© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich **146**, 2009, 103–124

Die Pflanzengesellschaften mit *Wulfenia carinthiaca* auf der Watschiger Alm und der Garnitzenalm Vegetationskundliche Vorarbeiten für ein Bewirtschaftungskonzept zur Erhaltung des „Kärntner Kuhtritts" in den Karnischen Alpen

Peter Kurz & Norbert Kerschbaumer

Anhand pflanzensoziologisch-vegetationskundlicher Untersuchungen auf der Watschiger Alm und der Garnitzenalm (Karnische Alpen, Kärnten) wird die gesellschaftliche Bindung von *Wulfenia carinthiaca* an offene bis halboffene Stauden- und Strauchfluren belegt. Die Pflanzensoziologie von *Wulfenia carinthiaca* umfasst naturbürtig (Lawinenbahnen, Ruh-Schuttfluren, Schwemmrunsen) oder nutzungsbedingt (Beweidung, Schwendung, Forstwirtschaft) stabilisierte Stauden- und Strauchgesellschaften sowie Phasen der Vegetationsdynamik hin zu Baumgesellschaften. Es wird dargelegt, dass die über Bewirtschaftungseinflüsse entstandenen *Wulfenia*-Gesellschaften, welche den Hauptteil der Bestände auf den beiden Almen einnehmen, aktuell durch Veränderungen der Almwirtschaft Dynamiken unterliegen, die einen Rückzug von *Wulfenia carinthiaca* begründen. Darauf aufbauend werden planerische Maßnahmen zur Erhaltung der Art diskutiert, die im Rahmen eines Bewirtschaftungs- und Pflegekonzeptes vorgeschlagen wurden.

Kurz P. & Kerschbaumer N. 2009: *Wulfenia carinthiaca* in the plant communities of the Watschiger Alm and the Garnitzenalm (Karnische Alpen). This contribution analyses the phytosociological status of *Wulfenia carinthiaca*. We demonstrate that *Wulfenia* is bound to open and semi-open subalpine grassland-, shrub- and bush-communities. As most of these communities were established and stabilized by alpine pasturing, ongoing changes in land use (retirement of pasturing) are discussed as likely reasons for the decline of *Wulfenia carinthiaca*. The paper also briefly introduces measures in pasture management proposed for the two alps; these measures are based on vegetation analyses and should help preserve *Wulfenia carinthiaca*.

Keywords: phytosociology, vegetation dynamics, alpine pasture management, Karnische Alpen.

Einleitung

Wulfenia carinthiaca, die „Kärntner Landesblume" besitzt in der montan-subalpinen Höhenstufe um den Gartnerkofel in den Karnischen Alpen ihr bislang einziges bekanntes Vorkommen im Alpenraum. Die ausdauernde, 20–40 cm hohe, blau blühende Rosettenpflanze aus der Familie der *Scrophulariaceae* bevorzugt lichte bis halbschattige Standorte mit ausgeglichen frischen, gut mit Nährstoffen versorgten Substraten und lang andauernder Schneebedeckung, die dem generativen Vermehrungsverhalten der Pflanze mit spätherbstlicher Keimung unter der schützenden Schneedecke entgegen kommt (Gilli 1933, Findenegg 1955, Lepper 1970). Bereits Scharfetter (1906) kennzeichnet die Wulfenie als eine Pflanze der „Kampfzone des Waldes", also jener Bereiche, wo einander offene Stauden- und Strauchfluren und baumbestimmte Bestände in enger räumlicher und zeitlicher Abfolge abwechseln. Adler et al. (2005) nennen Hochstaudenfluren und frische Weiderasen innerhalb der Lärchen-Zirben-Fichtenwaldstufe als Schwerpunkt der soziologischen Verbreitung von *Wulfenia carinthiaca*. So sind als angestammte, quasi „natürliche" Wuchsorte der Wulfenie die natürlich waldfreien Lawinenbahnen und Ruh-

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

schuttfluren anzunehmen. Zugleich ist allerdings davon auszugehen, dass das Wuchsareal von *Wulfenia* im Gefolge der almwirtschaftlichen Nutzung eine beträchtliche Ausweitung erfahren hat. WINKLER (1982) vermerkt hierzu: „*Im Zuge der Vegetationsentwicklung drängen schattenertragende Pflanzen die mehr oder weniger lichtbedürftige Wulfenia immer wieder zurück. Die ungeregelte Weidewirtschaft begünstigt hingegen als biotischer Faktor ihre Ausbreitung. Die Erfahrung wird bestätigt, dass der Viehtritt einen wichtigen Faktor darstellt und jede Schutzmaßnahme fehlschlagen müsste, die die ungeregelte Beweidung von den Wulfenia-Beständen fernzuhalten sucht. Schon allein, weil mit Unterbindung der ungeregelten Weidenutzung die Bewaldung sehr zunehmen würde und damit in zunehmenden Maße die Wulfenia durch Beschattung zurückgedrängt werden würde*“. Die nacheiszeitliche Ausbreitung der Wulfenie, oder des „Kärntner Kuhtritts“ – wie ein Volksname lautet – ist demnach im Zuge der örtlichen Almweidewirtschaft und der damit hergestellten, ausgedehnten halboffenen Waldweideflächen erfolgt. Dabei waren und sind nicht nur Gehölz-reduzierende Effekte (Verbiss und Schwendung) der Almwirtschaft entscheidend, sondern auch Fraß und Vertritt innerhalb der Krautschicht (ebd.).

Von verschiedenen Seiten wurde in jüngerer Vergangenheit der fortschreitende Rückzug von *Wulfenia carinthiaca* aus bekannten Wuchsarealen auf den *Wulfenia*-Almen berichtet. Als Ursachen dürfen Veränderungen der Almbewirtschaftung angenommen werden: der Rückzug der Beweidung aus den Hanglagen und aus baumbestandenen Lärch- und Waldweiden, die Aufgabe pflegender Arbeiten wie der Schwendung von Gehölzen und der Auslichtung von Waldweideflächen führen zu Veränderungen in der Struktur der Pflanzendecke, die Auswirkungen auf die Wuchsorte von *Wulfenia* zur Folge haben. Beobachtungen lassen unmittelbare Zusammenhänge zwischen Dynamiken der Verbrachung und (Wieder-)Verwaldung mit den Rückzugstendenzen von *Wulfenia carinthiaca* erkennen. Der Rückzug der Wulfenie ist somit auch als Hinweis und Indikator für einen umfassenden Wandel von Landnutzung und Landbewirtschaftung in dem von ihr besiedelten Gebiet zu sehen und auch nur vor diesem Hintergrund zu verstehen (vgl. HÜLBUSCH 1986).

Im Rahmen einer Pilotstudie für ein Almbewirtschaftungskonzept zur Erhaltung von *Wulfenia carinthiaca*[1] wurde das Gesellschaftsspektrum mit Beteiligung der Art auf zwei Almen – der Watschiger Alm und der Garnitzenalm – möglichst vollständig pflanzensoziologisch abgebildet. Die Gesellschaften, ihre floristisch-soziologischen Merkmale und ihre Wuchsorte wurden beschrieben und Hinweise zu ihrer Genese, Stabilisierung und Dynamik systematisch-vergleichend aufbereitet mit dem Ziel, oben ausgeführte Beobachtungen und Vermutungen zu prüfen und zu präzisieren. Die vegetationskundliche Untersuchung bildete im Projekt die Grundlage für eine Kartierung der *Wulfenia*-Standorte und – in weiterer Folge – für die Ausarbeitung von Vorschlägen zu Bewirtschaftungsmaßnahmen für die Erhaltung von *Wulfenia carinthiaca*.

Im vorliegenden Beitrag werden die Pflanzengesellschaften mit Beteiligung von *Wulfenia carinthiaca* beschrieben, aus dem typologischen Vergleich syndynamische Zusammenhänge skizziert und Kontexte zur sich verändernden Almbewirtschaftung hergestellt. Im Anschluss daran werden die auf der pflanzensoziologisch-vegetationskundlichen Basis erarbeiteten Maßnahmenvorschläge zur Stabilisierung der verschiedenen nutzungsbedingt entstandenen *Wulfenia*-Wuchsorte kurz vorgestellt.

1 Grenzüberschreitendes Almbewirtschaftungskonzept zur Erhaltung des „Kuhtritts“. Interreg IIIA Österreich – Italien. Bearbeitung: GEOS ZT-GmbH, Klagenfurt. Auftraggeberin ARGE Naturraum Karnische Alpen.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Lage und Kennzeichnung des Untersuchungsgebietes

Die Watschiger Alm und die Garnitzenalm sind südlich bzw. nordöstlich des Gartnerkofelmassivs und des Nassfeldüberganges zwischen Österreich und Italien gelegen. Die beiden Almen erstrecken sich auf Seehöhen zwischen 1500 und 1900 m. Kennzeichnend für das Gebiet ist dessen differenzierter geologischer Aufbau. Den Untergrund bilden Dolomite und verschiedene Kalkformationen, diverse Schiefer-, Sandstein- und Mergelformationen sowie aufgelagertes Hangschutt- und Moränenmaterial.

Der Hauptteil des Almgebietes der Watschiger Alm wird von einem N-S verlaufenden Almboden gebildet, der im Norden und Osten von Hangschultern begrenzt wird. Den geologischen Untergrund stellen vorwiegend Silikatschiefer mit Kalk-, Kalkkonglomerat und Quarzkonglomeratlagen aus dem Oberkarbon (Auernig-Formation), schwach sortiertes Moränenmaterial und Hangschutt aus Kalk. Die Garnitzenalm, die morphologisch die Form einer lang gestreckten, weitgehend ost-exponierten Flanke aufweist, liegt innerhalb einer ausgeprägten geologischen Muldenstruktur, in deren Kern permische Kalke zutage treten. Die Umrahmung wird von den Auernigschichten gebildet. Beide Almen werden heute von großflächig organisierter Standweidewirtschaft bestimmt. Die Watschiger Alm ist eine Gemeinschaftsalm mit Milchviehhaltung, während die Garnitzenalm aktuell von Galtvieh bestoßen wird.

Infolge der Südstaulage des Gebietes erhält der Raum um das Nassfeld Jahres-Niederschlagssummen von 2000 mm und darüber (Messstation Nassfeld auf 1530 m Seehöhe: 2290 mm, mittlere Jahrestemperatur: 3,4° C). Die darüber begründete hohe Schneesicherheit wurde seit den 1970er Jahren für den Ausbau einer wintertouristischen Erschlie-

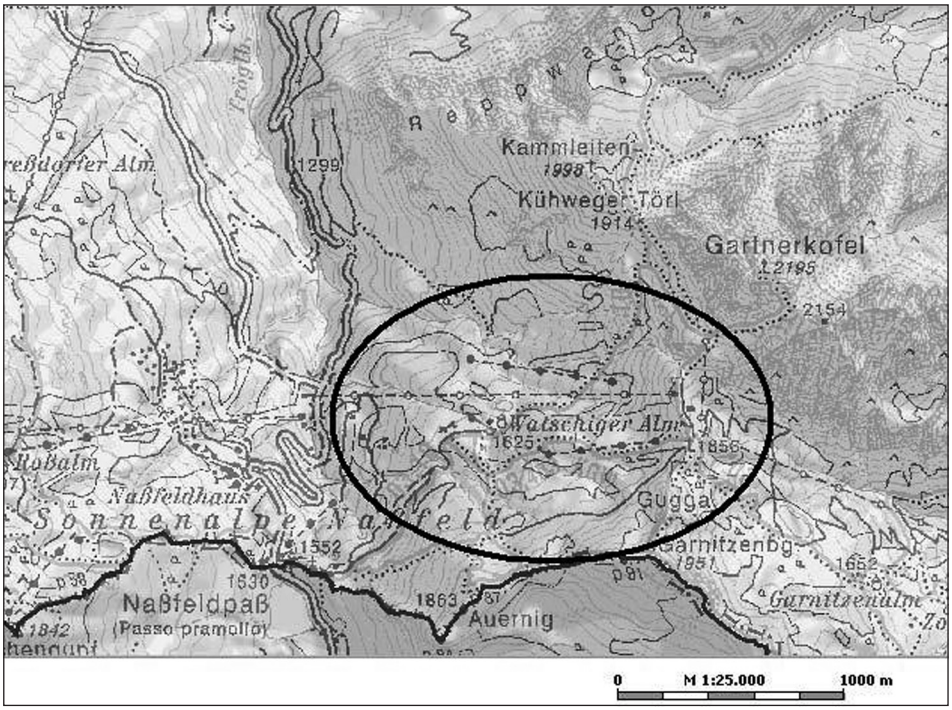

Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes. – Fig. 1: Study area.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

ßung ökonomisch verwertet. In mehreren Phasen wurden Liftanlagen ausgebaut. Parallel dazu erfuhr die Weidewirtschaft auf der Watschiger Alm sukzessive eine Konzentration auf die hüttennahen, ebenen Flächen sowie auf die Trassen der Schilifte und der zugehörigen Pistenflächen. Diese für die schitouristische Nutzung von Gehölzen freigestellten, entsteinten, planierten und anschließend gedüngten und mit Grünlandmischungen angesäten Flächen tragen heute die am besten zugänglichen und wüchsigsten Weidestandorte. Im Gegenzug erfolgte ein kontinuierlicher Rückzug aus den übrigen Hanglagen mit ihren mageren Rot-Schwingel- und Borstgrasweiden und den locker überschirmten Lärchweiden. Die Flächen lassen heute Sukzessionsstadien mit Zwergsträuchern (*Rhododendron* spec. *Vaccinium* spec.), Grün-Erlengebüschen und alpinen Hochstaudenfluren erkennen. Auch auf der Garnitzenalm kam es zu einer Konzentration der Beweidung auf den leicht zugänglichen und wüchsigen Pisten- und Lifttrassen. Im Gegenzug wurden weitläufige, locker von Lärche und Fichte überschirmte Hangweiden extensiviert. Auch in diesen, heute von Sukzession geprägten Flächen finden sich größere Bestände von *Wulfenia carinthiaca*.

Material und Methoden

Die pflanzensoziologischen Aufnahmen wurden nach dem gängigen, bei BRAUN-BLANQUET (1964) beschriebenen Verfahren erhoben und in pflanzensoziologischen Vegetationstabellen sortiert dargestellt. Die Nomenklatur der Arten folgt ADLER et al. (2005), die soziologische Zuordnung der Bestände wird in Anlehnung an MUCINA et al. (1993) durchgeführt. Beobachtungen zu Wuchs- und Vermehrungsverhalten und Vitalität von *Wulfenia* innerhalb der Bestände wurden ebenso wie Hinweise auf Bewirtschaftungseinflüsse (Beweidungsintensität, Schwendung, Gehölzbewirtschaftung) ergänzend in den Aufnahmebögen vermerkt.

Beschreibung der Gesellschaften

Tabelle 1 zeigt die Pflanzenbestände mit Beteiligung von *Wulfenia carinthiaca* auf der Watschiger Alm und der Garnitzenalm in einem Überblick. Von den 40 Vegetationsaufnahmen stammen 27 von der Watschiger Alm und 13 von der Garnitzenalm. Die dokumentierten Vegetationsbestände liegen in Seehöhen zwischen 1500 und 1800m. Die Aufnahmeflächen weisen Neigungen zwischen 25 und 100% auf und umfassen alle Expositionen, wobei der Schwerpunkt zwischen NW und NO liegt. Als Substratuntergrund der Aufnahmeflächen finden sich karbonatische (Bank-, Algen- und Fusulinenkalke), wie auch silikatische Gesteine (Schiefer- und Sandsteinformationen) sowie Moränenmaterial.

Synsoziologische Merkmale und standörtliche Kennzeichnung

Kennzeichnend für das dokumentierte Spektrum von Gesellschaften mit *Wulfenia carinthiaca* ist die Durchdringung von Artengruppen aus mehreren soziologischen Einheiten. Alle Bestände werden über das Auftreten einer Reihe von Verbands- Ordnungs- und Klassen-Charakterarten aus den Klassen *Betulo-Adenostyletea* Br.-Bl. et Tx. 43 und *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 37 charakterisiert. Hohe Stetigkeiten erreichen: *Hypericum maculatum*, *Geranium sylvaticum*, sowie mit Schwerpunktbildung in einzelnen Gesellschaftseinheiten: *Adenostyles alliaria*, *Viola biflora*, *Aconitum vulparia*, *Knautia dipsacifolia* u. a. Aus der Klasse der Wirtschaftsgrünländer sind die Arten *Festuca rubra* agg., *Alchemilla vulgaris*, *Ranunculus nemorosus*, *Agrostis capillaris*, und *Poa alpina* mit hoher Stetigkeit vertreten. Sie bringen den Einfluss der Beweidung zum Ausdruck.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 1: Pflanzengesellschaften mit *Wulfenia carinthiaca* (Gesamttabelle). – Table 1: Plant communities with *Wulfenia carinthiaca* (tabular synopsis).

	Lfd. Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	Aufnahmenummer	W10	W9	W13	W21 B	W1	W8	W19	W18 A	W20 B	W21 A	W20 C	W20 D	W3	W24	W23 B	W20 A	W37	W30	W29	W25	W31	W32	W28	W26	W27	W23 A	W33 B	W2	W7	W15	W12	W14	W34	W35	W4	W16	W11	W5	W17	W6
	Neigung (%)	80 - 100	50	50	50	25	30	100	80	20 - 40	70	20	80	50 - 90	60 - 70	90	30	40 - 50	20 - 30	70	70	70	70	60 - 70	50 - 60	100	60	40	50	60	40	90 - 100	50	50 - 60	40	80	60	40 - 50	50	90	90
	Exposition	NW - N	NW	W	SW	SW	W	NW	W	S	SW	S	S	W	O - NO	NO - O	S	W - NW	O	NO	NO	NO	O - N - O	NO	NO	NO	NO	O	N	SW	N	N	N	O - NO	O	W	W	N	W	SW	W
	Deckung (%)	95	90	80	90	85	100	75	90 - 95	90	90	95	75	90	85	85	100	85	95	90	90	80	70	70	85		90	80	85	80	100	95	90	75 - 80	70	80	90	85	80	100	70
	Deckung Strauchschicht (%)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	.	80	80	80	.	60	80	.	85
	Artenzahl (excl. Moose)	38	41	45	33	28	25	37	27	14	37	27	22	20	21	20	16	14	52	48	31	40	38	30	23	25	20	21	24	18	23	22	16	34	35	25	19	23	23	17	23
	Wulfenia carinthiaca	**12**	**+2**	**11**	**r**	**23**	**12**	**23**	**12**	**33**	**34**	**44**	**33**	**34**	**22**	**12**	**23**	**44**	**11**	**22**	**22**	**33**	**33**	**23**	**22**	**22**	**22**	**44**	**23**	**23**	**23**	**12**	**22**	**22**	**22**	**22**	**12**	**22**	**12**	**22**	**+**
D1	*Crepis aurea*	**11**	**11**	**+**	**.**	**+**	**+**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**
	Luzula campestris	**+**	**+**	**+**	**+**	**.**	**.**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**
	Leontodon autumnalis	**11**	**11**	**.**	**.**	**+2**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**
D2	*Carex pallescens*	**11**	**11**	**+**	**11**	**.**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**+**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**+**	**.**	**.**	**.**	**+**	**.**	**.**	**.**
	Nardus stricta	**+**	**22**	**22**	**22**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**
	Carex nigra	**+2**	**+**	**.**	**.**	**+2**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**
D3	*Carduus carduelis*	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**12**	**+**	**22**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**
	Luzula pilosa	**.**	**.**	**.**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**11**	**2**	**11**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**
	Cerastium glomeratum	**.**	**.**	**.**	**+**	**r**	**.**	**.**	**.**	**.**	**+**	**+**	**+**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**
D4	*Dentaria enneaphyllos*	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**
	Clematis alpina	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**11**	**+**	**.**	**+**	**+**	**11**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**
	Chaerophyllum hirsutum	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**22**	**.**	**+**	**+**	**11**	**.**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**+**	**.**
	Myrrhis odorata	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**22**	**+**	**+**	**22**	**11**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**
	Cirsium acaule	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**+**	**+**	**+**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**
	Asplenium viride	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**+**	**.**	**+**	**+**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**
D5	*Senecio nemorensis*	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**+**	**+**	**.**	**+**	**.**	**.**	**.**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**22**	**.**	**.**	**.**	**11**	**+**	**+**	**11**	**11**	**22**	**11**	**+**	**12**	**12**	**.**	**11**	**+**
D6	*Calamagrostis villosa*	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**+**	**33**	**.**	**.**	**.**	**33**	**23**	**2**	**12**	**+2**	**+2**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**
	Dryopteris filix mas	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**12**	**+**	**r**	**.**	**+**	**.**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**12**
	Oxalis acetosella	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**11**	**.**	**11**	**.**	**11**	**11**	**+2**	**.**	**.**	**.**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**
	Gymnocarpium dryopteris	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**+**	**.**	**.**	**+**	**.**	**.**	**+**	**.**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**
	Athyrium filix femina	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**+2**	**.**	**.**	**.**	**12**	**.**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**+2**	**.**
D7	*Rhododendron ferrugineum*	**.**	**.**	**.**	**23**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**12**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**+2**	**33**	**12**	**.**	**+2**	**12**	**+2**	**12**	**23**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**
	Phegopteris connectilis	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**23**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**.**	**.**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**+**

	Lfd. Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	Aufnahmenummer	W10	W9	W13	W21 B	W1	W8	W19	W18 A	W20 B	W21 A	W20 C	W20 D	W3	W24	W23 B	W20 A	W37	W30	W29	W25	W31	W32	W28	W26	W27	W23 A	W33 B	W2	W7	W15	W12	W14	W34	W35	W4	W16	W11	W5	W17	W6
	Neigung (%)	80 - 100	50	50	50	25	30	100	80	20 - 40	70	20	80	50 - 90	60 - 70	90	30	40 - 50	20 - 30	70	70	70	70	60 - 70	50 - 60	100	60	40	50	60	40	90 - 100	50	50 - 60	40	80	60	40 - 50	50	90	90
	Exposition	NW - N	NW	W	SW	SW	W	NW	W	S	SW	S	S	W	O - NO	NO - O	S	W - NW	O	NO	NO	NO	O - NO	NO	NO	NO	NO	O	N	SW	N	N	N	O - NO	O	W	W	N	W	SW	W
	Deckung (%)	95	90	80	90	85	100	75	90 - 95	90	90	95	75	90	85	85	100	85	95	90	90	80	70	70	85		90	80	85	80	100	95	90	75 - 80	70	80	90	85	80	100	70
	Deckung Strauchschicht (%)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	.	80	80	80	.	60	80	.	85
	Artenzahl (excl. Moose)	38	41	45	33	28	25	37	27	14	37	27	22	20	21	20	16	14	52	48	31	40	38	30	23	25	20	21	24	18	23	22	16	34	35	25	19	23	23	17	23
	Poa nemoralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	+	.	.	12	.	+	.	.	r	.	2	11	.	.	.	.	.	.
D8	*Peucedanum ostruthium*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	33	23	22	11	.	.	11	+	.	.	.
	Rubus idaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	+	.	.	.	.	+	.	.	11	.	.	.	.	.	+	.	22	23	11	12	.	.	.	.	.	11
D9	*Epilobium angustifolium*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	34	11	.	.	.	.	.	.	.	.
D10	*Alnus viridis* SS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	12	22	11	12	11
	Alnus viridis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	55	55	.	44	55	.	55
	Atropa belladonna	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	+
	Larix decidua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	12	+2	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12
	Salix appendiculata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12
	Picea abies	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Sorbus aucuparia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23
	Picea abies	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12
	Sorbus aucuparia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12
	Larix decidua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2
K:	*Hypericum maculatum*	11	+	11	11	12	+2	11	11	12	11	+2	.	22	11	+	.	.	+	11	+	11	+	+	.	.	11	+	12	+	11	11	12	11	11	11	+	11	11	11	+
Betulo-	*Geranium sylvaticum*	+	+	+	+	.	.	+	11	.	11	+	.	22	.	.	12	+2	11	+	11	11	+	11	11	11	+	+	11	.	11	22	11	+	11	+	22	12	+2	22	11
Adenostyletea	*Adenosyles alliariae*	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	12	.	.	.	23	+2	44	12	12	22	33	12	23	23	23	12	23	.	.	.	.	12	.	.	.	11	11	.	12	34	2
	Viola biflora	.	.	.	+	.	r	.	11	.	.	.	r	.	.	+	+	+2	+	.	11	11	11	11	.	.	.	11	+	+	.	.	.	11	22	11	.	11	.	.	+
	Aconitum vulparia	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	22	11	.	.	12	11	12	.	22	+2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	23	+	.	.	.	.	.	.
	Knautia dipsacifolia	.	.	.	11	.	.	.	.	.	11	.	.	.	+	+2	r	.	11	11	11	+	11	.	+2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Veratrum album	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	+	11	.	.	+	+	.	.
	Geum rivale	.	.	.	+	.	.	+	.	.	11	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	.	+	12	.
	Rumex alpestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Thalictrum aquilegifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+2	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
K:	*Festuca rubra*	11	33	22	22	11	11	22	+2	+	11	22	11	11	+	+	+	.	12	22	11	+	+	.	.	+	.	+2	+	.	11	.	.	.	+	+2	.	11	+	.	.
Molinio-Arrh.	*Alchemilla vulgaris*	11	22	+	+	.	23	22	12	+	+	+	.	+2	+	11	.	.	.	+	.	+	+	.	11	.	.	.	+	.	.	+	+	+2	+	+	22	22	+	11	.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

	Lfd. Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	Aufnahmenummer	W10	W9	W13	W21 B	W1	W8	W19	W18 A	W20 B	W21 A	W20 C	W20 D	W3	W24	W23 B	W20 A	W37	W30	W29	W25	W31	W32	W28	W26	W27	W23 A	W33 B	W2	W7	W15	W12	W14	W34	W35	W4	W16	W11	W5	W17	W6
	Neigung (%)	80 - 100	50	50	50	25	30	100	80	20 - 40	70	20	80	50 - 90	60 - 70	90	30	40 - 50	20 - 30	70	70	70	70	60 - 70	50 - 60	100	60	40	50	60	40	90 - 100	50	50 - 60	40	80	60	40 - 50	50	90	90
	Exposition	NW - N	NW	W	SW	SW	W	NW	W	S	SW	S	S	W	O - NO	NO - O	S	W - NW	O	NO	NO	NO	O - NO	NO	NO	NO	NO	O	N	SW	N	N	N	O - NO	O	W	W	N	W	SW	W
	Deckung (%)	95	90	80	90	85	100	75	90 - 95	90	90	95	75	90	85	85	100	85	95	90	90	80	70	70	85		90	80	85	80	100	95	90	75 - 80	70	80	90	85	80	100	70
	Deckung Strauchschicht (%)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	.	80	80	80	.	60	80	.	85
	Artenzahl (excl. Moose)	38	41	45	33	28	25	37	27	14	37	27	22	20	21	20	16	14	52	48	31	40	38	30	23	25	20	21	24	18	23	22	16	34	35	25	19	23	23	17	23
	Ranunculus nemorosus	+	11	+	+	11	.	.	+	+	11	+	11	+	11	+	.	.	+	11	11	+	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	11	+	.	.	.	.	.	.
	Agrostis capillaris	+	+	11	11	+2	.	+	11	.	+	+	.	+	.	+	.	.	11	11	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	11	+2	+	11	.	.	.
	Anthoxanthum odoratum	11	22	11	11	+2	11	+	11	.	+	+	.	+	.	.	.	.	11	11	+	11	+	+2	.	+	.	+	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	Lotus corniculatus	11	22	22	.	+	.	+	+	+	+	22	12	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	Ranunculus acris	+2	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	11	11	.	.	+	+	.	.	11	11	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	Trifolium pratense	+2	22	11	+	12	.	.	+	.	12	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Trifolium repens	+	11	.	.	11	.	+2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Prunella vulgaris	12	+	11	.	+	+	11	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.
	Cerastium holosteioides	.	.	+	.	+	11	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Deschampsia cespitosa	+2	12	+2	.	+2	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.
	Leontodon hispidus	11	+	11	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Leontodon helveticus	.	.	.	.	.	+	.	12	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.	.
	Achillea millefolium	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
O: Poetalia alpinae	*Poa alpina*	11	11	11	.	11	11	+	.	.	.	.	+	.	+	+	+	+	+	11	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	11	.	.	.	.	.	.
	Phleum alpinum	.	+	.	.	+	11	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.
	Campanula scheuchzerii	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
O,K: Sesleretalia coeruleae	*Galium anisophyllum*	.	+	11	+	.	11	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	12	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
	Polygala alpestris	.	.	+	r	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Silene alpestris	.	+2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Betonica alopecurus	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Aster bellidiastrum	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Selaginella selaginoides	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Myosotis alpestris	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Laserpitium siler	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Gymnadenia conopsea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Biscutella laevigata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K: Vaccinio-Piceetea	*Vaccinium myrtillus*	.	.	+2	22	.	+2	.	.	.	+2	.	.	+	+	.	.	.	+2	+	.	+	+2	.	.	12	11	12	12	11	12	+2	12	+2	12	23	.	12	+2	.	+2
	Homogyne alpina	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	11	+2	+	.	.	11	.	12	.	.	+	+	.	.	.	+	.	+2	.	.	.
	Vaccinium vits idaea	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2

	Lfd. Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	Aufnahmenummer	W10	W9	W13	W21 B	W1	W8	W19	W18 A	W20 B	W21 A	W20 C	W20 D	W3	W24	W23 B	W20 A	W37	W30	W29	W25	W31	W32	W28	W26	W27	W23 A	W33 B	W2	W7	W15	W12	W14	W34	W35	W4	W16	W11	W5	W17	W6
	Neigung (%)	80 - 100	50	50	50	25	30	100	80	20 - 40	70	20	80	50 - 90	60 - 70	90	30	40 - 50	20 - 30	70	70	70	70	60 - 70	50 - 60	100	60	40	50	60	40	90 - 100	50	50 - 60	40	80	60	40 - 50	50	90	90
	Exposition	NW - N	NW	W	SW	SW	W	NW	W	S	SW	S	S	W	O - NO	NO - O	S	W - NW	O	NO	NO	NO	O - NO	NO	NO	NO	NO	O	N	SW	N	N	N	O - NO	O	W	W	N	W	SW	W
	Deckung (%)	95	90	80	90	85	100	75	90 - 95	90	90	95	75	90	85	85	100	85	95	90	90	80	70	70	85		90	80	85	80	100	95	90	75 - 80	70	80	90	85	80	100	70
	Deckung Strauchschicht (%)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	.	80	80	80	.	60	80	.	85
	Artenzahl (excl. Moose)	38	41	45	33	28	25	37	27	14	37	27	22	20	21	20	16	14	52	48	31	40	38	30	23	25	20	21	24	18	23	22	16	34	35	25	19	23	23	17	23
O: Athyro-Piceetalia	*Valeriana tripteris*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+2	11	11	11	11	11	11	22	11	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+
	Myosotis sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Valeriana montana	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+2	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Polystichum lonchitis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Lilium martagon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
V: Chr. rot. Piceion	*Saxifraga rotundifolia*	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+2	+	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	11	.
	Melica nutans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	11	11	+	+	+	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2
	Aposeris foetida	+	11	11	+	22	11	+	12	.	+	.	.	.	22	33	+	+	+	+	+	12	11	+	+	11	.	11	.	+2	22	11	+2	12	11	11	11	+	22	11	.	11
	Carex brachystachys	.	.	+	.	.	+2	+	11	.	.	.	12	+	+2	+2	.	23	12	.	22	11	2	+	.	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	+2	22	22	+	+
	Potentilla erecta	.	+	11	11	.	+	+	11	.	+	+	.	2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	11	+	+	11	11	.	.
	Solidago virgaurea	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	r	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	11	11	.	.	11	+	r	+2	+2	+2	.	11
	Potentilla aurea	11	11	+	.	23	22	.	+	.	+	.	.	.	11	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	2	.	.	.
	Rhododendron hirsutum	.	.	r	.	.	.	.	44	.	.	.	.	23	.	.	.	.	12	.	.	.	.	23	.	12	.	.	12	.	.	12	23	.	+2	23	.	23	+2	+2	.
	Thymus pulegioides	+	+2	11	.	.	.	+2	+	.	.	.	11	.	.	.	.	.	+	+2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Avenella flexuosa	2	11	11	12	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	11	12	+2	r	+2	.	.	+	.	+	.	.	.
	Daphne mezereum	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	+2	+	+2	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	+	.	+2	.	.	.	.	.	.	+2
	Symphytum tuberosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
	Prunella grandiflora	.	.	.	.	.	.	+	11	.	11	.	.	+	.	.	.	.	+2	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.
	Galium album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Poa annua	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Galium pumilum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	11	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Luzula luzulina	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	Lastrea limbosperma	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.
	Polygonum viviparum	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Juniperus communis	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	+2	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Satureija alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Salix glabra	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	12	.
	Rubus fruticosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Paris quadrifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Tofieldia calyculata	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Lfd. Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Aufnahmenummer	W10	W9	W13	W21 B	W1	W8	W19	W18 A	W20 B	W21 A	W20 C	W20 D	W3	W24	W23 B	W20 A	W37	W30	W29	W25	W31	W32	W28	W26	W27	W23 A	W33 B	W2	W7	W15	W12	W14	W34	W35	W4	W16	W11	W5	W17	W6
Neigung (%)	80 - 100	50	50	50	25	30	100	80	20 - 40	70	20	80	50 - 90	60 - 70	90	30	40 - 50	20 - 30	70	70	70	70	60 - 70	50 - 60	100	60	40	50	60	40	90 - 100	50	50 - 60	40	80	60	40 - 50	50	90	90
Exposition	NW - N	NW	W	SW	SW	W	NW	W	S	SW	S	S	W	O - NO	NO - O	S	W - NW	O	NO	NO	NO	O - NO	NO	NO	NO	NO	O	N	SW	N	N	N	O - NO	O	W	W	N	W	SW	W
Deckung (%)	95	90	80	90	85	100	75	90 - 95	90	90	95	75	90	85	85	100	85	95	90	90	80	70	70	85		90	80	85	80	100	95	90	75 - 80	70	80	90	85	80	100	70
Deckung Strauchschicht (%)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	.	80	80	80	.	60	80	.	85
Artenzahl (excl. Moose)	38	41	45	33	28	25	37	27	14	37	27	22	20	21	20	16	14	52	48	31	40	38	30	23	25	20	21	24	18	23	22	16	34	35	25	19	23	23	17	23
Crocus albiflorus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Carex pilulifera	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Petasites albus	.	.	+	.	11	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium murorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex flava	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa pratensis angustifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	11	11	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla chranzii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus hybridus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Daucus carota	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	11	.	.	.	.	.	.
Carex sp.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+2	.	.	.	.
Carex ornitopoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium lactucella	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex sylvatica	.	.	+2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phleum pratense	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erigeron alpinus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium badium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gymnocarpium robertianum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Silene vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium dubium	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ajuga reptans	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphrasia rostkoviana	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geum montanum	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Soldanella alpina	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica urticifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica chamaedrys	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lamiastrum galeobdolon	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus repens	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aster sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium pilosella	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gnaphalium norwegicum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis rupestris	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Lfd. Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Aufnahmenummer	W10	W9	W13	W21 B	W1	W8	W19	W18 A	W20 B	W21 A	W20 C	W20 D	W3	W24	W23 B	W20 A	W37	W30	W29	W25	W31	W32	W28	W26	W27	W23 A	W33 B	W2	W7	W15	W12	W14	W34	W35	W4	W16	W11	W5	W17	W6
Neigung (%)	80 - 100	50	50	50	25	30	100	80	20 - 40	70	20	80	50 - 90	60 - 70	90	30	40 - 50	20 - 30	70	70	70	70	60 - 70	50 - 60	100	60	40	50	60	40	90 - 100	50	50 - 60	40	80	60	40 - 50	50	90	90
Exposition	NW - N	NW	W	SW	SW	W	NW	W	S	SW	S	S	W	O - NO	NO - O	S	W - NW	O	NO	NO	NO	O - NO	NO	NO	NO	NO	O	N	SW	N	N	N	O - NO	O	W	W	N	W	SW	W
Deckung (%)	95	90	80	90	85	100	75	90 - 95	90	90	95	75	90	85	85	100	85	95	90	90	80	70	70	85		90	80	85	80	100	95	90	75 - 80	70	80	90	85	80	100	70
Deckung Strauchschicht (%)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	.	80	80	80	.	60	80	.	85
Artenzahl (excl. Moose)	38	41	45	33	28	25	37	27	14	37	27	22	20	21	20	16	14	52	48	31	40	38	30	23	25	20	21	24	18	23	22	16	34	35	25	19	23	23	17	23
Juncus filiformis	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solidago alpina	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taraxacum alpinum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium uliginosum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex leporina	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Centaurea montana	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arnica montana	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphorbia cyparissias	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cardamine resedifolia	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca violacea	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Milium effusum	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium mollugo	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Adenostyles glabra	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Athyrium bissenifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula barbata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ajuga pyramidialis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Botrychium linaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sorbus chamemespilus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa trivialis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Heracleum sphondylium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cardamnopsis petraea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium uniflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galeopsis sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aegopodium podagraria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pedicularis sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myosotis palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Adoxa moschatellina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crepis froelichiana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melanphyrum sylvaticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria nemorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus platanifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Lfd. Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Aufnahmenummer	W10	W9	W13	W21 B	W1	W8	W19	W18 A	W20 B	W21 A	W20 C	W20 D	W3	W24	W23 B	W20 A	W37	W30	W29	W25	W31	W32	W28	W26	W27	W23 A	W33 B	W2	W7	W15	W12	W14	W34	W35	W4	W16	W11	W5	W17	W6
Neigung (%)	80-100	50	50	50	25	30	100	80	20-40	70	20	80	50-90	60-70	90	30	40-50	20-30	70	70	70	70	60-70	60	100	60	40	50	60	40	90-100	50	50-60	40	80	60	40-50	50	90	90
Exposition	NW-N	NW	W	SW	SW	W	NW	W	S	SW	S	S	W	O-NO	NO-O	S	W-NW	O	NO	NO	NO	O-NO	NO	NO	NO	NO	O	N	SW	N	N	N	N	O-NO	O	W	W	W	SW	W	W
Deckung (%)	95	90	80	90	85	100	75	90-95	90	90	95	75	90	85	85	100	85	95	90	90	80	70	70	90	85	90	80	85	80	100	95	90	75-80	70	80	90	85	80	100	70
Deckung Strauchschicht (%)	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	15	90	80	80	80	80	60	80	60	85
Artenzahl (excl. Moose)	38	41	45	33	28	25	37	27	14	37	27	22	20	21	20	16	14	52	48	31	40	38	30	20	25	21	24	18	23	22	16	16	34	35	25	19	23	23	17	23
Silene nemoralis	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·
Laminastrum galeobdolon	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+2	·	·	·	·	·	·
Sorbus aucuparia	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+2
Erica carnea	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Luzula sylvatica	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+
Moose	11	11	11	·	11	11	22	·	·	·	·	·	+	22	11	·	·	·	·	11	+	+	11	·	·	·	·	+	11	·	·	·	11	11	22	·	11	·	·	11

Mit *Galium anisophyllum*, *Polygala alpestris*, *Silene alpestris* u. a. strahlen eine Reihe von Arten aus der Klasse *Seslerietea albicantis* Oberd. 1978 corr. Oberd. 1990 in die Gesellschaften mit *Wulfenia carinthiaca* herein und kennzeichnen die Wuchsorte über karbonatischen Substraten. Demgegenüber zeigen *Vaccinium myrtillus* und *Homogyne alpina* sowie die Artengruppe um *Valeriana tripteris*, *Valeriana montana* und *Myosotis sylvatica* die Beziehungen zu bodensauren Fichtenwäldern der Klasse der *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939 bzw. zur Ordnung der staudenreichen Fichtenwälder (*Athyro-Piceetalia* Hadac 1962).

Aus dem Artengefüge ist abzuleiten, dass es sich bei den Beständen fast durchwegs um Ersatzgesellschaften von Wäldern der Ordnung *Athyro-Piceetalia* Hadac 1962 handelt. Die Wuchsorte sind als frisch, humos und mäßig bis gut mit Nährstoffen versorgt anzusprechen. Die beiden *Rhododendren*-Arten sowie *Vaccinium myrtillus* weisen auf eine oberflächliche und teilweise vom Bodenbildner unabhängige Versauerung der Substrate hin. Zugleich deutet die Anwesenheit dieser Arten die länger andauernde winterliche Schneebedeckung der Standorte an. Die abnehmende Dichte und Abundanz der Weidearten innerhalb der Tabelle von links nach rechts sowie die Zunahme von Zwergsträuchern und der Grün-Erle zeichnen einen Gradienten des zwischen den einzelnen Gesellschaften abnehmenden Weideeinflusses nach. *Hypericum maculatum*, *Carex brachystachys* und *Solidago virgaurea* bringen insgesamt geringeren Beweidungsdruck zum Ausdruck.

Indirekt sind aus dem Artengefüge auch die Abgrenzungsmerkmale des von *Wulfenia carinthiaca* besiedelten gesellschaftlichen Spektrums gegenüber benachbarten Einheiten ableitbar. Bei den sauren Weiderasen sind dies die Standorte der *Nardetalia* Oberd. 1949, der *Caretalia fuscae* Koch 1926 em. Br.-Bl. 1949 bzw. der *Caricetalia davallianae* Br.-Bl. 1949. Bei den Hochstaudenfluren grenzen sich die Wuchsorte von

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

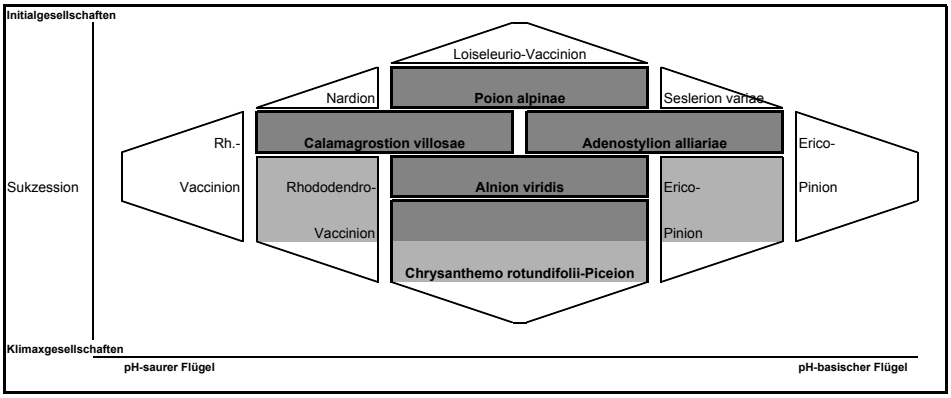

Abb. 2: Soziologisches Verbreitungsspektrum von *Wulfenia carinthiaca* (Grundlage: eigene Aufnahmen). – Phytosociological relationships of *Wulfenia carinthiaca* (Source: own investigations). Gegenüber den *Seslerietalia* begrenzen geringe Gründigkeit, direkte Sonneneinstrahlung und damit verbunden, periodische Austrocknung der Wuchsorte sowie Windexposition und winterlicher Frost das Auftreten von *Wulfenia*. In Gesellschaften der *Loiseleurio-Vaccinietalia* dürfen die sauren Rohhumusauflagen als begrenzend angesehen werden, wobei im *Loiseleurio-Vaccinion* zudem Windexposition und winterliches Gefrieren der Böden eine Rolle spielen. Laut Angaben von WINKLER ist *Wulfenia* auch im *Erico-Pinion* zu finden. Diese Beobachtung konnte von uns trotz eingehender „Suche" nicht bestätigt werden. Rohhumusanreicherung, unausgeglichener Wasserhaushalt und schlechte Mineralversorgung bieten in den Legföhrengebüschen jedenfalls suboptimale Wuchsbedingungen für die Wulfenie.

Wulfenia gegenüber den *Seslerietalia coeruleae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926, den *Loiseleurio-Vaccinietalia* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926 und den *Erico-Pinetalia* Oberd. in Oberd. et al. 1967 einerseits sowie der Klasse der bodensauren Fichtenwälder der *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939 zum anderen ab. Dagegen dringt *Wulfenia* recht weit in die Gebüsche des *Rhododendro-Vaccinion* vor und ist in den reicheren Ausbildungen dieser Gesellschaften regelmäßig vertreten.

Systematik

Die systematische Gliederung der Tabelle lässt eine Grobgliederung der *Wulfenia*-Bestände in drei Gruppen erkennen:

- Spalten I–II (Lfd. Nr. 1–8): Weiderasen des *Poion alpinae* Oberd. 1950
- Spalten III–VIII (Lfd. Nr. 9–34): Hochstauden- und Hochgrasfluren (*Adenostylion alliariae* Br.-Bl. 1926 und *Calamagrostion villosae* Pawlowski et al. 1928 sowie hochstauden- oder hochgrasreiche Gesellschaften von Lärchweiden und lichten, durchweideten Fichtenwaldbeständen des *Chrysanthemo rotundifolii-Piceion* (Krajina 1933) Brezina et Hadac in Hadac 1962.
- Spalte IX (Lfd. Nr. 35–40): Grün-Erlengebüsche des *Alnion viridis* Aichinger 1933.

Bei den von Hochstauden und Hochgräsern bestimmten Fluren ist eine Differenzierung in einen Flügel über karbonatischen Substraten (Sp. III–V) sowie einen über silikatischen Ausgangsgesteinen (Sp. VI–VIII) erkennbar. Letzterer wird durch *Senecio nemorensis* sowie die Differentialartengruppe um *Calamagrostis villosa* (D6) gekennzeichnet. Über die Differentialartengruppen ergibt sich folgende Gesellschaftszuordnung:

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

- ***Crepido-Festucetum commutatae* Lüdi 1948 (Sp. I–II):** Extensivweiden und ärmere Fettkrautweiden, gekennzeichnet durch *Crepis aurea*, *Luzula campestris* und *Leontodon autumnalis* (D1)
- ***Carduus carduelis*-Gesellschaft (Sp. III):** Von Hochstauden bestimmte Kalk-Ruhschuttfluren, gekennzeichnet durch *Carduus carduelis*, *Luzula pilosa* und *Cerastium glomeratum* (D3)
- ***Cicerbitetum alpinae* Bolleter 1921 (Sp. IV):** Typische alpine Hochstaudenfluren ohne eigene Kennarten
- ***Myrrhis odorata*-Gesellschaft des *Chrysanthemo rotundifolii-Piceion* Brezina et Hadac in Hadac 1962 (Sp. V):** Lärchweiden und Lärchen-Fichten-Waldweidebestände über karbonatischem Untergrund, gekennzeichnet durch die Artengruppe um *Dentaria enneaphyllos* und *Clematis alpina* (D4)
- ***Athyrietum filix feminae* Wendelberger in Höfler et Wendelberger 1960 (Sp. VI–VIII):** Lawinenbahnen, subalpine Kahlschlagfluren und Weidebrachen über bodensaurem Untergrund, gekennzeichnet durch die Artengruppen um *Calamagrostis villosa* und *Dryopteris filix-mas* (D6) sowie die Artengruppe um *Rhododendron ferrugineum* und *Phegopteris connectilis* (D7)
- ***Alnetum viridis* Br.-Bl. 1918 (Sp. IX):** Grün-Erlen-Gebüsche über silikatischem und karbonatischem Untergrund

Abb. 3: Besiedelung von Lücken in der Grasnarbe durch *Wulfenia carinthiaca* auf der Watschiger Alm. – Fig. 3: *Wulfenia* growing in open, vegetation-free gaps in a pasture on the Watschiger Alm.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Wulfenia carinthiaca in Weiderasen des *Crepido-Festucetum commutatae* LÜDI 1948 (Sp. I–II; Lfd. Nr. 1–8)

Auffällig flächenhaft und stet tritt *Wulfenia carinthiaca* in den nord- und nordwestorientierten Hangweide-Beständen der Watschiger Alm auf. Die Vegetationsbestände über Substraten aus Moränenmaterial, Siltschiefer- und Sandsteinverwitterungsböden werden aktuell extensiv oder nicht durchweidet. Sie zeichnen sich zumeist durch ihren mosaikartig-inhomogenen Charakter aus Weidearten und Alpenrosen, Zwergsträuchern und Hochstauden aus. *Wulfenia* findet sich innerhalb der Bestände häufig an Stellen mit offenem Boden, der ihr die Keimung ermöglicht: im bewegten Relief von Tritt- und Anrissstellen von Viehsteigen, in Säumen von Weidegehölzen (Alpenrosen, Wacholder), wo erhöhter Schattendruck die Weidenarbe lückig macht, sowie an offenen Stellen im Schutz von Steinblöcken innerhalb der Weidematten. In geschlossenen Weidenarben hingegen kommt die Pflanze in der Regel nicht vor.

Soziologisch sind die beschriebenen Bestände den ärmeren alpinen Fettweiden des *Crepido-Festucetum commutatae* LÜDI 1948 zuzuordnen. Die Gesellschaft wird neben *Poa alpina* von den Gräsern *Festuca rubra* agg., *Anthoxanthum odoratum*, *Phleum alpinum* und *Agrostis capillaris* aufgebaut. Horste von *Deschampsia cespitosa* zeigen frisch-feuchte, lehmige und bisweilen infolge Viehtritts auch etwas verdichtete Substratverhältnisse an. Mit *Prunella vulgaris*, *Lotus corniculatus*, *Alchemilla vulgaris* agg., *Leontodon hispidus* und *Ranunculus acris* treten in den Beständen Kräuter der frischen Fettweiden auf. Als Kennarten der Gesellschaft weist die Tabelle *Crepis aurea*, *Luzula campestris* und *Leontodon autumnalis* (D1) aus. Zwei Ausbildungen bringen unterschiedliche Trophieniveaus zum Ausdruck. Eine Ausbildung mit *Nardus stricta*, *Carex pallescens* und *Carex nigra* (Sp. I) zeigt Nähe zu alpinen Borstgrasrasen und ist von einer Typischen Ausbildung (Sp. II) zu unterscheiden. Letztere bildet spezifische, aber für das Untersuchungsgebiet und dessen jüngere Nutzungsgeschichte typische Standorte von *Wulfenia carinthiaca* ab. Die Aufnahmen stammen von Böschungen von Lawinendämmen, die im Zuge des Schipisten- und Schiliftbaus aufgeschüttet und mit Grünlandsaatgut-Mischungen angesät wurden und in der Folge (gelegentlich) beweidet werden. Die Blockschüttungen aus grobem, skelettreichem Substrat sind in den Zwischen- und Hohlräumen mit feinem, lehmig-humosem Material verfüllt. Das Substrat der Spalten und Hohlräume ist reich an Mineral- und Nährstoffen, vermag dauerhaft das Wasser zu halten und ist deshalb vor allem in den schattseitig gelegenen Böschungen ausgeglichen frisch. Da diese Dammböschungen anfänglich nur schütteren Vegetationsbewuchs aufweisen, bieten sie der Wulfenie temporär günstige Verhältnisse, und diese tritt in hohen Deckungen auf. Längerfristig setzen sich bei geringem Weidedruck Hochstauden wie *Adenostyles alliaria*, *Senecio nemorensis* und *Geum rivale* durch und drängen *Wulfenia carinthiaca* zurück.

Wulfenia carinthica in Gesellschaften subalpiner Hochstaudenfluren des Verbandes *Adenostylion alliariae* Br.-Bl. 1926

Carduus carduelis-Gesellschaft (Sp. III; Lfd. Nr. 9–13)

Die *Carduus carduelis*-Gesellschaft ist eine Hochstaudenflur, die an den unteren Ausläufern von Schutt- und Geröllhalden zu finden ist. Die Gesellschaft besiedelt als sukzessionsbedingtes Stadium die geschützten und mit Feinerde versorgten Bereiche im Auslauf von Ruhschutt-Halden. *Wulfenia carinthiaca* ist in diesen Gesellschaften oft mit höheren Deckungen vertreten.

Die Bestände zeigen ein mäßig wüchsiges, für Hochstaudenfluren schütteres Erscheinungsbild, was u. a. auf die Beteiligung gering wüchsiger Arten der *Seslerietea variae*

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

(*Polygala alpestris*, *Myosotis alpestris* und *Betonica alopecurus* u. a.) zurückzuführen ist. *Carduus carduelis* kennzeichnet neben *Luzula pilosa* und *Cerastium glomeratum* (D3) die Gesellschaft, die dem Verband *Adenostylion alliariae* zugeordnet werden kann. Mucina et al. (1993) nennen in ihren „Pflanzengesellschaften Österreichs“ ein *Carduus carduelis-Cirsietum carniolici* Mucina in Karner et Mucina 1993, zu der die hier beschriebene *Carduus carduelis*-Gesellschaft strukturelle Ähnlichkeiten aufweist, wenngleich ihr *Cirsium carniolicum* fehlt.

Schwankende Artenzahlen zwischen 14 und 38 deuten auf junges Alter und geringen Konsolidierungszustand der Bestände hin. *Festuca rubra* agg. und *Alchemilla vulgaris* agg. lassen gelegentlich erfolgende Beweidung erkennen. *Wulfenia carinthiaca* besiedelt innerhalb der Gesellschaft wind- und austrocknungsgeschützte Bereiche des Mikroreliefs.

Die punktuell-kleinräumig ausgebildeten Wuchsorte der *Carduus carduelis*-Gesellschaft am Fuße von Geröllfeldern dürfen als eigentlich „natürliche“ *Wulfenia*-Standorte angenommen werden. Die Gesellschaft entsteht über naturbürtige Dynamiken, ohne unmittelbaren Einfluss von Weidevieh. Mit zunehmender Konsolidierung und Humusanreicherung gelangen anspruchsvollere und konkurrenzkräftigere Hochstauden wie *Aconitum vulparia* und *Adenostyles alliaria* zur Vorherrschaft und überwachsen und verdrängen bei fehlender Beweidung *Wulfenia carinthiaca*.

Cicerbitetum alpinae Bolleter 1921 (Sp. IV; Lfd. Nr. 14–17)

Adenostyles alliaria, *Viola biflora*, *Aconitum vulparia* und *Knautia dipsacifolia* kennzeichnen Hochstaudenfluren auf Feuchte-, Nährstoff- und basenreichen Standorten mit Beteiligung von *Wulfenia carinthiaca*, die in Spalte IV zusammengefasst sind. Die Vegetationsbestände zeigen mastigen Wuchs, die mittleren Artenzahlen sind mit rund 18 verhältnismäßig niedrig. Artenzusammensetzung und Bestandesstruktur erlauben eine Zuordnung zum *Cicerbitetum alpinae* Bolleter 1921, wenngleich *Cicerbita alpina* selbst in den aufgenommenen Beständen fehlt. Es handelt sich bei den Beständen zumeist um Alterungsphasen frischer Hangweidebestände, oder um gealterte Schuttfluren, in denen *Wulfenia* als Relikt überdauert hat. Die Art tritt im Unterwuchs der Hochstauden auf, wird aber häufig vollends überschirmt. Hohe Deckungen lassen sich auf die günstigen Substratbedingungen zurückführen. Allerdings bleiben die Pflanzen zumeist steril und zeigen als Folge des Konkurrenzdrucks durch die Hochstauden eine verringerte Vitalität.

Hochstaudenreiche Lärchweidebestände der *Myrrhis odorata*-Gesellschaft des *Chrysanthemo rotundifolii-Piceion* Brezina et Hadac in Hadac 1962 (Sp. V; Lfd. Nr. 18–23)

Die Gesellschaft beschreibt mehr oder weniger locker von Lärchen, z. T. auch von Fichten bewachsene (Wald-)Weidestandorte über Kalk oder Blockschutt mit lehmig-humosen, mineralischen Füllanteilen. Sie ist auf der Garnitzen-Alm zwischen den Schilifttrassen verbreitet. Unter einem lichten Schirm aus Lärche und (seltener) Fichte bilden die beiden Hochstauden *Aconitum vulparia* und *Knautia dipsacifolia* die bestimmenden Aspekte. *Myrrhis odorata* tritt in den Beständen auf , dazu kommen mit hoher Stetigkeit *Adenostyles alliaria*, *Geranium sylvaticum*, *Valeriana tripteris*, *Ranunculus nemorosus* und *Carex brachystachys*. Gekennzeichnet wird die Gesellschaft über die Artengruppe um *Clematis alpina*, *Dentaria enneaphyllos* und *Asplenium viridis* (D4). Zusammen sorgen diese Arten für hohe und sehr dichte Aufwüchse, unter denen die niedrigwüchsigeren *Hypericum maculatum*, *Festuca rubra*, *Alchemilla vulgaris* agg. und *Anthoxanthum odoratum* Spuren der Beweidung erkennen lassen. Die Artenzahlen liegen über 40. *Wulfenia* wächst

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

in den Beständen entweder überschirmt im Unterwuchs, oder in Lücken der Hochstaudenbestände. Im sterilen Zustand erreicht sie nicht selten hohe Deckungen.

Da im Zuge des Schipistenbaus größere Bereiche der Garnitzen-Alm planiert, mit organischem Handelsdünger gedüngt und angesät wurden, kam es in diesen Teilen mit ertragreichen Futterbeständen in der Folge zu einer Intensivierung der almwirtschaftlichen Beweidung. Im Gegenzug werden seither die mit Lärchen bestandenen halboffenen Weideflächen der Flanken nur mehr sporadisch oder nicht mehr vom Almvieh aufgesucht und abgeweidet. Als Einflüsse der Verbrachung wirken Beschattung und die Anreicherung von Nadelstreu. Letztere wird infolge fehlenden, regelmäßigen Betretens durch das Vieh nicht mehr entsprechend eingearbeitet und umgesetzt. Mit Aufwachsen der Hochstauden und in der weiteren Folge von Gehölzen ist ein allmählicher Rückgang von *Wulfenia carinthiaca* zu beobachten. Zum Ausdruck kommt dies im sterilen Zustand der Pflanze und ihrer verminderten Vitalität.

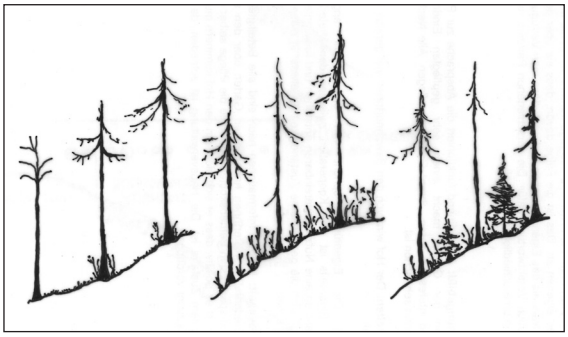

Abb. 4: Dynamik von Lärchweiden bei fehlender Beweidung: – Fig. 4: Vegetation dynamics in pastures overgrown with European Larch (*Larix decidua*) after abandonment of pasturing.
In der Baumschicht nimmt der Kronenschluss zu, die Fichte breitet sich in den Beständen aus und die Beschattung in den bodennahen Vegetationsschichten wird höher. Parallel dazu kommt es zu Rohhumus- und Streuanreicherung und zu Substratversauerung in den oberen Bodenschichten, die durch fehlenden Viehtritt und die darüber begründete Umsetzung noch beschleunigt werden. Im Unterwuchs wandeln sich die Weiderasen an den besser belichteten Stellen in hochstaudenreiche Fazies, bei höherem Schattendruck setzen sich Waldarten wie *Dentaria enneaphyllos* durch.

Wulfenia carinthiaca in bodensauren Hochgras- und Farnfluren des *Calamagrostion villosae* Pawlowski et al. 1928

Athyrietum filix feminae WENDELBERGER in HÖFLER et WENDELBERGER 1960 (Sp. VI–VIII; Lfd. Nr. 24–34)

Senecio nemorensis, *Calamagrostis villosa* und *Dryopteris filix-mas* kennzeichnen Bestände, die soziologisch den *Calamgrostietalia villosae* PAWL. et al. 28 bzw. dem *Calamagrostion villosae* PAWL. 28, den Hochgrasfluren sauerer, kalkarmer, aber meist nährstoffreicher Substrate der Hochgebirge zuzurechnen sind. Die Gesellschaft kommt im Untersuchungsgebiet in unterschiedlichen Zusammenhängen vor:

- auf Lawinenschneisen innerhalb von Waldbeständen
- als Kahlschlagflur von abgetriebenen Fichten-Lärchenbeständen (Schilifttrassen)
- als Verbrachungsfazies von Hangweiden in steilen und entlegenen Bereichen

Die Aufnahmen stammen großteils von steilen Oberhängen im südöstlichen Teil der Watschiger Alm. Alle Standorte sind durch starke Streu-Akkumulation gekennzeichnet. Die Substrate aus oberflächlich anstehendem Kalkschutt mit sandig-lehmigem Füllmaterial bilden ein Kleinstmosaik, bei dem die Gräser *Calamagrostis villosa* und *Deschampsia flexuosa* mit Filzen aus ihren vegetativen Ausbreitungsorganen und Streu die Geröl-

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

le überziehen. Die anspruchsvolleren Arten wie *Peucedanum ostruthium* und die meist steril bleibende *Wulfenia* wurzeln in den mit Feinmaterial verfüllten Zwischenräumen. Die Zwergsträucher *Vaccinium myrtillus*, *Rhododendron hirsutum* und *R. ferrugineum* sowie der Farn *Phegopteris connectilis* kennzeichnen die sauren Substratverhältnisse. *Rubus idaeus* und *Epilobium angustifolium* treten als Arten der Kahlschläge und fortgeschrittenen Verbrachungen auf.

Die aus Beweidung hervorgegangenen Ausbildungen des *Arthyrietum filix-feminae* stehen syngenetisch und räumlich in Beziehung zu den ärmeren, den Borstgrasrasen nahestehenden Weiderasen und lösen diese bei fehlender Beweidung ab. Die weitere Entwicklung der Gesellschaft ist durch Ausbreitung von *Rhododendron hirsutum* und *R. ferrugineum* gekennzeichnet, die syndynamische Übergänge zum *Rhododendro-Vaccinion* markieren. Langfristig werden die Bestände schließlich durch die Grün-Erle abgebaut. Zunehmende Beschattung durch die sich ausbreitenden Gehölze sorgt für den langsamen Rückgang der Wulfenie im Unterwuchs.

Die durch Kahlschlag entstandenen Bestände haben ihren Ursprung in Lärchen-Fichten-Wäldern und Waldweiden. Freistellung der Wuchsorte, z. B. bei Anlage der Schilifttrassen, bringt eine beschleunigte Mineralisierung, aber auch die Anreicherung von Grasstreu mit sich. Die Wulfenie im Unterwuchs ist auch in diesen Beständen reliktäres Indiz der vormaligen Beweidung. Sie gerät gegenüber den auf die Standorte regelrecht „versiegelnd" wirkenden Dominanzen aus Hochgräsern, Kahlschlagarten, Him- und Brombeere unter Konkurrenzdruck. Wo die Vegetationsdynamik nicht periodisch, z. B. über Lawinen oder Geröllschutt unterbrochen wird, setzen sich im weiteren Gehölze – v. a. *Alnus alnobetula* – auf den Wuchsorten durch.

Wulfenia carinthiaca in Beständen der Strauchfluren des *Alnetum viridis* Br.-Bl. 1918 (Sp. IX; Lfd. Nr. 35–40)

Einen Schwerpunkt der Verbreitung von *Wulfenia carinthiaca* bilden Gebüschbestände mit Grün-Erle (*Alnus alnobetula*). In deren Unterwuchs ist die Wulfenie nicht selten mit höheren Deckungsanteilen – wenngleich auch hier meist im blütenlosen Zustand – vertreten. Das Grün-Erlengebüsch tritt im Untersuchungsgebiet als Phase hin zu geschlossenen Baumgesellschaften, als Dauergesellschaft auf Lawinenbahnen sowie durch bäuerliche Schwendtätigkeit stabilisiert in Erscheinung. Die Gesellschaften des *Crepido-Festucetum commutatae*, des *Cicerbitetum alpinae* und des *Athyrietum filix feminae* werden im Gebiet vom *Alnetum viridis* abgebaut. Vom Grün-Erlenbusch werden Rohhumus- und Streuauflagen aufgearbeitet und es entstehen – im Sinne einer „autochthonen Standortsmelioration" milde, mullhumose Substrate. Die von *Alnus* gebildete Gehölzdecke sorgt für Beschattung und ein frisch-kühleres Bestandesklima, das eine Reihe krautiger (Weide-)Arten aus dem Unterwuchs verdrängt. Es kommt zur Verringerung der Bestandesdeckung im krautigen Unterwuchs mit einem hohen Anteil offenen Bodens. Die Kombination dieser Einflüsse erweist sich Beobachtungen zufolge für die Entwicklung der Wulfenie zunächst als günstig. Die humosen, frisch-feuchten Substratverhältnisse, der geringe Konkurrenzdruck bei reichlich offenem Boden und der Schutz vor Wind und direkter Sonneneinstrahlung kommen ihr entgegen, und es zeigt sich, dass die Art zu einem gewissen Grad auch verträglich gegenüber Beschattung ist. So findet man in Grün-Erlengebüschen jungen und mittleren Alter oft hohe Deckungen steriler Exemplare von *Wulfenia*-Pflanzen. Geschlossene Überschirmung lässt die Wulfenie jedoch über längere Zeiträume hin verschwinden. Die Tabelle lässt dies in den Alterungsfazies der Grün-Erlengebüsche, mit teilweise bereits baumförmigen Aufwüchsen erkennen. Dort gehen

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

die Deckungsanteile von *Wulfenia carinthiaca* rasch zurück. Innerhalb der Alterungsdynamiken der Grün-Erlengebüsche ist nach unseren Beobachtungen etwa ab dem 10. Bestandesjahr mit einem deutlichen Rückgang der Wulfenie im Unterwuchs zu rechnen.

Zusammenschau: *Wulfenia carinthiaca* als Art periodisch gestörter Vegetationsbestände

In Tabelle 2 sind Standortsbedingungen und Stabilisierungseinflüsse auf *Wulfenia*-Bestände, nach Gesellschaftszugehörigkeit – in einem zusammenschauenden Überblick dargestellt. Das vorliegende Aufnahmematerial verdeutlicht die Bindung von *Wulfenia carinthiaca* an Bestände mit periodisch erfolgender Unterbrechung der Entwicklung hin zu den potentiellen Schlussgesellschaften. Wie die Aufnahmen belegen, können die Einflüsse, welche die Standortsverhältnisse für *Wulfenia* aufbereiten, natürlichen (Schuttbewegungen, Lawinenabgang) oder anthropogen-zoogenen Ursprungs sein. In der *Carduus carduelis*-Gesellschaft und in einigen der dokumentierten Bestände des *Athyrietum filix-feminae* wirken natürliche Störungen in Form von Schuttbewegung oder Lawinen. Diese Vorkommen sind allerdings kleinräumig begrenzt und punktuell verteilt. In den weit größeren Anteilen des Wuchsareals hingegen verdankt sich das Vorkommen der Wulfenie anthropogen-zoogenen Einflüssen. *Crepido-Festucetum commutatae*, *Cicerbitetum alpinae*, die *Myrrhis odorata*-Gesellschaft des *Chrysanthemo rotundifolii-Piceion*, teilweise *Athyrietum filix-feminae* und *Alnetum viridis* sind Produkte historischer und/oder aktueller almwirtschaftlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen von Tritt und Verbiss durch Weidevieh, Schwendung sowie forstwirtschaftliche Nutzungen.

Als entscheidend für eine Besiedelung durch *Wulfenia carinthiaca* zeigt sich das Vorhandensein offenen Bodens in Form von Anrissen, Tritt- und Schürfstellen. *Wulfenia* fehlt in den geschlossenen Baum- Gebüsch- und Hochstaudenfluren ebenso wie in den dichten, geschlossenen Grasnarben der Almböden. In jüngeren Hochstauden- und Strauchfluren

Tab. 2: Stabilisierungseinflüsse auf die Vegetationsbestände mit Beteiligung von *Wulfenia carinthiaca*. – Table 2: Stabilizing influences on vegetation types with *Wulfenia carinthiaca* in a synoptic overview.

Gesellschaft	Poion alpinae									Carduus carduelis-Gesellschaft					Cicerbitetum alpinae				Chrysanthemo rot.-Piceion						Athyrietum filix-feminae											Alnetum viridis						
Aufn. N°	W10	W9	W13	W21 B	W1	W8	W19	W18 A	W20 B	W21 A	W20 C	W20 D	W3	W24	W23 B	W20 A	W37	W30	W29	W25	W31	W32	W28	W26	W27	W23 A	W33 B	W2	W7	W15	W12	W14	W34	W35	W4	W16	W11	W5	W17	W6
Vitalitätszustand von *Wulfenia carinthiaca*	B	B	B	S	B	B	B	S	S	S	B	S	B	S	S	S	B	S	S	S	S	A	A	A	A	S	A	S	A	A	A	A	S	S	S	A	B	S	A	A
Stabilisierungseinflüsse																																								
Beweidung aktuell	x	x	x	x	(x)	x	x	x	(x)	(x)		(x)						(x)	(x)							(x)											x			
Beweidung nachwirkend					x										(x)	x	x			x	x	x	x	x	x		x	x		x			x		x		x		x	
Dammschüttung						x	x	x		x																														
Schuttbewegung									x		x	x	x	x	x	x	x								x				x			x	(x)							
Lawinenstrich																																								
Gehölzentnahme aktuell																																								
Gehölzentnahme nachwirk.																			x	x			x																	
Kahlschlag																														x	x	x								
Schwendung aktuell																																			x	x	x	x	x	
Schwendung nachwirkend					(x)												x										x	x						x						x

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

ist sie bisweilen in sterilem Zustand noch vorhanden, bei längerer ungestörter Entwicklung der Gesellschaften wird die Art jedoch zunehmend in ihrer Vitalität und Abundanz geschwächt. Neben der Offenhaltung bzw. Auflichtung der Vegetationsbestände erscheint daher die Wirkung wiederkehrenden Viehtritts unabdingbar für eine dauerhafte Stabilisierung eines Großteils der besiedelten Standorte.

Durch den Rückzug der Beweidung und pflegender Bewirtschaftungsgänge sind die Standortsverhältnisse und damit die Wuchsbedingungen für die Wulfenie in den Hanglagen in Veränderung begriffen. Abbildung 5 zeigt die Vegetationsentwicklungen in den Hangweideflächen anhand einer schematisierten Transektabfolge über verschiedenen Substratverhältnissen. Durch nachlassenden Weidedruck werden die Weiderasen des *Crepido-Festucetum commutatae* auf tiefgründig-frischem Braunerdeboden über schieferigem Substrat sukzessive von Hochstaudenfluren des *Cicerbitetum alpinae* verdrängt. *Wulfenia carinthiaca* bleibt infolge bestandesinterner Lichtkonkurrenz gegenüber den Hochstauden zunächst im sterilen Zustand erhalten und reproduziert sich vegetativ. In einer weiteren Phase der Entwicklung wird das *Cicerbitetum alpinae* vom *Alnetum viridis* abgelöst. Parallel beginnen die *Wulfenia*-Pflanzen im Unterwuchs zu überaltern und abgängig zu werden.

Unter ärmeren Substratverhältnissen (Kalk- und Moränenschutt) verläuft die Vegetationsdynamik über die Einwanderung und Ausbreitung von Alpenrosen-Gebüschen. In einer jungen Phase kann *Wulfenia* kurzfristig eine Förderung erfahren, etwa wenn entlang der saumförmigen Krausen um die Alpenrosen-Gehölze offene Bodenstellen entstehen. Diese Bestände können über längere Zeiträume und gelegentliche Beweidung relativ stabil bleiben. Erst wenn die Grün-Erle sich durchsetzt und die Alpenrosen-Gebüsche abbaut und mineralisiert werden, tritt *Wulfenia* den Rückzug an.

Traditionell erfolgte die Bewirtschaftung der Hangflächen durch eine Kombination von periodischer Schwendung und extensiver Beweidung. Die teilräumliche Freistellung von Gehölzen, welche jeweils abschnittsweise rotierend die Standorte für die Beweidung vorbereitete, ließ Mosaike unterschiedlicher Vegetationsentwicklung entstehen. *Wulfenia* konnte in die jüngeren, beweideten Bestände immer wieder einwandern bzw. wurden ihre Samen über das Weidevieh eingetragen. Der Rückzug der Bewirtschaftung erfolgte von den oberen, steileren Lagen ausgehend zu den Unterhängen hin. Mit Aufwuchs der Gehölze nimmt die Überschirmung zu, die Standorte werden vom Vieh gemieden, und Tritt

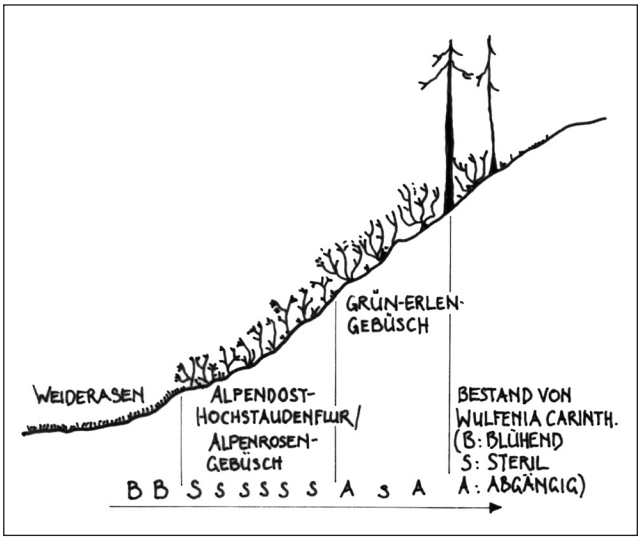

Abb. 5: Vegetationsabfolge auf verbrachenden Hangweiden und die Verbreitung von *Wulfenia*. – Fig. 5: Dispersion of *Wulfenia carinthiaca* in a typical succession on a slope pasture.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

und Samentransport fallen als Verbreitungseinflüsse aus. Ähnliche Dynamiken zeigen die Lärchweiden an den Hängen der Garnitzenalm. Hier kennzeichnet das Aufkommen der Fichte den Rückzug der Beweidung und in der Folge der Wulfenie.

Auch wenn systematische Langzeitbeobachtungen bisher nicht vorliegen, so untermauern doch die vorliegenden Indizien bei aller Vorsicht die Prognose, wonach die beschriebenen Entwicklungen mittel- bis langfristig den langsamen, aber stetig und kontinuierlich verlaufenden Rückzug der Art auf ihre natürlichen Wuchsorte zur Folge haben. Ergebnis wäre das Entstehen weniger, räumlich voneinander isolierter und punktuell verteilter Einzelvorkommen von *Wulfenia carinthiaca*, bei denen aufgrund der geringen Populationsgröße ein zunehmend beschleunigter Rückgang der Art zu erwarten wäre.

Anmerkungen zu den im Rahmen des Bewirtschaftungskonzeptes zur Erhaltung von *Wulfenia carinthiaca* vorgeschlagene Bewirtschaftungsmaßnahmen

Aufbauend auf die vegetationskundlichen Befunde wurden in einem Almbewirtschaftungskonzept Maßnahmenvorschläge ausgearbeitet, die die Erhaltung von *Wulfenia carinthiaca* unterstützen sollen. Den Ausgangspunkt bildete dabei die Prämisse einer – partiellen – Wiederaufnahme der almwirtschaftlichen Nutzung in jenen Hanglagen, wo *Wulfenia carinthiaca* nachgewiesen werden konnte. Ziele liegen in der Offenhaltung bzw. Auflichtung der Bestände für eine Beweidung und die nachfolgende Organisation der Bestoßung mit Weidevieh, um für entsprechende Verbiss- und Tritteinflüsse zu sorgen. In Zusammenarbeit mit den Almbewirtschaftern wurden nach Maßgabe der Praktikabilität folgende Maßnahmen ausgearbeitet:

- **Weideführung**

Ein Grundproblem stellt die aktuell betriebene Standweidewirtschaft dar, bei der Beweidung auf die lokalen Gunstlagen (ebene Talböden, Pistentrassen) konzentriert erfolgt. Diese führt nicht nur zur Verbrachung der Hanglagen, sondern auch zu Problemen der Nährstoff-Umverteilung. Daher erscheint ein gezieltes Weidemanagement sowohl für die *Wulfenia*-Bestände, als auch aus Perspektive der langfristigen Entwicklung der Almwirtschaft wichtig (vgl. MACHATSCHEK 1999). Im Konzept wurde daher ein Ansatz der gezielten (Wieder-)Einbeziehung der Hanglagen durch Zäunung und Koppelung vorgeschlagen.

- **Schwendung**

Als Voraussetzung für die Beweidbarkeit bildet die Schwendung aufkommender Gehölze einen notwendigen pflegenden Arbeitsgang in extensiven Almweiden. Aufkommen von Grün-Erle und Alpenrosen im Zusammenhang mit fehlender Beweidung stellt eine Hauptursache für den Verlust von *Wulfenia*-Wuchsorten dar. Die händischen Arbeitsmaßnahmen sind daher unbedingt notwendig für die langfristige Sicherung der Wuchsorte.

Auf den Hangweidestandorten wurden kombinierte Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen in Form von Koppelung und Schwendung vorgeschlagen, die abgestuft in zwei Schritten zu organisieren sind: In einem ersten Schritt gilt es, die unteren Hangteile mit geringem Gehölz- bzw. Hochstaudenbewuchs einer intensiveren Durchweidung zuzuführen. Praktisch ist die Erhöhung des Weidedruckes über Zäunung (Koppeln) zu erreichen. Die Hangweiden eignen sich in erster Linie zur Beschickung mit Jungvieh. Auf diese Weise wird eine Ausweitung rasiger, stabilisierter *Wulfenia*-Bestände auf Kosten der von Hochstauden und (Zwerg-)sträuchern bestimmten Gesellschaftsfazies erreicht.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

In einem zweiten Schritt sollen über Schwendung und darauf folgende Beweidung von Grün-Erle bestockte (Ober-)Hangteile wieder in die Nutzung genommen werden. Die Schwendung führt zur verstärkten Belichtung der Wuchsorte und bereitet die Zugänglichkeit für eine anschließende Beweidung vor. Die von der Grün-Erle aufbereiteten, humosen Böden stellen günstige Voraussetzungen für die Wulfenie her, die im Unterwuchs zumeist schon reichlich vorhanden ist.

Bedingt durch Substrate und Standorte (Exposition, Hangneigung, Wasserhaushalt usw.) finden sich Differenzierungen in den Vegetationsbeständen mit unterschiedlicher Produktivität und Reifung. Unter Rücksichtnahme auf praktische Kriterien der Weideorganisation (Zäunung) sollen die wüchsigeren und früher reifenden, hochstaudenreichen Fazies zeitlich vor den ärmeren, von Rhododendren bestimmten Hangweiden mit Weidevieh beschickt werden.

- **Auflichtung und Freistellung von Gehölzbeständen**

In Lärchweidebeständen werden bei zurückgenommener oder fehlender Beweidung Dynamiken auf verschiedenen Ebenen wirksam: Aus der Krautschicht kommen zunehmend Gehölze auf, wobei neben die Lärche sukzessive die Fichte tritt und neben höherem Beschattungsdruck auch zur Veränderung der Substrateigenschaften führt (s. Abb. 4). Als Maßnahmen wurden empfohlen: Innerhalb der Baumschicht muss die Lärche aufgelichtet, die aufgekommenen Fichten jedoch überhaupt entfernt werden. Darüber wird eine verbesserte Lichtversorgung der Krautschicht erzielt und die Beweidbarkeit der Standorte verbessert. Zudem wird einer weiteren Anreicherung saurer (Fichten-)Nadelstreu Einhalt geboten. Eine Erhöhung der Beweidungsintensität ist wiederum über Koppelung zu erreichen, wobei im Falle der Garnitzenalm über eine Herdentrennung nachgedacht wird. Da die Garnitzenalm über hoch ertragreiche Schipistenflächen verfügt, die nicht überständig werden dürfen, könnte sich die Bestoßung der Lärchweiden andernfalls auf einen zu späten Zeitpunkt verzögern. Vor allem die hochstaudenreichen Bestände sollten relativ früh abgeweidet werden.

Die Umsetzung erfolgt über mehrjährige Zeiträume nach dem Prinzip der kleinen Schritte, nach Maßgabe der Praktikabilität sowie unter Berücksichtigung von schutztechnischen Gesichtspunkten, sodass die Tätigkeiten auch aus almwirtschaftlicher Perspektive arbeits- und weidewirtschaftlich sinnvoll durchgeführt werden können. Ein periodisches Monitoring wird für die Evaluierung der Wirkungen der umgesetzten Maßnahmen sorgen.

Dank

Die vorliegende Untersuchung wurde im Rahmen des Projektes Interreg IIIA Österreich Italien – Nachhaltige Naturraumentwicklung Karnische Alpen finanziert. Unser Dank für die Zusammenarbeit bzw. Unterstützung gilt Dipl.-Ing. Ernst Herzog, Dr. Eckart Senitza, Dipl.-Ing. Andreas Berchtold sowie den Almobmännern Johannes Schaar, Armin Herzog und Georg Ebenwaldner.

Literatur

Adler W., Oswald K. & Fischer R., 2005: Exkursionsflora von Österreich. Ulmer, Stuttgart.

Aichinger E., 1981: Ein vegetationskundlicher Beitrag zu den Ursachen von Schneebrettlawinen. Carinthia II, 171/91, 189–200.

Braun-Blanquet J., 1964: Die Pflanzensoziologie. Springer, Wien, New York.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

BRAUN-BLANQUET J., 1973: Zur Kenntnis der Vegetation alpiner Lawinenbahnen. Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem. N. F., 15/16, 146–152.

FINDENEGG I., 1955: Das Problem der *Wulfenia carinthiaca*. Carinthia II, 65, 102–112.

GILLI A., 1933: Die Ursachen des Reliktcharakters von *Wulfenia carinthiaca*. Bot. Jahrbuch 66, 71–90.

GINZBERGER A., 1925: Wieder einmal *Wulfenia carinthiaca*. Beobachtungen über ihr Vorkommen – Notwendigkeit ihres Schutzes. Carinthia II, 114–115/34–35, 115–119.

GRABHERR G. & MUCINA L. (Hg.), 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil I–III. Fischer, Jena, Stuttgart, New York.

HEGI G., 1975: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Bd. 6, Teil 1. HARTL D. (Hg.) 2., völlig neubearb. Aufl., Jena.

HÜLBUSCH K. H., 1986: Eine pflanzensoziologische „Spurensicherung" zur Geschichte eines „Stücks Landschaft". Grünlandgesellschaften in La Fontenelle/Vogesen. Landschaft und Stadt 18, 60–72.

JABORNEGG M. v., 1884: Die Standorte der *Wulfenia carinthiaca* 5, 69–76.

KARNER P. & MUCINA L., 1993: Mulgedio-Adenostyletea. In: GRABHERR G. & MUCINA L. (Hg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II: Natürlich waldfreie Vegetation, 468–505. Fischer, Jena.

LEPPER L., 1970: Die Evolution der Gattung *Wulfenia* Jacq. – ein Beitrag zum *Wulfenia*-Problem. Wiss. Ztschr. Friedrich-Schiller-Univ. Jena, Math.-Nat. R. 19/3, 345–361.

MACHATSCHEK M., 1999: Pflegliche, unterhaltsorientierte Weidewirtschaft und Koppelunterteilung mit Schnellhager. Der Alm- und Bergbauer 3/99, 31–38.

OBERDORFER E., 1992: Betulo-Adenostyletea. In: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil II, 329–342. Fischer, Jena.

SCHARFETTER R., 1906: *Wulfenia carinthiaca* Jacq., eine Pflanze der alpinen Kampfregion. Österr. Bot. Jahrbuch 56, 440–441.

STOLZENBURG H. J., 1989: Grünlandwirtschaft und Naturschutz in der hessischen Rhön. Notizbuch 13 der Kasseler Schule. AG Freiraum und Vegetation (Hg.), Kassel.

TÜXEN R., CARON B. & OHBA T., 1978: Bibliographia Phytosoziologica Syntaxonomica. Lieferung 31: Betulo-Adenostyletea. J. Cramer, Vaduz.

WINKLER M., 1982: Über Standortbedingungen und Autökologie von *Wulfenia carinthiaca* um den Gartnerkofel (Kärnten). Carinthia II 172/92, 255–273.

Manuskript eingelangt: 2009 02 12

Anschrift:

Univ.-Lektor Dipl.-Ing. Dr. Peter KURZ, Büro für Landschaftsökologie und Landschaftsplanung, Stelzerstraße 19, 4020 Linz. E-Mail: peterkurz@tele2.at.

Dipl.-Ing. Norbert KERSCHBAUMER, Berg ob Afritz 14, 9542 Afritz,
E-Mail: Kerschbaumer@berchtold-lp.at.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Frueher: Verh.des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"

Jahr/Year: 2009

Band/Volume: 146

Autor(en)/Author(s): Kurz Peter, Kerschbaumer Norbert

Artikel/Article: Die Pflanzengesellschaften mit Wulfenia carinthiaca auf der Watschinger Alm und der Garnitzenalm. Vegetationskundliche Vorarbeiten für ein Bewirtschaftungskonzept zur Erhaltung des "Kärntner Kuhtritts" in den Karnischen Alpen. 103-124