

Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein III. Halbtrockenrasen*

KARL-GEORG BERNHARDT

Zum Autor

Geboren 1957, studierte in Münster Landschaftsökologie und Biologie, promovierte in Osnabrück im Fach Botanik (1986) und erlangte mit seiner Habilitation (1993) die Lehrbefugnis für das Fach Spezielle Botanik. Forschungsgebiete sind Vegetationskunde, Populationsökologie und Renaturierungsökologie. Seit 1988 Forschungstätigkeit in Liechtenstein.



Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	226
2. Methode	226
3. Das Untersuchungsgebiet	227
4. Die Pflanzengesellschaften	227
4.1 Magere Kalk-Halbtrockenrasen	228
5. Diskussion (Landschaftsökologie und Naturschutzaspekte)	230
6. Literatur	232

* Die Untersuchung wurde durch die finanzielle Unterstützung des Landes Liechtenstein ermöglicht.

Abstract

In Liechtenstein the vegetation of dry meadows and arid grassland was studied by phytosociological methods during the vegetation period from 1989 to 1995. Three places were covered by the vegetation of Festuco-Brometea «Gutenberg», «Ellwiesen» and the Rhine embankment as secondary habitat. The reasons are intensiv human impact by a high intensity of hay making and fertilisation. The recent vegetation type is species rich, with a lot of endangered species.

Zusammenfassung

Im Fürstentum Liechtenstein wurden zwischen 1989 und 1995 die Halbtrockenrasen pflanzensoziologisch untersucht. Gut ausgebildete Rasen der Festuco-Brometea wurden im Fürstentum nur an drei Stellen belegt: Schlosshügel Gutenberg, Ellwiesen und am Rheindamm als sekundärer Ersatzstandort. Ursachen für das geringe und kleinflächige Vorkommen dieses Vegetationstyps sind hohe Stickstoffeinträge und zu häufige Mahd. Die vorhandenen Vegetationstypen sind artenreich und enthalten eine Vielzahl gefährdeter Pflanzenarten.

1. Einleitung

Mit diesem Beitrag wird die Inventarisierung der Pflanzengesellschaften Liechtensteins fortgeschrieben (BERNHARDT 1994, 1995). Bei dem inventarisierten Vegetationstyp der Halbtrockenrasen handelt es sich um Bestandteile einer naturnahen sowie einer extensiv genutzten Kulturlandschaft. Zu starke häufige Nutzung gefährdet die Vegetationstypen. An dem geringen Vorkommen und der Zusammensetzung zeigt sich zum einen die intensive Nutzung des Talraumes, aber auch traditionelle Bewirtschaftungsformen, wie sie für den Alpenraum typisch waren. Interessant sind artenärmere Vorkommen an sekundären Standorten des Rheindammes.

2. Methode

Die Methode der Erfassung und Darstellung in den Tabellen soll an dieser Stelle nicht beschrieben werden, da eine ausführliche Darstellung BERNHARDT (1994) zu entnehmen ist.

Die Vegetationsaufnahmen erfolgten während der Vegetationsperioden 1989 - 1995, dabei wurden bei den beschriebenen Beständen 40 - 50 m², am Rheindamm 20 - 30 m² zugrunde gelegt (s. *Tab. 1*). Die Nomenklatur der Vegetationseinheiten folgt MUCINA & KOLBEK (1993) und POTT (1995); die Nomenklatur der Höheren Pflanzenarten richtet sich weitgehend nach SEITTER (1977), die der Moose nach FRAHM & FREY (1983).

3. Das Untersuchungsgebiet

Die natürlichen Bedingungen des Untersuchungsgebietes sind in BROGGI (1988) und auch BERNHARDT (1994) beschrieben.

4. Die Pflanzengesellschaften

Die Trocken-, Halbtrockenrasen sowie basiphile Magerrasen werden in Mitteleuropa in der Klasse Festuco-Brometea Br.-Bl. et. R. Tx. ex Klika et Hadec 1944 zusammengefasst. Diese Klasse umfasst primäre und sekundäre Trockenrasen sowie ähnliche edaphisch bedingte steppenartige grasreiche Formationen der temperaten und kontinentalen Regionen Europas. Die Rasen sind überwiegend als xerotherm (typische Trockenrasen) und subxerotherm (Halbtrockenrasen) zu bezeichnen (MUCINA & KOLBEK 1993). Innerhalb dieser basiphytischen Mager- und Trockenrasen gibt es deutliche geographische Gradienten. Die Bestände der Halbtrockenrasen (*Brometalia erecti*) dünnen nach Osten und Norden hin aus, die kontinentalen Steppenrasen (*Festucetalia valesiaceae*) nach Westen und Norden. In klimatisch weniger günstigen Grossregionen wie dem Untersuchungsgebiet sind diese Gesellschaften kleinstandörtlich an wärmere Expositionen gebunden, wobei die Einstrahlung im Verbund mit der Flachgründigkeit des Bodens als limitierenden Faktoren ihrer Verbreitung zu sehen sind. Ständige Entnahme der Biomasse durch Weide und Mahd, die Flachgründigkeit des Bodens, ungünstiger Wasserhaushalt und damit verbundene Stressfaktoren bewirken eine «relative Nährstoffarmut» der Standorte (ELLENBERG 1986), wovon sich auch die Bezeichnung (Kalk)Magerrasen ableitet. Im Fürstentum Liechtenstein wurden bisher Halbtrockenrasen der Ordnung Brometalia erecti Br.-Bl. 1936 kartiert. An Felsbändern und Schutthängen (Ellhorn) wurden artenarme, fragmentarische Bestände der kontinentalen Steppenrasen vorgefunden. Sie bilden aber keine pflanzensoziologisch einortbare Bestände. Die Ordnung der Brometalia erecti (W. KOCK 1926) Br.-Bl. 1936 umfasst Gesellschaften mit vorwiegend submediterranen und mit submediterran-subatlantischen Geoelementen. Dabei werden die mesophilen grasreichen Halbtrockenrasen zum Bromion erecti (KOCK 1926), ehem. Mesobromion erecti Br.-Bl. et Moor 1936 gestellt, die mehr xerophytischen, lückigen und zwergstrauchreichen sowie weniger antropozoogen beeinflussten Gesellschaften zum Xerostromion Br.-Bl. et Moor. Der Unterschied zwischen beiden Verbänden liegt im Wasserhaushalt der Gesellschaften. Während die Xerobromion-Gesellschaften steile, flachgründige, südexponierte Hänge besiedeln, an denen eine landwirtschaftliche Nutzung weitgehend ausgeschlossen ist, zeigen die Mesobromion auf Grund besserer edaphischer Bedingungen potentielle Waldflächen an (ZOLLER 1954). Im Untersuchungsgebiet wurden bisher gut ausgebildete Bestände nur aus dem Verband Bromion erecti Koch 1926 beobachtet. Diese submediterranen-subatlantischen Trespenrasen des Untersuchungsgebietes werden nachfolgend alle zu einer Assoziation gerechnet. Die Standorte der Bestände sind flachgründig und kalkreich, besitzen aber durchlässige Böden. Zeitweise kann es zu Wassermangel

kommen. Durch Düngung werden die Bestände vielfach in ertragreiches Wirtschaftsgrünland (vor allem Arrhenatheretalia-Gesellschaften, s. BERNHARDT 1995) überführt (JANSEN 1994, KEEL, 1995). Hoher Stickstoff- und Phosphor-Eintrag bewirken das Erlöschen von Magerkeitszeigern und auf Mykorrhiza angewiesene Arten, wie Orchideen (DIERSCHKE & ENGELS 1991, MARTI 1994). Das Hauptproblem bei der Erhaltung dieser Wirtschaftswiesen ist die Weiterführung (oder Wiedereinführung) der traditionellen Pflegemethoden (vgl. KOCH & BERNHARDT 1996).

4.1 Magere Kalk-Halbtrockenrasen *Onobrychido viciifoliae*-Brometum T. MÜLLER 1966

Nach MUCINA & KOLBEK (1993) ist das *Onobrychido viciifoliae*-Brometum, das früher auch *Mesobrometum erecti* KOCH 1926 hiess, durch folgende Assoziationscharakterarten gekennzeichnet (*Tab. 1*): *Anacamptis pyramidalis*, *Anthyllis vulneraria*, *Ranunculus bulbosus* und *Rhinanthus alectorolophus*. Es handelt sich um eine der farbenprächtigsten Wiesenformationen des Untersuchungsgebietes. Diese Gesellschaft nimmt eine Zwischenstellung zwischen den eigentlichen Trockenrasen und Wiesen (*Arrhenatheretalia*) ein. Insbesondere an Standorten, die gemäht werden, ist der Anteil von Wiesen-Arten sehr hoch (*Tab. 1*, Aufn. 21 - 26) (vgl. BERNHARDT 1995). Generell sind aber alle Aufnahmen durch eine hohe Stetigkeit und Präsenz von Ordnungs- und Klassencharakterarten der *Festuco-Brometea* bzw. *Brometalia erecti* gekennzeichnet. Dabei gehören *Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum*, *Centaurea scabiosa* und *Galium pumilum* zu den steten Arten (*Abb. 1* und 2). Die Wiesen sind sehr artenreich (bis 39 Arten) und beherbergen zahlreiche gefährdete Orchideen wie *Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys holosericea*, *Gymnadenia conopsea*, *Listera ovata*, *Platanthera bifolia* und *Herminium monorchis* (*Abb. 6, 7*). Der grösste Teil der Aufnahmen aus dem Fürstentum konnte einer typischen Gesellschaft mit einer hohen Bedeckung von *Bromus erectus* und *Origanum vulgare* zugeordnet werden. Diese Aufnahmen stammen alle von Standorten mit skelettreichem Boden entlang des Rheindammes oder am Schlosshügel Gutenberg. Am letztgenannten Standort finden sich Übergänge zu den trockenen Glatthaferwiesen (vgl. BERNHARDT 1995). POTT (1995) beschrieb die Gesellschaft als typisch für kalkreiche Böden des Rheintales, insbesondere entlang der Rheindämme (vgl. OBERDORFER & KORNECK, 1993) (*Abb. 5*). Ein Teil der Aufnahmen (aus den Ellwiesen, Aufn. 19 - 25) weist einen Anteil von frische- und säureliebenden Arten auf. Diese regelmässig gemähten Bestände zählen zu den artenreichsten des Untersuchungsgebietes (vgl. DIERSCHKE & ENGELS, 1991).

Im südlichen Teil des Rheindammes bei Mäls konnte ein sukzessionsdynamisches Stadium vorgefunden werden (*Tab. 1*, Aufn. 26 - 31). Auffälligste Pflanzenarten sind *Erica carnea*, *Pinus silvestris* jg., *Betula pendula* jg. und *Gymnadenia conopsea*, die durch eine hohe Bedeckung auffallen (*Abb. 8*). Dieses Verbuschungsstadium wird zu einem Gebüsch führen, in dem sich standortgemässe Waldbäume ansiedeln können. Eine Mahd wäre hier erforderlich. Das *Onobrychido-Brometum* kommt schwerpunktmässig im westlichen Teil Mitteleuropas vor und zeigt eine optimale Ausbildung in der submontanen Stufe (z.B. Ellwiesen).



Abb. 1: Gemähte Halbtrockenrasen am Schlosshügel Gutenberg, mit Bromus erectus als dominierende Grasart.



Abb. 2: Im Juni besitzen Kalk-Halbtrockenrasen ein buntes Erscheinungsbild (hier am Schlosshügel Gutenberg).



Abb. 3: Die Terrassierung weist auf eine alte Nutzungsform mit Reben hin, wobei mit den Wiederbepflanzungen mit Reben viele wertvolle Lebensräume geopfert wurden.

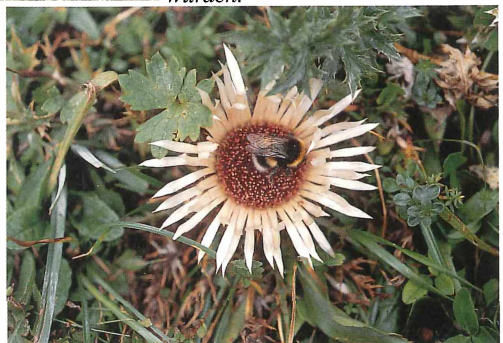


Abb. 4: Die Silberdistel ist eine Leitart des Halbtrockenrasens.

5. Diskussion (Landschaftsökologische und Naturschutzaspekte)

Die Trespen-Halbtrockenrasen, oder die «gemähten Halbtrockenrasen», wie OBERDORFER & KORNECK (1993) sie beschreiben, gehören im Untersuchungsgebiet an trockenen Standorten zu typischen Vegetationstypen einer extensiv, traditionell genutzten Kulturlandschaft (vgl. KLÖTZLI 1990, BERNHARDT 1995). Im Fürstentum Liechtenstein wurden diese Wiesen trockener und nährstoffärmerer Standorte am Schlosshügel Gutenberg und in den Ellwiesen an «ursprünglichen» Standorten vorgefunden. Am Rheindamm treten artenarme Bestände überall auf. Teilweise zeigen sie intensive Verbuschungen. Die Einwanderung von Gehölzpflanzen führt innerhalb weniger Jahre nach Brachfallen zu Pioniergehölzbeständen (vgl. KEEL 1995). Die Verbrachung vermindert die Auswirkungen von extremer Trockenheit, so zeigen die Standorte mit Gehölzaufwuchs einen feuchteren Charakter.

Die relativ hohe Artenzahl in den Halbtrockenrasen erklärt sich durch eine gross- und kleinflächige Vielfalt an Standortbedingungen, insbesondere der Differenzierung in kleinflächigen Nischen. Die Beschränkung der Dominanz konkurrenzstarker (halbwüchsiger) Arten durch Nährstoffarmut, Trockenheit, Mahd usw. ermöglicht vielen stressresistenten Individuen, insbesondere als kleinwüchsige Jungpflanzen auszuharren und günstige Bedingungen für das Wachsen und Fruchten zu nutzen (KEEL 1995). Auf Grund intensiver Wurzelkonkurrenz, insbesondere durch die Gräser, wird das Auftreten vieler Arten unterdrückt (vgl. MARTI 1994). Limitierende Nährstoffverhältnisse können sich auf die Artenzahl und Artenzusammensetzung auswirken (vgl. JANSEN 1994). So zeigten die Bestände der Ellwiesen auf tiefgründigen Böden die höchsten Artenzahlen, an sehr felsigen Standorten des Rheindammes waren fast nur halb soviel Arten zu finden. Auf noch nährstoffreicheren Böden gewinnt *Arrhenatherum elatius* (Glatthafer) an Dominanz (vgl. POKORNY & STRUDL 1986, BERNHARDT 1995).

Halbtrockenrasen sind durch Wirtschaftsformen entstanden, die in der heutigen intensiven Landwirtschaft keine Existenzgrundlage haben. Eine extensive Beweidung mit Schafen wird heute höchstens in kleinerem Umfang betrieben, das gilt ebenso für einschürige Mahd. Ohne eine ausreichende Düngung ist die jährlich produzierte Biomasse zu gering, um landwirtschaftlich lukrativ zu sein. Somit wurden im Untersuchungsgebiet Halbtrockenrasen durch Düngung oder Umbruch einer intensiven Nutzung zugeführt (vgl. BERNHARDT 1995). Das ist auch jetzt noch am Schlosshügel Gutenberg zu beobachten. Bei regelmässiger Durchführung der Mahd wird *Brachypodium pinnatum* neben einigen anderen Arten zurückgedrängt (MEYER 1990). Daneben ist der Zeitpunkt für einzelne Arten entscheidend, so kann z.B. eine Fruktifikation unterdrückt werden. Für seltene Arten kann das zu einem Ausbleiben führen. Nach DIERSCHKE (1985) ergeben sich aus der Mahd in erster Linie Dominanzveränderungen. Bei ausbleibender Nutzung nehmen typische Vertreter der Halbtrockenrasen ab und es treten Verstaadungs- bzw. Verbrachungszeiger ein. Als kulturhistorisches Relikt haben diese genutzten Halbtrockenrasen eine hohe Bedeutung für Liechtenstein; es wäre schön,



Abb. 5: Am Rheindamm finden sekundäre Halbtrockenrasen noch einen Lebensraum.



Abb. 6: Zu den Charakterarten der Halbtrockenrasen gehört *Anacamptis pyramidalis* (Foto: M.F. Broggi).



Abb. 7: Am Rheindamm bei Balzers ist *Ophrys holosericea* eine stete Art der Halbtrockenrasen (Foto: M.F. Broggi).

Abb. 8: Im südlichen Teil des Rheindammes bei Balzers dringen Pioniergehölze in die Bestände ein. *Gymnadenia conopsea* ist hier eine häufige Begleitart.



wenn diese Standorte erhalten bleiben könnten. Zwar existieren ungenutzte Halbtrockenrasen entlang des Rheindammes, aber es handelt sich um artenarme Bestände, die durch standortuntypische Arten überformt sind und relativ schnell verbuschen. Diese Standorte sind wertvoll, aber kein Ersatz für die genutzten Standorte (vgl. BERNHARDT 1995).

6. Literatur

- BERNHARDT, K.-G. (1994): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein. I. Segetal und Ruderalgesellschaften. Ber. Bot.-Zool. Gesell. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 21: 7 - 46.
- BERNHARDT, K.-G. (1995): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein. II. Fettweiden, Parkrasen und Tal-Feldwiesen. Ber. Bot.-Zool. Gesell. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 22: 17 - 38.
- BROGGI, M. (1988): Landschaftswandel im Talraum Liechtensteins. Vaduz, 325 S.
- DIERSCHKE, H. (1985): Experimentelle Untersuchungen zur Bestandsdynamik von Kalkmagerrasen in Südniedersachsen. 1. Vegetationsentwicklung auf Dauerflächen 1972 - 1984. In: K.-F. SCHREIBER (Ed.): Sukzession auf Grünlandbrachen. Münster. Geogr. Arb. 20: 9 - 24.
- DIERSCHKE, H. & ENGELS, M. (1991): Response of a *Bromus erectus* grassland (Mesobromion) to abandonment and different cutting regimes. In: Modern ecology: Basic and applied aspects. Eds.: ESSER, G. & OVERDIECK, D.: 375 - 397.
- ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 4. Aufl. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- FRAHM, J.-P. & FREY, W. (1983): Moosflora. Eugen Ulmer Verlag, 522 S.
- JANSEN, A. (1994): Nährstoffökologische Untersuchungen an Pflanzenarten und Pflanzengemeinschaften von voralpinen Kalkmagerrasen und Steinwiesen. Laufener Forschungsberichte 1: 112 S.
- KEEL, A. (1995): Vegetationskundlich-ökologische Untersuchungen und Bewirtschaftungsexperimente in Halbtrockenwiesen (Mesobromion) auf dem Schaffhausener Rande. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 124: 181 S.
- KLÖTZLI, (1990): Eine Vegetation mit erstaunlicher Vielfalt. Ber. Bot.-Zool. Gesell. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 18: 75 - 86.
- KOCH, M. & BERNHARDT, K.-G. (1996): Zur Entwicklung und Pflege von Kalkmagerrasen. Natur und Landschaft 70(2): 63 - 70.
- MARTI, R. (1994): Einfluss der Wurzelkonkurrenz auf die Koexistenz von seltenen und häufigen Pflanzenarten in Trespen-Halbtrockenrasen. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 123: 147 S.

- MEYER, H. (1990). Vegetation in den Kalkabbaugebieten des Kreises Steinfurt. Dissertation an der Ruhruniversität Bochum, 195 S.
- MUCINA, L. & KOLBEK, J. (1993): Festuco-Brometea. In: Die Pflanzengesellschaften Österreichs Teil 1: Anthropogene Vegetation. Hrsg.: L. MUCINA, G. GRABHERR, T. ELLMAUER. Gustav Fischer Verlag Jena: 421 - 437.
- OBERDORFER, E. & KORNECK, D. (1993): Festuco-Brometea. In: Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil II. Fischer Verlag Jena: 86 - 180.
- POKORNY, M. & STRUDL, M. (1986): Trockenrasen als Lebensraum. In: HOLZNER, W. et al.: Österreichischer Trockenrasen-Katalog. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz Bd. 6: 12 - 14.
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Auflage Eugen Ulmer Verlag, 622 S.
- SEITTER, H. (1977): Die Flora des Fürstentums Liechtenstein. Vaduz, 574 S.
- ZOLLER, H. (1954): Die Arten der *Bromus erectus*-Wiesen des Schweizer Juras. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich, 28: 284 S.

Danksagung

Für die finanzielle Unterstützung danke ich dem Fürstentum Liechtenstein. Bei Frau Dr. B. Litterski, Greifswald, bedanke ich mich für die Bestimmung der Flechten.

Adresse des Autors:

PD Dr. K.-G. Bernhardt

Universität Osnabrück

FB 5

Barbarastrasse 11

D-49069 Osnabrück

Tab. 1: Halbtrockenrasen (Onobrychido viciifoliae-Brometum T. Müller 1966)
 Aufn. 1-20: typische Ausbildung der unteren Lagen
 Aufn. 21-26: wechselfeuchte Ausbildung
 Aufn. 27-31: Zwergstrauchheidenaehe Ausbildung

Lfde. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1
Aufn.-Nr.	530	531	532	359	901	533	534	536	537	540	366	9
Gr. d. Aufnahme (m)	30	30	30	50	30	20	20	30	30	20	50	5
Vegetationsbed. (%)	100	95	90	100	95	90	100	100	95	100	95	1
Höhe NN	445	445	489	520	489	445	470	430	445	445	520	6
Standort	RB	RB	RB	MT	RB	RB	RB	RB	RB	RB	MT	N
Artenzahl	17	29	18	14	18	20	18	19	16	15	20	3
AC: Onobrychido-Brometum												
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2
<i>Anthyllis vulneraria</i>	-	-	1	-	-	1	-	1	-	-	2	2
<i>Ophrys holosericea</i>	1	1	-	-	-	1	-	-	-	2	-	1
<i>Ranunculus bulbosus</i>	-	-	1	2	1	-	-	-	-	-	-	2
D1: frische, säurel. Ausb.												
<i>Achillea millefolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aquilegia atrata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Geranium sanguineum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium montanum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Astrantia major</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polygala vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Briza media</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Primula veris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Listera ovata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Platanthera bifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gentiana lutea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D2: Heidestadium												
<i>Gymnadenia conopsea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Erica carnea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pinus sylvestris</i> jg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Betula pendula</i> jg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thuidium tamariscinum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hermidium monorchis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhytiadelphus triquetrus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OC-KC: erecti-Festuco-Brometea												
<i>Bromus erectus</i>	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4
<i>Brachypodium pinnatum</i>	3	1	2	-	1	1	2	1	1	1	3	2
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1	2	2	-	1	2	1	-	-	-	-	1
<i>Rhinanthus angustifolius</i> agg.	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	1
<i>Centaurea scabiosa</i>	2	2	1	1	-	1	1	2	-	-	-	-
<i>Helicotrichon pratensis</i>	2	1	1	1	2	-	1	2	-	-	2	1
<i>Helicotrichon pubescens</i>	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Colchicum autumnale</i>	1	2	-	-	1	-	-	-	-	1	-	2
<i>Galium pumilum</i>	2	-	1	-	2	2	2	1	1	-	2	2
<i>Scabiosa columbaria</i>	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>Inula salicina</i>	-	2	2	-	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>Sanguisorba minor</i>	-	-	1	-	1	-	-	2	-	-	-	-
<i>Salvia pratensis</i>	-	-	2	-	3	2	-	-	-	-	2	1
<i>Medicago falcata</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Carlina vulgaris</i>	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+
<i>Stachys erecta</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	1
<i>Phleum phleoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	1
<i>Gentianella ciliata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OC: Arrhenateretalia												
<i>Leucanthemum vulgare</i>	-	-	-	-	1	-	1	-	2	-	-	1
<i>Arrhenatherum elatior</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dacrylis glomerata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Trisetum flavescens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Medicago lupulina</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Festuca rubra</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Trifolium repens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Holcus lanatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
365	528	495	516	514	535	909	904	?	903	491	492	493	494	900	537	538	339	540
50	20	30	30	30	50	50	50	50	50	50	50	50	50	40	30	30	25	40
95	100	95	100	95	100	95	100	100	100	100	100	100	100	95	95	95	95	95
520	445	430	430	445	445	520	600	600	600	600	600	600	600	484	489	489	489	489
MT	RB	RB	RB	RB	RB	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	RB	RB	RB	RB	RB
20	19	17	19	13	17	20	21	39	37	31	30	33	30	25	18	20	20	24

-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	1	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	+	+
2	1	-	1	-	1	1	2	1	-	1	2	-	1	-	1	-	1	-

-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	1	2	1	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	2	2	2	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	3	2	3	2	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	3	1	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	2	2	1	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	2	+	+	2	2	+	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	1	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	2	2	2	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	2	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-

-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	2	+	2	+
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	3	2	1
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	2	-	+	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2	1	2
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	2	1
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	-
-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	1	1	1	-

4	2	-	+	-	2	-	-	3	-	-	-	-	-	3	2	-	-	1	-	3	2	-
4	2	1	+	-	2	-	1	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	4	-	-	2	1	-	-	-	+	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	3	1	1	2	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	2	2	2	-	2	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	2	2	2	-	1	2	-	2	-	-	2	-	-	-	1	+	-	-	-	-	-	-
5	2	2	1	-	1	1	-	1	1	-	1	2	1	-	-	-	-	+	-	-	-	+
4	2	-	1	1	2	-	1	-	1	2	1	1	1	+	1	-	+	-	-	-	-	+
4	+	-	2	+	-	1	2	-	2	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	+	-	2	+	-	1	2	-	2	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	+	-	1	-	-	1	2	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	+	-	2	+	-	1	2	-	2	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	2	-	1	1	2	-	1	-	1	2	1	1	1	+	1	-	+	-	-	-	-	+
4	2	-	2	-	-	2	1	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	2	-	2	-	-	2	1	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	4	-	3	-	-	2	2	-	1	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	4	-	1	-	2	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	4	1	1	-	+	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	1	2	1	-	1	-	-	-	1	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	2	1	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Tab. 1 (Fortsetzung): Halbtrockenrasen
(Onobrychido viciifoliae-Brometum T. Müller 1966)**

Aufn. 1-20: typische Ausbildung der unteren Lagen

Aufn. 21-26: wechselfeuchte Ausbildung

Aufn. 27-31: Zwergstrauchheidenaehe Ausbildung

Lfde. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1
Aufn.-Nr.	530	531	532	359	901	533	534	536	537	540	366	9
Gr. d. Aufnahme (m)	30	30	30	50	30	20	20	30	30	20	50	5
Vegetationsbed. (%)	100	95	90	100	95	90	100	100	95	100	95	1
Höhe NN	445	445	489	520	489	445	470	430	445	445	520	6
Standort	RB	RB	RB	MT	RB	RB	RB	RB	RB	RB	MT	3
Artenzahl	17	29	18	14	18	20	18	19	16	15	20	3

OC: Arrhenateretalia

<i>Tragopogon pratensis</i> agg.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Trifolium dubium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1
<i>Ranunculus acris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plantago lanceolata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Vicia cracca</i>	1	-	-	1	-	-	-	1	+	-	-	-
<i>Centaurea jacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Daucus carota</i>	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
<i>Rumex acetosa</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>Trifolium pratensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lotus corniculatus</i>	2	2	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2

Übrige Begleiter

<i>Origanum vulgare</i>	2	3	3	-	1	1	2	2	-	1	-	1
<i>Hieracium piloselloides</i>	1	1	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-
<i>Galium album</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Festuca ovina</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Clinopodium vulgare</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Silene vulgaris</i>	-	1	-	1	-	1	1	1	-	1	-	-
<i>Arabis sagittifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	+
<i>Scabiosa lucida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Teucrium chamaedrys</i>	-	-	-	-	-	2	2	2	-	1	2	1
<i>Thymus pulegioides</i>	1	2	-	-	3	2	2	-	-	-	2	1
<i>Betonica officinalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-
<i>Tofieldia calyculata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Campanula glomerata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Peucedanum cervaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gypsophila repens</i>	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Melilotus officinalis</i>	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Dianthus superbus</i>	-	-	3	-	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Festuca amethystina</i>	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-
<i>Clematis vitalba</i> jg.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium medium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Ajuga genevensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Scleropodium purum</i>	1	1	-	1	2	-	-	1	1	-	-	1
<i>Homalothecium lutescens</i>	1	2	3	2	1	2	1	1	1	1	-	1
<i>Rhytidium rugosum</i>	-	2	1	1	1	1	1	-	-	1	1	1
<i>Hylocomium splendens</i>	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Thuidium delicatulum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ausserdem je einmal in den Aufnahmen:

Veronica urticifolia (1) 2, *Hypericum maculatum* (4) 1, *Veronica spicata* (4) +, *Pimpinella major* (13) 1, *Galium verum* (24) 2, *Dactylorhiza maculata* (24) +, *Prunella grandiflora* (24) 1, *Linum catharticum* (16) 1, *Epipactis atropurpurea* (15) 1, *Carex flacca* (13) 1, *Rubus fruticosus* agg. jg. (13) 1, *Vicia villosa* (1) 2, *Cornus sanguinea* jg. (2) 1, *Cladonia pocillum* (28) 1.

Legende:

RB: Rheindamm/Böschung, MT: gemähte Halbtrockenrasen

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
365	528	495	516	514	535	909	904	?	903	491	492	493	494	900	537	538	339	540
50	20	20	30	30	30	50	50	50	50	50	50	50	50	40	30	30	25	40
95	100	95	100	95	100	95	100	100	100	100	100	100	100	95	95	95	95	95
520	445	430	430	445	445	520	520	600	600	600	600	600	600	484	489	489	489	489
MT	RB	RB	RB	RB	RB	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	RB	RB	RB	RB	RB
20	19	17	19	13	17	20	21	39	37	31	30	33	30	25	18	20	20	24
-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	2	2	2	+	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	2	-	-	-	-	-	-
-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-
-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	2	1	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	2	2	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	2
2	3	2	1	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	1	1	2	3	2	2	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-
-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
-	1	2	-	-	-	-	-	1	1	2	2	2	2	-	-	-	-	-
1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-
-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-
+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	3	2
-	1	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
-	1	-	1	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	1	-	1	-	1
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-
-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2
-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	-	1	2	2	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	2	1
-	1	-	1	2	-	1	1	1	1	1	2	2	1	1	-	-	-	1
2	-	-	1	1	2	2	-	1	1	-	-	1	1	-	-	2	2	2
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Bernhardt Karl-Georg

Artikel/Article: [Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein III. Halbtrockenrase 225-237](#)