

Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein IX. Zwergbinsen- und Quellfluren, thermophile Saumgesellschaften*

KARL-GEORG BERNHARDT

Zum Autor

Dr. Karl-Georg Bernhardt, 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 und ist seit 1998 an der Universität für Bodenkultur, Wien, Professor für Systematische Botanik und Geobotanik. Forschungsgebiete sind Vegetationskunde, Populations- und Renaturierungsökologie. Seit 1988 Forschungstätigkeit in Liechtenstein.



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

Summary

In the principality of Liechtenstein, the vegetation of the Isoeto-Nanojuncetea and Montio-Cardaminetea as well as the Trifolio-Geranietea sanguineae communities were investigated phytosociologically. Special emphasis was laid on the dynamics of the Nanocyperion communities. In this context the diaspore bank in the soil was of special interest. The Trifolio-Geranietea sanguineae were represented only as fragments and were correlated with grassland and slope management.

Zusammenfassung

Im Fürstentum Liechtenstein wurden die Zwergbinsen-Vegetation, fragmentarische Quellfluren und thermophile Säume pflanzensoziologisch untersucht. Von besonderem Interesse sind die Vegetationsdynamik der Zwergbinsenfluren und die Rolle der Diasporenbank. Thermophile Saumgesellschaften sind im Untersuchungsgebiet fragmentarisch ausgebildet. Ihre Vegetationszusammensetzung steht im Zusammenhang mit Grünland- und Böschungspflege.

1. Einleitung

Mit diesem Beitrag wird die Inventarisierung der Pflanzengesellschaften Liechtensteins fortgesetzt (BERNHARDT 1994, 1995, 1996, 1997, 2000, 2001). Zwergbinsenvegetation tritt an ephemeren Standorten auf, sie ist auf bestimmte Temperaturen und Feuchtigkeit im Boden angewiesen. Die Pflanzenarten dieses Vegetationstyps, z.B. *Cyperus*, keimen nur an offenen Standorten oft sehr kleinflächig. Das macht das Auffinden dieser Gesellschaft sehr schwierig (BERNHARDT 1995, 1999) und nur während bestimmter Jahreszeiten möglich (vgl. POSCHLOD et al. 1999). Bei den in dieser Arbeit behandelten Quellfluren handelt es sich ausschliesslich um fragmentarische Pioniergesellschaften an neu angelegten bzw. gestörten semiaquatischen Standorten. Typische Quellfluren werden im Fürstentum Liechtenstein nicht mehr aufgefunden.

Insbesondere an südexponierten Standorten im collinen bis montanen Bereich werden im Untersuchungsgebiet wärmeliebende Saumgesellschaften festgestellt, sie sind häufig sehr schmal ausgebildet und konnten an Strassenböschungen (Vaduz, Triesenberg) in Gebieten mit extensiver Wiesennutzung (Triesenberg, Balzers, Ellwiesen) und in grösserer Anzahl am Rheindamm nachgewiesen werden. Der Grossteil der Aufnahmen (Tab. 2) wurde am Rheindamm erfasst. Hier kommt es zur Verzahnung mit Halbtrockenrasen und Pioniergebüsch.

2. Methode

Die Methode der Erfassung und Darstellung in den Tabellen wird an dieser Stelle nicht beschrieben, da eine ausführliche Darstellung in BERNHARDT (1994) enthalten ist. Die Nomenklatur der Vegetationseinheiten folgt PHILIPPI 1977, TRAXLER 1993, MUCINA & KOLBECK (1993), POTT (1995), die Nomenklatur der Höheren Pflanzenarten richtet sich weitgehend nach SEITTER (1977). Die Vegetationsaufnahmen erfolgten während der Vegetationsperioden 1992-1998. Dabei konnte die Bedeckung der Moosschicht und ihr Arteninventar nur teilweise erfasst werden.

3. Das Untersuchungsgebiet

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

4. Vegetation

4.1 Europäische Zwergbinsen-Gesellschaften (Tab. 1)

Die Vegetationsklasse der Isoëto-Nanojuncetea bufonii Br.-Bl. et R. Tx. 1943 ex Westhoff, Dijk et Paschier 1946 umfasst zwergwüchsige, einjährige, meist kurzlebige und unbeständige Pioniergesellschaften auf offenen, wechselfeuchten Böden und auf gestörten Böden. Sie sind in der Regel nur kleinflächig entwickelt. Typische Wuchsplätze stellen offene Teichböden, Teichränder, Flussufer und austrocknende Schlamm Böden dar, z.B. Fahrspuren und Viehtrittstellen (vgl. BERNHARDT & POSCHLOD 1993, POTT 1995). Eine Voraussetzung für die Entwicklung der Gesellschaften ist das Vorhandensein von Vegetationswunden und freien Flächen. Der Wasserhaushalt bestimmt als entscheidender Faktor das Auftreten, die Artenzusammensetzung und die Beständigkeit der Gesellschaften (HEJNY 1962, BERNHARDT & POSCHLOD 1993, BERNHARDT 1999, POSCHLOD et al. 1999).

HEJNY (1962) teilt den Ökozyklus eines Stillgewässers in die litorale, limose und terrestrische Phase. Dabei ist die litorale Phase durch seichte Wasserbedeckung, die limose Phase durch eine fehlende Wasserschicht bei vollständiger Wassersättigung des Bodens und die terrestrische Phase durch allmähliches Abtrocknen der Bodenoberfläche charakterisiert. Die jeweils kritische Phase bestimmt als limitierender Faktor die Phytozönosen (vgl. BERNHARDT 1993a, POPIELA 1999, TÄUBER 1999). Eine langandauernde limose Phase begünstigt Zwergbinsengesellschaften. Der Grossteil der Zwergbinsenarten gehört zur Gruppe der Pelochtopflanzen, das sind Schlammuferpflanzen, die in der limosen Phase keimen, den Entwicklungszyklus durchlaufen und in der terrestrischen Phase ihre Samen verstreuen, wie z.B. *Cyperus flavescens*, *Juncus bufonius* (TRAXLER 1993, BERNHARDT 1993c). Häufig tritt bei den Charakterarten Nanismus auf. So beschreibt PIETSCH (1973) eine lineare Korrelation des Grössenwachstums der Pflanzen mit Wassergehalt und Gesamtstickstoff im Boden. Besondere Eigenschaften der Zwergbinsenarten sind die schnelle Samenkeimung, ein rascher Vegetationszyklus, eine hohe Samenproduktion und eine gezielte Diasporenausbreitung, z.B. mit Hilfe von Wasservögeln und Fahrzeugen (BERNHARDT 1989, 1993, 1999, BERNHARDT & POSCHLOD 1993, POSCHLOD et al. 1999).

Die Diasporen der Zwergbinsenarten sind nicht überall gleich häufig vertreten. So werden ausgeräumte Agrarlandschaften nicht besiedelt, wenn die Störungen selten und unperiodisch sind. Natürliche Standorte der Isoëto-Nanojuncetea sind Flussufer, Altarme und Seeufer mit anthropogen kaum beeinflussten Wasserstands-Schwankungen (TRAXLER 1993).

Die mitteleuropäischen Zwergbinsen-Gesellschaften sind in der Ordnung Nanocyperetalia KLIKA 1935 und dem Verband Nanocyperion KOCH & LIBBERT (1932) zusammengefasst. Als Ordnungscharakterart weist



Abb. 1: Schwarzbraunes Zypergras (*Cyperus fuscus*)

Cyperus fuscus (Abb. 1) eine breite ökologische Amplitude auf und bildet mehrere Ökomorphosen. So gedeiht es in Liechtenstein in Baumschulen zwischen den verschulten Pflanzen, an Viehtrittstellen, in Gräben und an Wegrändern (WALDBURGER schriftl., mündl.). Dabei zeigt es eine grosse Plastizität bezüglich Samenproduktion und Grössenwachstum (HEINY 1960, BERNHARDT 1993b). Im Fürstentum konnten die Flussufer- und Teichgesellschaften nicht gefunden werden. Vorhanden sind dagegen die Weggesellschaften (*Juncetum bufonii*, *Cyperetum flavescens*) (Abb. 2) und die Gesellschaften der wechselfeuchten Brachen und Schotterflächen.

4.1.1. *Cyperetum flavescens* (KOCH & AICHINGER 1993) (Tab. 1, Aufn. 1-15)

Diese Zyperngras-Trittgemeinschaft ist in Mitteleuropa auf nassen lehmigen Wegen und basischer bis neutraler Bodenreaktion verbreitet (MOOR 1936). Häufig entsteht diese Gesellschaft an Wegen oder Pfaden, die durch Feuchtwiesen oder Flachmoorgesellschaften führen (Abb. 3) und durch den Betritt grösstenteils vegetationsfrei gehalten werden. So wurde das *Cyperetum flavescens* ausschliesslich im Ruggeller und im Schwabbrünner Riet gefunden. Nach WALDBURGER (mündl.) auch im Bannriet. Auf österreichischer Seite fand sich die Gesellschaft im Bangser Ried, *Cyperus flavescens* (Abb. 4) ist eine seltene, aber gute Charakterart. Sie wird bei Nährstoffanreicherung von *Cyperus fuscus* abgelöst. *Cyperus flavescens* ist deshalb selten und stark gefährdet, das gilt auch für das benachbarte Vorarlberg (GRABHERR & POLATSCHEK 1986, TRAXLER 1993).



Abb. 2: Wagenspur und
Cyperus flavescens
im Bannriet

Abb. 3: Fahrspuren, wie im
Schwabbrünner Riet bilden
den Lebensraum der Zypern-
gras-Trittgesellschaft



Abb. 4: Gelbliches Zypergras (*Cyperus flavescens*)

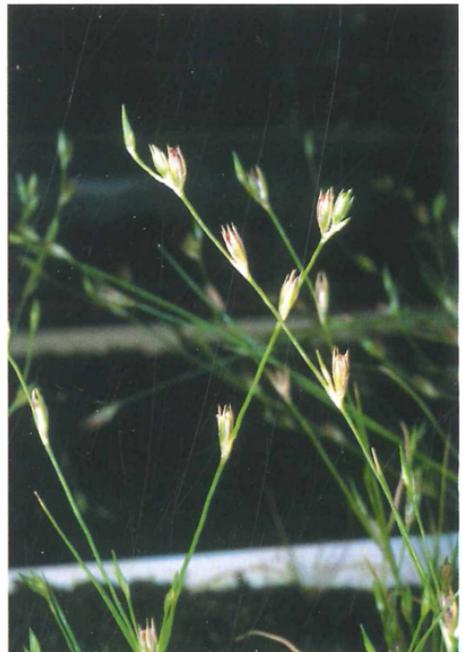


Abb. 5: Kröten-Binse (*Juncus bufonius*)

4.1.2. *Juncetum bufonii* Felföldy 1942 (Tab. 1, Aufn. 28-36)

Die Krötenbinsen-Fahrspur-Gesellschaft ist die häufigste Zwergbinsengesellschaft Mitteleuropas, das gilt auch für Liechtenstein. Sie konnte im gesamten Talraum und in der montanen Zone nachgewiesen werden. Die Ausbildungen sind sehr unterschiedlich, aber immer lückig und werden von *Juncus bufonius* dominiert (Abb. 5). Es werden Standorte mit grossem Lichtangebot wie Wege, Fahrspuren, Feuchtbrachen, Abfluss und Strassengräben besiedelt (FISCHER 1983). Generell aber weist *Juncus bufonius* eine sehr grosse Plastizität aus, neben den beschriebenen Standorten besiedelt sie auch primäre Offenstandorte in Flusssystemen und zeigt bezogen auf Keimung, Wuchs, Reproduktion und Diasporenbankanlage eine hohe Variationsbreite (BERNHARDT 1993a, 1993b).

4.1.3 *Cyperus fuscus*-Gesellschaft (Tab. 1, Aufn. 16-27)

Diese sehr heterogene Gesellschaft ist häufiger als das *Cyperetum flavescens*, letztendlich handelt es sich um eine verarmte Ausbildung. In Liechtenstein ist sie nicht selten und tritt auch an Ruderalstandorten, z.B. in Baumschulen auf. Die Art bevorzugt häufig nasse Auenböden. Stetige Begleiter auf diesen Standorten sind *Veronica peregrina*, *Sagina procumbens* und *Marchantia polymorpha*. Auf bracheähnlichen, ruderalisierten Standorten begleiten sie eine Anzahl ruderaler Pionierarten wie *Cardamine hirsuta*, *Arabidopsis thaliana*, *Digitalia ischaemum* und *Senecio vulgaris* (Tab. 1, Aufn.Nr. 22-27).

4.1.4 *Juncus articulatus*-Gesellschaft (Tab. 1, Aufn. 37-42)

Eine typische Pioniergesellschaft an offenen Stillgewässerufern mit wechselndem Wasserstand wird dominiert von *Juncus articulatus* (Abb. 6). Es sind sehr artenarme Bestände, die nur kurze Zeit existent sind (vgl. BERNHARDT 1993a). Sie werden von Röhrichtgesellschaften abgelöst. Diese Bestände sind typisch für Gewässerneuanlagen, Abgrabungen etc. So wurden sie an neuen Gewässern bei Nendeln vorgefunden.

4.2 Quellflurvegetation (Tab. 1, Aufn. 43-48)

Eigentliche Quellfluren (Montio-Cardamintea Br.-Bl. et R.Tx. ex KLIKA et HADAC 1944 em. ZECHMEISTER 1993) konnten im Fürstentum im Talraum nicht nachgewiesen werden. Diese Gesellschaften benötigen bewegtes kühles Oberflächenwasser. Häufig können einige Charakterarten dieser Klasse an nassen Pionierstandorten zur Dominanz gelangen und sehr artenarme Bestände ausbilden. Hierzu zählen *Cardamine amara* und *Veronica becabunga*. Bestände beider Arten konnten im Talraum bei Nendeln an einem neuangelegten Gewässer und neuen Gräben festgestellt werden (Abb. 7). Es handelt sich um kurzlebige Bestände, die in der Pionierphase aufgrund des noch nährstoffarmen und sauerstoffreichen, kühlen Wassers zur Dominanz gelangen. Mit zunehmender Eutrophierung (Stillwasserverhältnisse) werden diese Pionierarten der Quellfluren von Röhrichtarten verdrängt.

4.3 Thermophile Saumgesellschaften (Tab. 2)

Die Klasse der Trifolio-Geranietea sanguinei T. MÜLLER 1961 umfasst sowohl primäre als auch sekundäre thermophile Saumgesellschaften. Sie kommen vorwiegend an Gebüsch- und Waldrändern, häufig auch an Böschungen vor. Der Begriff „Saum“ steht für eine physiognomisch abgrenzbare und durch eigene Arten mehr oder minder klar erkennbare Vegetation (MUCINA & KOLBECK 1993). Säume grenzen an Wälder, Wiesen oder Trockenrasen. Bei einer Extensivierung der Bewirtschaftung können flächige Säume entstehen („Versaumung“ des Rasens). Diese Saumvorkommen sind im Fürstentum häufig, z.B. am Rheindamm, Ellwiesen, Schloss Gutenberg oder auch oberhalb Triesenberg.

Die Trifolio-Geranietea besitzen, ähnlich wie die anderen hochstaudenreichen Klassen (Epilobieteae angustifolii, BERNHARDT 2001, Mulgedido-Aconiteae, BERNHARDT 2000 und Artemisieteae vulgaris, BERNHARDT 1994) eine verhältnismässig enge Standortsamplitude.

Nach van GILS & KOVACS (1977) liegt die Hauptverbreitung der Säume in Landschaften, in denen Mahd die vorherrschende Landschaftsnutzungsform ist. Ihr kleinflächiges Vorkommen wird mit der Topographie, der anthropozogenen Beeinflussung und der Ausbreitungsstrategie der Arten (Topochorie) begründet.

Die Klasse umfasst nur 2 Ordnungen, die Organetalia auf tiefgründigen und nährstoffreichen Böden und die Melampyro-Holcetealia auf nährstoffarmen Böden. Im Untersuchungsgebiet konnte nur die Ordnung der Organetalia vulgaris T. Müller 1961 nachgewiesen werden. Zu ihnen zählen die Verbände Geranion sanguinei und das Trifolion medii (MUCINA & KOLBECK 1993). Im Fürstentum Liechtenstein konnten im Wesentlichen nur fragmentarische Bestände nachgewiesen werden, die durch Ordnungs- und Verbandscharakterarten gekennzeichnet sind.

Während der Verband Geranion sanguinei xerophile und subxerophile Gesellschaften umfasst (Kap. 4.3.1 bis 4.3.5), werden im Verband Trifolion medii mesophile Saumgesellschaften zusammengefasst (Kap. 4.3.6 bis 4.3.10).

4.3.1 Geranium sanguineum-Gesellschaft (Tab. 2, Aufn. 49-58)

Diese Dominanzgesellschaft ist geprägt durch die Klassencharakterart *Geranium sanguineum* (Abb. 8), sie wurde im Untersuchungsgebiet ausschliesslich an sekundären Standorten auf skelettreichem Boden mit einem hohen pH-Wert (über 7) festgestellt. Es handelt sich dabei um Strassenböschungen (zwischen Schloss und Triesenberg) (Aufn. 49-52, Tab. 2) (Abb. 9), um Waldränder oder „versaumte“ Trockenrasen wie in den Ellwiesen. Hier spielt die Reduzierung der Mahdhäufigkeit eine grosse Rolle.

4.3.2 Origanum vulgare-Gesellschaft (Tab. 2, Aufn. 59-65)

Die Dominanzbestände von *Origanum vulgare* wurden ausschliesslich an sekundären Standorten wie am Rheindamm oder auch an Strassenböschungen vorgefunden. Teilweise treten *Geranium sanguineum* und *Origanum vulgare* gemeinsam auf. Auch sie grenzen an Grünland oder Trockenrasen. Das wird in der Tabelle 2 an einem hohen Anteil von Grünland-(Arrhenathereteae-) sowie Trockenrasen-(Festuco-Brometeae-Arten) sichtbar.



Abb. 6: Glieder-Binse (*Juncus articulatus*)



Abb. 7: *Cardamine amara*-Gesellschaft am Rande von *Typha*-Beständen bei Nendeln



Abb. 8: Blutroter Storchschnabel (*Geranium sanguineum*)



Abb. 9: Strassenböschung oberhalb Vaduz



Abb. 10: Trifolio-Laserpitietum latifolii

4.3.3 *Vincetoxicum hirundinaria*-Bestände (Tab. 2, Aufn. 66-67)

Am Rheindamm wurden vereinzelt Herden von *Vincetoxicum hirundinaria* (Schwalbenwurz) vorgefunden. Auch sie sind Anzeiger einer zunehmenden „Versaumung“. Sie treten im Mosaik mit den beschriebenen Dominanzbeständen auf.

4.3.4 *Arabis turrita*-Gesellschaft (Tab. 2, Aufn. 68-69)

Entlang von Waldpfaden konnten die artenarmen Bestände mit *Arabis turrita* und *Geranium robertianum* als Stickstoffzeiger beschrieben werden. MUCINA & KOLBECK (1993) beschreiben für Österreich ein Arabidi turritae-Laserpitietum asperi, das aufgrund des Vorkommens von *Arabis turrita* die einzige Ähnlichkeit aufweist. Deshalb wird an ihrer Stelle von einer Dominanzgesellschaft gesprochen, die nur sehr kleinflächig und lückig ausgebildet ist. Es handelt sich im Untersuchungsgebiet um die artenärmsten Bestände.

4.3.6 *Peucedanetum cervariae* KAISER 1926 (Tab. 2, Aufn. 71-72)

Das *Peucedanetum cervariae* gehört in Mitteleuropa zu den am weitesten verbreiteten Saumgesellschaften (MUCINA & KOLBECK 1993). Im Untersuchungsgebiet wurde sie nicht optimal ausgebildet vorgefunden. Häufig dagegen ist das Auftreten von *Peucedanum cervaria* zu anderen Dominanzbeständen, besonders am Rheindamm. Dort tritt sie zusammen mit *Buphtalmum salicifolium* in *Origanum vulgare*-Beständen auf. *Peucedanum cervaria* repräsentiert sehr trockene Säume im Kontakt zu Trockenrasen. In der Tabelle 2 wird das durch das stete Auftreten von *Bromus erectus* deutlich.

4.3.7 *Laserpitium siler*-Gesellschaft (Tab. 2, Aufn. 73-76)

In den Höhenlagen (Triesenberg etc.) treten Dominanzbestände von *Laserpitium siler* auf, sie werden hier in den Verband Trifolion medii eingeordnet. Die Bestände zeigen Ähnlichkeiten zum Trifolio-Laserpitium latifolii (s. Kap. 4.3.8) und kommen teilweise auch nebeneinander vor. Obwohl der Bestand am Rheindamm gefunden wurde, handelt es sich um eine montan verbreitete Gesellschaft (CARNI 1997, MÜLLER 1962, van GILS & GLISSEN 1976). Die Böden weisen einen hohen Karbonatgehalt und einen ziemlich hohen pH-Wert auf.

4.3.8 *Trifolio-Laserpitietum latifolii* (Tab. 2, Aufn. 77-78)

VAN GILS & GLISSEN (1976) beschreiben diese Assoziation (Laserkraut-Saum) für die montane Stufe der kontinentalen Zentralalpen. Sie kommt in einer Seehöhe von 1275-1575 m fast ausschliesslich in SO- bis SW-Exposition vor (Abb. 10). Das trifft auch auf die Vorkommen im Fürstentum Liechtenstein zu (Triesenberg, Gaflei, Sücka). Die Böden weisen einen hohen Karbonatgehalt und einem ziemlich hohen pH-Wert auf.

4.3.9 *Trifolium media*-Dominanzgesellschaft (Tab. 2, Aufn. 82-83)

Hierbei handelt es sich wahrscheinlich um verarmte Bestände des *Trifolio-Laserpitietum latifolii*. Sie treten immer wieder im Bereich der genannten Gesellschaft an schattigen Plätzen auf. Vielleicht führt der Lichtmangel zum Ausfallen von *Laserpitium siler* (vgl. PASSARGE 1979).

4.3.10 *Vicietum sylvaticae* (Tab. 2, Aufn. 84-87)

Das *Vicietum sylvaticae* ist eine Saum- und Schlaggesellschaft, die vor allem in der Nähe von mässig wärmeliebenden Waldbeständen siedelt (ROYER & RAMEAU 1983.). Diese Wickengesellschaft kann Schleier an Waldrändern und Schlägen bilden. Im Untersuchungsgebiet liegen die Vorkommen insbesondere von Triesenberg bis Gaflei und haben dort häufig Kontakt zum *Trifolio-Laserpitietum latifolii*.

Die Habitate sind durch frische, nährstoffreiche, meist kalkhaltige und steinige Böden gekennzeichnet (MÜLLER 1962). In Vorarlberg tritt die Gesellschaft besonders in den mittleren Lagen auf (GRABHERR & POLATSCHEK 1986).

5. Diskussion

Die meist nur kurzlebigen und unbeständigen Pioniergesellschaften der Isoëto-Nanojuncetea besiedeln offene Standorte auf wechselfeuchten Böden und sind sehr kleinflächig entwickelt. Der wichtigste Faktor für das Zustandekommen dieser Vegetation aus konkurrenzschwachen Spezialisten ist das ständige Vorhandensein offener Freiflächen bei optimalem Wasserhaushalt (vgl. MOOR 1936, HEINY 1962, BERNHARDT & POSCHLOD 1993, BERNHARDT 1999). Schon MOOR (1936) bezeichnete die Fähigkeit zur jahrelangen Samenruhe und die rasche Samenkeimung als wichtige Konkurrenzvorteile. Das Überleben der Arten und Gesellschaften der Isoëto-Nanojuncetea wird durch das Überleben der Diasporenbank im Boden ermöglicht (BERNHARDT 1999), unabhängig davon, ob sie in der aktuellen Vegetationsbedeckung erscheinen oder nicht (BERNHARDT 1995).

Die beschriebene Vegetation der Isoëto-Nanojuncetea wurde im Fürstentum fast über 10 Jahre lang beobachtet. Es handelt sich bei den Standorten zumeist um Fahrspuren. Je nach den Wasserverhältnissen (Regen- und Trockenphasen) treten die Gesellschaften früher oder später im Jahr oder gar nicht auf (Abb. 11). Es gibt starke Schwankungen.

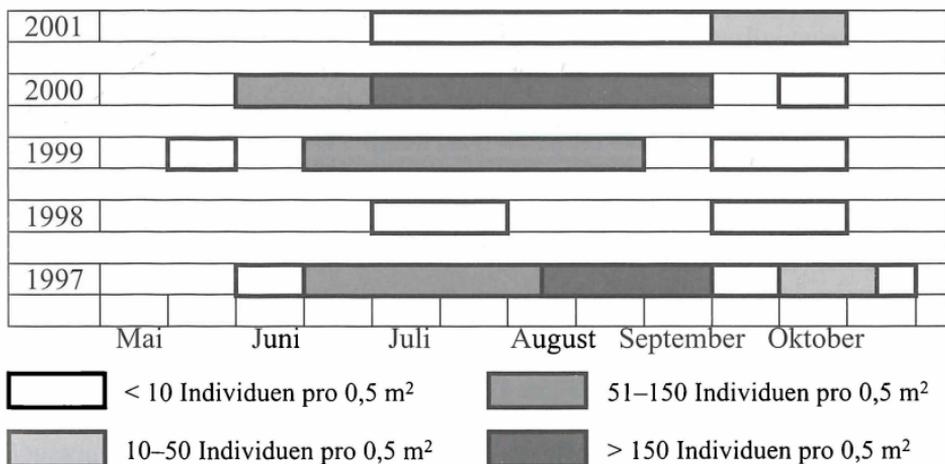


Abb. 11: Schwankung des Auftretens von *Cyperus flavescens* im Schwabbrüner Riet über einen 5-Jahres-Zeitraum

Die *Abbildung 11* beschreibt die Schwankungen des Auftretens von *Cyperus flavescens* im Schwabbrüner Riet, gleiches wurde bei *Cyperus fuscus* beobachtet. So keimte die Art 2001 im Ruggeller- und Bannriet erst Mitte August. In den Vorjahren konnte sie viel früher beobachtet werden. Hier spielt das sehr trockene Frühjahr und Frühsommer eine grosse Rolle. Daneben schwankt aber auch die Anzahl der Diasporen im Boden, die Keimrate dagegen ist relativ konsistent (*Abb. 12*).

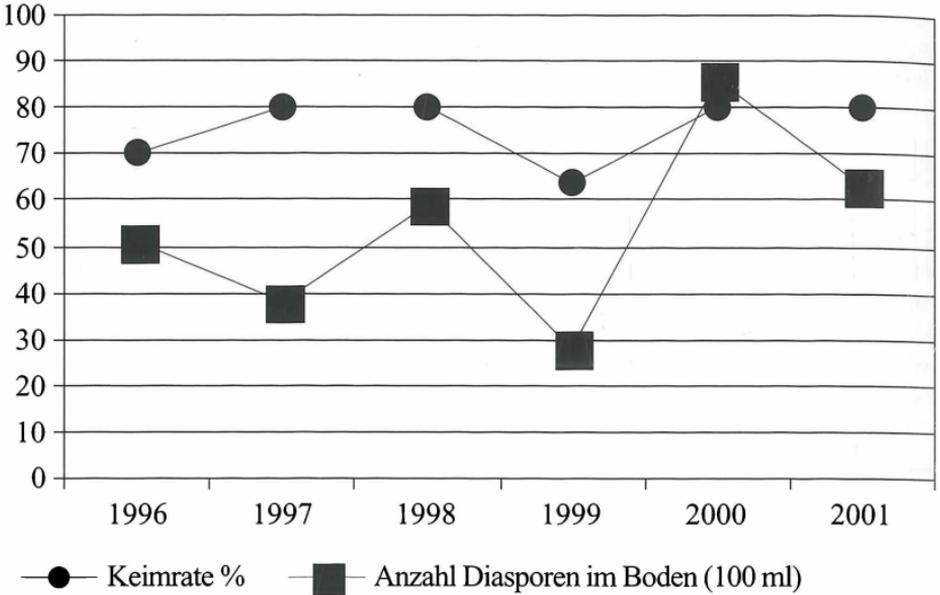


Abb. 12: Absolute Anzahl der Diasporen im Boden (Mittelwert aus 2 Proben je Fläche = 100 ml Boden) für Cyperus flavescens (Keimrate für je 40 Diasporen auf feuchtem Filterpapier bei Freilandbedingungen)

Diese Bestandsfluktuation spielt auch eine grosse Rolle bei der Bewertung der Vorkommen für Naturschutzbelange, wie z.B. einer Roten Liste. Hier besteht die Gefahr, dass durch einmalige Begehungen der wirkliche Bestand in der Region sowie am Standort nicht richtig eingeschätzt wird (BERNHARDT 1995).

Da die Isoëto-Nanojuncetea-Arten langfristig in der Diasporenbank überdauern können, ist aus Sicht des Naturschutzes für die Erhaltung der Gesellschaften in der Landschaft auch das Erkennen der Präsenz der Arten von Bedeutung. Die Vorkommen sind durch grosse Präsenzschwankungen im Diasporenvorrat und aktuellem Vegetationsbild gekennzeichnet. In Liechtenstein sind die Vorkommen von *C. flavescens* und *C. fuscus* als sehr wertvoll einzustufen. Dabei ist *C. fuscus* häufiger (WALDBÜRGER in Vorber.) und zeigt in seinem Vorkommen ruderalen Charakter (z.B. Baumschulen etc.). *Cyperus flavescens* ist dagegen ein Pionierbesiedler auf nährstoffärmeren Böden wie in Schwabbrüner und Ruggeller Riet. Dagegen gilt die Gesellschaft mit *Juncus bufonius* als häufig und weitverbreitet.

Pionierarten der Quellfluren können kurzzeitig an neugeschaffenen Stillgewässern auftreten. Es sind Dominanzgesellschaften von z.B. *Cardamine amara* und *Veronica beccabunga*, wie sie am neuangelegten Gewässer in Nedeln vorgefunden werden.

Neben den Zwergbinsenfluren und den fragmentarischen Quellfluren werden in dieser Arbeit auch die thermophilen Säume vorgestellt.

Schon in der „Urlandschaft“ gab es Waldränder, Stellen, an denen geschlossene Waldgesellschaften an offene Pflanzengesellschaften grenzen. In unserer heutigen Kulturlandschaft sind durch den raschen Wechsel von Kulturland und Wald, Waldränder wesentlich weiter verbreitet als in der Urlandschaft. Die beschriebenen Gesellschaften sind hauptsächlich an südlich exponierten Standorten auf flachgründigen Böden verbreitet (MÜLLER 1962). Im Fürstentum Liechtenstein konnten diese Säume ausschliesslich an sekundären Standorten vorgefunden werden. Zum einen handelt es sich um Böschungen, zum anderen um Grünlandstandorte.

Neben Strassenböschungen wurden besonders am Rheindamm zahlreiche fragmentarische Saumgesellschaften gefunden. Sie bilden im Rahmen der Sukzession (Verbuschung) temporäre Übergangsstadien und fallen durch ihren bunten Blütenreichtum auf.

Auf der anderen Seite haben Säume im Grünlandbereich durch die Aufgabe der extensiven Bewirtschaftung im Fürstentum zugenommen. Das gilt einmal für kleine Bereiche der Ellwiesen, insbesondere aber für die Bereiche oberhalb Rotenboden und Triesenberg bis Gaflei. Hier ist die „Versaumung“ auf grosser Fläche, insbesondere in Steillagen zu beobachten und es wird bei fehlenden Pflegemassnahmen letztendlich zu einer Verbuschung kommen. Generell sind diese thermophilen Säume ein typischer Bestandteil einer extensiv genutzten Kulturlandschaft. Sie bilden vegetationsdynamische Stadien, die überall auftreten können, letztlich aber überwachsen werden.

So ist aus Sicht der Häufigkeit der Saumgesellschaften die Aufgabe der Grünlandbewirtschaftung an Steilhängen als positiv anzusehen, mittelfristig aber führt es zu Bewaldung und Reduzierung der Landschafts- und Strukturvielfalt.

6. Danksagung

Frau Waldburger danke ich für ihre Unterstützung, Fundortmeldungen sowie Exkursionsbegleitung.

7. Literatur

BERNHARDT, K.-G. (1989): Pflanzliche Strategien der Pionierbesiedlung terrestrischer und limnischer Standorte in Nordwestdeutschland. *Drosera* 1/2: 113-124. Oldenburg

BERNHARDT, K.-G. (1993a): Untersuchungen zur Besiedlung und Dynamik der Vegetation von Sand- und Schlickpionierstandorten. Diss. Bot. 202, Stuttgart.

- BERNHARDT, K.-G. (1993b): Populationsökologische Untersuchungen an *Juncus bufonius* an sekundären Abgrabungsstandorten. Z.f. Ökologie und Naturschutz 2: 157-162.
- BERNHARDT K.G. (1994): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein. I. Segetal- und Ruderalgesellschaften. BZG-Berichte 21: 7-46.
- BERNHARDT, K.-G. (1995a): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein. II. Fettweiden, Parkrasen und Tal-Fettwiesen. BZG-Berichte 22: 17-38.
- BERNHARDT, K.-G. (1995b): Die Bedeutung der Diasporenbank im Boden für vegetationskundliche Massnahmen im Biotop- und Artenschutz am Beispiel von Uferpioniervegetation. Z. f. Kulturtechnik u. Landschaftsentwicklung. 36: s. 274-282
- BERNHARDT, K.-G. (1996): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein. III. Halbtrockenrasen. BZG-Berichte 23: 225-237.
- BERNHARDT, K.G. (1997): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein. IV. Nasse Wiesen und Hochstaudenfluren, Niedermoore, Grosseggrieder, Röhrichte, Wasserschweber- und Wasserpflanzengesellschaften. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 24: 7-84.
- BERNHARDT, K.G. (1999): Die Bedeutung der Diasporenbank für die langfristige Erhaltung von Isoëto-Nanojuncetea-Gesellschaften. Mitt. Bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 17(2). 275-280.
- BERNHARDT, K.G. (2000): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein. VII. Subarktisch-subalpine Hochstaudenfluren. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein Sargans-Werdenberg 27: 249-284.
- BERNHARDT, K.-G. (2001): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein. VIII. Schlagfluren. Ber. Zool.-Ges. Liechtenstein Sargans-Werdenberg 28:
- BERNHARDT, K.G. & POSCHLOD, P. (1993): Zur Biologie semiaquatischer Lebensräume aus botanischer Sicht. – In: Biologie semiaquatischer Lebensräume – Aspekte der Populationsbiologie (Hrsg. BERNHARDT K.-G., HURKA, H. & POSCHLOD, P.) S. 5-19. Solingen
- BROGGI, M. (1988): Landschaftswandel im Talraum Liechtensteins, Vaduz. 325 Seiten.
- CARNI, A. (1997): Syntaxonomy of the Trifolio Geranietea in Slovenia. Folia Geobot. Phytotax 32: 207-219.
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Auflage. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- FISCHER, W. (1983): Vegetationsmosaik in vernässten Ackerhohlformen mit einem Beitrag zu segetalen Zwergbinsen- und Zweizahn-Gesellschaften. Wiss. Z. Pädag. Hochsch. „Karl Liebknecht“. Potsdam 27: 495-516.
- VAN GILS, H. & GILISSEN, L.P.M. (1976): Wärmeliebende Saumgesellschaften im Ober-Inntal, Tirol. Linz. Biol. Beitr., Linz 28: 41-62.
- VAN GILS, H. & KOVACS, A.J. (1977): Geranion sanguinei. Communities in Transsylvania. Vegetatio 33: 175-186.
- GRABHERR, G. & POLATSCHEK, A. (1986): Lebensräume und Flora Vorarlbergs, Vorarlberger Verlagsanstalt Dornbirn.
- HEINY, S. (1962): Ökologische Charakteristik der Wasser- und Sumpfpflanzen in den Slowakischen Tiefebene. Kyd. Slov. Akad. Vied. Bratislava

- JENNY-LIPS, H. (1948): Vegetation der Schweizer Alpen. Büchergilde Zürich, 240 Seiten.
- KNAPP, R. (1962): Die Vegetation des Kleinen Walsertales, Vorarlberg. Nord-Alpen. Teil 1. Geobot. Mitt. Giessen 12: 1-53.
- MOOR, M. (1936): Zur Soziologie der Isoetalia. Verlag Hans Huber, Bern.
- MUCINA, L. & KOLBECK (1993) Trifolio-Geranietea sanguinei. In: (Hrsg) MUCINA, L., GRABHERR G., ELLMAUER, T. (1993). Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Jena: S. 271-298
- MÜLLER, T. (1962): Die Saumgesellschaften der Klasse Trifolio-Geranietea sanguinei. Mitt. Florist. Soz. AG N.F. 9: 95-139.
- PASSARGE, H. (1979): Über vikariierende Trifolio-Geranietea-Gesellschaften in Mitteleuropa. Feddes Rep. 50: 51-83.
- PHILIPPI, G. (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I (Hrsg. E. Oberdorfer)
- PIETSCH, W. (1973): Beitrag zur Gliederung der europäischen Zwergbinsengesellschaften (Isoëto-Nanojuncetea) Vegetatio 28: 401-438.
- POPIELA, A. (1999): Communities and species of Isoëto-Nanojuncetea in Poland – syntaxonomic classification, distribution and current state of research. Mitt. Bad. Landesver. F. Naturkunde und Naturschutz N.F. Bot. 17, H. Z. 369-381.
- POSCHLOD, P. BÖHRINGER, J., FENNEL, S., PRUME, C. TIEKÖTTER A. (1999): Aspekte der Biologie und Ökologie von Arten der Zwergbinsenfluren. Mitt.-Bad. Landesmus. F. Naturkunde u. Naturschutz N.F. Bd. 17. H 2: 219-260.
- POTT R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Auflage. UTB, Grosse Reihe, Stuttgart, 622 Seiten.
- ROYER, J.U. & RAMEAU J.C. 1983): Les associations des ourlets des Forêts du Carpinion (Trifolion medii et Geranion sanguinei) en Bourgogne et Champagne. Colloques phytosociologiques 8: 83-113.
- SEITTER, H. (1977): Die Flora des Fürstentums Liechtenstein, Vaduz, 574 S.
- TÄUBER T. (1999): Vegetationsökologische und populationsbiologische Untersuchungen an niedersächsischen Zwergbinsengesellschaften. Mit einem Beitrag zur Gliederung der Isoëto-Nanojuncetea Deutschlands. Mitt. Bad. Landesmus. F. Naturkunde und Naturschutz (N.F. Bd.17) H.2: 337-354.
- TRAXLER, A. (1993), Isoëto-Nanojuncetea. In: (Hrsg) MUCINA L., GRABHERR G., ELLMAUER T (1993). Die Pflanzengesellschaften Österreichs Teil II. S. 196-212.

Anschrift des Autors:

*Univ.Prof.Dr. Karl-Georg Bernhardt
Systematische Botanik und Geobotanik
Institut f. Botanik
Universität f. Bodenkultur
Gregor Mendel-Strasse 33
A-1180 Wien*

Tabelle 1: Isoëto-Nanojuncetea Br.-Bl. et R. Tx ex Westhoff et al. 1946 und Montio-Cadaminetea Fragmente

Aufn. 1-15: Cyperetum flavescens KOCH ex Aichinger 1933

Aufn. 16-27: *Cyperus fuscus* -Gesellschaft

Aufn. 28-36: Juncetum bufonii-Felföldy 1942

Lfde Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aufnahmenr.	630	432	280	900	901	902	903	904	905	906
Höhe u- NN	440	440	440	440	440	440	440	440	440	440
Gr.d.Aufnahmefl. (m2)	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Bedeckung (%)	40	50	40	15	50	70	60	30	20	60
Artenzahl	2	4	3	2	3	2	3	3	2	3

A: Cyperetum flavescens

<i>Cyperus flavescens</i>	3	3	3	2	3	4	3	2	2	2
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

D: Cyperus fuscus -Dominanzges.

<i>Cyperus fuscus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-----------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

D1: Veronica peregrina

<i>Sagina procumbens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
--------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

<i>Marchantia polymorpha</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

D2: Ruderalisierungszeiger

<i>Cardamine hirsuta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
--------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

<i>Arabidopsis thaliana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-----------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

<i>Digitaria ischaemum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
----------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

<i>Senecio vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

A: Juncetum bufonii

<i>Juncus bufonius</i>	1	+	-	-	1	-	1	1	-	2
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

D: Juncus articulatus-Ges.

<i>Juncus articulatus</i>	-	-	-	-	+	1	1	-	-	-
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

KC: <i>Plantago intermedia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
--------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Montio-Cardaminetea

D: Cardamine amara -Ges.

<i>Cardamine amara</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

D: Veronica beccabunga -Ges.

<i>Veronica beccabunga</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
----------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Begleiter

<i>Agrostis stolonifera</i>	-	-	-	-	-	-	1	+	+	1
-----------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

<i>Carex serotina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-----------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

<i>Linum catharticum</i>	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-
--------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

<i>Carex lepidocarpa</i>	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-
--------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

<i>Epilobium palustre</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

<i>Glyceria plicata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

<i>Ranunculus repens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
--------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

<i>Typha shuttleworthii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-----------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Außerdem je einmal in den Aufnahmen: *Pinguicula vulgaris* (31), *Potentilla erecta* (15)+, *Equisetum fluitans* (31)+, *Mentha aquatica* (31)+, *Rorippa palustris* (32)+, *Juncus subnodulosus* (33)+, *Trifolium pratense* (38)+, *Lythrum salicaria* (42)+

Tab. 1: Fortsetzung

Lfd. Nr.	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
Aufnahmenr.	713	721	722	723	068	069	081	082	083	071
Höhe u- NN	440	440	440	440	441	441	441	440	441	433
Gr.d.Aufnahmefl. (m2)	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	1
Bedeckung (%)	70	50	40	40	30	50	25	30	40	50
Artenzahl	2	3	1	4	5	5	2	4	4	2
A: Cyperetum flavescens										
<i>Cyperus flavescens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D: Cyperus fuscus -Dominanzges.										
<i>Cyperus fuscus</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-
D1: Veronica peregrina										
<i>Sagina procumbens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Marchantia polymorpha</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D2: Ruderalisierungszeiger										
<i>Cardamine hirsuta</i>	-		-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arabidopsis thaliana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Digitaria ischaemum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Senecio vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A: Juncetum bufonii										
<i>Juncus bufonius</i>	4	3	3	3	3	3	2	3	3	-
D: Juncus articulatus-Ges.										
<i>Juncus articulatus</i>	-	+	-	-	-	-	-	1	1	4
KC: <i>Plantago intermedia</i>	-	-	-	-	+	2	+	+	+	+
Montio-Cardaminetea										
D: Cardamine amara -Ges.										
<i>Cardamine amara</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D: Veronica beccabunga -Ges.										
<i>Veronica beccabunga</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Begleiter										
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-
<i>Carex serotina</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Linum catharticum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carex lepidocarpa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epilobium palustre</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Glyceria plicata</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Ranunculus repens</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Typha shuttleworthii</i>	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-

38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
072	074	075	079	080	073	074	076	077	078	090
433	440	440	443	441	445	445	445	445	445	445
1	1	1	1	1	1	1	0,8	0,8	1	1
40	40	60	30	40	100	80	60	90	90	90
4	3	2	2	3	3	3	1	2	1	1

- - - - - - - - - - -

- - - - - - - - - - -

- - - - - - - - - - -

- - - - - - - - - - -

- - - - - - - - - - -

- - - - - - - - - - -

- - - - - - - - - - -

- - - - - - - - - - -

- - - - - - - - - - -

+ 1 - - - - - - - - -

3	3	5	2	5	+	+	-	-	-	-
+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- - - - -

5	4	4	5
---	---	---	---

 - -

- - - - - - - - - 1

5	5
---	---

- - - 1 - - - - - - - - -

- - - - - - - - - - - - - - -

- - - - - - - - - - - - - - -

- - - - - - - - - - - - - - -

- - - - - - - - - - - - - - -

- - - - - 1 - - - - - - - - -

- - - - - - - - - - - - - - -

Lfd. Nr.	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
Aufnahmenummer	950	002	003	156	157	158	159	160	161	010	058
Höhe über NN	640	640	640	750	750	750	750	750	750	750	479
Größe d. Aufnahmeftl. (m2)	10	10	10	8	8	5	5	8	5	8	10
Bedeckung %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Artenzahl	4	3	10	11	9	11	13	8	14	8	9

Festuco-Brometea-Arten

<i>Bromus erectus</i>	2	-	-	1	-	2	2	2	1	2	3
<i>Anthericum ramosum</i>	+	-	-	+	-	-	1	1	-	2	-
<i>Scabiosa columbaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Centaurea scabiosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Teucrium chamaedryx</i>	-	-	-	2	1	2	2	-	-	-	-
<i>Euphorbia cyparissias</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hypericum perforatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Asperula cyanchica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Übrige Begleiter

<i>Melampyrum pratense</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Knautia dipsacifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Prunella grandifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Agropyron repens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhytidiallphus squarosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hippocrepis comosa</i>	-	-	-	-	-	+	1	-	-	-	-
<i>Thymus alpigenuus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ligustrum vulgare</i> jg.	-	-	-	+	2	-	-	-	1	-	-
<i>Plathantera atrorubens</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-
<i>Sedum album</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Clematis vitalba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Medicago falcata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Erigeron annuus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anucus dioicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Petasites albus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Convalaria majalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Crepis pyrenaica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Prunella vulgaris</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-
<i>Epipactis helleborine</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-
<i>Carlina vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	+	-
<i>Trifolium montanum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Außerdem je einmal in den Aufnahmen: *Rumex acetosa* (50)+, *Sanguisorba major* (51)+, *Carex echinata* (76)2, *Stachys recta* (77)1, *Cornus sanguinea* jg (77)2, *Phleum pratensis* (64)2, *Melilotus albus* (59)2, *Achillea pratensis* (59)1, *Artemisia campestris* (74)1, *Silene vulgaris* (67)+, *Thymus alpestris* (67)+, *Salvia officinalis* (70)+, *Lathyrus tuberosus* (80)1, *Campanula rotundifolia* (85)+, *Gymnadenia odoratissima* (72)+, *Ranunculus friesianus* (83)+, *Anthoxanthum odoratum* (83)1, *Chaerophyllum hirsutum* (82)2, *Lilium martagon* (82)+, *Allium carinatum* (55)+

Tabelle 2: Fortsetzung

Lfd. Nr.	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87
Aufnahmenummer	051	095	085	086	122	123	121	084	087	093	094
Höhe über NN	580	1280	1320	1420	1200	650	650	1420	1420	1420	1420
Größe d. Aufnahmefl. (m2)	10	15	15	15	15	10	10	15	10	10	10
Bedeckung %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Artenzahl	9	12	7	8	6	13	12	4	14	10	16
D1: <i>Geranium sanguineum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D2: <i>Origanum vulgare</i>	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
D3: <i>Vincetoxicum hirsutinaria</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D4: <i>Arabis turrata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Geranium robertianum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A1: <i>Peucedanum cervaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D5: <i>Bupththalmum salicifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D6: <i>Laserpitium siler</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D7: <i>Erica herbacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D8: <i>Clinopodium vulgare</i>	5	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A2: <i>Laserpitium latifolia</i>	-	-	4	3	4	4	2	-	-	-	-
D9: <i>Trifolium media</i>	-	+	2	2	2	4	4	-	+	1	1
A3: <i>Vicia sylvatica</i>	-	1	2	1	-	1	-	4	3	4	4
Arrhenatheretalia-Arten											
<i>Arrhenatherum elatius</i>	2	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Galium album</i>	3	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Lotus corniculatus</i>	-	+	-	-	2	-	-	+	-	+	+
<i>Daucus carota</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Astrantia major</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dactylis glomerata</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Medicago sativa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lathyrus pratensis</i>	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Rhinanthus alectorolophus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plantago lanceolata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Briza media</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Trisetum flavescens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vicia cracca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Trifolium dubium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	+	1
<i>Geranium sylvaticum</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-
<i>Festuca rubra</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-

Lfd. Nr.	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87
Aufnahmenummer	051	095	085	086	122	123	121	084	087	093	094
Höhe über NN	580	1280	1320	1420	1200	650	650	1420	1420	1420	1420
Größe d. Aufnahmeff. (m2)	10	15	15	15	15	10	10	15	10	10	10
Bedeckung %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Artenzahl	9	12	7	8	6	13	12	4	14	10	16

Festuco-Brometea-Arten

<i>Bromus erectus</i>	-	2	2	3	2	2	3	+	+	1	-
<i>Anthericum ramosum</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scabiosa columbaria</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Centaurea scabiosa</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Teucrium chamaedrys</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euphorbia cyparissias</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hypericum perforatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Asperula cyanichica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	+	-

Übrige Begleiter

<i>Melampyrum pratense</i>	-	1	-	-	-	-	1	-	2	2	2
<i>Knautia dipsacifolia</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	2	1	2
<i>Prunella grandifolia</i>	-	+	-	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>Agropyron repens</i>	1	-	2	-	-	-	-	-	2	-	+
<i>Rhytidialphus squarosus</i>	-	1	1	1	1	2	1	-	2	2	1
<i>Hippocrepis comosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
<i>Thymus alpigenus</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	2	+	+
<i>Ligustrum vulgare jg.</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plathantera atrorubens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sedum album</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Clematis vitalba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Medicago falcata</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Erigeron annuus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anucus dioicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1
<i>Petasites albus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	+
<i>Convalaria majalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Crepis pyrenaica</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Prunella vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epipactus helleborine</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carlina vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium montanum</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	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: 2002

Band/Volume: [29](#)

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

Artikel/Article: [Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein IX. Zwergbinsen- und Quellfluren, thermophile Saumgesellschaften 311-335](#)