90 | 90 | 100 | 90 | 90 | 90 | 85 | 90 | 95 | 70 | 70 | 90 | 90 | 85 | 90 | 95 | 70 | 70 | 90 | 90 | 85 | 90 | 95 | 70 | 70 | 90 | 90 | 85 | 90 | 95 | 70 | 70 | 90 | 90 | 85 | 90 | 95 | 70 | 70 | | | | | | | | | | | |
| Artenzahl | 24 | 28 | 24 | 22 | 36 | 17 | 18 | 10 | 19 | 29 | 20 | 25 | 17 | 22 | 23 | 16 | 21 | 17 | 32 | 19 | 24 | 26 | 20 | 26 | 19 | 20 | 22 | 18 | 23 | 17 | 15 | 17 | 26 | 27 | 30 | 33 | 36 | 33 | 18 | 21 | 25 | 21 | 20 | 23 | 27 | 25 | 28 | 40 | 43 | 45 | 24 | 20 | 16 | 51 | 24 | 15 | | | | | | | | | | |
| <i>Alnus viridis</i> Str. | - | - | 4 | 5 | 2 | 4 | - | - | 2 | 3 | 1 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | | |
| <i>Salix appendiculata</i> Str. | - | - | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | | |
| <i>Larix decidua</i> B. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | | |
| <i>Rubus idaeus</i> Str. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | | |
| <i>Sorbus aucuparia</i> Str. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | | |
| <i>Adenostyles alliaria</i> | 12 | 33 | 22 | 33 | - | 44 | 44 | 33 | 44 | 12 | 12 | - | 44 | 34 | 23 | - | + | 34 | 23 | 33 | - | 22 | 33 | 23 | 22 | - | 23 | 22 | - | 22 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | | |
| <i>Stellaria nemorum</i> | 11 | + | - | 11 | + | 11 | 22 | 22 | 11 | 11 | + | 11 | - | 22 | - | 11 | - | 22 | 11 | 11 | + | 11 | 22 | 22 | 22 | - | 22 | - | 11 | - | 23 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | | |
| <i>Chaerophyllum hirsutum</i> | 22 | 22 | 22 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 22 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | | |
| <i>Saxifraga rotundifolia</i> | - | - | 11 | + | - | + | 11 | + | 11 | 22 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | | |
| <i>Dactylorhiza maculata</i> | + | r | r | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | | |
| <i>Equisetum sylvaticum</i> | 22 | 22 | - | 22 | 23 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | | |
| <i>Crepis paludosa</i> | 12 | 22 | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | | |
| <i>Salix appendiculata</i> juv. | 42 | - | 11 | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | | |
| <i>Doronicum austriacum</i> | - | - | - | - | - | 12 | 12 | 11 | r | 33 | 42 | - | 42 | 12 | + | + | 11 | 12 | - | - | - | + | + | 11 | + | 42 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | |
| <i>Cicerbita alpina</i> | - | - | 11 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 22 | 11 | 33 | 11 | 33 | 33 | + | 23 | 23 | r | 12 | 23 | 11 | 23 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | |
| <i>Aconitum napellus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | -</ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabelle 2: Betulo-Adenostyletea-Gesellschaften auf karbonatisches Gestein

| Spalte | A | | | | B | | | | | | | | | | | | C | | | | | | | | | |
|--|---------|-------|------|------|----|----|----|----|----|----|------|------|------|------|----|----|----|------|----|----|----|----|-----|----|----|----|
| | 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 |
| If d. Nr. | 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 |
| Quelle: Aufnahmen aus Kurz 2006 If d. Nr.: | X 1 4 8 | # 8 8 | | | | | | | | | 4 9 | 8 9 | 8 6 | 8 7 | | | | | | | | | | | | |
| Quelle: Originalaufnahme, Nr. der Aufnahme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Exposition | SO | S | SO | SO | NO | N | NO | SW | N | N | N | NW | NO | W | W | NO | N | O | O | NO | O | N | N | N | W | NW |
| Neigung (%) | # 80 | # 70 | | | 40 | 30 | 30 | 60 | 50 | 40 | 90 | 90 | 100 | 70 | 70 | 60 | 50 | # 20 | 10 | 10 | | 90 | 80 | 80 | 20 | 40 |
| Seehöhe m ü. NN | 1500 | 1560 | 1560 | 1560 | | | | | | | 1550 | 1510 | 1570 | 1510 | | | | | | | | | | | | |
| Kontakt | Sa | R | Sa | L | | | | | | | x | | B | | | | | | | | | | | | | |
| Substrat | h | h | hx | hx | | | | | | | x | Lh | hL | hL | | | | | | | | | | | | |
| Aufnahmegröße (m²) | 25 | 12 | # 25 | | | | | | | | 8 | 25 | 18 | 15 | | | | | | | | | | | | |
| Linear/Flächig | F | | F | | | | | | | | F | L | L | | | | | | | | | | | | | |
| Höhe Baumschicht (m) | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Höhe St. (cm) | 100 | 100 | | | | | | | | | 200 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Höhen K (cm) | 60 | 50 | 80 | 50 | | | | | | | 60 | 60 | 40 | 40 | | | | | | | | | | | | |
| Höhe K (cm) | | 30 | 50 | 30 | | | | | | | 40 | | | 10 | | | | | | | | | | | | |
| Deckung Baumschicht (%) | | | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Deckung St. (%) | 60 | 10 | | | | | | | | | <5 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Deckung K (%) | 80 | 90 | 90 | 90 | 60 | 70 | 80 | 60 | 80 | 80 | 80 | 90 | 100 | 80 | 80 | 95 | 80 | 80 | 70 | 80 | 90 | 80 | 100 | 90 | 70 | 90 |
| Artenzahl | 24 | 28 | 34 | 43 | 42 | 35 | 46 | 46 | 46 | 53 | 39 | 33 | 34 | 43 | 45 | 48 | 47 | 30 | 28 | 27 | 27 | 29 | 37 | 35 | 25 | 24 |
| <i>Helianthemum nummularia</i> ssp. <i>grandiflora</i> | 11 | 22 | 22 | +2 | | | | | | | | | 12 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Betonica alopecurus</i> | 11 | 11 | 11 | 12 | | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Silene vulgaris</i> | +2 | + | + | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Acinos alpinus</i> | + | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Bupthalmum salicifolia</i> | 12 | 22 | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Calamagrostis varia</i> | + | +2 | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Hippocrepis comosa</i> | + | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Heleborus niger</i> | 11 | +2 | r | + | | | | | | | + | r | | r | | | | | | | | | | | | |
| <i>Melica uniflora</i> | 23 | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Erica canea</i> | 11 | | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pimpinella major</i> | 11 | | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ranunculus montanus</i> | 11 | | + | | | | | | | | 11 | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Fragaria vesca</i> | + | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Heracleum montanum</i> | | + | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Anthyllis vulneraria</i> | | 11 | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sesleria varia</i> | | 11 | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Phyteuma orbiculare</i> | | 11 | r | | | | | | | | + | | 11 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Briza media</i> | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Globularia nudicaulis</i> | | + | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Valeriana montana</i> | | + | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Phyteuma orbiculare</i> | | 11 | r | | | | | | | | + | | 11 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Juniperus communis</i> | | | 34 | 23 | + | +2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Rhododendron hirsutum</i> | 23 | +2 | 23 | | 12 | 12 | +2 | | 23 | 12 | +2 | 33 | 13 | +2 | 22 | +2 | 12 | +2 | | | | | | | | |
| <i>Lotus corniculatus</i> | 12 | 22 | + | r | | + | + | + | + | + | | + | + | | | + | | | | | | | | | | |
| <i>Galium anisophyllum</i> | 11 | 12 | +2 | + | + | + | + | + | + | + | 11 | | | + | + | + | + | | + | | | | | | | |
| <i>Sorbus chamaemespilus</i> | 23 | 12 | +2 | | 12 | | +2 | | | +2 | | | | | | +2 | | | | | | | | | | |
| <i>Vaccinium myrtillus</i> | + | | 12 | 22 | 12 | 11 | +2 | 12 | 12 | | | 11 | | +2 | 12 | 12 | +2 | | | | r | | | | | |
| <i>Homogyne alpina</i> | | + | + | + | 11 | 11 | | 11 | 11 | | + | + | | 11 | 11 | 11 | 11 | | | | + | | + | + | | |
| <i>Solidago virgaurea</i> | + | | + | + | 11 | + | 12 | 11 | | + | | | + | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Alchemilla anisacea</i> | | + | | r | | + | | 11 | 11 | +2 | + | | | + | + | + | | | | | | | | | | |
| <i>Campanula scheuchzeri</i> | + | + | | | r | | + | + | | | | | | | + | + | + | r | | | | | | | | |
| <i>Potentilla aurea</i> | | | + | | + | | + | + | | | | | | + | + | + | | | | | | | | | | |
| <i>Potentilla erecta</i> | | 11 | + | + | | | | | +2 | + | | r | + | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Polygonum viviparum</i> | | | + | | | | | | | + | 11 | + | + | | + | + | | | | | | | | | | |
| <i>Centaurea montana</i> | 11 | | + | 12 | | | + | | | | | +2 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Prunella vulgaris</i> | | + | | | + | | | | | + | | | | | | + | | | | | | | | | | |
| <i>Adenostyles alliaria</i> | | | | | 22 | 11 | 22 | 11 | 22 | 22 | 33 | 33 | 23 | 33 | 11 | 11 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 11 | 11 | 22 | 22 |
| <i>Saxifraga rotundifolia</i> | | | | + | 11 | 11 | + | 11 | 11 | | 22 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 22 | 11 | 11 | + | + | 11 | |
| <i>Valeriana tripteris</i> | + | | + | | 11 | 11 | 11 | 22 | 11 | 11 | 11 | 11 | + | + | 11 | 11 | 11 | + | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | | + |
| <i>Knautia dipsacifolia</i> | | + | + | | 11 | + | 11 | 11 | | 11 | | | | | + | 11 | | 11 | + | + | + | | + | + | | |
| <i>Athyrium distentifolium</i> et <i>filix-femina</i> | | | | | + | + | | | +2 | 12 | + | + | 12 | 12 | +2 | +2 | + | | | | +2 | | +2 | | 12 | +2 |
| <i>Oxalis acetosella</i> | | | | | 22 | 11 | + | | 11 | + | 11 | 11 | | 11 | 11 | + | 11 | | 11 | + | | | | | 11 | 11 |
| <i>Dentaria enneaphyllum</i> | | | | + | 11 | + | + | + | 11 | 11 | 22 | + | | + | + | + | r | | | | | | | + | | |
| <i>Gentiana pannonica</i> | | | | r | + | + | + | + | | +2 | | | | r | + | + | | | | | | | | | | |
| <i>Ligusticum mutulinum</i> | | | | | | 11 | | | + | + | + | + | + | 11 | + | | | + | | | | | | | | |
| <i>Cerastium fontanum</i> | | | | | | | + | | + | + | | | | + | + | + | | | | | | | | | | |
| <i>Asplenium viridis</i> | | | | | | | + | | + | + | r | + | + | + | + | + | | | | | | | | | + | |
| <i>Larix decidua</i> | | | | | | | +2 | | | +2 | | 11 | | | | +2 | | | | | | | | | | |
| <i>Heracleum austriacum</i> | | | | | 11 | 11 | + | 11 | + | 11 | | | | | + | + | + | | + | 11 | | | + | + | | |
| <i>Soldanella alpina</i> | | | | | | 11 | + | 11 | 11 | 11 | | | | | + | | 11 | | + | 11 | + | | + | | | |
| <i>Hieracium murorum</i> | | | | + | + | + | + | 11 | + | + | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Daphne mezereum</i> | | | | | | +2 | +2 | +2 | | +2 | | | | | | +2 | | | | | | | | | | |
| <i>Dechampsia flexuosa</i> | | | | | | +2 | | 11 | 12 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lilium martagon</i> | | | | + | + | + | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Polygonatum verticillatum</i> | | | | + | + | | + | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Vaccinium vitis-idaea</i> | | | | + | + | | +2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Salix waldsteiniana</i> | 11 | | | | 22 | | | | 12 | 23 | 12 | 33 | 12 | +2 | 12 | 12 | | | | | | | | +2 | | |
| Salix waldsteiniana Str. | 34 | | | | | | | | | | | +2 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Dryopteris filix-mas</i> | | | | + | | | | | | | +2 | + | +2 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Dryopteris dilatata</i> | | | | | | | | | | | 12 | + | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Polystichum lonchites</i> | | + | | | | | | | | | | + | 11 | + | | | | | | | | | | | | |
| <i>Parnassia palustris</i> | | | | | | | | | + | + | | | | | + | + | + | + | | | | | | | | |
| <i>Selaginella selaginoides</i> | | | | | | | | | + | + | + | | | + | + | + | | | | | | | | | | |
| <i>Luzula glabrata</i> | | | | | | | | | + | 11 | | + | | 11 | | + | + | | | | | | | | | |
| <i>Toxifida caliculata</i> | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |